



2023

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Villa María

Ingeniería Mecánica

Excavadora Araña

Cátedra: Proyecto final



RUBIOLLO, Agustín N.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Villa María
Departamento de Ingeniería
Mecánica

Villa María, 21 Septiembre de 2023

En la mesa de examen del día de la fecha, el alumno Agustín Nicolas Rubiolo, presentó el trabajo de grado correspondiente a la carrera de Ingeniería Mecánica en la UTN Facultad Regional Villa María. El tribunal examinador estuvo compuesto por el docente Titular de la Cátedra Proyecto Final, Ing. Di Cola Américo, el docente Jefe de Trabajos Prácticos, Ing. Costamagna Marcelo, y por el Director de Departamento de Ingeniería Mecánica, Ing. Fernández Huber.

El tribunal determinó que el alumno aprobó el examen con la siguiente calificación:.....

.....
Ing. Costamagna Marcelo

JTP de la Cátedra

.....
Ing. Di Cola Américo

Titular de la Cátedra

.....
Ing. Fernández Huber

Director Dpto. Ing. Mecánica



Resumen

En el presente trabajo, se realiza la presentación del proyecto denominado “Excavadora Araña” correspondiente a la asignatura “Proyecto Final” de la carrera de grado de Ingeniería Mecánica. El mismo comprende el diseño, desarrollo, cálculo y confección de planos de dicho equipo, con el objeto de aplicar conceptos adquiridos durante el cursado de la carrera.

Debido al dinamismo de la producción actual, se requieren mayores eficiencias en los tiempos de desarrollo de las actividades. En el ámbito rural, esta situación no es una excepción y, continuamente, se demandan nuevas maquinarias para agilizar los trabajos. Es aquí, que se propone el diseño de una excavadora que pueda operar en terrenos en los cuales las excavadoras convencionales no pueden hacerlo o resulta impráctico. En cuanto a su marco funcional, sería utilizada en el ámbito rural, en zonas llanas, para la elaboración zanjias y canales para sistemas de riego u pequeñas obras hídricas. Por otro lado, su uso apunta a trabajos de excavación y manipulación de suelos en zonas montañosas, en los cuales resulta sumamente dificultoso emplear otro tipo de excavadoras.

La etapa de diseño, se centra en la optimización de las partes que componen la excavadora, desde el punto de vista de su funcionalidad, operación, viabilidad de fabricación y empleo de materiales, a fin de obtener un producto que cumpla con las exigencias del mercado a un costo razonable.

Palabras claves:

“Excavadora araña” - “Proyecto final” - “Diseño” - “Cálculo”- “Simulación” - “Elementos finitos”



Índice

<u>Capítulo 1</u>	1
1.1. Introducción	1
1.2. Partes y dimensiones principales	2
1.3. Especificaciones técnicas	4
<u>Capítulo 2: Determinación de la fuerza de excavación</u>	6
2.1 Introducción	6
2.2 Medidas generales de la cuchara	7
2.3. Análisis del suelo: cohesión y fricción interna	8
2.4 Fuerza de penetración	11
2.5 Etapa de corte del suelo	14
2.6 Carga del material	18
<u>Capítulo 3: Análisis de esfuerzos en la cuchara</u>	22
3.1. Introducción	22
3.2. Análisis estático	23
3.3. Análisis de fatiga	29
3.4. Estudio de pandeo	32
3.5. Análisis estático de los dientes de excavación	34
<u>Capítulo 4: Análisis del brazo telescópico y bielas de articulación</u>	36
4.1. Introducción	36
4.2. Mecanismo del brazo telescópico	36
4.3. Disposición de las fuerzas de vinculo	38
4.4. Brazo telescópico interior	39
4.5. Brazo telescópico exterior	44
4.6 Bielas de enlace	49
<u>Capítulo 5: Dimensionamiento de la pluma</u>	55
5.1. Introducción	55



5.2. Análisis estático	55
5.3. Análisis de fatiga	58
<u>Capítulo 6: Selección de cilindros hidráulicos y cálculo de pernos de articulación</u>	60
6.1. Introducción	60
6.2. Cilindro de la cuchara	61
6.3. Cilindro interior del brazo telescópico	62
6.4. Cilindro brazo	65
6.5. Cilindro de la pluma	66
6.6. Cálculo de los pernos de articulación	67
<u>Capítulo 7: Selección de la corona de giro, y motor hidráulico de giro</u>	73
7.1. Introducción	73
7.2. Selección de la corona de giro, y motor hidráulico de giro	74
7.3. Selección del motor hidráulico de rotación	78
<u>Capítulo 8: Análisis estructural del bastidor y chasis</u>	85
8.1. Introducción	85
8.2. Bastidor	86
8.3. Chasis	89
<u>Capítulo 9: Estudio de las patas motrices, patas telescópicas y ruedas giratorias</u>	99
9.1. Introducción	99
9.2. Patas motrices	100
9.3. Patas telescópicas	112
9.4. Estudio de la rueda giratoria	120
<u>Capítulo 10: Selección de la bomba hidráulica y el motor</u>	126
10.1. Introducción	126



10.2. Selección de la bomba hidráulica	127
10.3. Selección del motor	130

<u>Bibliografía</u>	132
----------------------------	------------

Anexo

Planimetría



CAPÍTULO 1

Generalidades

1.1 Introducción

Como punto de partida del proyecto, se consideró el segmento de excavadoras autopropulsadas con un rango de potencia entre 20 a 35 CV, y que tienen un alcance máximo de excavación entre 4 a 5 metros. Por otro lado, se buscó un mecanismo de desplazamiento que permita maniobrar con facilidad en las diferentes irregularidades que exista en terreno. En la actualidad, respecto a este tipo de máquinas articuladas, en formato araña, existen dos tipos de configuraciones en función del tamaño o segmento de la máquina. Por un lado, en excavadoras grandes, se utilizan cuatro patas articuladas horizontal y verticalmente, con ruedas motorizadas y direccionables en cada una. Luego, para el segmento con potencias menores a 70 CV, se utilizan cuatro patas articuladas, de las cuales, dos de ellas, poseen ruedas motorizadas, utilizándose las otras dos como apoyo durante la excavación. Estas últimas, para desplazarse requieren de la colocación manual de ruedas de dirección fija en cada pata de apoyo. Esto demanda que, para cambiar la dirección de desplazamiento de la excavadora, se deba ir moviendo las patas de apoyo horizontalmente, lentificando la maniobrabilidad. Este sistema, tiene el inconveniente de que, por un lado, en muchos casos se deban extraer las ruedas menores, para poder asentar los pies de apoyo durante la excavación. Por otra parte, se debe contar con la posibilidad de articulación horizontal de las cuatro patas lo que implica un mayor número de cilindros hidráulicos y articulaciones que complejizan la máquina y encarecen el producto final.



1.2 Partes y dimensiones generales

A partir de la situación antes mencionada, se planteó una disposición con cuatro patas articuladas verticalmente. Dos de ellas poseen ruedas motorizadas hidráulicamente, de dirección fija. Las otras dos, cumplen únicamente la función de apoyo durante la excavación, pudiéndose extender telescópicamente. Para el desplazamiento, además se posee dos ruedas de giro libre, que se anclan a ambos lados del chasis. Frenando una de las ruedas, y rotando la otra, se logra el movimiento de rotación debido a la auto alineación de las ruedas giratorias.

De manera global, la excavadora, está compuesta por tres conjuntos principales, mostrados en la figura 1.1.

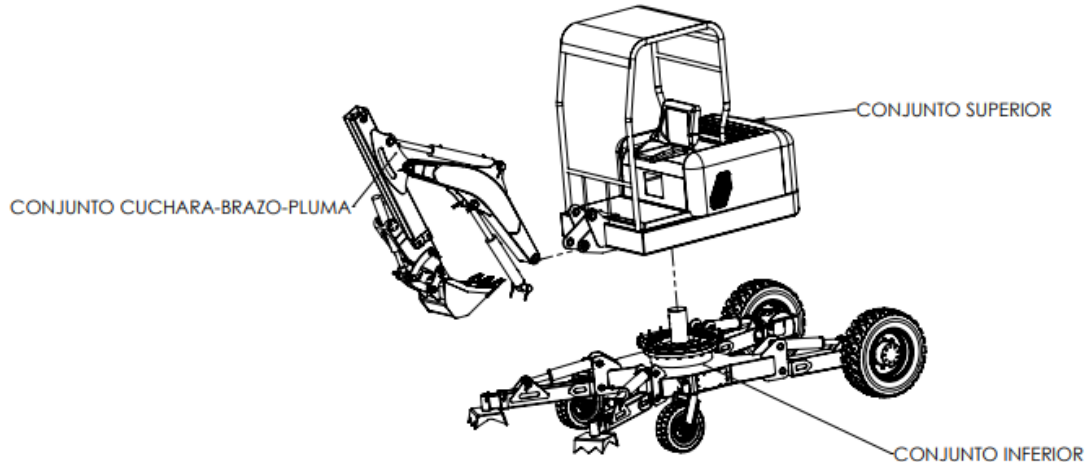


Figura 1.1. Partes principales de la excavadora

El conjunto inferior, se integra por el chasis, las cuatro patas y las dos ruedas giratorias. El conjunto superior, el cual puede rotar respecto al inferior, se constituye principalmente por un bastidor donde se alojan todos los equipamientos, y una estructura de protección. El tercer conjunto, se forma por la cuchara, el brazo y la pluma.



El brazo, articulado entre la cuchara y la pluma, se extiende telescópicamente, para poder alcanzar mayor distancia de excavación.

En cuanto al ancho total, se estipuló de no sobrepasar los 2 metros. Esta distancia, es medida entre la parte externa de cada rueda motriz. El tamaño de estos elementos, se fijó para poder alcanzar una distancia máxima de 4.5 metros. En la figura 1.2 se muestran las dimensiones generales de la excavadora.

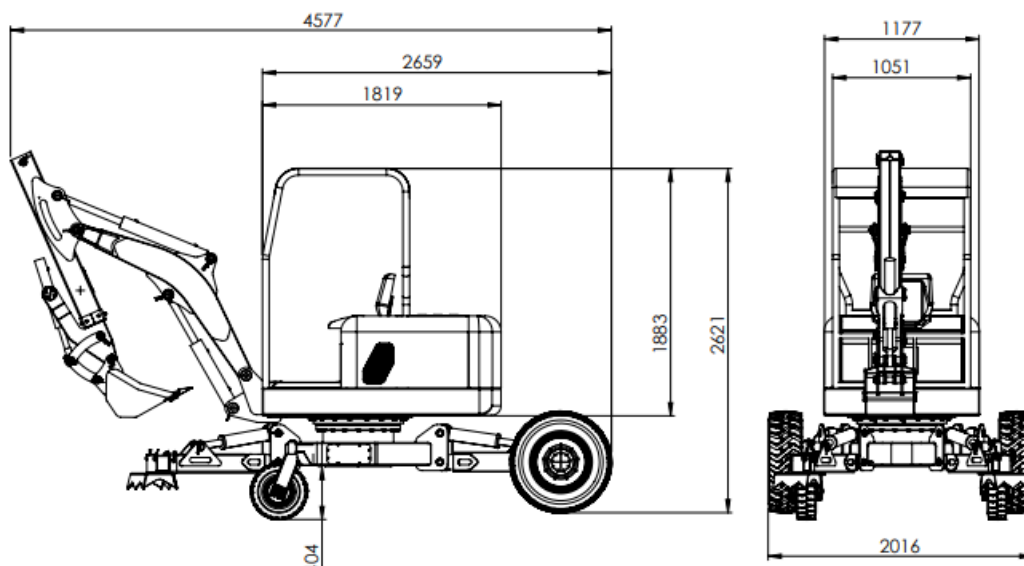


Figura 1.2. Medidas generales

En cuanto a los márgenes de trabajo, en la figura 1.3, se muestran estos límites. Puede observarse, que, estando el brazo totalmente extendido, hay una distancia de 4500 mm desde el extremo de la cuchara al centro de rotación. Además, se posee una profundidad máxima de excavación de 2442 mm y una altura máxima de 1972 mm. Por otro lado, las patas motrices poseen una amplitud de movimiento vertical máxima de 932 mm. Las patas telescópicas totalmente extendidas, poseen una amplitud máxima en los extremos de 1535 mm.

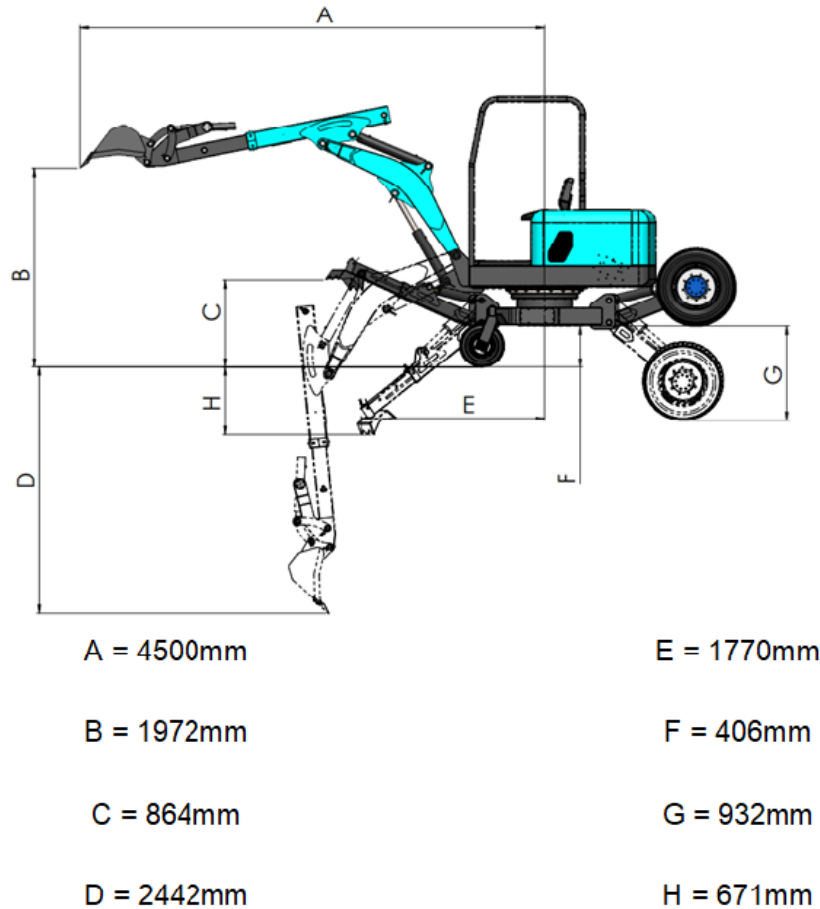


Figura 1.3. Márgenes de trabajo.

1.3 Especificaciones técnicas.

- Motor
 - Modelo: Yanmar 3TNV88-DSA diesel
 - Potencia maxima: 32CV a 3000 rpm
 - Capacidad de combustible: 30l



➤ Sistema hidráulico

- Tipo de bomba: a pistones axiales de geometría variable.
- Presión máxima en el sistema: 180 bar.
- Capacidad del tanque de aceite hidráulico: 30 l

➤ Rotación

- Sistema piñón y corona accionado por motor hidráulico a pistones.
- Velocidad máxima de giro: 9 rpm (360° continuos)

➤ Tracción hidrostática

- En las ruedas traseras por medio de dos motorreductores hidráulicos.
- Velocidad máxima de desplazamiento: 3 km/h
- Pendiente máxima de subida: 60°

➤ Cuchara

- Capacidad a colmado (estándar SAE J296): 0,065m³

CAPÍTULO 2

Determinación de las fuerzas actuantes en el proceso de excavación

2.1 Introducción

Como punto inicial en el diseño y dimensionamiento de las partes que componen la excavadora, se deben determinar las fuerzas de interacción entre la cuchara y el suelo, denominadas *fuerzas de excavación*. En base a éstas, se realizarán la mayor parte los cálculos que se expondrán en los próximos capítulos.

En un proceso de excavación, se pueden diferenciar 3 etapas, representadas en la figura 2.1. La primera de ellas, es la penetración de la cuchara en el suelo.

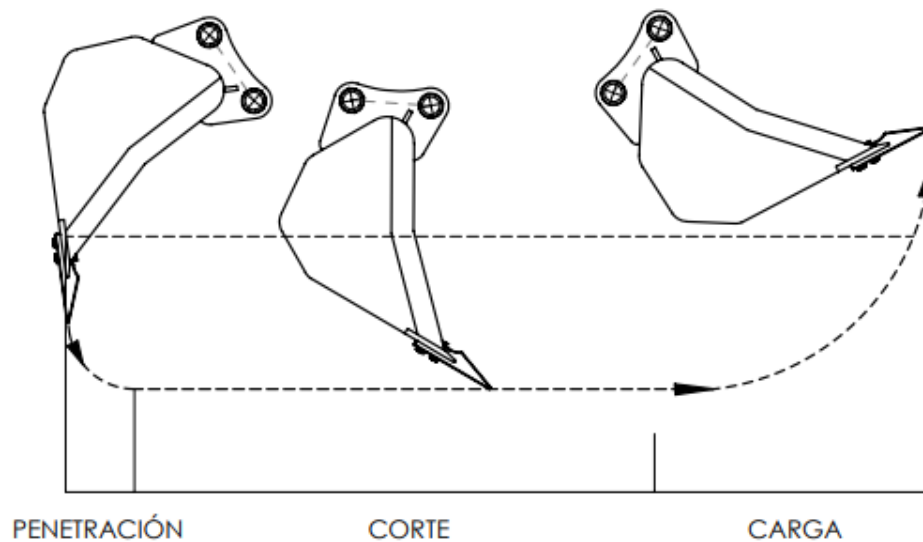


Figura 2.1. Etapas del proceso de excavación.



Después de introducirse, la cuchara comienza a cortar el suelo. Esta etapa es llamada de corte o separación. Por último, la cuchara se retira del suelo con el material extraído. Se realizará un análisis de las tres etapas, estimando las fuerzas ejercidas en cada una, para posteriormente elegir la situación que solicite mayores esfuerzos en la excavadora.

2.2 Medidas generales de la cuchara

A fin poder conocer las fuerzas ejercidas en la excavación y en base a las especificaciones de las cuales parte este proyecto, se propone una aproximación en la forma y dimensiones generales de la cuchara, teniendo en cuenta, que ésta debe poseer una capacidad de llenado de $0,065 \text{ m}^3$ (65 lt). Se propone una cuchara con tres dientes frontales y un ancho de 405 mm. En la figura 2.2, se observan las dimensiones de la misma.

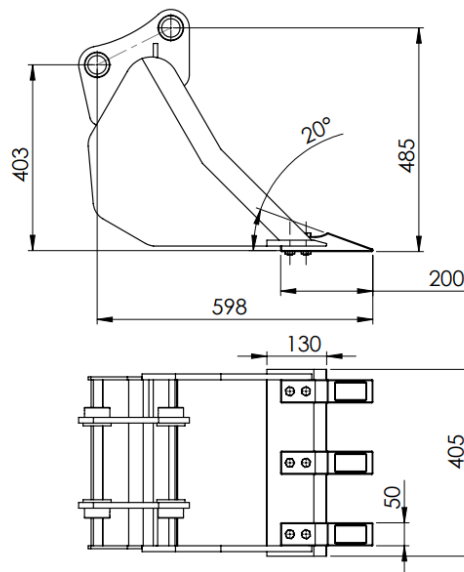


Figura 2.2. Dimensiones generales de la cuchara.

2.3 Análisis del suelo: cohesión y fricción interna

Además de los rasgos geométricos de la cuchara, en el proceso de excavación, intervienen las características del suelo. Uno de los rasgos importantes que definen la estructura de los suelos, es la *cohesión*. Esta se define como la cualidad por la que las partículas del terreno se mantienen unidas en virtud de fuerzas internas y las películas de agua. En la figura 2.3 se muestran estas fuerzas de interacción.

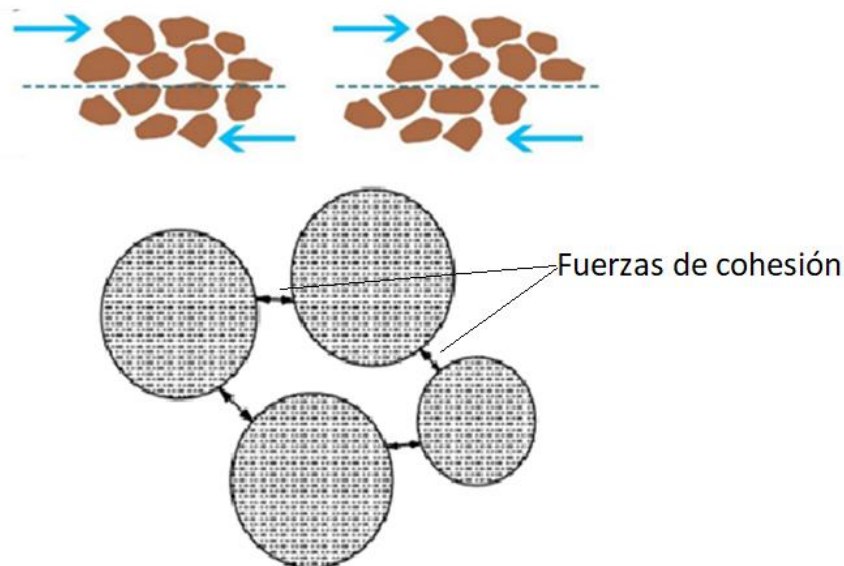


Figura 2.3. Fuerzas de cohesión de las partículas del suelo

Por otro lado, la *fricción interna*, es la resistencia al deslizamiento causado por el rozamiento que hay entre las superficies de contacto de las partículas. Ésta, es función de la naturaleza, forma y tamaño de las partículas del suelo. En la figura 2.4 se muestra una representación del concepto del ángulo de fricción interna del suelo.

En ella, se puede observar la analogía con un bloque deslizándose en un plano inclinado con un ángulo Φ .

Shear strength of soils

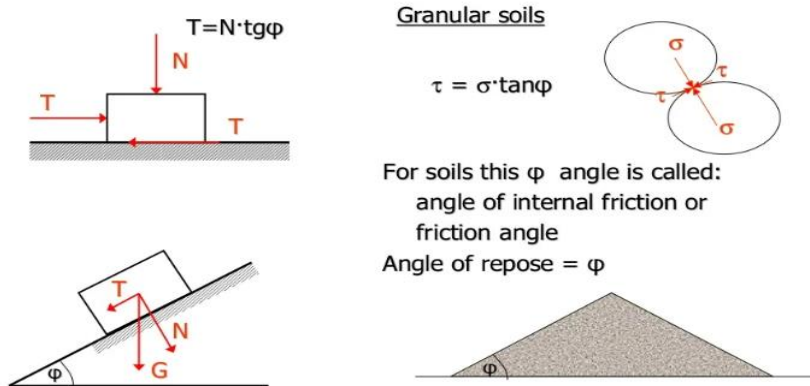


Figura 2.4. Representación del ángulo de fricción interna de los suelos

La fuerza de rozamiento es proporcional a la fuerza normal y a la tangente del ángulo. Para el caso de suelos granulares sin cohesión, este ángulo corresponde al ángulo de reposo del material.

Tanto la fricción interna como la cohesión, constituyen los principales factores que determinan la resistencia cortante de los suelos. Ésta, se define como la resistencia interna por unidad de área que la masa de suelo puede ofrecer a la falla y el deslizamiento a lo largo de cualquier plano en su interior. La ecuación *Mohr-Coulomb*, establece la relación de estos factores:

$$\text{Esfuerzo cortante} = c + \sigma \tan \theta \quad (2.1)$$

Donde:

¹ Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. BRAJA M. DAS



C = cohesión

σ = esfuerzo normal en el plano de falla

Φ = ángulo de fricción interna

En la figura 2.5 se observa la gráfica de la ecuación (2.1). Esta describe el esfuerzo cortante como una función lineal del esfuerzo normal. En una masa de suelo, cualquier plano que se encuentra bajo un estado de esfuerzo por o sobre la recta (punto B o C), habrá fallado. Puede apreciarse que, en ausencias de esfuerzos normales, el esfuerzo cortante para disgregar el material o producir la falla, deberá alcanzar el valor de cohesión del material.

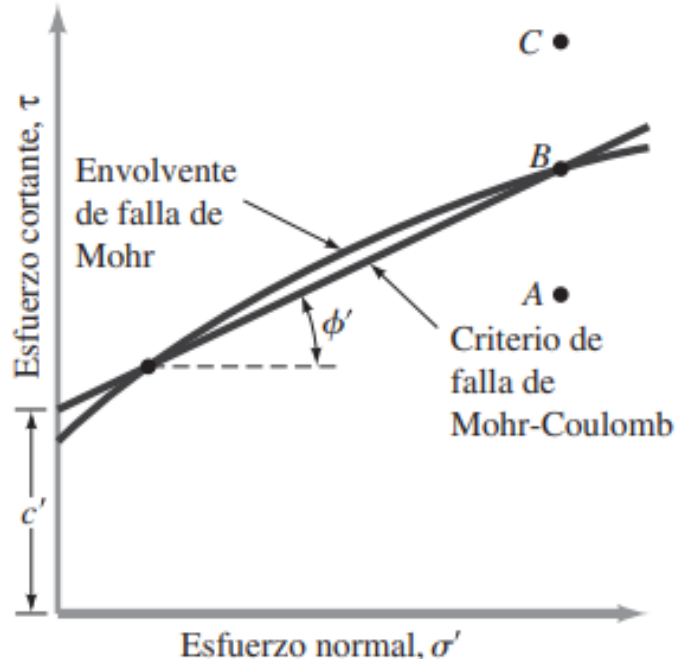


Figura 2.5. Envolvente de falla de Mohr y criterio de rotura de Mohr-Coulomb.



Tabla 2.1. Valores de cohesión, ángulo de fricción interna y densidad, de diferentes tipos de suelos.

Tipos de suelos	Ángulo de fricción interna (°)	Cohesión (kPa)	Densidad (kN/cm ³)
Grava	25 - 45	10 - 15	16 - 20
Suelos arenosos	23 - 30	12 - 25	15 - 21
Suelos limosos	20 - 25	23 - 30	17 - 20
Suelos arcillosos	10 - 17	25 - 38	17 - 22
Suelos arcillosos pesados	8 - 15	30 - 60	19 - 23

2.4 Fuerza de penetración

Para que la cuchara se introduzca en el suelo, es necesario vencer la resistencia al paso que presentan tanto los dientes frontales, como el filo del piso. Tales fuerzas, pueden ser calculadas mediante la teoría de penetración de una cuña en un suelo², figura 2.6. Esta teoría, expresa la fuerza P , ejercida en la penetración de una cuña en función de sus dimensiones, ángulo de ataque, y en la cohesión del suelo.

Su expresión es la siguiente:

$$P = 2LBC\{(1, 5\pi + 1 + 2(\theta + \gamma)) * \sin \theta + \cos \theta\} \quad (2.2)$$

² "Analysis of wedge penetration in clay". BALIGH, M. M. & Scorr, R. F. (1976). *Geotechnique* 26, No. 1, 185-208.



Donde L es la longitud de la cuña en la dirección de su directriz, B es el ancho, C es la cohesión del suelo, θ es el medio ángulo de filo y γ , es el ángulo de salida del material.

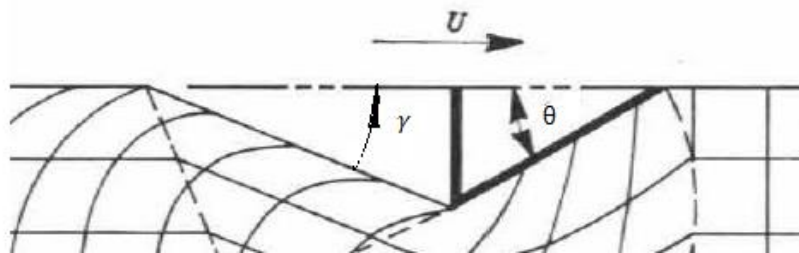


Figura 2.6. Teoría de penetración. Esquema de ángulos intervinientes.

En el cálculo de estas fuerzas de penetración, se considera un suelo con un alto valor de cohesión, como puede ser $C = 60$ KPa, (tabla 2.1). De esta manera se ampara la situación de un trabajo de excavación con este tipo de suelo.

En la figura 2.7, se muestran las dimensiones necesarias para el cálculo de la fuerza de penetración de cada diente frontal.

Los datos utilizados para el cálculo son:

- Medio ángulo de filo $\theta = 10^\circ = 0,1745$ rad
- $\gamma = \sin^{-1} \left(\frac{\sin \theta}{\sqrt{2}} \right) = 7^\circ = 0,122$ rad
- $L = 0,098$ m
- Longitud frontal $B = 0,05$ m
- Cohesión del suelo $C = 60$ kPa
- Cantidad de dientes: 3

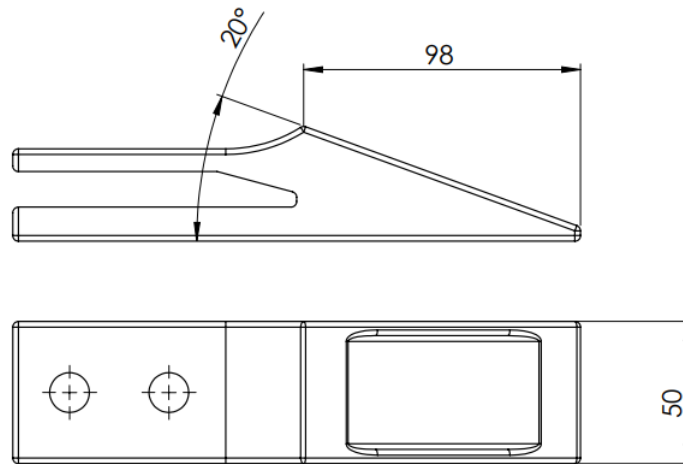


Figura 2.7 Dimensiones generales de los dientes frontales

$$P = 2LBC\{(1,5\pi + 1 + 2(\theta + \gamma)) * \sin \theta + \cos \theta\}$$

$$P_{diente} = 1223 \text{ N}$$

Para el caso del cálculo de la fuerza de penetración para filo del piso de la cuchara, consideramos un ancho B de (405 -150mm), un largo de filo L de 0.03m, y un ángulo de filo de 15°. El ángulo de salida del material es $\gamma = 0^\circ$, Por lo que nos queda:

- Medio ángulo de filo $\theta = 7.5^\circ = 0,13 \text{ rad}$
- $\gamma = 0^\circ$
- $L = 0,03 \text{ m}$
- Longitud frontal $B = 0,255 \text{ m}$
- Cohesión del suelo $C = 60 \text{ kPa}$

$$P = 2LBC\{(1,5\pi + 1 + 2(\theta + \gamma)) * \sin \theta + \cos \theta\}$$

$$P_{piso} = 1621 \text{ N}$$



Sumando ambas fuerzas obtenidas, se tiene que la fuerza de penetración de la cuchara en el suelo es de

$$P = 3 * P_{diente} + P_{piso} = 5290 \text{ N.}$$

2.5 Etapa de corte del suelo

En el análisis del proceso de corte, se deben diferenciar dos tipos fuerzas. Por un lado, los filos laterales de la cuchara dividiendo el suelo a medida que van penetrando en él. Para este caso se hace uso nuevamente de la Ecuación 2.2. Además, se debe vencer la fuerza resistiva para lograr cortar la porción del suelo. Es aquí que se hace uso de una aproximación a través de un modelo denominado *Ecuación Fundamental de movimientos de tierra* (FEE)³. Esta se refiere a una cuchilla plana ideal que desplaza una parte del suelo, empujándolo a un estado de falla. De esta manera se explica las fuerzas de separación que ocurren cuando una herramienta plana se mueve a través del suelo. En la figura 2.8 se observa el equilibrio de fuerzas de una hoja moviéndose horizontalmente a una profundidad **d** en el suelo.

Según esta teoría, la fuerza necesaria para mover la hoja a través del suelo y disgregar el material es:

$$P_c = (C d N_c + \gamma d^2 N_\gamma + q d N_q) A \quad (2.3)$$

³ A. R. Reece en 1965

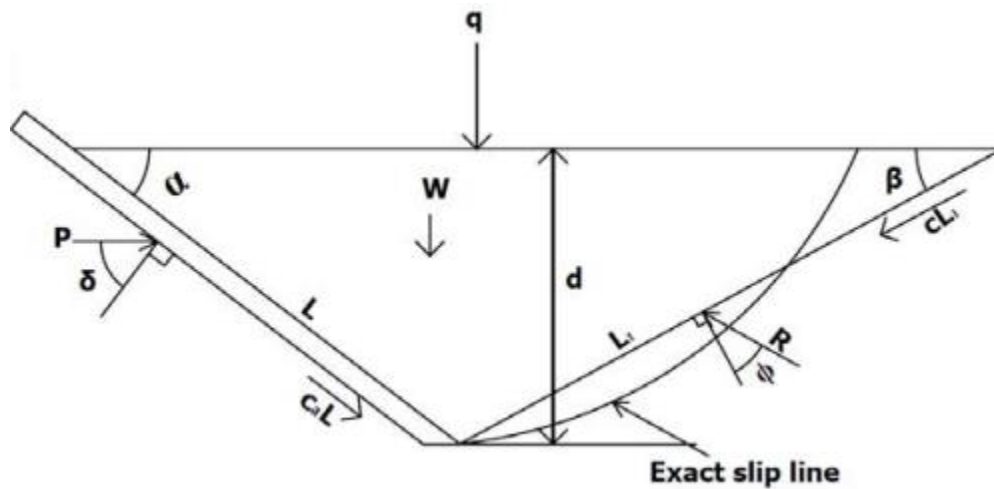


Figura 2.8. Esquema de equilibrio estático en la teoría FEE

Donde **C** es la cohesión del suelo, **d** la profundidad máxima del corte, **γ** la densidad del suelo, **q** la presión ejercida en caso de haber material de sobrecarga por sobre el nivel del suelo, **w** el peso del volumen de suelo que se está cortando, **A** el ancho de la hoja, **β** el ángulo entre el plano de falla y el plano del suelo, **α** el ángulo de inclinación de la hoja, **δ** el ángulo de rozamiento suelo-hoja, **Φ** ángulo de rozamiento interno del suelo, y **N_γ**, **N_c** y **N_q** son coeficientes geométricos, dados por:

$$N_{\gamma} = \frac{\cot\alpha + \cot\beta}{2 [\cos(\alpha + \delta) + \sin(\alpha + \delta) \cot(\beta + \phi)]}$$

$$N_c = \frac{[1 + \cot\beta \cot(\beta + \phi)]}{[\cos(\alpha + \delta) + \sin(\alpha + \delta) \cot(\beta + \phi)]}$$

$$N_q = 2N_{\gamma}$$

Para el caso de la cuchara en el proceso de corte, el piso de la misma haría las veces de la hoja plana en el modelo de FEE. En la figura 2.7 se representa el

equilibrio de fuerzas correspondiente para este caso, donde la carga q es el material acumulado durante el corte. Los valores de las propiedades del suelo se toman de la tabla 2.1. para un suelo arcilloso pesado, utilizando el mismo criterio que para el cálculo de la fuerza de penetración.

En la tabla 2.2, se presentan los valores de los parámetros tomados para este cálculo.

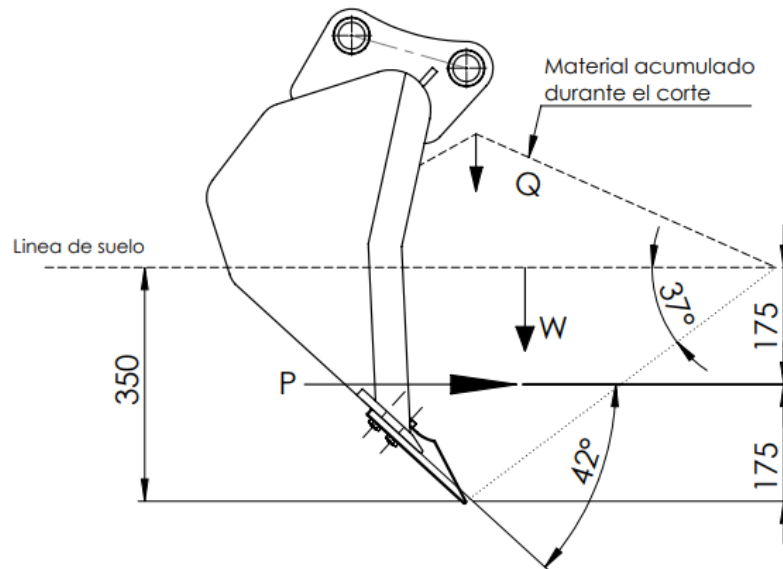


Figura 2.7. Esquema de equilibrio estático en el proceso de corte de la cuchara.

Tabla 2.2 Parámetros de las características del suelo y las dimensiones de la cuchara

Descripción	Valor	Unidad
Cohesión del suelo (C)	60	k N/m ²
Profundidad máxima del suelo (d)	0.35	m
Densidad del suelo (γ)	23	kN/m ³
Sobrecarga (q)	2300	N/m ²
Ancho de la cuchara (A)	0.405	m
Ángulo entre el plano de falla y el plano del suelo (β)	37	°



Continuación de la tabla 2.2

Ángulo de inclinación de la hoja (α)	42	°
Ángulo de rozamiento interno del suelo (Φ)	15	°
Ángulo de rozamiento suelo-hoja (δ)	24	°
$N\gamma$	1.2	-
Nc	2	-
Nq	2.4	-

Reemplazando los valores de la tabla 2.2 en la Ecuación 2.3, arroja:

$$P_c = 18925 \text{ N.}$$

Para el cálculo de la fuerza resistiva debida a los filos de los laterales de la cuchara, empleamos los mismos parámetros que para el caso del filo del piso, (sección 2.4). Para este caso, la longitud B es la longitud de cada filo lateral que se encuentra introducido en el suelo (260 mm aproximadamente.).

En la figura 2.8, se representa la fuerza mencionada, con las dimensiones de los filos laterales.

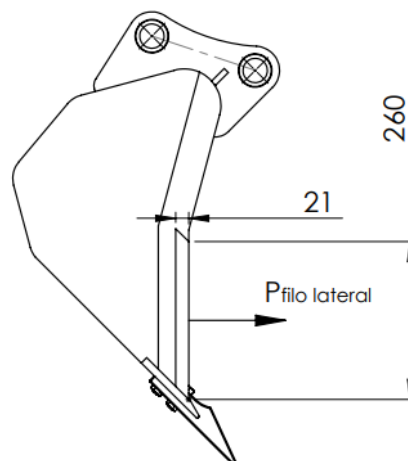


Figura 2.8. Fuerza debida a la penetración de los filos laterales



- Medio ángulo de filo $\theta = 7.5^\circ = 0,13 \text{ rad}$
- $\gamma = 0^\circ$
- $L = 21\text{mm}$ (0,021 m)
- Longitud frontal $B = 2 * 260\text{mm} = 520 \text{ mm}$ (0,52 m)
- Cohesión del suelo $C = 60 \text{ kPa}$

Sustituyendo, nos arroja:

$$P_{\text{filo lateral}} = 2LBC\{(1,5\pi + 1 + 2(\theta + \gamma)) * \sin \theta + \cos \theta\} = 2313 \text{ N}$$

La fuerza total en el proceso de corte es:

$$P_t = P_c + P_{\text{filo lateral}} = 21238 \text{ N}$$

2.6 Carga del material

En esta etapa, como se describió anteriormente, la cuchara se eleva para retirar el material cortado del suelo. Aquí es necesario describir el concepto de capacidad de llenado de una cuchara de excavación, la cual es una medida referente al volumen máximo del material que puede ser introducido en el misma. La capacidad de la cuchara puede ser medida en “capacidad al ras” y “capacidad colmada”.

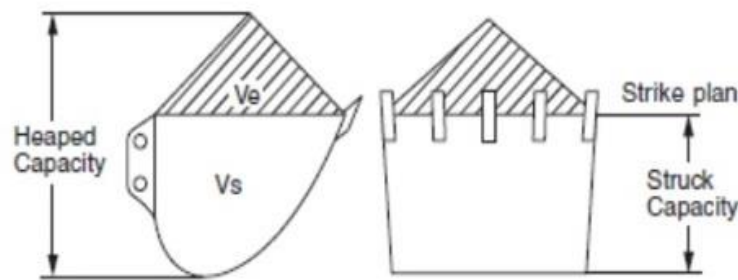


Figura 2.9. Capacidades “al ras y colmado” del cucharón.

En la figura 2.9 se muestran estas dos maneras de medir la capacidad de llenado. El estándar SAE J296⁴ determina un método uniforme para calcular la capacidad al ras y de colmado de cucharas de excavadoras, mini-excavadoras y retroexcavadoras. Los cálculos están basados en las dimensiones geométricas internas de la cuchara, excluyendo cuchillas laterales opcionales, guardias de derrames, dientes u otros accesorios.

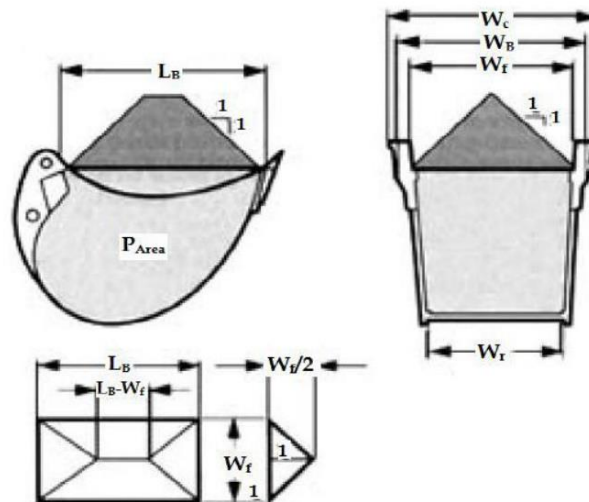


Figura 2.10 Dimensiones usadas en el estándar SAEJ296 para el cálculo de la capacidad de llenado de una cuchara.

La capacidad al ras (Struck capacity) (V_s), es el volumen que contiene un cucharón cuando una vez lleno en exceso, se le pasa un rasero de tal forma que toque el borde de la cuchilla y la parte trasera del cucharón.

La capacidad colmada (Heaped capacity) (V_h), es la contenida en un cucharón lleno al ras más la cantidad adicional que se puede acumular manteniendo un ángulo de taludes de 1:1 estando la superficie al ras paralela al suelo.

Como se puede apreciar de la figura 2.9 la capacidad colmada es:

$$V_h = V_s + V_e$$

⁴SAE J296 “Mini excavator and backhoe bucket volumetric rating” (American Standard).



Donde V_e es el material en exceso ubicado sobre la superficie de ras y posee un ángulo de reposo con una relación 1:1

La capacidad al ras V_s se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$V_s = P_{\text{area}} * (W_f + W_r)/2$$

Estas dimensiones están graficadas en la figura 2.10, cuyos valores, para este caso, se obtienen partir del modelo presentado en la figura 2.2

El área lateral P_{area} se calcula mediante software:

- $P_{\text{area}} = 0.12 \text{ m}^2$
- $W_f = W_r = 0.405 \text{ m}$
- Por lo que $V_s = 0.0486 \text{ m}^3$

El material en exceso V_e es:

$$V_e = \frac{L_B \cdot W_f^2}{4} - \frac{W_f^3}{12}$$

Donde para este caso $L_B = 540 \text{ mm}$ (0.54 m), por lo que:

$V_e = 0.0166 \text{ m}^3$. Con estos valores, se halla que la capacidad de colmado es:

$$V_h = 0.0652 \text{ m}^3$$

De la tabla 2.1, se obtiene el peso específico del material, (23 kPa aproximados), para determinar el peso del material a capacidad de colmado en este caso:

$$C_{\text{colmado}} = V_h * P_{\text{esp.}} = 1499 \text{ N}$$



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Faculta Regional Villa María – *Dpto. Ingeniería Mecánica*

Cátedra: Proyecto Final

A este peso, se le debe sumar el peso propio de la cuchara, el cual se puede aproximar a 500 N, por lo que, en el momento en que la cuchara se retira cargada del suelo, estaría entorno a los 2000 N aproximados.

Habiendo realizado el cálculo de las fuerzas en las tres fases del proceso de excavación, resulta que, en la etapa de corte, se produce la mayor fuerza resistiva. En base a esta última, se realizarán los cálculos y análisis de esfuerzos en los siguientes capítulos.



CAPÍTULO 3

Análisis de esfuerzos en la cuchara

3.1 Introducción

En este capítulo se procederá a realizar el estudio de los esfuerzos en los que se encuentra sometida la cuchara en el proceso de excavación. En un principio, se realiza un análisis estático mediante el método de elementos finitos (FEM), para luego, efectuar un estudio de fatiga determinando así, si existe algún punto de la pieza que falle bajo el estado de cargas variables.

El análisis estático se realizará en la condición en el que el mecanismo produce la máxima fuerza. Existen diferentes estándares para calcular la fuerza de excavación máxima. En este caso, se empleará el estándar SAE J1179, para estudiar, a partir de la fuerza de excavación conocida, como se transmiten las fuerzas (direcciones e intensidades), hacia las articulaciones de la cuchara. En la figura 3.1, se muestra el brazo de la excavadora (con el brazo telescópico retraído) conforme a la posición establecida para esta norma. La pluma se coloca de tal manera, que la cuchara se encuentre en la posición descrita en el Capítulo 2 (etapa de corte en el proceso de excavación).

Según el estándar SAE J1179, la fuerza radial máxima de los dientes del cucharón que se obtiene del cilindro del cucharón (**P**) es tangente al radio **d**. La cuchara debe estar posicionada de tal manera para producir la máxima fuerza, esto sucede cuando la distancia **A** alcanza su máximo.

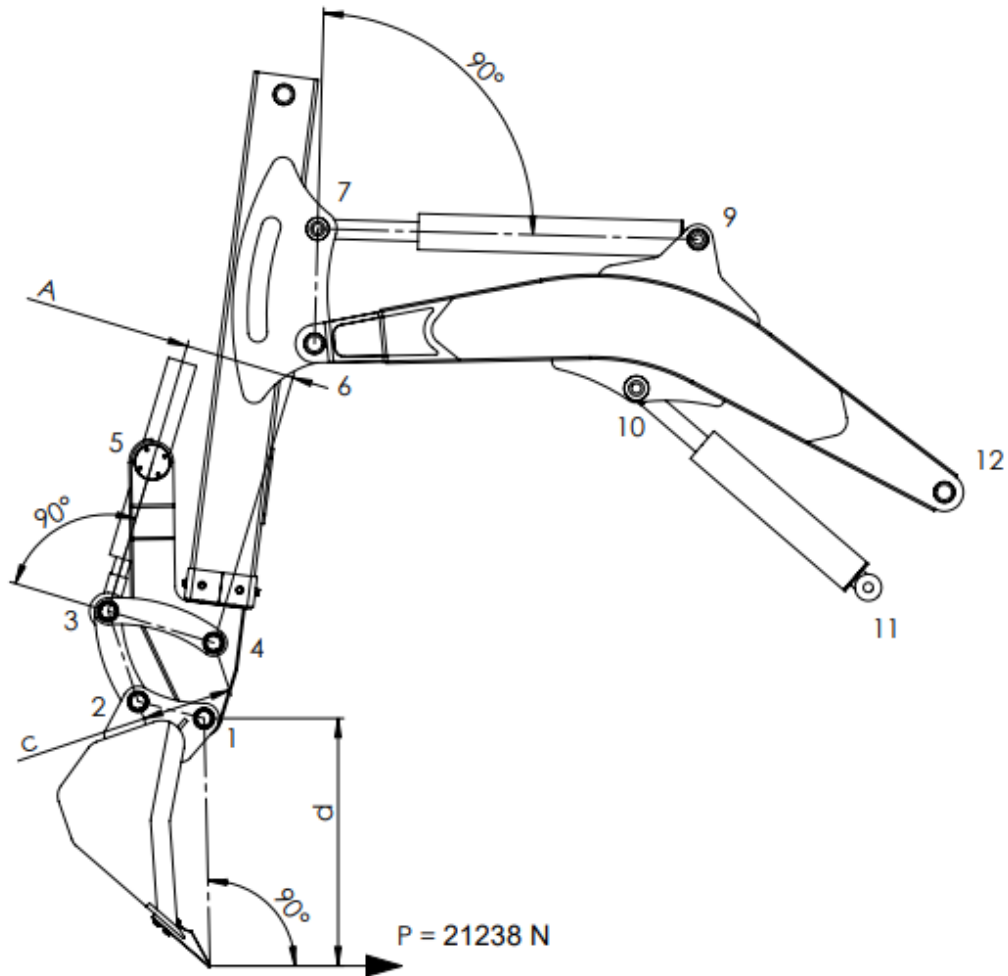


Figura 3.1. Posición correspondiente al estándar SAE J1179, esquema de fuerzas de excavación

3.2 Análisis estático

En base al esquema de fuerzas de la figura 3.1, se comienza a realizar el estudio de simulación de la cuchara, desde un modelo en 3D (figura 3.2) confeccionado en el software de CAD SolidWorks.

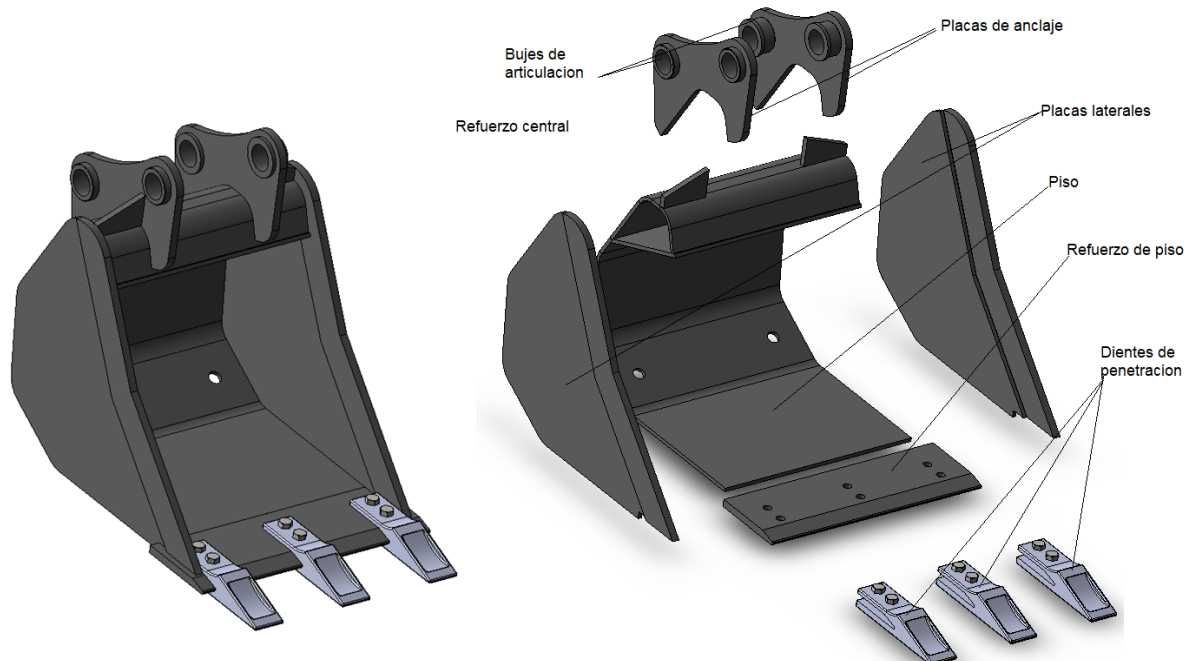


Figura 3.2. Modelo de la cuchara en 3D

Desde el punto de vista constructivo, la cuchara está compuesta por dos laterales, un refuerzo de piso, dos refuerzos laterales, dos placas de agarre, con sus respectivos bujes de articulación, un refuerzo central donde se sujetan estas placas, y tres dientes de penetración.

Según sea la función de cada parte de la cuchara, se emplearon diferentes materiales. Para aquellos elementos que están sometidos a desgaste por el contacto con el suelo, se utilizó un acero resistente al desgaste RAEX^R 300. Tal es el caso de los laterales, que se fabrican en chapa de 6.35mm; los refuerzos laterales, en 12.7mm; el piso, en 6.35mm; y el refuerzo del piso en 12.7mm. Para las partes que no están sometidas a desgaste, como las placas de conexión donde se alojan los bujes, los refuerzos superiores, y el techo, se utiliza acero MLC[®] 380, en espesores de 6.35mm y 12.7mm. Los bujes, se mecanizan a partir de laminado SAE 1045.

Las propiedades de los materiales mencionados, se muestran en las tablas 3.1, 3.2, 3.3.



Tabla 3.1 Propiedades mecánicas del acero RAEX^R 300

Limite elástico Mpa	900
Resistencia a la tracción Mpa	1000
Dureza Brinell BHN	270 - 390
Elongación típica %	11

Tabla 3.2 Propiedades mecánicas del acero MLC[®] 380

Limite elástico Mpa	380-530
Resistencia a la tracción Mpa	460-600
Dureza Brinell BHN	-
Elongación típica %	22

Tabla 3.3 Propiedades mecánicas del acero laminado en frio SAE 045

Limite elástico Mpa	380-490
Resistencia a la tracción Mpa	460-600
Dureza Brinell BHN	-
Elongación típica %	20

Una vez seleccionados los materiales a utilizar, se comienza con el proceso de simulación mediante elementos finitos, del modelo en 3d. En primer lugar, se efectúa un mallado del mismo, con un refinamiento de la malla en los lugares críticos, (en proximidades de las placas de anclaje, por ejemplo). De este modo, se obtuvo una malla con las siguientes características:

Tabla 3.4 Características del mallado de la cuchara

Tipo de malla	Malla sólida
Número total de nodos	682346
Tamaño máximo de elemento	26,5362 mm
Tamaño mínimo del elemento	1,32681 mm
Número total de elementos	282213
Cociente máximo de aspecto	53,035
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	95,7

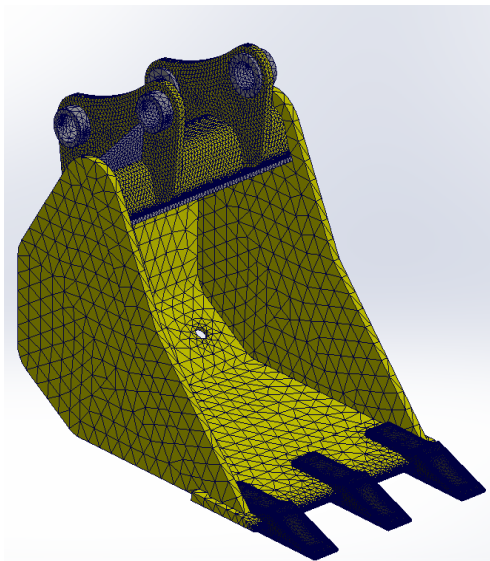


Figura 3.3. Detalle del mallado de la cuchara

Se efectuó la simulación obteniéndose las reacciones de vinculo de la cuchara. En la Figura 3.4, se observa el diagrama de cuerpo libre de la cuchara con la aplicación de la fuerza de excavación y las reacciones de vinculo correspondiente a las articulaciones.

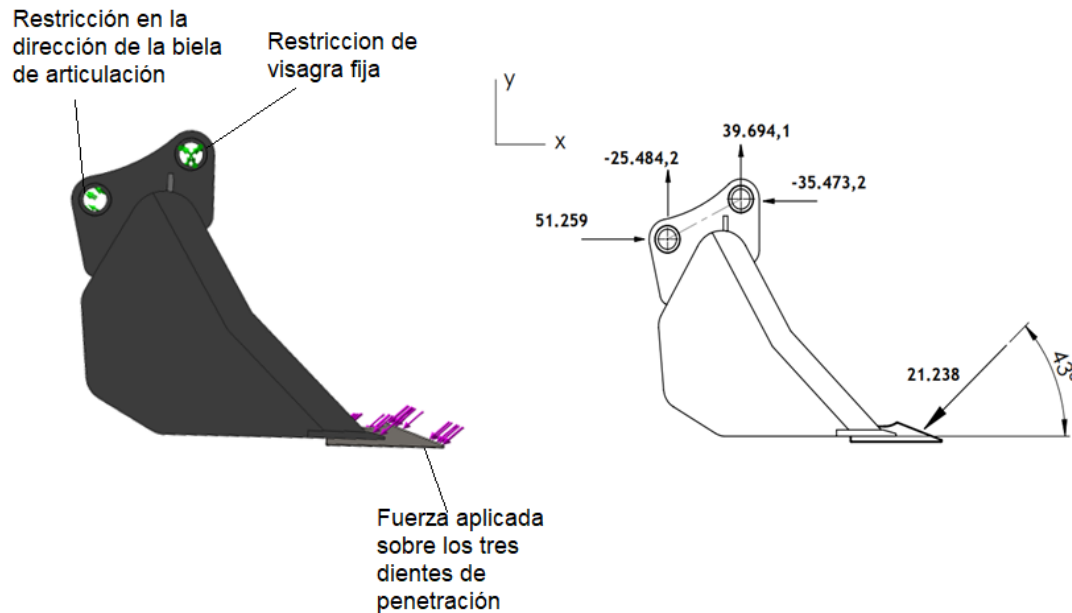


Figura 3.4. Detalle del diagrama de cuerpo libre, (N)

En la figura 3.5, se muestra la distribución de tensiones bajo el estado de cargas descrito, utilizando el criterio de Von Mises. Se observa, que las partes próximas a las articulaciones son las que se encuentran con mayores sollicitaciones de esfuerzos, con un valor máximo de tensión de 132.9 Mpa, lo que nos da un coeficiente de seguridad mínimo de 2.86. El trasado de desplazamientos se muestra en la figura 3.6, arrojando un máximo de 1.5mm. Como criterio de aceptación, se toma aquí, y en los próximos estudios, que los desplazamientos absolutos máximos de la pieza no excedan el 0.5% de la longitud mayor de la misma. En este caso la cuchara, posee una longitud máxima de 752 mm, desde el extremo de los dientes, hasta los bujes de articulación. El 0.5% de esta medida es 3.76 mm, por lo que se encuentra por debajo de este margen. En cuanto al coeficiente de seguridad, se pretende que ninguna parte de la pieza, se encuentre por debajo de 2.5.

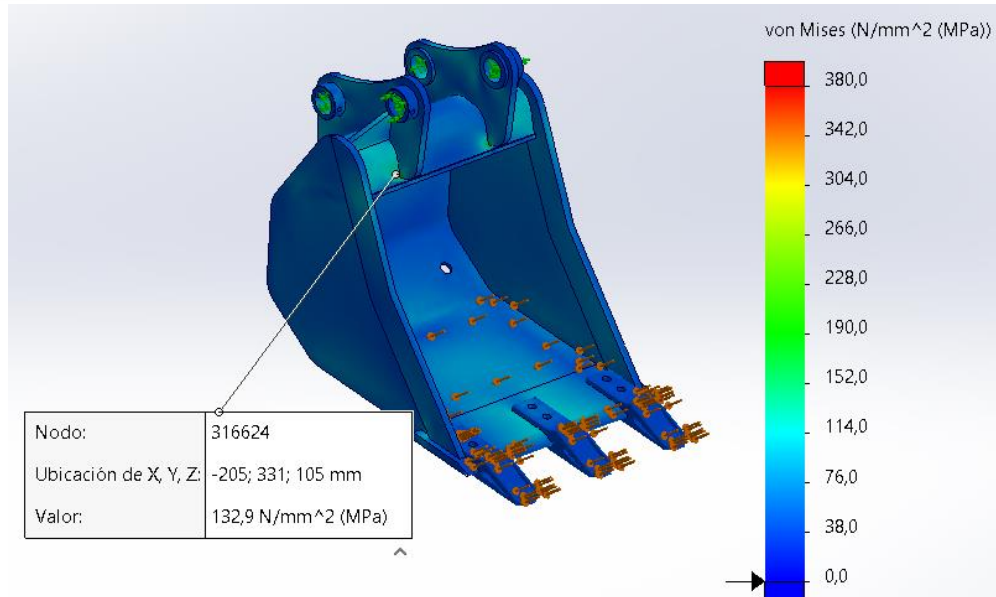


Figura 3.5. Detalle de la distribución de tensiones (Von Mises)

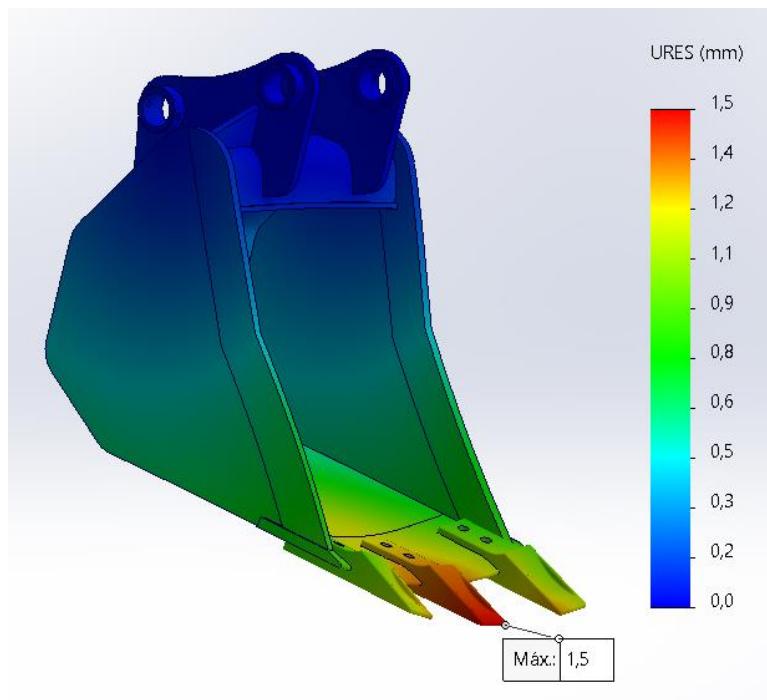


Figura 3.5. Desplazamientos resultantes



3.3 Análisis de fatiga

En esta sección se lleva a cabo un análisis de fatiga de la cuchara, mediante Solidworks Simulation para determinar si existe algún punto en donde pueda ocurrir una falla de este tipo. Más aún, lo que se investiga, es que coeficiente de seguridad a la fatiga se posee a lo largo de la pieza.

En primer lugar, para la simulación, se debe contar con una ley que determine la variabilidad de la carga. Se sabe que, para cada ciclo de excavación, el conjunto pasa desde un estado de esfuerzos máximo (en la etapa de corte del suelo), a la relajación, hasta colocarse nuevamente en posición de excavación. Bajo este fundamento, como dato de entrada al análisis de fatiga, se añade un suceso de carga con base en el análisis estático de la sección 3.2, con una relación de carga $R = 0$, es decir, de cero a un máximo.

Por otro lado, debemos contar con las curvas de ciclo de vida-fatiga S-N de los materiales intervinientes en la simulación. La representación gráfica de los puntos de datos de fatiga es la amplitud de tensión cíclica o la tensión alterna (S - eje vertical) frente al número de ciclos hasta el fallo (N - eje horizontal). El límite de fatiga se define como la tensión en la que ocurre el fallo por fatiga tras cierto número de ciclos.

Para cada material, se tendrá una curva de límite de fatiga S-N. Para el MLC 380, el límite de fatiga para 10^7 ciclos es 190 MPa (N/mm²). Para el resto de las chapas en RAEX 300, el límite es de 190 MPa (N/mm²) a 10^7 ciclos. En la figura 3.6 se presentan las respectivas curvas S-N.

Otro parámetro que se debe precisar, es factor de reducción de resistencia a la fatiga (Kf). Este factor se utiliza para corregir las diferencias que existen entre el entorno de prueba empleado para generar la curva S-N y el entorno de carga real, cuya variabilidad puede depender de la calidad del acabado de la superficie de la pieza y de la resistencia a la rotura del material.

En la figura 3.7, se determina que para un acabado superficial correspondiente a un laminado y con una resistencia a la rotura de 5098 Kg/cm²

(500 MPa) correspondiente al acero MLC 380, se posee un factor de reducción del límite de fatiga de 0,66 ¹.

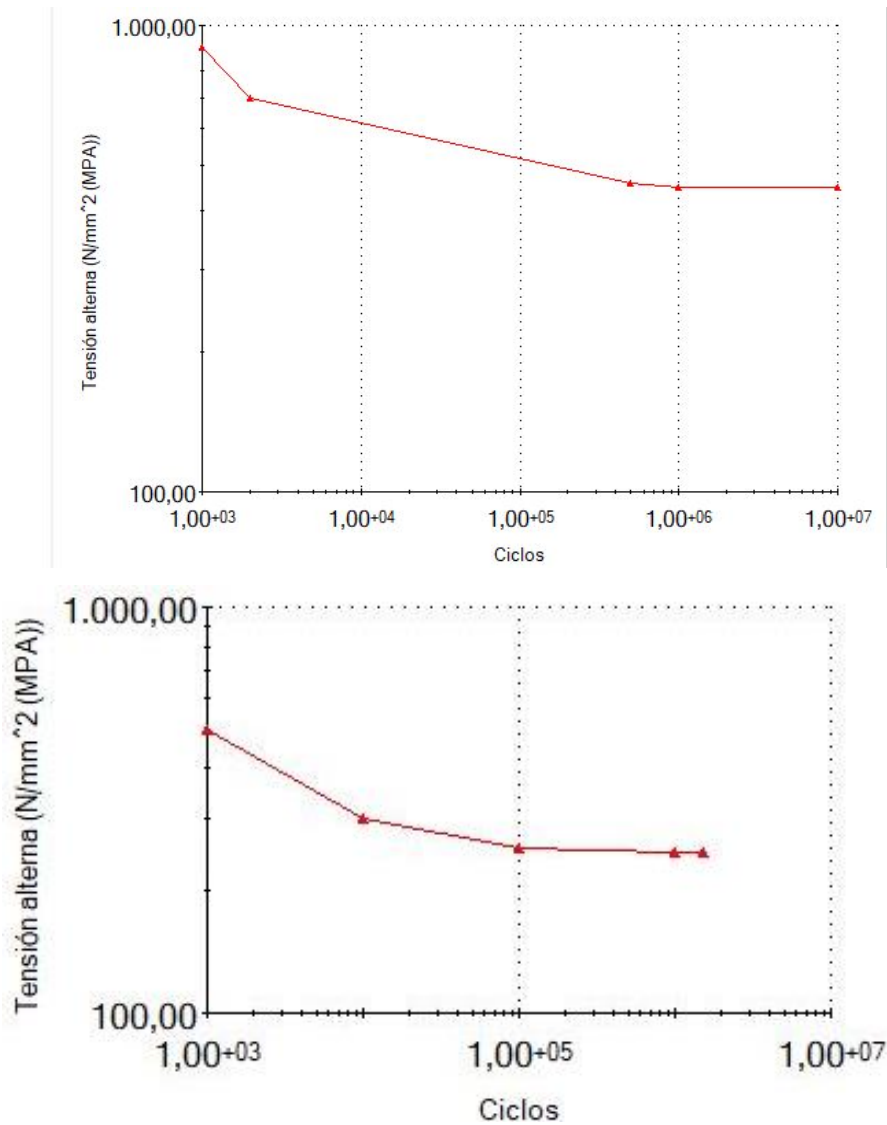


Figura 3.6. Curva S-N para el acero RAEX 300 (arriba), y para el acero MLC 380 (abajo)

¹ Datos obtenidos de "Diseño de Elementos de Máquina". Virgil M. Faires. Figura AF 5, Pag 751

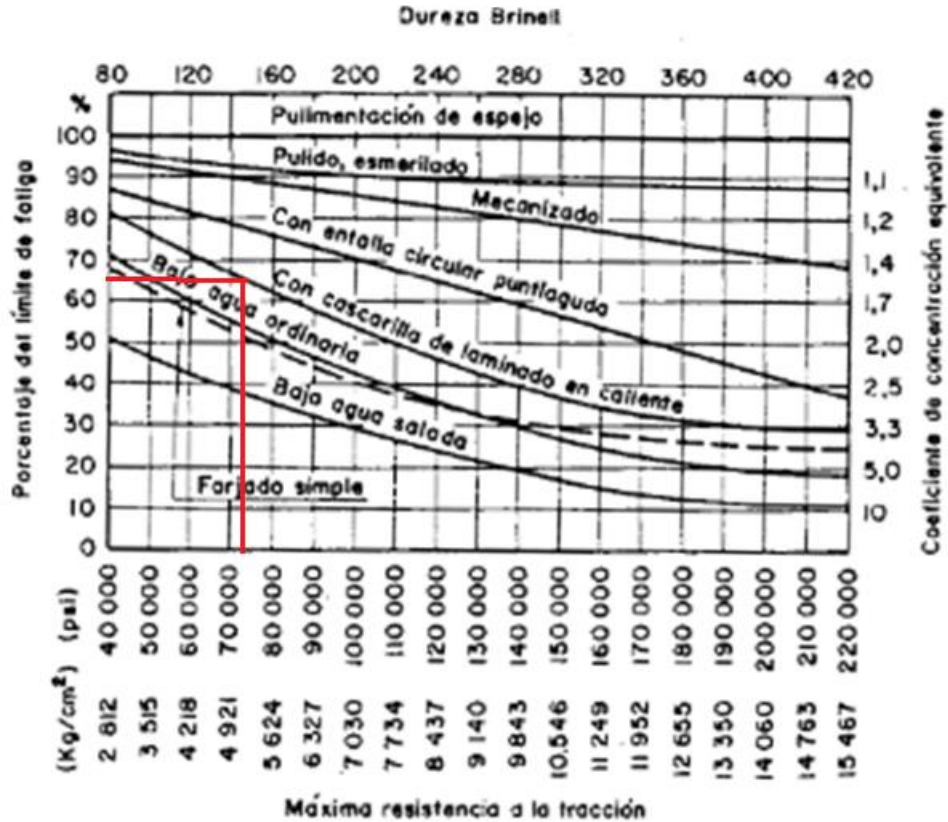


Figura 3.7. Factor del límite de fatiga

Se efectúa la simulación basándose en el cálculo de la tensión alterna mediante Von mises (tensión equivalente), y una corrección de la tensión media bajo la línea de Soderberg.

Para determinar el número de ciclos a emplear, se efectúa el siguiente razonamiento. Considerando una frecuencia de trabajo de tres ciclos de excavación por minuto, en una jornada de 8 horas, se realizarían 1440 ciclos, lo que se traduce a 28800 ciclos mensuales, (teniendo en cuenta 5 días laborales por semana). En un periodo de tres años, (estimado como la vida útil de la herramienta) se habrán realizado alrededor de 1.036.800 ciclos. En función de este análisis, para la simulación, se emplea vida infinita (1000000 ciclos), cuyo resultado se muestra en la figura 3.8. En la gráfica de la distribución del coeficiente de seguridad a la fatiga a lo largo de la cuchara, se observa que, las partes más

desfavorables son aquellas próximas a las articulaciones, con factores de carga que van desde 3,5 a 5,5. Tanto en los laterales como en el piso, se aprecia que se encuentran “sobredimensionados” ya que poseen factores de carga por encima de 10. Esto se justifica con el hecho de que, en estas partes, los principales factores que limitan al diseño son el desgaste y el pandeo.

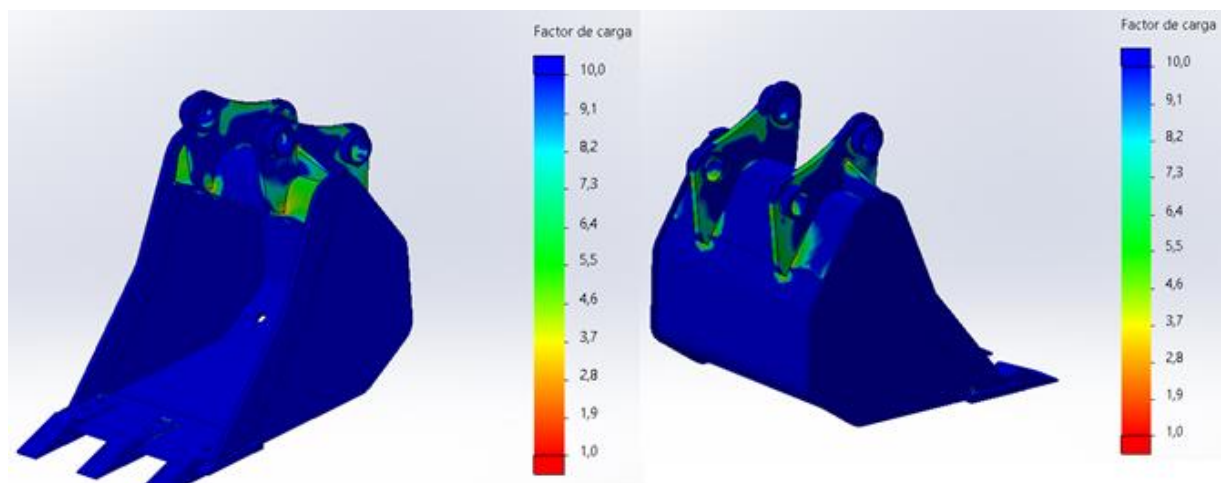


Figura 3.8. Distribución del coeficiente de seguridad a la fatiga

3.4 Estudio de pandeo

En esta sección se realiza un estudio de pandeo, debido a la posibilidad de que se produzca una falla en alguna parte de la cuchara debido a este fenómeno. La falla por pandeo, se define como la inestabilidad por la cual una chapa esbelta sometida a tensiones normales en su plano sufre desplazamientos en sentido transversal al mismo, cuando la carga alcanza un determinado valor, llamado Crítico. Los modos de falla por pandeo, son las diferentes formas en las que se puede manifestar el fenómeno, pudiendo ser local (en un determinado punto de la pieza) o global, a diferentes magnitudes de carga.

Para esta simulación, las cargas no se colocan sobre la línea de excavación repartida entre los tres dientes, como se hizo en la sección 7.2, sino que se coloca la misma intensidad de fuerza, pero en un solo diente, y en sentido transversal al mismo. Esta es la situación de ejercer fuerza con la cuchara sobre algún elemento del terreno de la manera que se representa en la Figura 7.9. En cuanto al mallado, se utiliza una estándar con elementos de 13mm. Las sujeciones son dos; una bisagra fija (articulación 1), y una restricción en la dirección de la barra de articulación 2-3, (articulación 2).

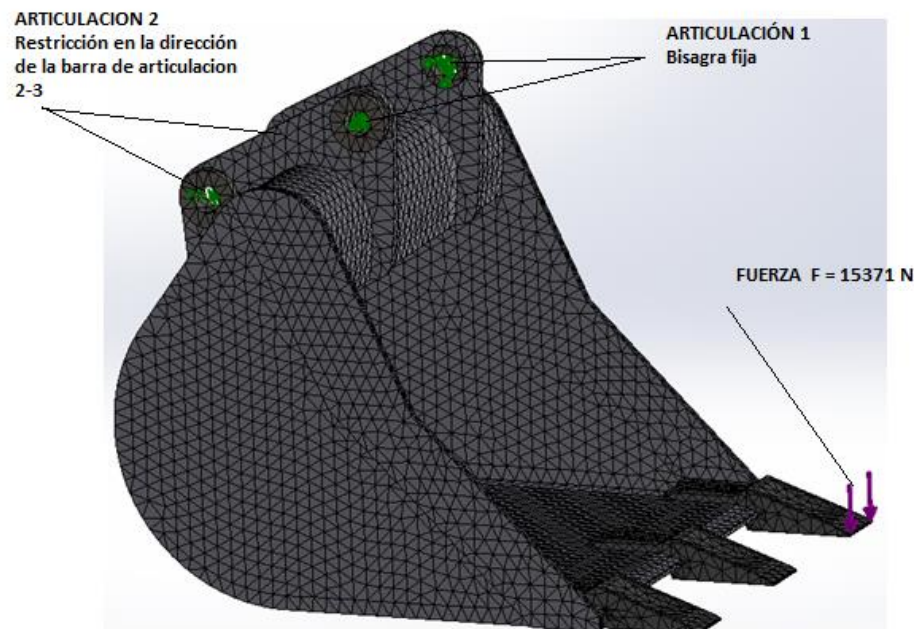
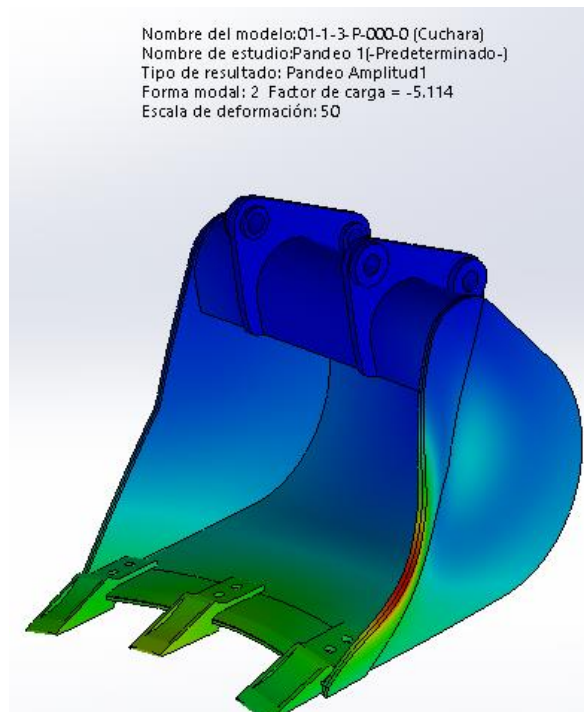


Figura 7.9. Sujeciones correspondientes a la simulación de pandeo

Con esta configuración, se realiza el estudio de pandeo. En la Figura 7.10 se observa la gráfica representada con una escala de deformación de 1:50 de un pandeo global, que se da con una carga de 5,114 veces de la impuesta, en sentido contrario. Es decir, un signo negativo en el factor de carga, significa que el pandeo se presenta invirtiendo la carga, por lo que una carga de $15371 \text{ N} \cdot 5,114 = 78607 \text{ N}$ generaría esta falla. Este valor de fuerza es inalcanzable hidráulicamente, por lo que, de esta manera que la cuchara verificada a pandeo.

Se aclara que, aquí solo se muestra la forma modal de falla número 2, debido a que los demás (1, 3, 4...) presentan factores de carga mayores.



**Figura 7.10. Gráfica del lugar y forma de la deformación por pandeo en el modo de falla 2.
 (Pandeo global)**

3.5 Análisis estático de los dientes de excavación

Aquí se analiza el comportamiento de un diente bajo la misma consideración que se planteó en la sección anterior, toda la carga (15371 N) aplicada a un solo diente, como se observa en la Figura 7.11. En esta figura, se observa el mallado de la pieza, que se realiza con elementos de 2,6 mm, la sujeción y la fuerza aplicada. La sujeción es de tipo fija, ya que el filo de la acuchara se aloja en la cavidad del diente, para luego ser abulonado.

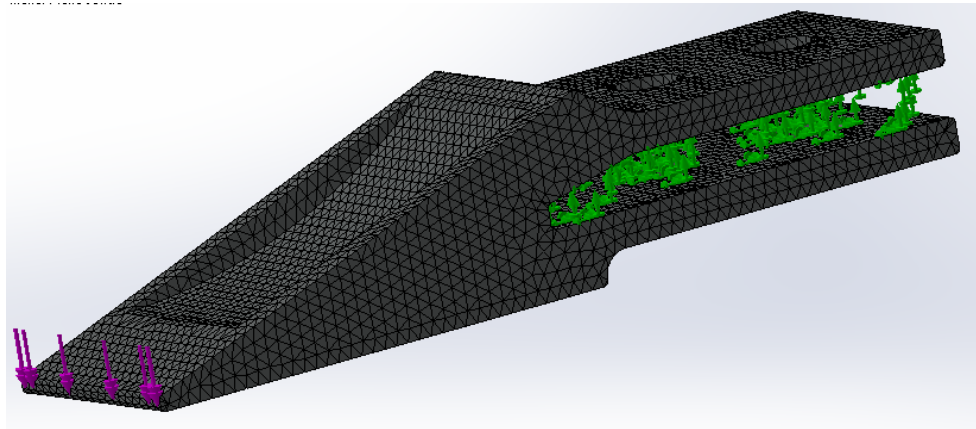


Figura 7.11. Sujeciones, fuerza y mallado del diente

Como material, se utiliza un acero fundido AISI 8620. Como tratamiento térmico se efectúa cementado a 1700 °F, con un posterior templado simple y revenido a 300 °F. Con esto se logra una resistencia a la fluencia $S_y = 1047 \text{ Mpa}$ ó 10475 Kg/cm^2 con una dureza superficial de 650 Brinell aproximados.

En la Figura 7.12, se observa la simulación estática de la pieza, en la que se corrobora que en ningún punto se alcanza el límite de fluencia, siendo la máxima tensión de 581,6 Mpa.

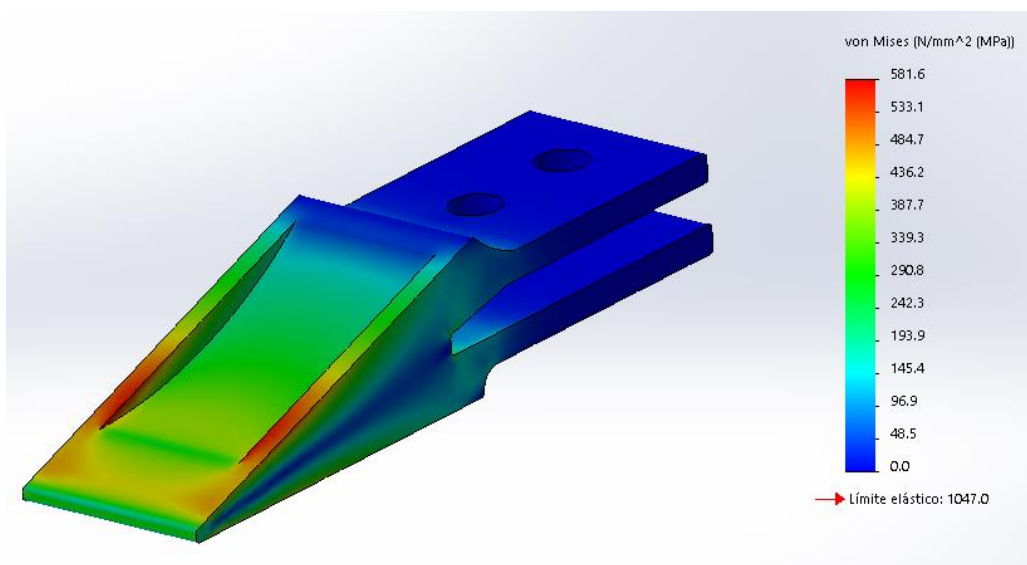


Figura 7.12. Simulación estática del diente de excavación.



CAPÍTULO 4

Análisis del brazo telescópico y bielas de articulación

4.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza un estudio de las fuerzas intervinientes tanto en el brazo telescópico (interior y exterior) como en las bielas de enlace. El punto de partida de este estudio, se basa en el resultado de las reacciones de vínculo obtenidas en el análisis de la cuchara del Capítulo 3, (figura 3.3). Por lo tanto, el estudio del brazo se efectúa siguiendo los esquemas de posición de excavación según el estándar SAE J1178. Nuevamente, mediante el método de elementos finitos, se verifican las diferentes partes que componen el brazo telescópico, como así también las bielas de enlace, bajo consideración estática y de fatiga.

4.2 Mecanismo del brazo telescópico

El brazo telescópico está compuesto por un brazo interior que se desliza por dentro de un brazo exterior. En la figura 4.1, se representan las partes del brazo del conjunto telescópico con las bielas de enlace y el cilindro de la cuchara. La extensión o contracción del brazo, se realiza a través de un cilindro hidráulico que se aloja en el interior del brazo telescópico interior. Como elemento de rozamiento, se utilizan deslizadores de Grilon® tanto en el brazo exterior como interior. Estos deslizadores, además, se utilizan para centrar el brazo interior respecto al exterior, a través de sus respectivos bulones.



Sobre el brazo interior se acopla la cuchara, las bielas de enlace del brazo y el cilindro hidráulico de la cuchara. El brazo exterior es el que se acopla a la pluma y al cilindro hidráulico del brazo.

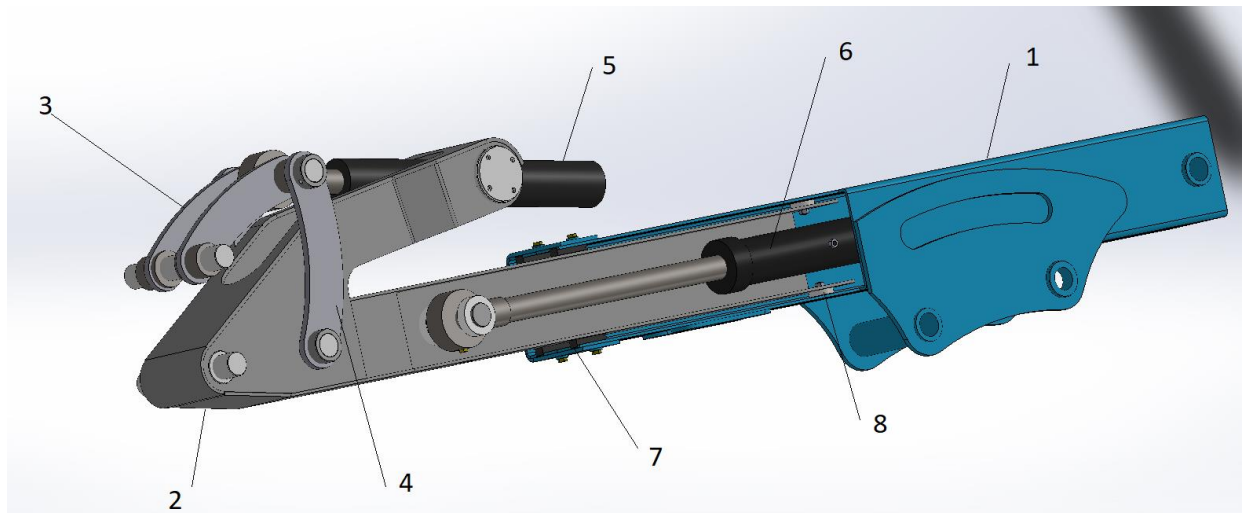


Figura 4.1. Vista en detalle del mecanismo del brazo telescópico

1. Brazo telescópico exterior
2. Brazo telescópico interior
3. Biela de enlace de cuchara
4. Biela de enlace de brazo
5. Cilindro Hidráulico cuchara
6. Cilindro Hidráulico brazo telescópico
7. Deslizadores brazo exterior
8. Deslizadores brazo interior

4.3 Disposición de las fuerzas de vinculo

De la figura 3.3 (Capítulo 3), tomamos las reacciones resultantes que nos arroja la simulación estática. Estas reacciones son trasladadas como acciones a los vínculos de la cuchara con el brazo interior. En la figura 4.2, se representan las fuerzas actuantes sobre el extremo del brazo interior. De la articulación 2 se obtiene la fuerza a compresión a la cual están sometidas las bielas de la cuchara ($F_{2-3/2}$ para cada biela). Vectorialmente, se calcula la fuerza a la cual están sometidas las bielas del brazo ($F_{3-4/2}$ para cada biela), y la fuerza a la que va a estar sometido el cilindro hidráulico en la posición analizada, F_{3-5} .

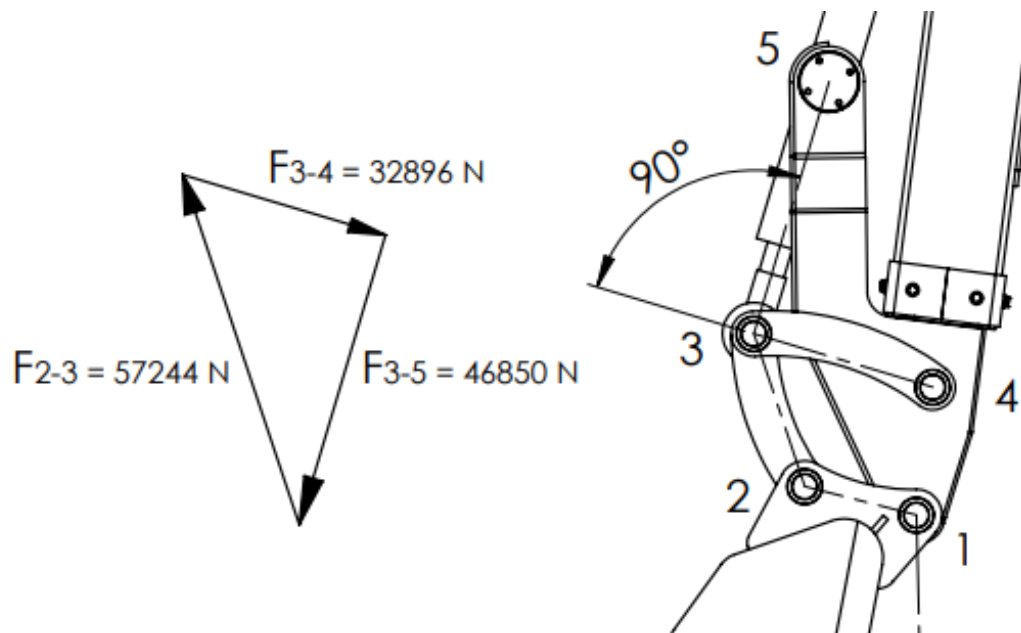


Figura 4.2. Fuerzas actuantes sobre el extremo del brazo interior

La fuerza de vínculo de la cuchara con el brazo, (articulación 1) se calcula directamente de las componentes x e y de la figura 3.3. Luego se realiza el traspaso de sistema de referencia para determinar el ángulo en que actúa esta fuerza, respecto al brazo.

Las otras dos fuerzas de vínculo del brazo telescópico, son debidas a la articulación 6 (brazo-pluma) y a la articulación 7 (brazo-cilindro hidráulico brazo). La dirección de la fuerza de vínculo de la articulación 7, es definida por el cilindro hidráulico del brazo, según se muestra en la figura 4.3.

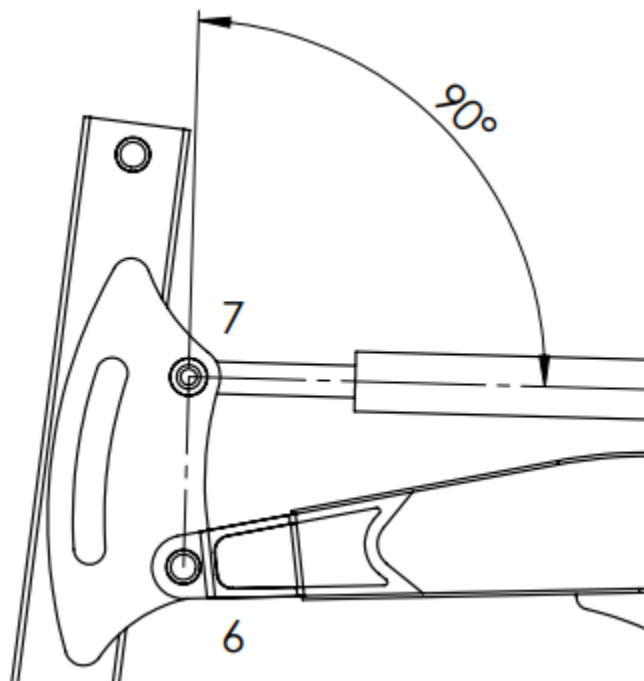


Figura 4.3. Dirección de la fuerza debida al cilindro hidráulico del brazo.

4.4 Brazo telescópico interior

En esta sección se realiza un estudio de esfuerzos sobre el brazo telescópico interior. Al igual que en el Capítulo 3, se efectúa un análisis estático, y luego uno de fatiga, según la teoría de elementos finitos.

En este caso, siendo el brazo extensible, se estudia el caso en que el brazo interior está completamente extendido, ya que se genera mayor flexión. En la figura 4.4, se muestra el brazo completamente extendido y completamente retraído.

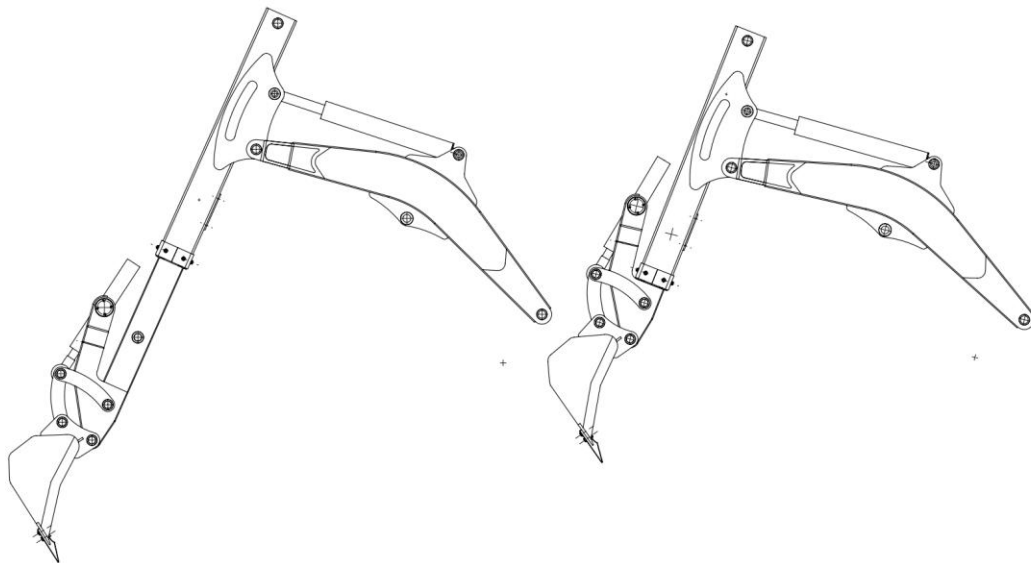


Figura 4.4. Posición extendida y retraída del brazo telescópico

En la figura 4.5, se muestra la disposición de las fuerzas que actúan sobre el brazo interior en cuando el brazo esta extendido. La fuerza F_c , es la reacción correspondiente al cilindro hidráulico del telescópico, que se obtiene de la simulación. Del mismo modo se obtienen las reacciones R_d correspondientes a las fuerzas de contactos de los deslizadores.

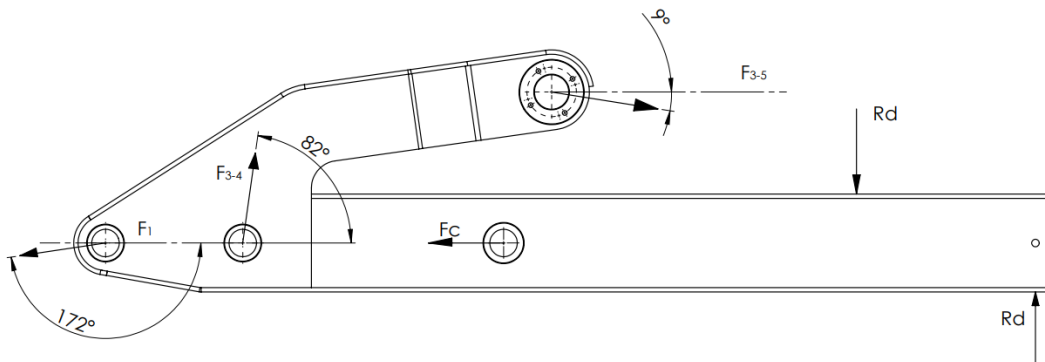


Figura 4.5. Fuerzas actuantes en el brazo interior estando totalmente extendido.



En el anexo, plano PS006, se especifican las medidas generales y las piezas en que se compone. Las características del material utilizado para la simulación se detallan en la tabla 3.2 (Capítulo 3), para el acero MLC® 380.

En cuanto a las sujeciones para el modelo de simulación, se planteó una restricción axial (sobre la dirección de extensión del brazo) en el anclaje del cilindro hidráulico que extiende el brazo telescópico. A demás, se agregaron restricciones de deslizamiento en las zonas de contacto de los deslizadores.

Se efectuó el trazado del mallado, obteniendo las características detalladas en la tabla 4.1. En la figura 4.6, se muestra el trazado del mallado.

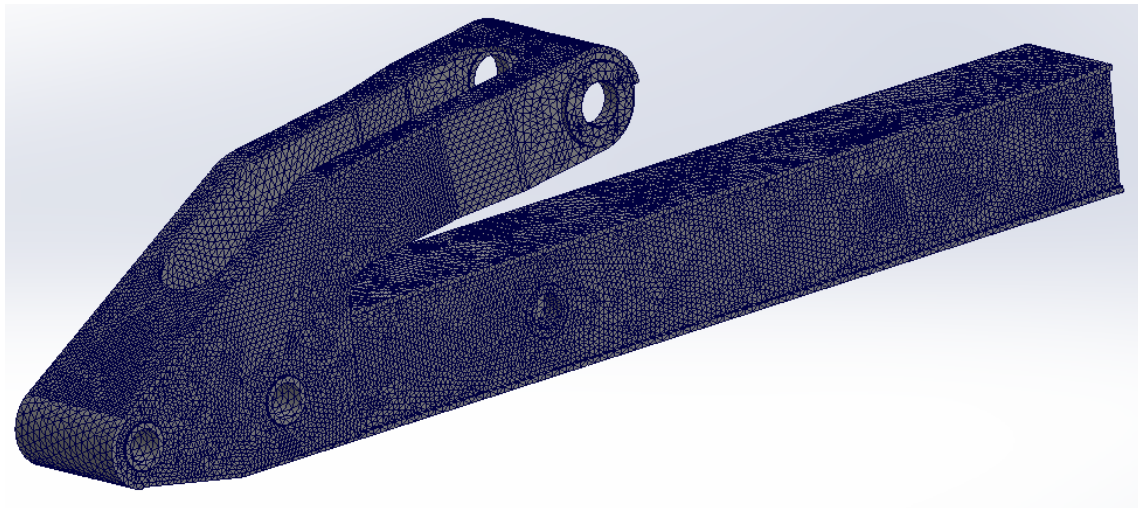


Figura 4.6. Detalle del mallado.



Tabla 4.1 Características del mallado del brazo interior

Tipo de malla	Malla sólida
Número total de nodos	469207
Tamaño máximo de elemento	6 mm
Tamaño mínimo del elemento	1,5305 mm
Número total de elementos	393320
Cociente máximo de aspecto	9,6397
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	98

En la figura 4.7 se muestra el trazado de tensiones Von Mises. Se obtiene un máximo de 186 MPa, justo a la salida de los deslizadores (cruce con el brazo exterior).

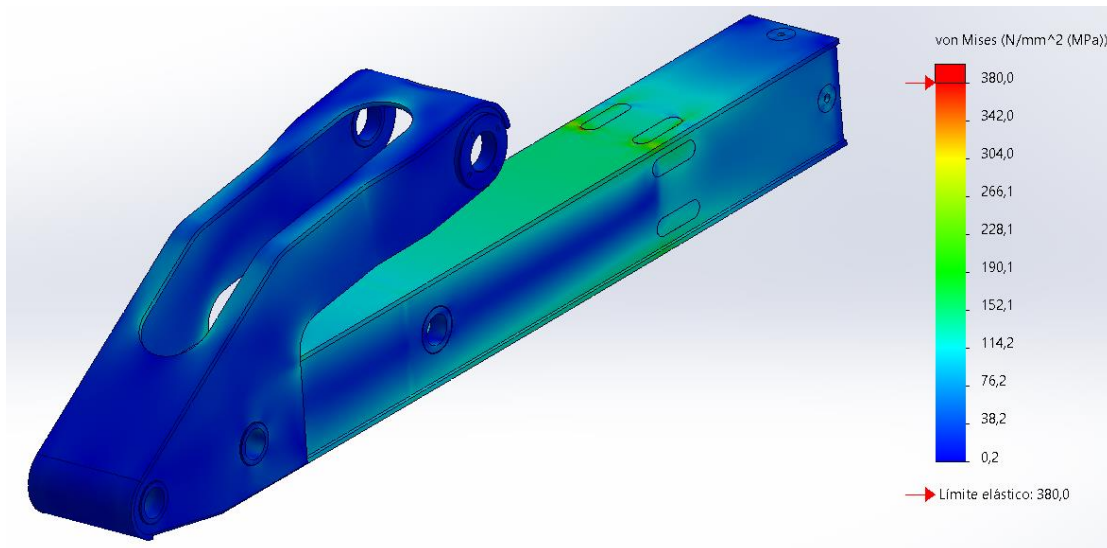


Figura 4.7. Trazado de tensiones del brazo interior

En la figura 4.8, se muestran las reacciones de vínculo, tanto del anclaje del cilindro hidráulico, como las fuerzas de contacto de los deslizadores.

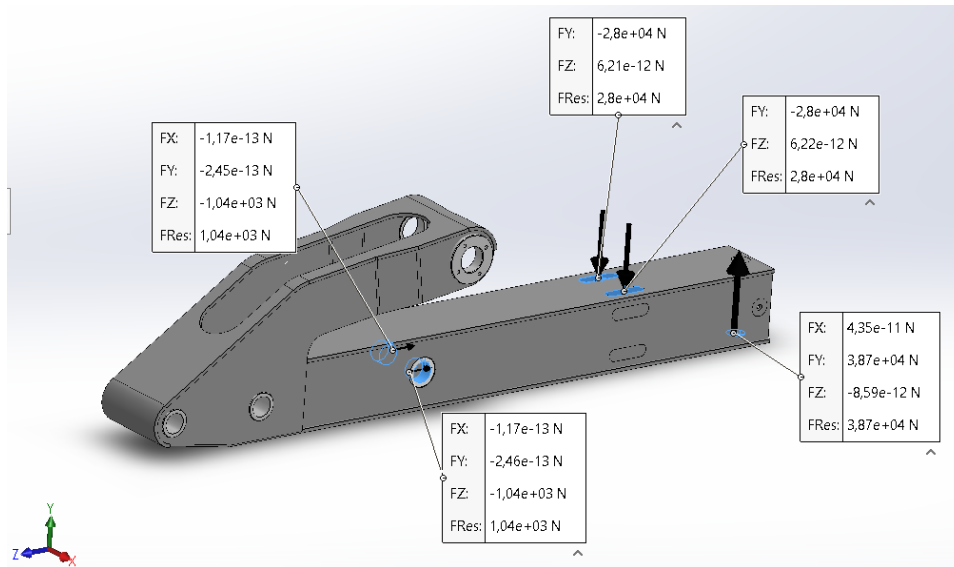


Figura 4.8. Reacciones de vinculo

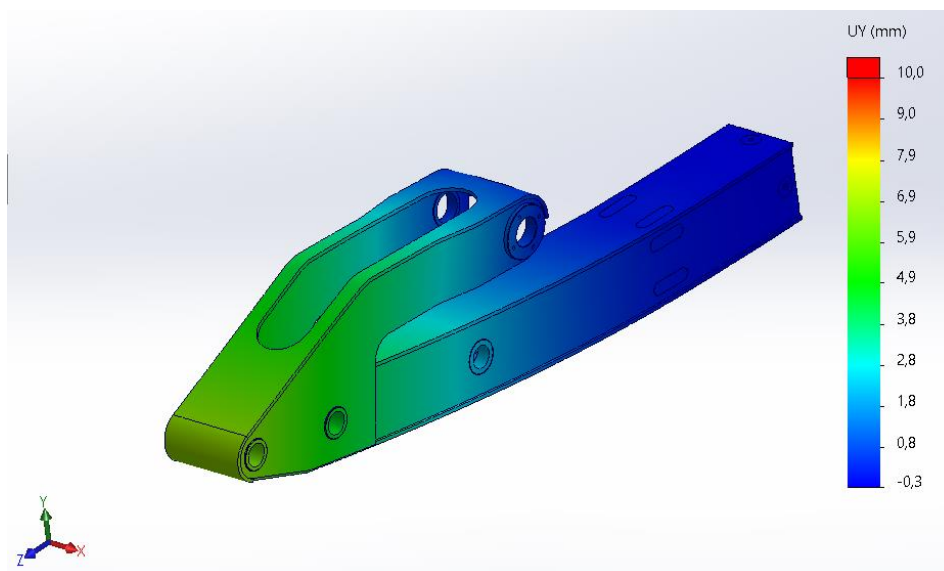


Figura 4.9. Trazado de desplazamientos verticales del brazo interior extendido

En la figura 4.9 se muestran los desplazamientos verticales (eje y), en el cual se obtiene un máximo de 6 mm en el extremo del brazo (articulación 1). Ante una longitud libre de 1080 mm, estando el brazo extendido, nos arroja una deformación de 0.55%.



A continuación, se muestra también un análisis de fatiga. Los parámetros utilizados en esta simulación son los mismos que los empleados en el Capítulo 3 para el análisis de la cuchara. Se emplea la curva de resistencia a la fatiga S-N para el acero MLC 380, (figura 3.6) y el factor de reducción a la resistencia a la fatiga (0,7). En cuanto a la hipótesis de carga, también se consideran las fuerzas variables de cero a un máximo.

Se efectúa la simulación basándose en el cálculo de la tensión alterna mediante Von mises (tensión equivalente), y una corrección de la tensión media bajo la línea de Soderberg. Empleando vida infinita (1000000 ciclos), nos arroja la siguiente distribución del coeficiente de seguridad a la fatiga, figura 4.10.

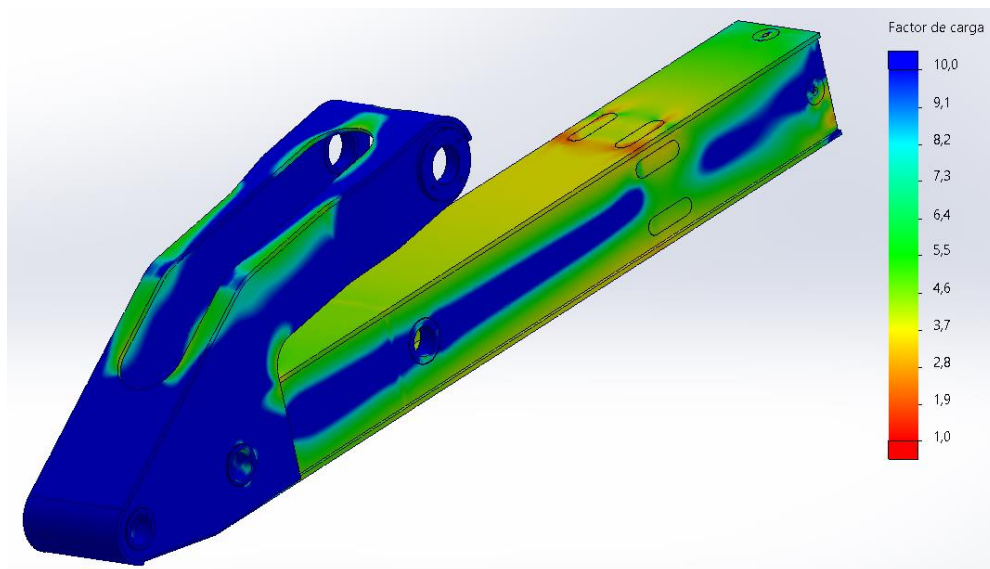


Figura 4.10. Distribución del coeficiente de seguridad a la fatiga

4.5 Brazo telescópico exterior

En esta sección se realiza un estudio de esfuerzos sobre el brazo telescópico exterior. En los anexos, plano PS007 se encuentra detallado las especificaciones y las piezas en que este compuesto.

Para este estudio, se utiliza la posición del brazo contraído, según el esquema de fuerzas de la figura 3.1, (Capítulo 3). En la figura 4.11, se muestran las distancias de momento para el cálculo de la fuerza F_{7-9} del cilindro hidráulico del brazo. Haciendo sumatoria de momentos, tenemos:

$$\sum F = 0 = 21238 \text{ N} * 1635 \text{ mm} - F_{7-9} * 301 \text{ mm}$$

$$F_{7-9} = 115362 \text{ N}$$

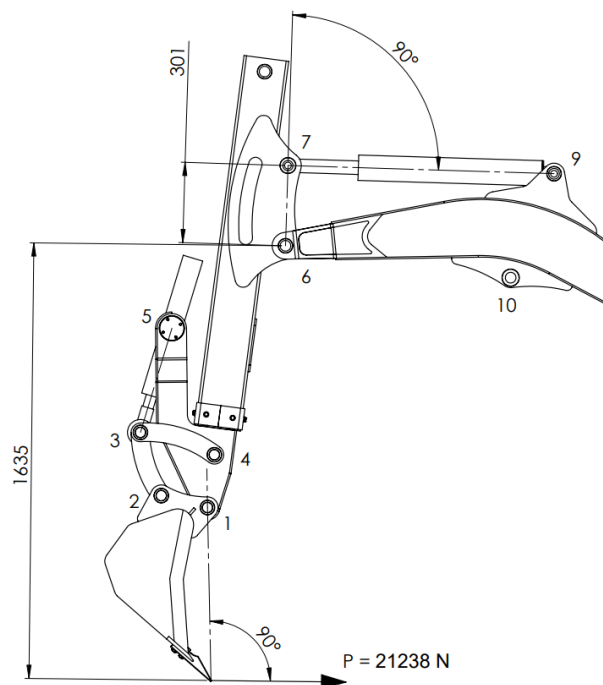


Figura 4.11. Distancias de momento para el cálculo de la fuerza del cilindro hidráulico del brazo.

En la figura 4.12, se muestran las fuerzas actuantes en el brazo exterior. Las reacciones R_d , son las fuerzas de vínculo de los deslizadores, La reacción F_6 es la fuerza de vínculo con la pluma, y la fuerza F_c , es la del cilindro hidráulico del telescópico calculada en la sección anterior.

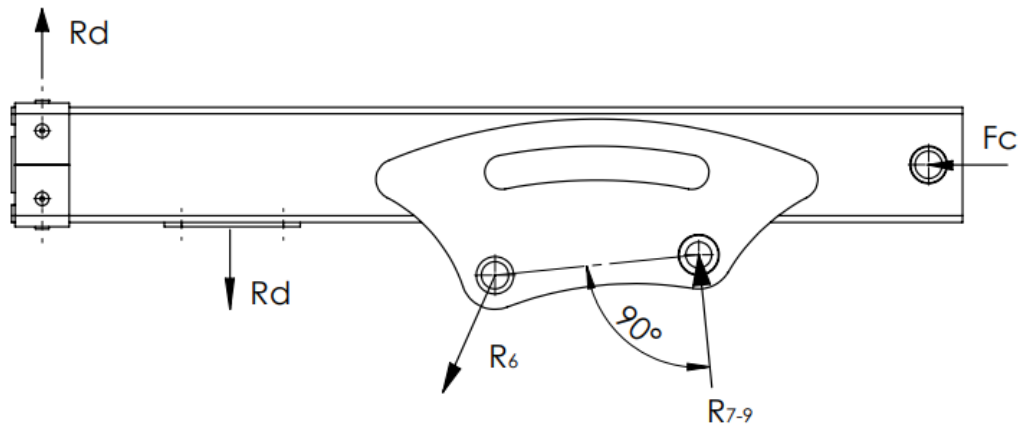


Figura 4.12. Fuerzas actuantes en el brazo exterior.

Se efectuó el trazado del mallado, obteniendo las características detalladas en la Tabla 4.2. En la figura 4.13, se muestra el trazado del mallado.

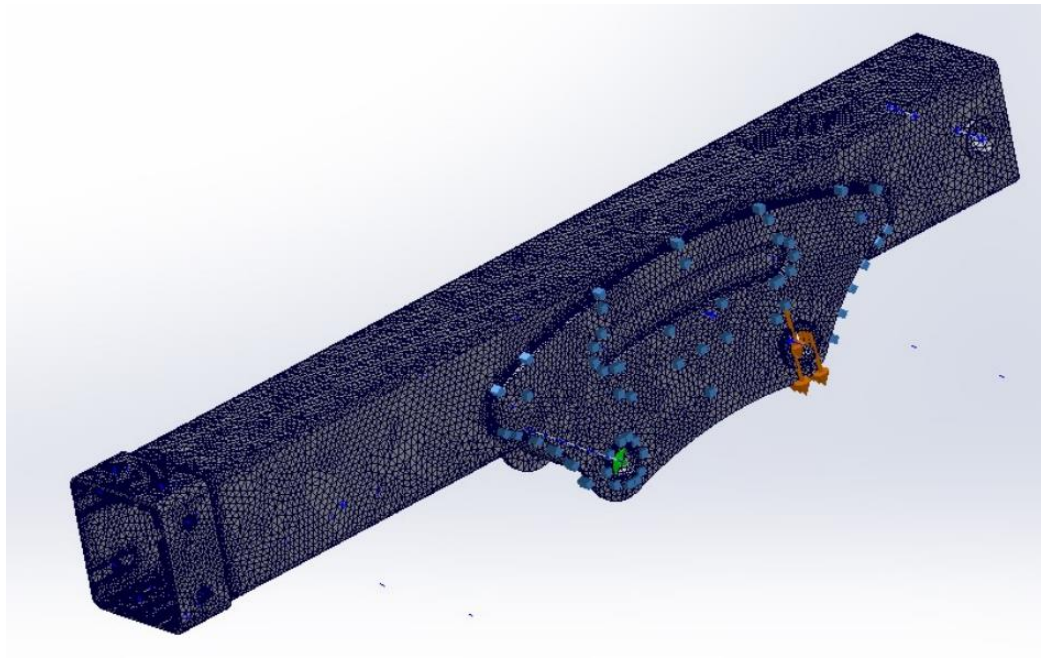


Figura 4.13. Detalle del mallado del brazo exterior



Tabla 4.2 Características del mallado del brazo exterior

Tipo de malla	Malla sólida
Número total de nodos	5329207
Tamaño máximo de elemento	6.2 mm
Tamaño mínimo del elemento	1,5305 mm
Número total de elementos	222987
Cociente máximo de aspecto	9,6397
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	99

En la figura 4.14, se muestra el trazado de tensiones Von Mises. Se obtiene un máximo de 195 MPa.

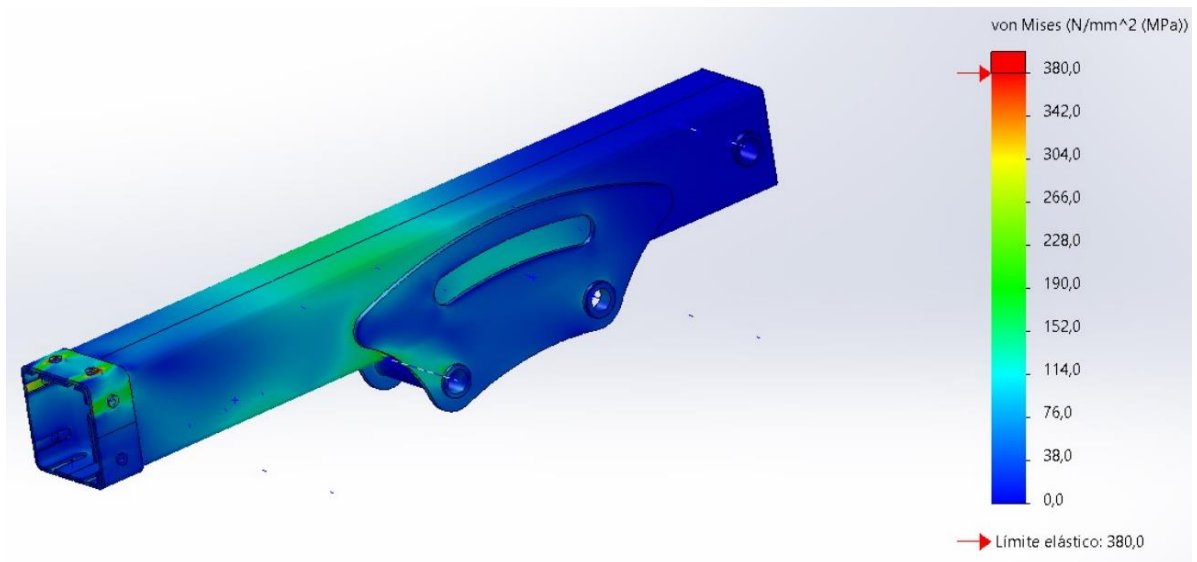


Figura 4.14. Trazado de tensiones del brazo exterior

En la Figura 4.15, se muestran las fuerzas de reacción de vínculos. De aquí obtenemos la reacción de vínculo con la pluma, (articulación 6), de 172000 N, fuerza que, para el estudio de la pluma, se coloca como acción sobre la articulación.

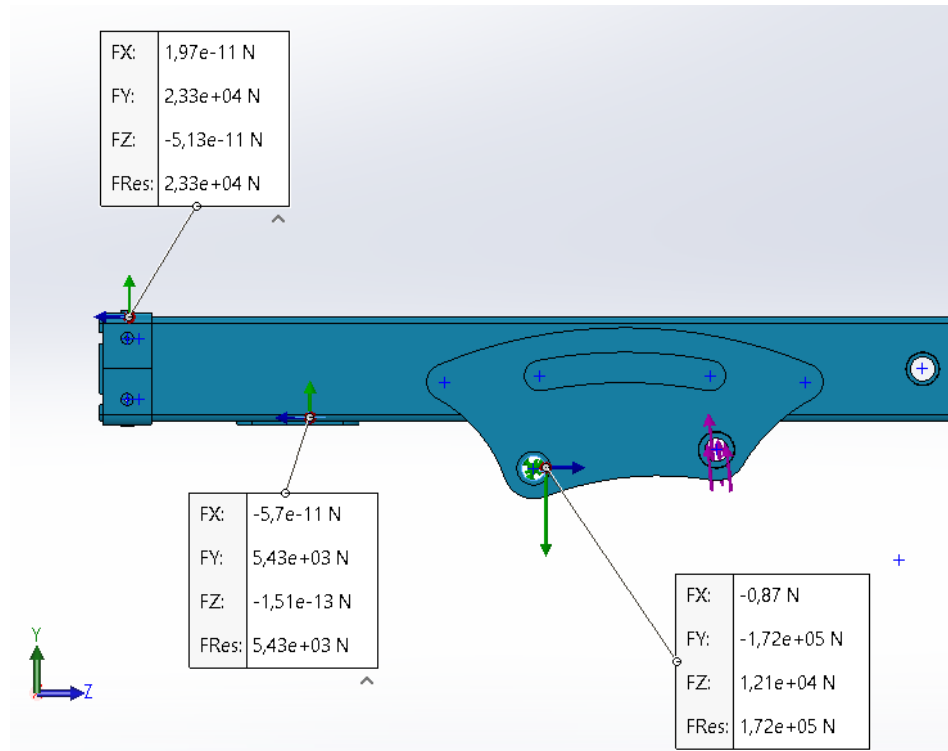


Figura 4.15. Reacciones de vinculo

Nuevamente, se muestra también un análisis de fatiga para el brazo exterior. Utilizándose la misma curva de fatiga S-N para el material MLC380, se efectúa la simulación basándose en el cálculo de la tensión alterna mediante Von mises (tensión equivalente), y una corrección de la tensión media bajo la línea de Soderberg. Empleando vida infinita (1000000 ciclos), nos arroja la siguiente distribución del coeficiente de seguridad a la fatiga, figura 4.16.

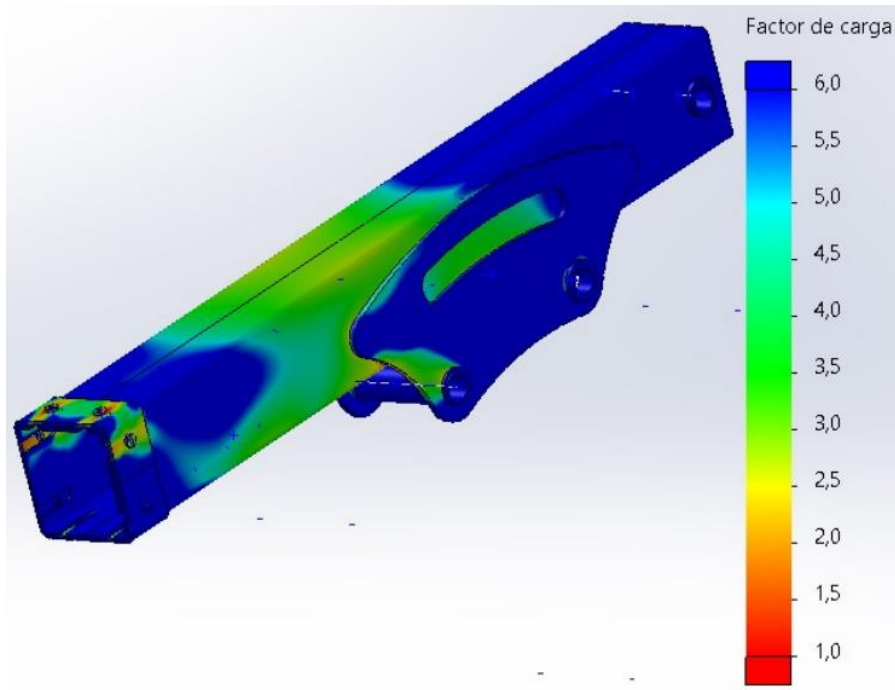


Figura 4.16. Distribución del coeficiente de seguridad a la fatiga

4.6 Bielas de enlace

Desde el análisis de la sección 4.3, se obtienen las fuerzas que actúan sobre las bielas de enlace.

Para las bielas de enlace de la cuchara, se utiliza la fuerza $F_{2-3} = 57244 \text{ N}$, y para las del brazo, $F_{3-4} = 32896 \text{ N}$. Siendo dos bielas actuando paralelas en cada caso (figura 4.17), la fuerza que reciben es $F_{2-3} / 2$ y $F_{3-4} / 2$ correspondientemente.

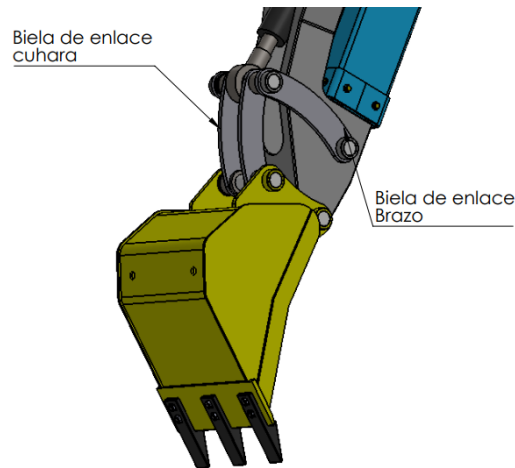


Figura 4.17. Bielas de enlace

Para el caso de las bielas de la cuchara, estas se encuentran sometidas a una fuerza de compresión de 28622 N. La simulación se efectúa añadiendo la fuerza en uno de los bujes, y una sujeción tipo “bisagra” en el otro. Se realiza un mallado obteniendo las características mostradas en la tabla 4.3.

Tabla 4.3 Características del mallado de la biela de enlace de la cuchara

Tipo de malla	Malla sólida
Número total de nodos	121348
Tamaño máximo de elemento	3.49 mm
Tamaño mínimo del elemento	1,68 mm
Número total de elementos	77804
Cociente máximo de aspecto	3,89
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	99.9

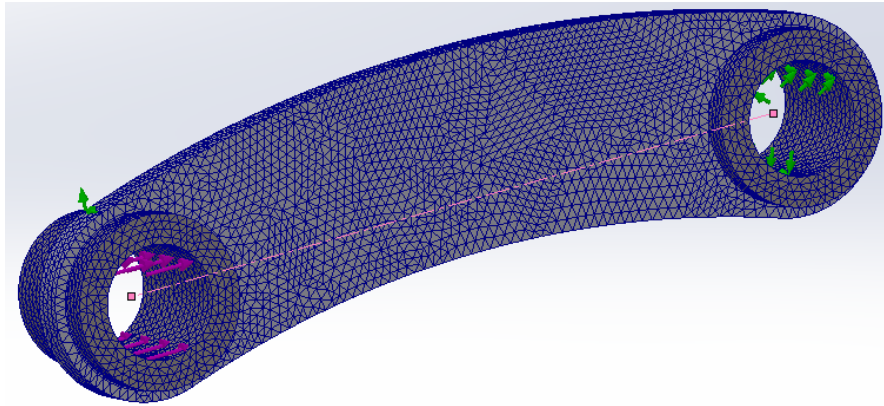


Figura 4.18. Detalle mallado biela de enlace cuchara

En el anexo, plano PS014, se especifican las medidas generales. Los bujes van en acero SAE 1045 y el corte en chapa de MLC380 de 12.7mm.

Se efectúa la simulación estática, obteniendo la distribución de tensiones mostrada en la figura 4.19.

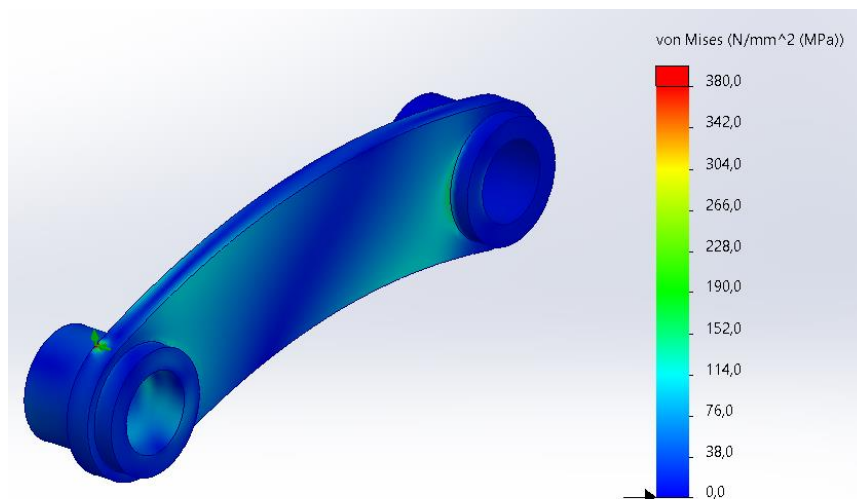


Figura 4.19. Distribución de tensiones biela de enlace cuchara

Por otro lado, al estar sometido a un esfuerzo de compresión, hay que realizar un estudio de pandeo. Este, fenómeno de inestabilidad elástica que puede



darse en elementos del tipo pilares o columnas y que se manifiesta por la aparición de desplazamientos transversales.

Un modelo puede sufrir pandeo en diferentes formas bajo niveles de carga diferentes. La forma que toma el modelo durante el pandeo se llama forma modal del pandeo y la carga se denomina carga crítica o de pandeo. El análisis de pandeo calcula una cantidad de modos según se requiera en el cuadro de diálogo Pandeo. En este caso, se centrará en el primer modo (modo 1) que es el que se produce con la carga crítica más baja.

Mediante SolidWorks Simulation, se ejecuta este tipo de estudio. En la figura 4.20, se muestran los resultados del mismo, donde se puede ver que el análisis nos dice que el modelo posee un factor de carga de 31.435. Lo cual se encuentra del lado de la seguridad.

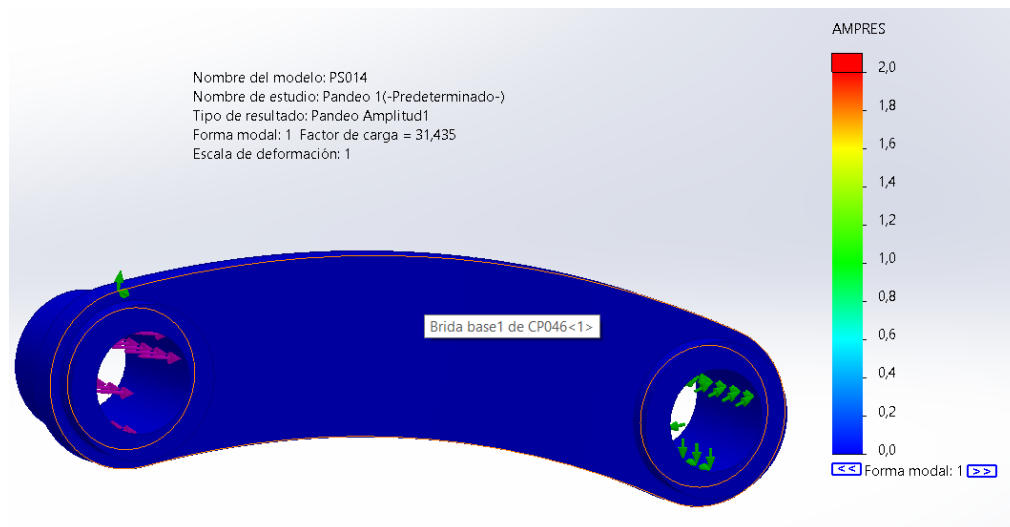


Figura 4.20. estudio de pandeo de la biela de enlace de la cuchara

Las bielas de enlace del brazo, en cambio, siempre van a trabajar a esfuerzos de tracción, bajo una fuerza máxima de $F_{3-4} / 2 = 16448 \text{ N}$.

En el anexo, plano PS004 se encuentran las medidas generales. Constructivamente, son iguales a las bielas de la cuchara, con la única diferencia de que son 40 mm más largas.



Se efectúa el estudio mediante un mallado con las siguientes características:

Tabla 4.4 Características del mallado de la biela de enlace del brazo

Tipo de malla	Malla sólida
Número total de nodos	118346
Tamaño máximo de elemento	3.1 mm
Tamaño mínimo del elemento	1,03 mm
Número total de elementos	98732
Cociente máximo de aspecto	6.32
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	99.6

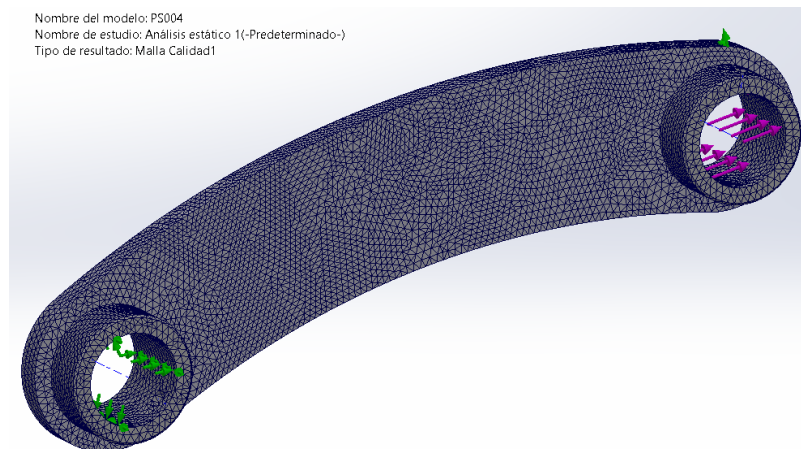


Figura 4.21. Mallado de biela de enlace del brazo.

En la figura 4.22, se muestra la distribución de tensiones, con un máximo de 107 MPa.

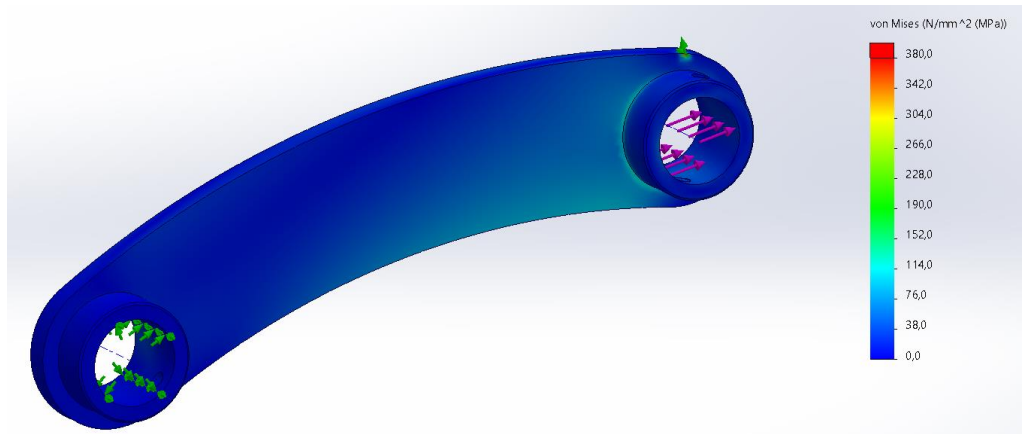


Figura 4.22. Distribución de tensiones de la biela de enlace del brazo



CAPÍTULO 5

Dimensionamiento de la pluma

5.1 Introducción

En este capítulo se desarrolla el proceso de estudio de la pluma. De manera análoga al análisis del brazo telescópico, (Capítulo 4), aquí se toman como acciones las fuerzas de vínculo obtenidas en dicho estudio. Como en el capítulo anterior, se realizará un análisis de esfuerzos mediante elementos finitos, en condición estática y de fatiga.

5.2 Análisis estático

En la figura 5.1 se muestra la disposición de las fuerzas actuantes en la pluma. Tanto la fuerza F_6 (articulación con el brazo), como la fuerza F_{7-9} (proporcionada por el cilindro hidráulico del brazo), se obtuvieron del análisis estático del brazo exterior, (figura 4.15).

De este análisis se obtendrán dos reacciones de vínculo. La fuerza F_{12} , correspondiente a la articulación con el bastidor de la excavadora, y la fuerza F_{10-11} correspondiente a la fuerza que debe ejercer el cilindro hidráulico de la pluma.

En el anexo, plano PS003, se especifican las medidas generales y las piezas en que se compone.

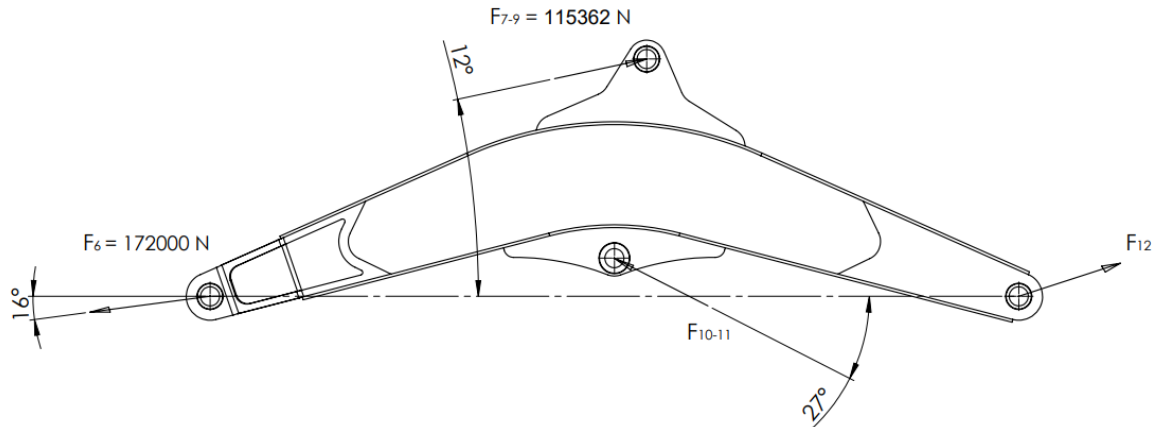


Figura 5.1. Fuerzas actuantes en el brazo

Se efectúa un mallado con las siguientes características:

Tabla 5.1 Características del mallado de la pluma

Tipo de malla	Malla sólida
Número total de nodos	274093
Tamaño máximo de elemento	10 mm
Tamaño mínimo del elemento	6 mm
Número total de elementos	141356
Cociente máximo de aspecto	9,6397
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	98

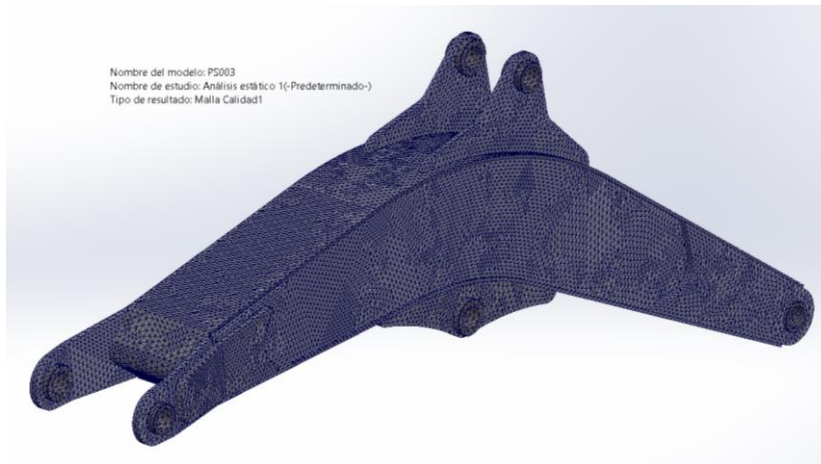


Figura 5.2. Detalle del mallado

En la figura 5.3 se muestra el trazado de tensiones Von Mises. Se obtiene un máximo de 228 MPa. Las características del material utilizado para la simulación se detallan en la tabla 3.2 (Capítulo 3), para el acero MLC® 380.

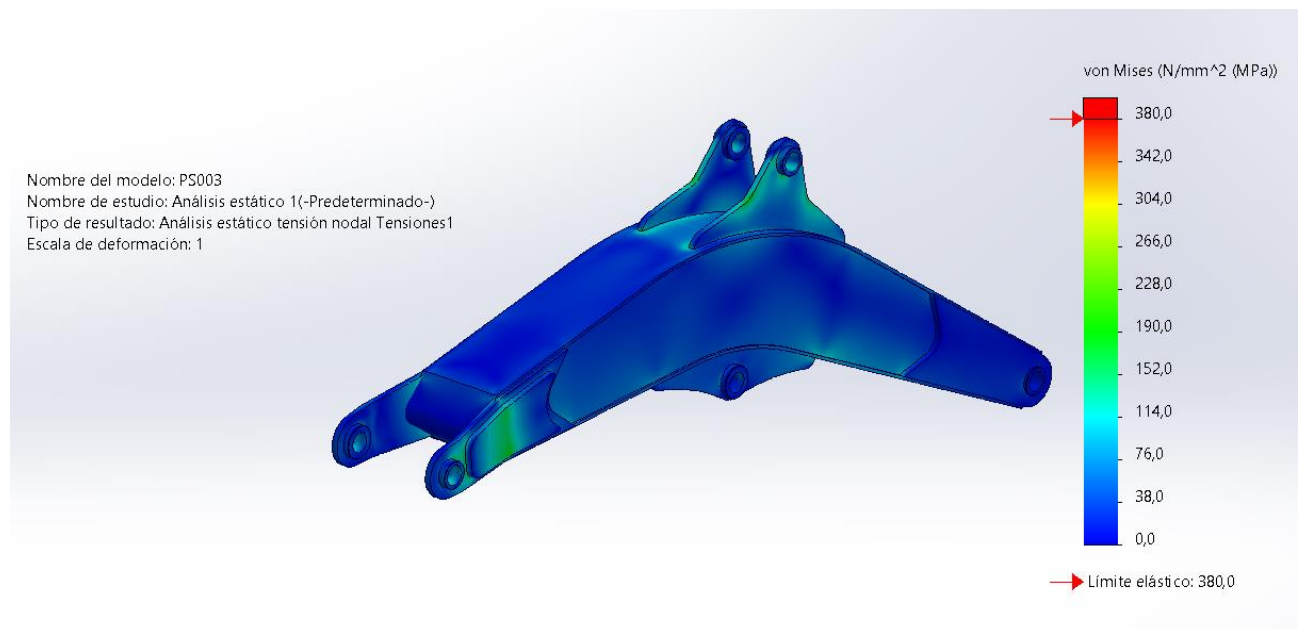


Figura 5.3. Trazado de tensiones de la pluma

Las reacciones de vínculo, son mostradas en la figura 5.4. De esta figura, se observa que el cilindro hidráulico de la pluma, en esta posición, se encuentra actuando a compresión.

Las fuerzas de vínculo F_{12} y F_{10-11} se utilizarán en el capítulo 8 para el estudio de esfuerzos de los anclajes del bastidor de la excavadora.

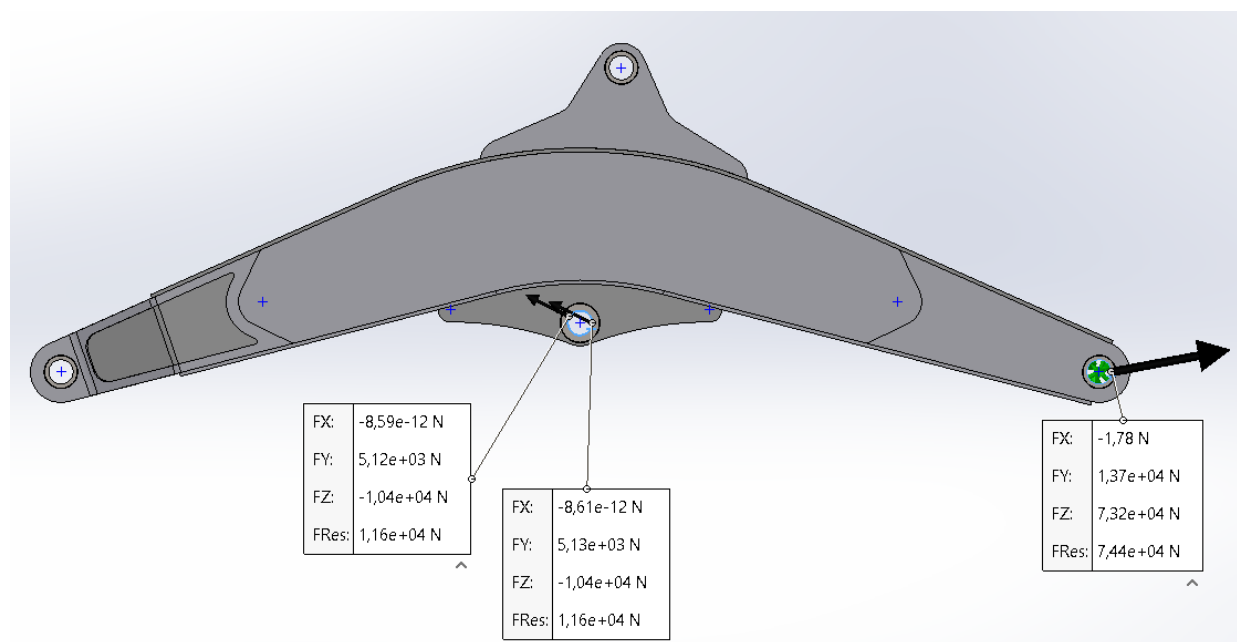


Figura 5.3. Reacciones de vínculo, fuerza F_{12} y F_{10-11}

5.3 Análisis de Fatiga

A continuación, se muestra también un análisis de fatiga. Los parámetros utilizados en esta simulación son los mismos que los empleados en el Capítulo 3 para el análisis de la cuchara. Se emplea la curva de resistencia a la fatiga S-N para el acero MLC 380, (figura3.6) y el factor de reducción a la resistencia a la fatiga (0,7). En cuanto a la hipótesis de carga, también se consideran las fuerzas variables de cero a un máximo.

Se efectúa la simulación basándose en el cálculo de la tensión alterna mediante Von mises (tensión equivalente), y una corrección de la tensión media



bajo la línea de Soderberg. Empleando vida infinita (1000000 ciclos), nos arroja la siguiente distribución del coeficiente de seguridad a la fatiga, figura 4.8.

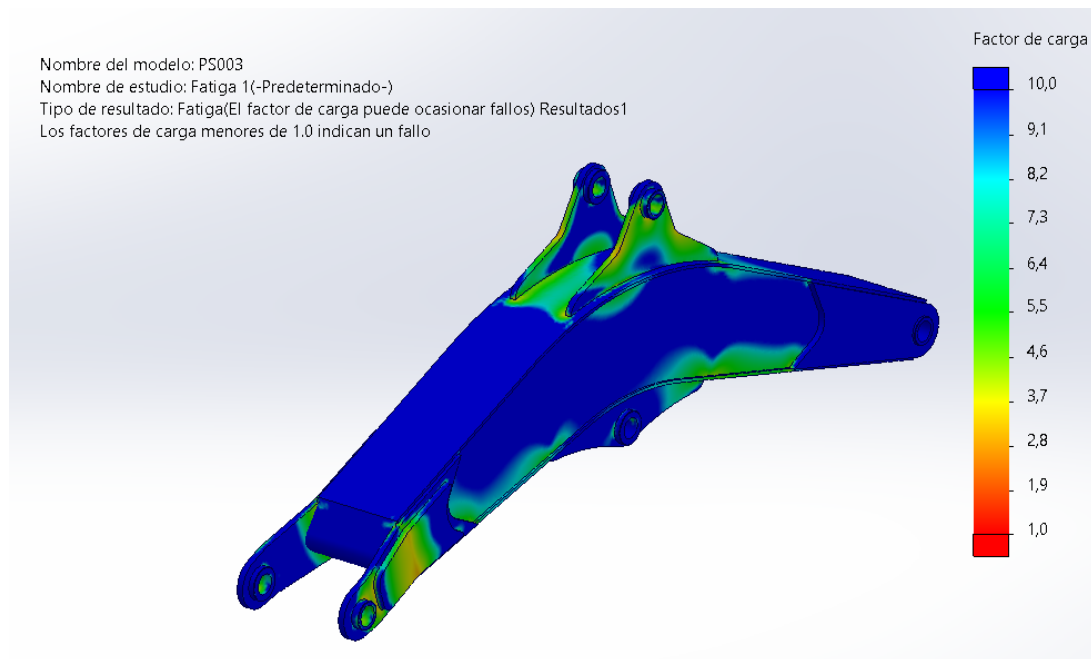


Figura 5.4. Distribución del coeficiente de seguridad a la fatiga



CAPÍTULO 6

Selección de cilindros hidráulicos y cálculo de pernos de articulación

6.1 Introducción

Habiendo obtenido las fuerzas de vínculo, se procede a seleccionar los cilindros hidráulicos que accionan la cuchara, el brazo y la pluma. Se opta por la firma ALECAR CILINDROS®, de la cual se seleccionarán los actuadores desde sus catálogos.

Utilizándose una presión de trabajo de 18 MPa = 180 Kg/cm², se calcula el diámetro interior de los cilindros según la ecuación:

$$\varnothing_i = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{F}{P}\right)}{\pi}}$$

Para el vástago se debe tener en cuenta el fenómeno de pandeo. Se verifica su diámetro según la expresión de Euler¹:

$$I \geq \frac{F L^2 N}{\pi^2 \cdot E}$$

Donde I es el momento de inercia de la sección del vástago, F es la fuerza, L es la longitud de pandeo, N el factor de seguridad (3,5), y E es el módulo de elasticidad del acero. La longitud de pandeo, para estos casos, es igual a la distancia máxima entre articulaciones.

¹ Expresión obtenida desde el catalogo "ALECAR", pág. 22



Siendo los cilindros estandarizados, cada uno posee un determinado diámetro del perno de articulación, por lo tanto, se debe calcular la resistencia del material a utilizar, para el estado de fuerzas solicitado.

6.2 Cilindro de la cuchara

Para calcular este actuador, se utiliza la fuerza $F_{3-5} = 46850 \text{ N} = 4775 \text{ Kgf}$, por lo que el diámetro interior del cilindro deberá ser:

$$\varnothing_i = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{F}{P}\right)}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{4775}{180}\right)}{\pi}} = 5.81 \text{ cm}$$

Optamos por un cilindro estandarizado de 63.5 mm (2,5”) de diámetro interior, cuya configuración brinda una fuerza máxima de 5697Kgf.

En cuanto al vástago, la máxima distancia L entre articulaciones es de 712mm, por lo que el momento de inercia I de la sección será:

$$I = \frac{F L^2 N}{\pi^2 . E} = \frac{8547 * 135^2 * 3,5}{\pi^2 . * 2,1 * 10^6} = 4.08 \text{ cm}^4$$

Siendo $I = 0,0491 . d^4$ con d en cm, el diámetro del vástago deberá ser mayor a:

$$d = \sqrt[4]{\frac{I}{0,0491}} = 1.42 \text{ cm.}$$

Se opta por un vástago estandarizado de 50,8 mm (2”).

En cuanto al tipo de sujeción, se utiliza un montaje oscilante central. En el anexo, plano H001, se detallan las especificaciones del cilindro, la longitud cerrada, abierta, las conexiones hidráulicas, etc.

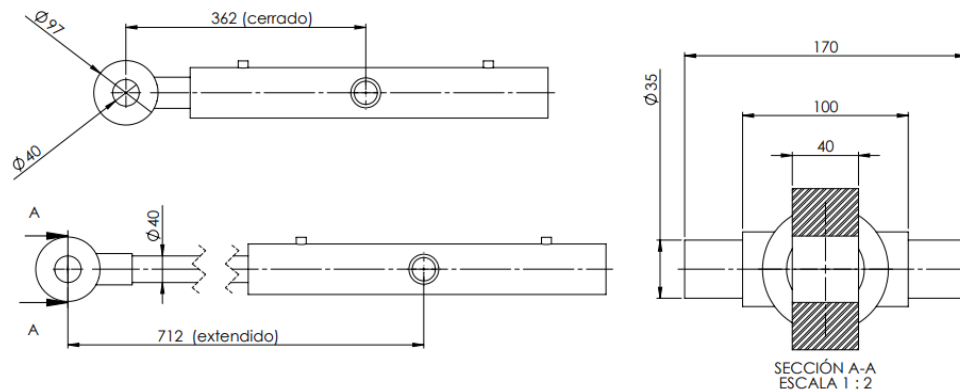
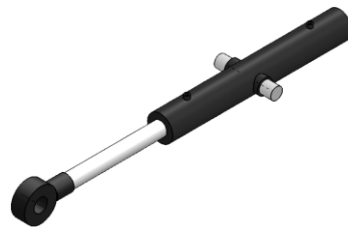


Figura 6.1. Cilindro hidráulico de la cuchara

6.3 Cilindro interior del brazo telescópico

Para la selección de este actuador, se debe considerar la condición de máxima carga, y estando el brazo totalmente extendido. La situación más crítica para el cilindro del brazo telescópico se observa en la figura 6.2. Allí se muestra un esquema de la excavadora en una posición tal que se sostiene con el brazo colocado verticalmente, y con las patas traseras. De esta manera, toda la fuerza que actúa sobre el brazo, se transmite hacia el cilindro hidráulico.

A través del modelo completo diseñado en SolidWorks, se obtiene el centro de masa de la excavadora. La misma tiene un peso total estimado de 18639 N.

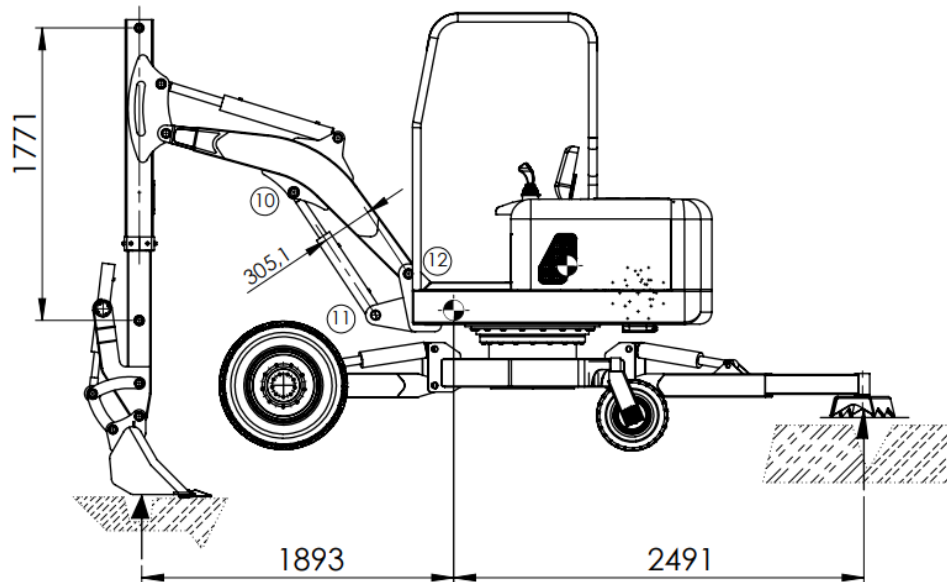


Figura 6.2. Esquema de la excavadora sostenida por el brazo y por las patas traseras.

Realizando sumatoria de momentos y de fuerzas verticales respecto al centro de masa, se tiene:

$$\sum M = 0 = F_b * 1893 \text{ mm} - F_p * 2191 \text{ mm}$$

$$\sum F_v = 0 = F_b + F_p - \text{Masa total}$$

Donde F_b es la fuerza ejercida sobre el brazo, y F_p es la fuerza ejercida sobre ambas patas traseras. De estas dos ecuaciones se obtiene:

$$F_b = 10045 \text{ N}$$

$$F_p = 8684 \text{ N}$$

Con la fuerza $F_p = 10045 \text{ N}$ (1025 Kgf), calculamos el diámetro del cilindro:

$$\varnothing_i = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{F}{P}\right)}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{1025}{180}\right)}{\pi}} = 2.7 \text{ cm}$$

dimensionamos el momento de inercia I de la sección del vástago, según:



$$I = \frac{F L^2 N}{\pi^2 \cdot E} = \frac{1025 \cdot 177.1^2 \cdot 3,5}{\pi^2 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 5.43 \text{ cm}^4$$

Donde L, es la distancia entre bujes del cilindro hidráulico.

Siendo $I = 0,0491 \cdot d^4$ con d en cm, el diámetro del vástago deberá ser mayor a $d =$

$$\sqrt[4]{\frac{I}{0,0491}} = 1.52 \text{ cm.}$$

Se opta por un cilindro estandarizado de 50,8 mm (2"), y un vástago 32 mm. En la figura 6.3 se muestran las dimensiones de este cilindro.

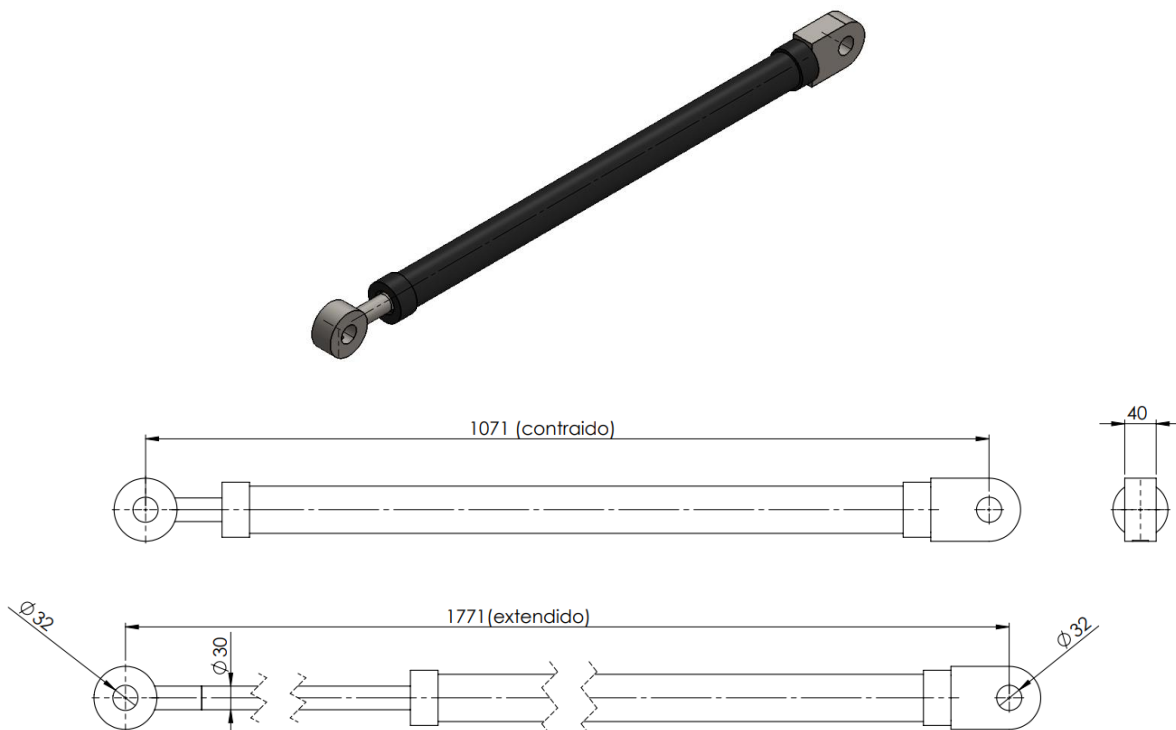


Figura 6.3. Cilindro interior brazo telescópico



6.4 Cilindro brazo

Para calcular este actuador, se utiliza la fuerza $F_{7-9} = 115362 \text{ N} = 11759 \text{ Kgf}$, por lo que el diámetro interior del cilindro deberá ser:

$$\varnothing_i = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{F}{P}\right)}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{11759}{180}\right)}{\pi}} = 8.81 \text{ cm}$$

Se opta por un cilindro estandarizado de 88.9 mm (3.5") de diámetro interior.

En cuanto al vástago, la máxima distancia L entre articulaciones es de 1245 mm, por lo que el momento de inercia I de la sección será:

$$I = \frac{F L^2 N}{\pi^2 \cdot E} = \frac{11759 * 124.5^2 * 3,5}{\pi^2 \cdot 2,1 \times 10^6} = 30.78 \text{ cm}^4$$

Siendo $I = 0,0491 \cdot d^4$ con d en cm, el diámetro del vástago deberá ser mayor a

$$d = \sqrt[4]{\frac{I}{0,0491}} = 2.35 \text{ cm.}$$

Se opta por un vástago estandarizado de 50.8 mm (2").

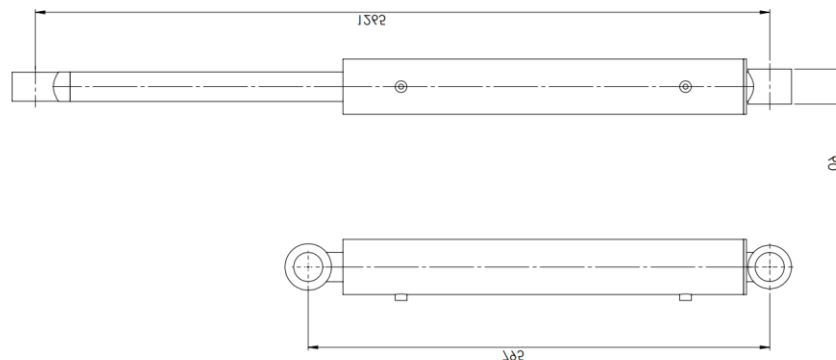


Figura 6.4. Cilindro hidráulico del brazo



6.5 Cilindro de la pluma

Para la selección de este actuador, se tienen en cuenta dos situaciones. Por un lado, en el proceso de excavación se hace uso de la figura 5.3 (Capítulo 5), donde se muestran las reacciones de vínculo de la pluma. Se puede apreciar, que el cilindro está sometido a una fuerza de compresión de 23200 N = 2364 Kgf. por lo que el diámetro interior del mismo deberá ser:

$$\varnothing_i = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{F}{P}\right)}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{2364}{180}\right)}{\pi}} = 4.1 \text{ cm}$$

En el segundo caso, se contempla la situación de la figura 6.2, en donde el cilindro se encuentra solicitado a una fuerza de tracción. Considerando el conjunto del brazo de la excavadora, como cuerpo libre, se realiza una sumatoria de momentos respecto a la articulación 12:

$$\sum M = 0 = 10045 \text{ N} * 1893 \text{ mm} - F_{10-11} * 305 \text{ mm}$$

$$F_{10-11} = 62344 \text{ N} (6355 \text{ Kgf})$$

Con esta fuerza calculamos el área anular del cilindro:

$$A = F/P = \frac{6355 \text{ Kg}}{180 \text{ Kg/cm}^2} = 35 \text{ cm}^2$$

Se elige un cilindro de 88.9 mm (3.5") de diámetro interior con un vástago de 50.8 mm (2"), cuya área anular es de 42 cm². De esta manera se puede ejercer una fuerza de contracción de 7638 Kgf.

Se verifica a pandeo el vástago, utilizando la fuerza a compresión de 2364 Kgf. La máxima distancia L entre articulaciones es de 660 mm, por lo que el momento de inercia I de la sección será:



$$I = \frac{F L^2 N}{\pi^2 \cdot E} = \frac{2364 \cdot 99.5^2 \cdot 3.5}{\pi^2 \cdot 2.1 \times 10^6} = 3.91 \text{ cm}^4$$

Siendo $I = 0,0491 \cdot d^4$ con d en cm, el diámetro del vástago debe ser mayor a $d =$

$$\sqrt[4]{\frac{I}{0,0491}} = 2.99 \text{ cm.}$$

En cuanto al tipo de sujeción, se utilizarán bujes soldados tanto en la base del cilindro como en el extremo del vástago. Con estas características, según catálogo FAP, los bujes serán de 44,4 mm de diámetro.

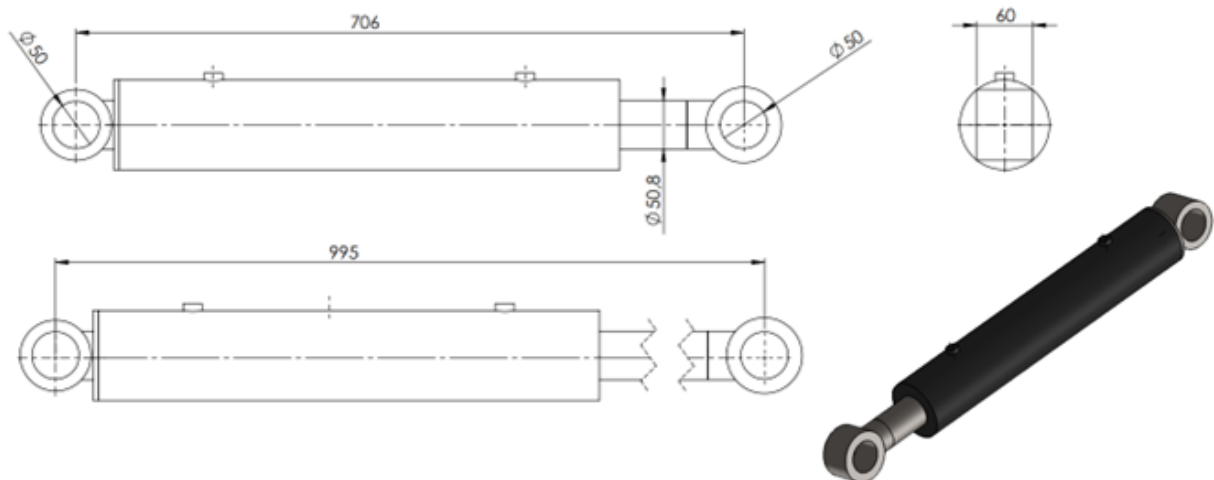


Figura 6.5. Cilindro hidráulico de la pluma.

6.6 Cálculo de los pernos de articulación

A fin de estandarizar la totalidad de los pernos del conjunto, se elige clasificarlos en tres diámetros correspondientes a los cilindros seleccionados. Para cada grupo de articulaciones, se escoge aquella que se encuentre solicitada a mayor fuerza.



Para el desarrollo de cálculo, se tendrá en cuenta que los esfuerzos se presentan de forma alterna, debido al proceso mismo de excavación, que somete a la estructura desde un estado de muy baja carga (movimiento a la posición de excavación), hasta una máxima fuerza (excavación). Por tal motivo se deberá utilizar la teoría de fatiga para el dimensionamiento de estos elementos. Para todos los casos, los pernos trabajan en corte directo, por lo que la ecuación a utilizar es:

$$\frac{1}{N} = \frac{Sms}{Sys} + Kfs * \frac{Sas}{Sns}$$

Donde N es el factor de carga a la fatiga, Sms la tensión media, Sys la resistencia a la fluencia del material, Kfs el factor de concentración de tensiones, Sas es la tensión alterna, y Sns es la resistencia a la fatiga del material (el sub-índice S expresa las variables referidas a la tensión corte). Para este caso, donde los esfuerzos van de cero a un máximo, la tensión media se iguala a la tensión alterna, Sms = Sas.

Los pernos se fabrican en trefilado SAE 1045, con una resistencia a la fluencia de Sy = 540 MPa y una resistencia a la rotura de Su = 640 MPa. Con estos datos se obtiene la resistencia a la fatiga al corte del material:

$$S'ns = 0,5 Sus = 0,5 * 0,6 * Su = 192 \text{ MPa}$$

$$Sns = S'ns * k_1 * k_2 * k_3 = 110.9 \text{ MPa}$$



Donde $k_1 = 0,85$, $k_2 = 0,85$, y $k_3 = 0,8$, son factores de reducción a la resistencia a la fatiga por diámetro de la pieza, tipo de esfuerzo, y terminación superficial respectivamente.²

Debido a que las articulaciones son las más afectadas a los golpes, se considera la utilización de un factor de carga a fatiga de $N = 3$.

➤ **Pernos de articulación 1, 2, 3, 4 (diámetro 40 mm)**

En la Figura 6.6, se marcan, en azul, los cuatro pernos en cuestión. Para estos pernos, se toma la fuerza $F_{2-3} = 57244 \text{ N}$ de las articulaciones 2 y 3.

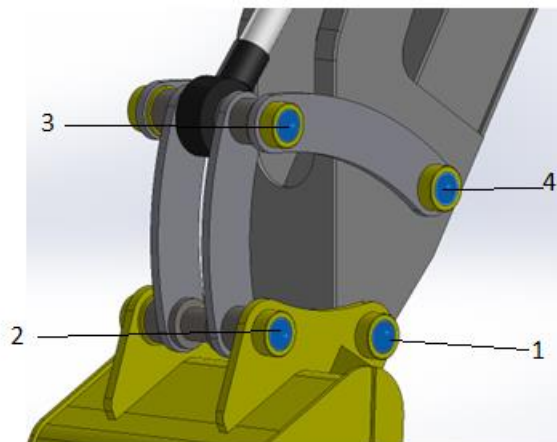


Figura 6.6. Pernos de articulación 1, 2, 3, y 4

Siendo dos bielas de enlace que conectan ambas articulaciones, la fuerza se distribuye en dos secciones. Las tensiones alternas y medias son:

$$S_{ms} = S_{as} = F/2A$$

Donde:

$$A = \pi * D^2/4 = \pi *(4\text{cm})^2/4 = 12.56 \text{ cm}^2 = 1.256 \times 10^{-3} \text{ m}^2,$$

entonces:

² Datos extraídos de "Diseño de Elementos de Máquina". Virgil M. Faires. Pag 176



$$\frac{1}{N} = \frac{F}{2A} \left(\frac{1}{S_{ys}} + \frac{1}{S_{ns}} \right) \rightarrow N = 3,37 \rightarrow \text{VERIFICA}$$

En la figura 6.6, se observa los resultados de una simulación a fatiga mediante elementos finitos del perno analizado, en donde se obtiene un factor de carga mínimo de 3.4. Para esta simulación, se empleó la curva de fatiga S-N de la figura 6.7.

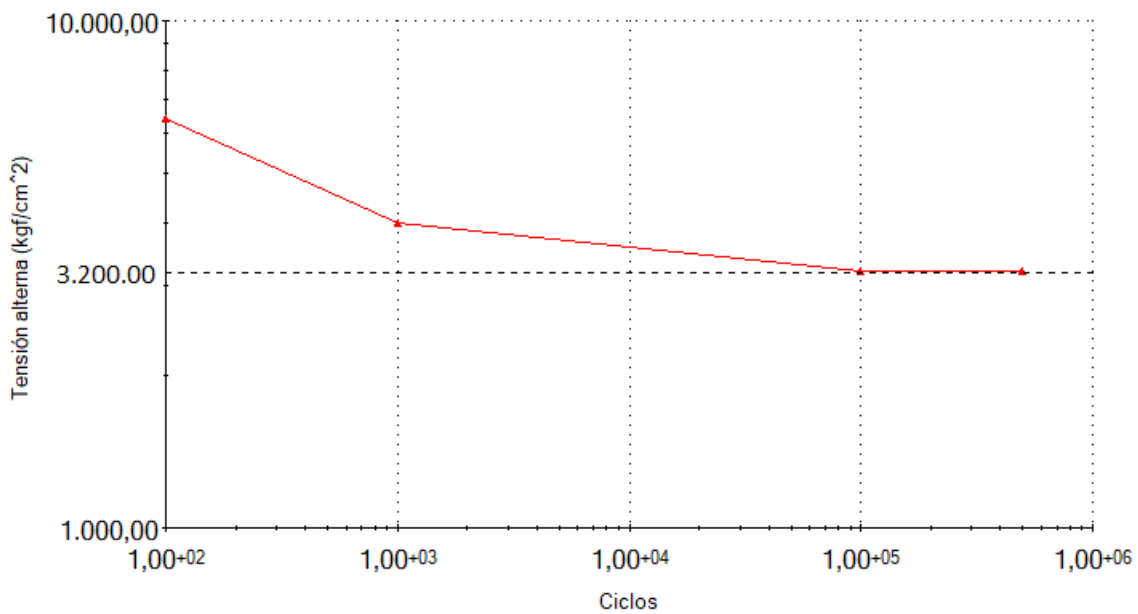


Figura 6.7. Curva de fatiga S-N para el acero trefilado SAE 1045

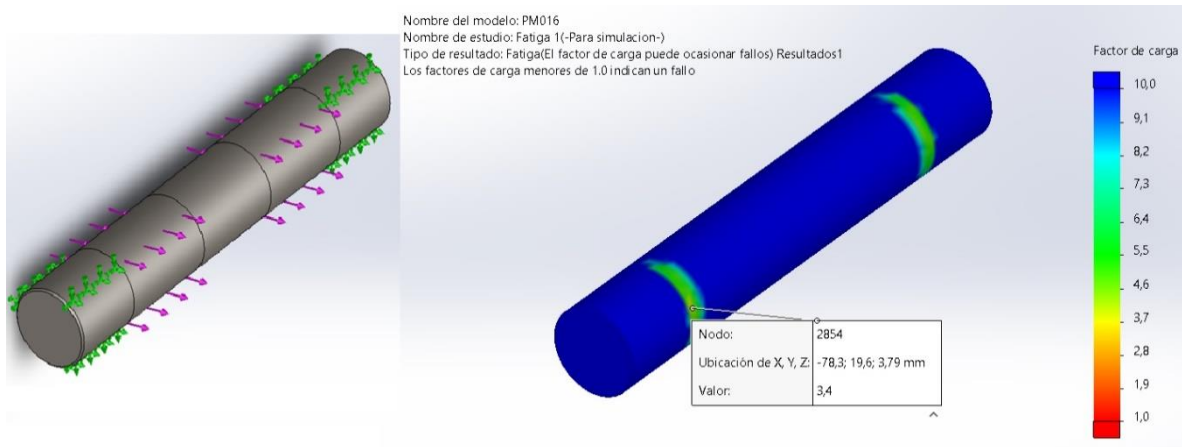


Figura 6.8. Resultado de simulación a fatiga por elementos finitos.

➤ **Pernos de articulación 6, 7, 9, 10 y 11 (diámetro 50 mm)**

La articulación 6, de unión del brazo con la pluma, se encuentra sometida a una fuerza de $F_6 = 172000 \text{ N}$. Al igual que en los casos anteriores, la fuerza se distribuye en dos secciones. En la figura 6.9, se muestra esta articulación

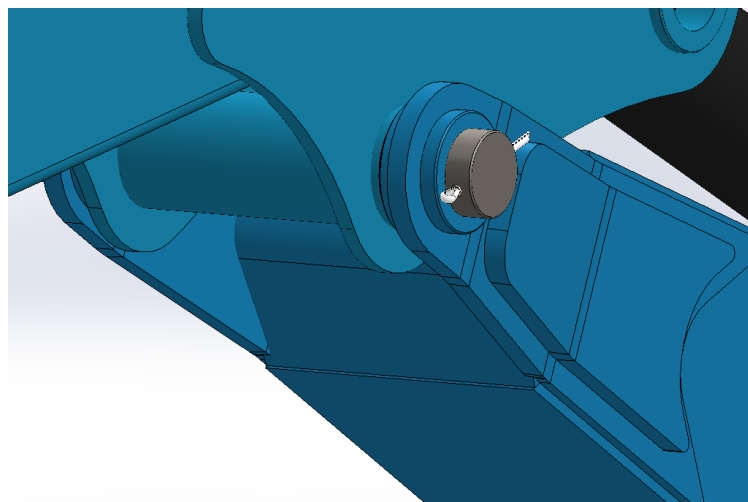


Figura 6.9. Perno articulación 6.



Las tensiones alternas y medias son

$$S_{ms} = S_{as} = F/2A,$$

Donde:

$$A = \pi * D^2/4 = \pi *(5\text{cm})^2/4 = 19.63\text{cm}^2 = 1.963 \times 10^{-3} \text{m}^2,$$

entonces:

$$\frac{1}{N} = \frac{F}{2A} \left(\frac{1}{S_{ys}} + \frac{1}{S_{ns}} \right) \rightarrow N = 3.05 \rightarrow \text{VERIFICA}$$

En la figura 6.10, se observa los resultados de una simulación a fatiga mediante elementos finitos del perno analizado, en donde se obtiene un factor de carga mínimo de 3.2

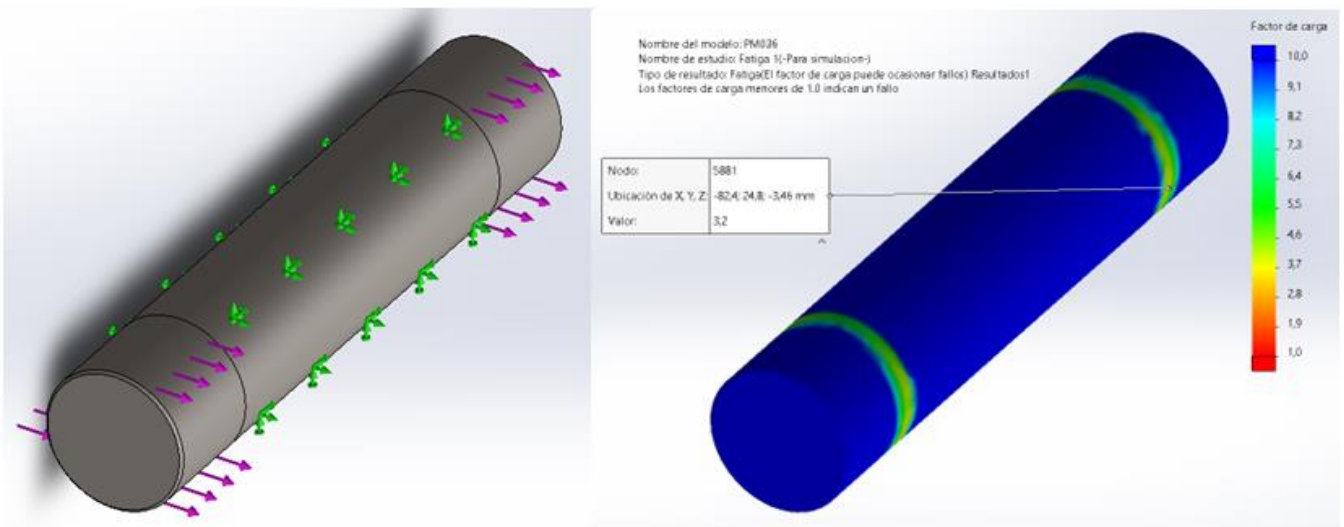


Figura 6.10. Resultado de simulación a fatiga por elementos finitos.

CAPÍTULO 7

Selección de la corona de giro y motor hidráulico de giro.

7.1 Introducción

En el presente capítulo, se mostrará el proceso de selección de la corona de giro, cuya función es conectar mecánicamente el bastidor con el chasis, permitiendo la rotación y la transmisión de cargas entre ellos.

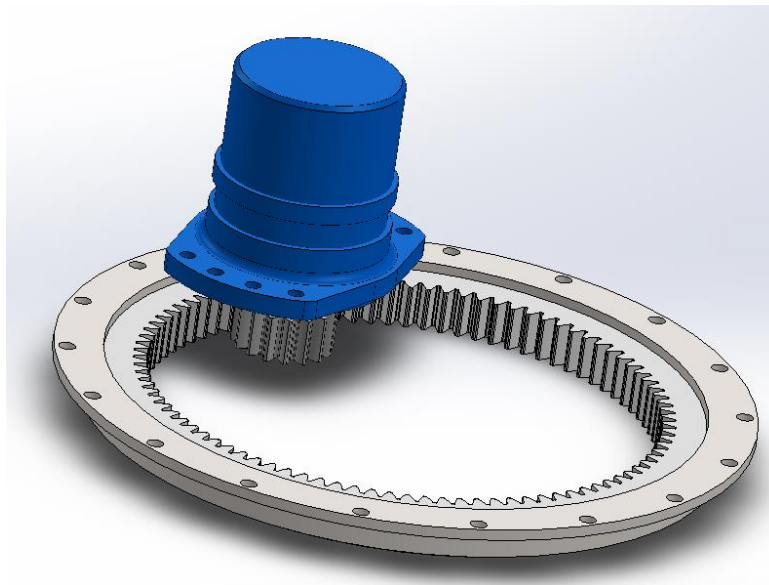


Figura 7.1. Corona de giro y motor hidráulico de giro

Por otro lado, en base a la selección de la corona de giro, se efectuarán los cálculos de los parámetros necesarios para seleccionar el motor hidráulico de giro.

7.2 Selección de la corona de giro.

Para la selección de la corona de giro, se debe conocer las cargas a la que va a estar sometida. Para esto, se toma la situación de trabajo más desfavorable. En la figura 7.2, se observa la posición de la excavadora estando apoyada por ambas patas telescópicas, (punto B) y por el brazo, (punto A).

Desde el modelo diseñado, se obtiene el peso total de la excavadora, $M_t = 18639 \text{ N}$, y la ubicación del centro de masa, representado en la figura 7.2.

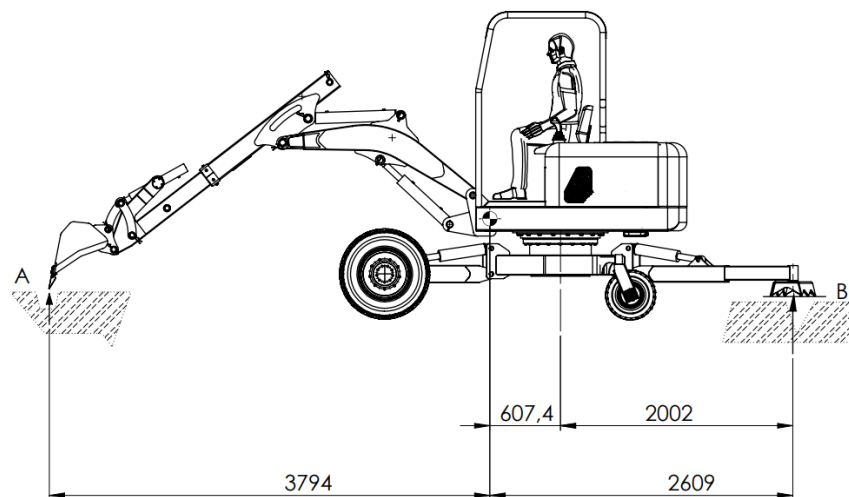


Figura 7.2. Excavadora apoyada en el brazo y ambas patas telescópicas.

Se efectúa una sumatoria de momentos respecto al centro de masa y una sumatoria de fuerzas verticales, para determinar las reacciones R_a y R_b .

$$\sum M = 0 = R_a * 3794 \text{ mm} - R_b * 2609 \text{ mm}$$

$$\sum F_y = 0 = R_a + R_b - M_t$$

Se resuelve este sistema de dos ecuaciones lineales, y se obtiene:

$$R_b = 11044 \text{ N}$$

$$R_a = 7592 \text{ N}$$

Una vez calculadas estas reacciones, se realiza un análisis de cuerpo libre, del conjunto inferior, bajo las mismas condiciones. En la figura 7.3, se muestra el conjunto inferior, en el cual se sustituyó el apoyo con el suelo, por la reacción R_b . Al aislar el conjunto inferior, se debe sustituir el vínculo la corona de giro con el bastidor por una fuerza axial y un momento M , para mantenerlo en equilibrio isostático.

La fuerza axial $F_a = 11044 \text{ N}$ es igual y opuesta a la reacción R_b . El momento es:

$$M = R_b * 2.022\text{m} = 28814 \text{ Nm}$$

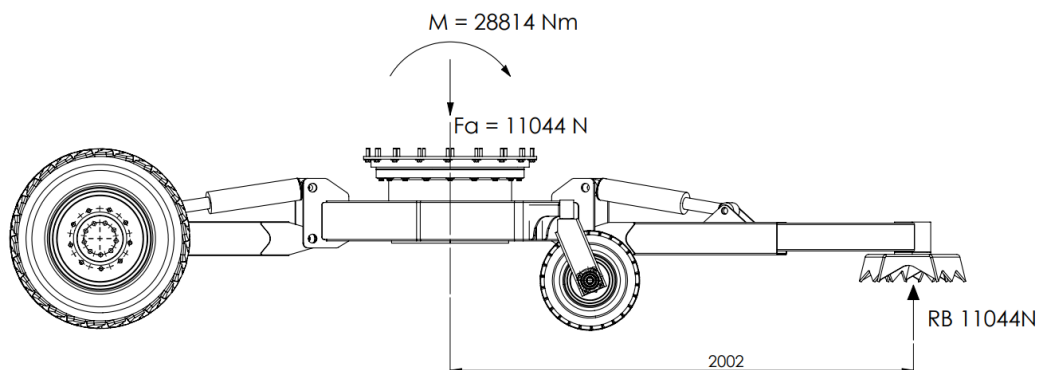


Figura 7.3. Equilibrio de fuerzas isostático del conjunto inferior

Mediante la fuerza axial y el momento, se procede a seleccionar una corona de giro óptima para este desempeño. Se optó por la línea de SKF®, la cual brinda diferentes tipos de coronas de giro para distintas aplicaciones.

Siguiendo el proceso de selección de este catálogo, se debe aplicar un factor de carga a la fuerza axial F_a y al momento M . Éste, es función del tipo de maquinaria



o uso en el que se emplea la corona de giro. En la Tabla 7.1¹, se muestran algunos factores de cargas típicos, empleando en este caso $FI = 1.33$ para miniexcavadoras. Las cargas afectadas por este factor son:

$$F_r = F_a * FI = 14688 \text{ N}$$

$$M_r = M * FI = 38322 \text{ Nm}$$

Tabla 7.1. Factores de carga

Application	Load factor f_L
Aerial platforms	1,33
Carrousels	2
Cement mixers	1,33
Compactors	2
Concrete pumps	1,5
Handling workshops	1,15
Mobile cranes	1,5
Mini excavators	1,33
Sedimentation tanks	1,25
Service cranes	1,33
Turntables	1,15
Welding positioners	1,15

Empleando los valores F_r y M_r , se hace uso de la grafica de la figura 7.4 en donde existen dos curvas para cada corona de giro; la curva de trazo continuo, indica el limite de capacidad de la pista de rodadura, la de trazo discontinuo, indica la capacidad de abulonado². El punto de interseccion del valor de F_r y M_r , debe hallarse por debajo de ambas curvas. Para este caso, según los valores calculados, el punto de intserseccion se situa debajo de las curvas b_3 y r_3 .

¹ Catalogo SKF “ Slewing bearings. Pag 21. Tabla 1

² La capacidad de abulonado es referida a bulones de grado 10.9 y diámetro según catalogo SKF

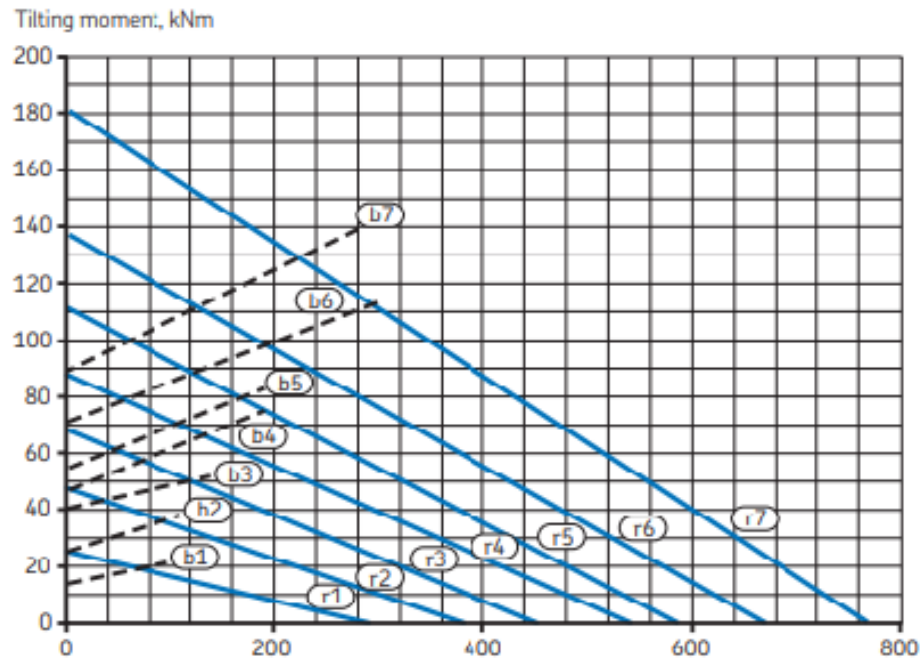
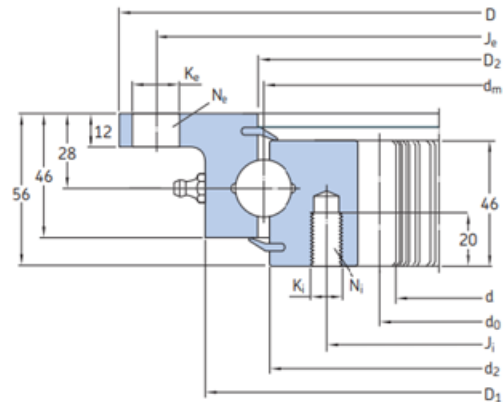


Figura 7.4. Curvas de selección de cojinetes de giro SKF de la serie RKS de engranaje interno. Selección según la capacidad de la pista de rodadura y la capacidad de abulonado.

Correspondientemente a estas curvas, la corona de giro seleccionada es la RKS.21 0641. En la figura 7.5, se muestran las dimensiones y características de la misma. Posee un diámetro medio de 641mm, y un diámetro externo de 748mm. El aro interno se sujeta al chasis mediante 18 bulones M12 grado 10.9. El aro exterior se sujeta al bastidor mediante 12 bulones M16 grado 10.9.



Dimensions		Attachment bolt holes Outer ring			Inner ring			Mass	Designation								
d_m	D	D_1	D_2	d	d_2	J_e	K_e	N_e	J_i	K_i	N_i						
mm												mm	-	mm	-	kg	-
641	748	684	642,5	546	639,5	720	18	12	605	M 12	18	48,0	RKS.22 0641				

Designation	Gear Dimensions			Permissible tooth forces	
	$d_0^{1)}$	m	z	$T_{fnormal}^{2)}$	T_{fmax}
-	mm	-	-	kN	
RKS.21 0411	495	5	99	12	46
RKS.21 0541	630	6	105	16	54
RKS.21 0641	732	6	122	16	54
RKS.21 0741	828	6	138	16	54

Figura 7.5. Dimensiones de la corona de giro RKS. 22 0641 obtenidas del Catálogo SKF

7.3 Selección del motor hidráulico de rotación

El motor hidráulico de rotación es el encargado de brindar el torque necesario para la rotación del bastidor. Para realizar este movimiento, se deben considerar dos tipos de fuerzas. Por un lado, interviene la fuerza de rozamiento propia de la corona de giro. A demás, es necesario vencer la inercia de todo el conjunto bastidor, brazo, pluma, cuchara. Es decir, para generar el movimiento de rotación a la corona, se debe aplicar un torque T_c , tal que:



$$T_c = T_r + T_i \quad (7.1)$$

Donde T_r es el torque debido al rozamiento, y T_i es el torque debido a la inercia.

En la figura 7.6-a, se muestra la excavadora apoyada en sus cuatro ruedas, y con el brazo telescópico totalmente extendido, en posición horizontal. La cuchara se encuentra cargada de material a capacidad de colmado, cuyo peso calculado en el Capítulo 2, es de 1499 N. Además, se estima un peso del operario de 800 N, y los tanques de suministros de fluidos completamente llenos. Ante esta situación, se genera el mayor momento de inercia (debido a la lejanía de distribución de masas respecto al eje de rotación), mayor momento de fuerza, y mayor carga axial a la corona de giro. En esta condición, el peso total del conjunto de las partes móviles, es decir, que rotan respecto al chasis, es de 12939 N. En la figura 7.6-b, se aisló este conjunto, remplazándolo por sus respectivas reacciones de vinculo para mantener el equilibrio isostático.

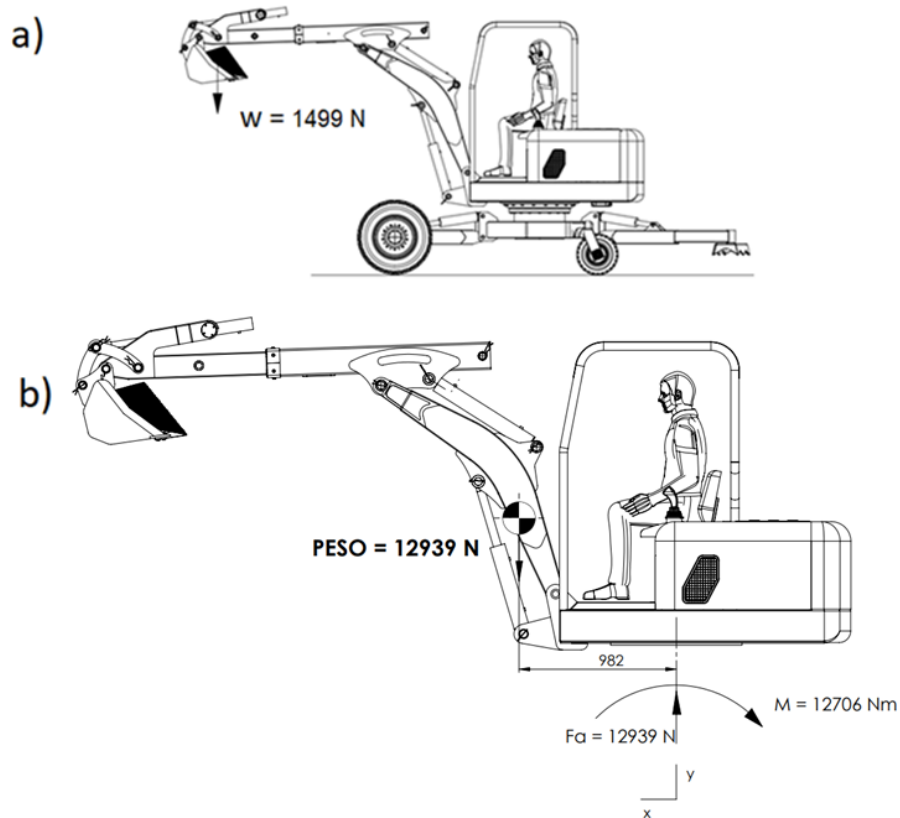


Figura 7. 6. Posición de la excavadora para el cálculo del máximo torque de rotación.

En la Ecuación 7.2³ se expresa el torque debido a la fricción de rotación de la corona de giro bajo carga:

$$Tr = \frac{\mu (4.4 M + Fa * Dm)}{2} \quad (7.2)$$

Donde:

Tr= Torque debido al rozamiento de la corona de giro bajo carga, (Nm)

μ = Coeficiente de fricción (0.006 para este tipo de rodamiento)

M = carga de momento (Nm)

³ Catalogo Kaidon, pag. 21



Fa = carga axial

Dm = Diámetro medio de la corona de giro 0.641m

Reemplazando estos valores, por los obtenidos en la Figura 7.6.b, obtenemos:

$$T_r = \frac{0.006 (4.4 \cdot 12706 + 12939 \cdot 0.641)}{2} = 192.6 \text{ Nm}$$

Para el cálculo del torque T_i , se emplea la siguiente ecuación:

$$\overleftarrow{T}_i = I \cdot \overleftarrow{\alpha} \quad (7.3)$$

Donde I es el momento de inercia, y α , la aceleración angular.

El momento de inercia refleja la distribución de masa de un cuerpo respecto a un eje de giro. Tanto T_i , I , α , se encuentran referidos al eje Y, correspondiente al eje de rotación.

El momento de inercia referido al eje Y, se obtiene del modelo en 3D, cuyo valor es:

$$I_{yy} = 4301 \text{ Kg.cm}^2$$

La aceleración angular, es la tasa de cambio de la velocidad angular, tomada como:

$$\overleftarrow{\alpha} = \frac{\overleftarrow{\Delta\omega}}{\Delta t} \quad (7.4)$$

Donde ω es la velocidad angular de rotación.

Se considerará la situación de la rotación del bastidor desde una posición de reposo, a una velocidad máxima de rotación, que, para este tipo de máquinas, suele utilizarse 9 rpm. Es decir:



$$\omega = 9 \text{ rev /min} = 9 * 2\pi /60 = 0.94 \text{ rad/s}$$

El cambio de velocidad angular $\Delta\omega$, desde reposo hasta esta velocidad, se toma en un tiempo Δt de 1 s. Por lo que:

$$\alpha = 0.94 \text{ rad/s}^2$$

Sustituyendo estos valores, en la Ecuación 3, tenemos que:

$$T_i = 4301 \text{ Kg.cm}^2 * 0.94 \text{ rad /s}^2 = 4042.9 \text{ Nm}$$

Luego, sustituyendo los valores de T_r y T_i en la Ecuación 7.1, obtenemos el torque que se debe aplicar a la corona de giro:

$$T_c = 196.6 \text{ Nm} + 4042.9 \text{ Nm} = 4239.5 \text{ Nm}$$

Con estos valores de torque y velocidad de rotación, se selecciona un motor hidráulico para la rotación del bastidor.

Se eligió la firma Poclain®, la cual cuenta con una serie de motores hidráulicos exclusivos para este tipo de funciones.

En la figura 7.7, muestra el motor seleccionado y sus principales características. Se trata de un motor a pistones axiales MZE 03 con un desplazamiento volumétrico de 450 cm³/rev.



	C	1	Theoretical torque		Max. power 1 kW [HP]	Max. speed 1 rev/min[RPM]	Max. pressure bar [PSI]
			at 100 bar Nm	at 1000 PSI [lb.ft]			
MZE03	1	450 [27.5]	716	[364]	22 [30]	155*	260 [3 771]
	2	500 [30.5]	795	[404]		140*	

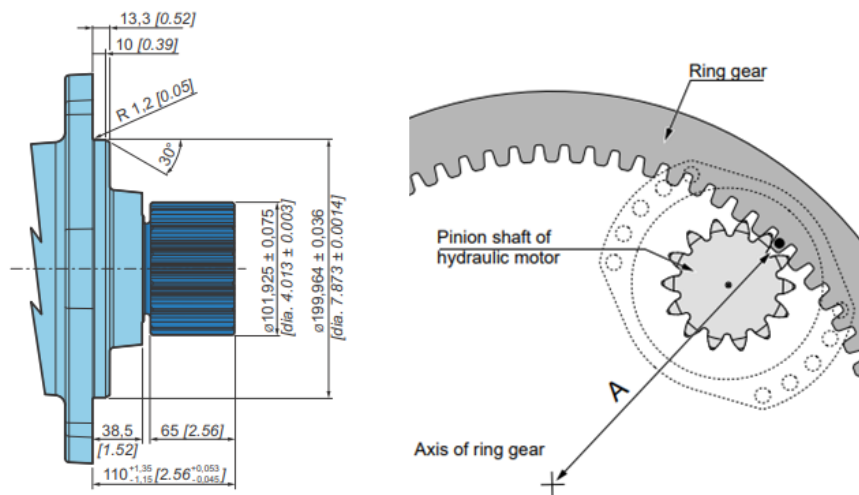
Figura 7.7. Motor hidráulico PZE03 de la firma POCLAIN®

Este motor, se ofrece con dos opciones de piñones de diferentes módulos y números de dientes. Para este caso, el engranaje interno de la corona de de giro seleccionada, posee un módulo $m = 6$. El engranaje piñón elegido para este motor, cuenta con las especificaciones que se muestran en la figura 7.8.

La cantidad de dientes del piñón es $N_p = 14$, y la cantidad de dientes de la corona es $N_c = 122$. La relación de reducción es $m_w = N_c/N_p = 8.7$. De aquí obtenemos que el torque necesario en el piñón es:

$$T_p = T_c / m_w = 4239.5 \text{ Nm} / 8.7 = 487.3 \text{ Nm}$$

De las especificaciones de la figura 7.7, se sabe que este motor, a una presión de referencia de 100 bar, brinda un torque de 716 Nm. Por lo tanto, colocando una válvula limitadora de presión a 100 bar, se puede contar con un torque un 47% mayor a lo requerido en la situación analizada anteriormente.



Norm	NF ISO 53
Module	6
Number of teeth	14
Pitch diameter	84 mm [3.31 inch]
Pressure angle	20°

Figura 7.8. Piñón del motor hidráulico PZE03

Como se explicó anteriormente, la velocidad de giro de la corona, se estimó en 9 rpm. La velocidad de giro del piñón, por lo tanto, la del motor hidráulico, es:

$$V_p = V_c * m_w = 9 \text{ rpm} * 8.7 = 78.3 \text{ rpm.}$$

De esta manera, se verifica que, a esta velocidad, el motor trabaja al 50.5 % de la velocidad máxima especificada por el fabricante, (figura 7.7)

CAPÍTULO 8

Análisis estructural del bastidor y chasis

8.1 Introducción

En el presente capítulo, se realizará el estudio de esfuerzos tanto del bastidor y como del chasis de la excavadora. En la figura 8.1 se muestran los modelos de ambos.

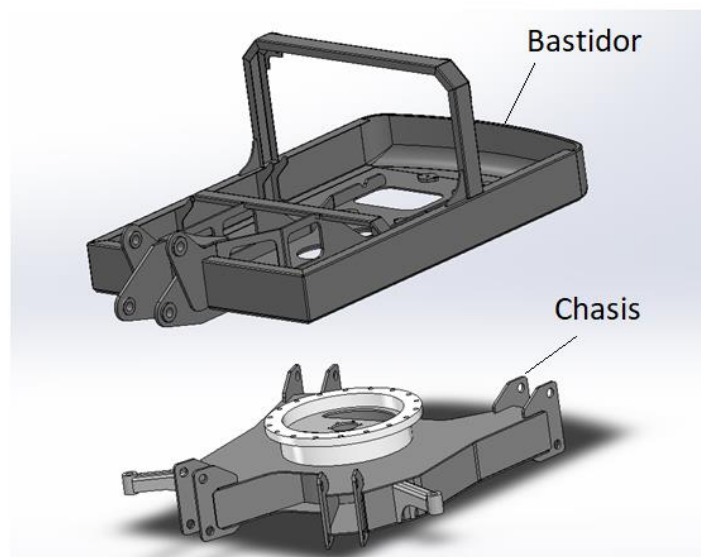


Figura 8.1. Bastidor y chasis de la excavadora

El bastidor es la parte rotante de la excavadora, y en donde se sujeta el conjunto del brazo-pluma-cuchara. Además, se alojan los equipamientos para el funcionamiento de la máquina, tales como el motor Diesel, la bomba hidráulica, depósitos de combustible y aceite hidráulico, válvulas, asiento del operario, controles, entre otros.

El chasis, es la parte fija respecto al suelo de la excavadora, siendo encargado de servir de estructura de las patas motrices y patas telescópicas, además de alojar la junta rotativa y mangueras hidráulicas.

8.2 Bastidor

En la Figura 8.2, se muestran las partes que componen el bastidor. Se trata de un armazón de diferentes plegados acero MLC380, soldados.

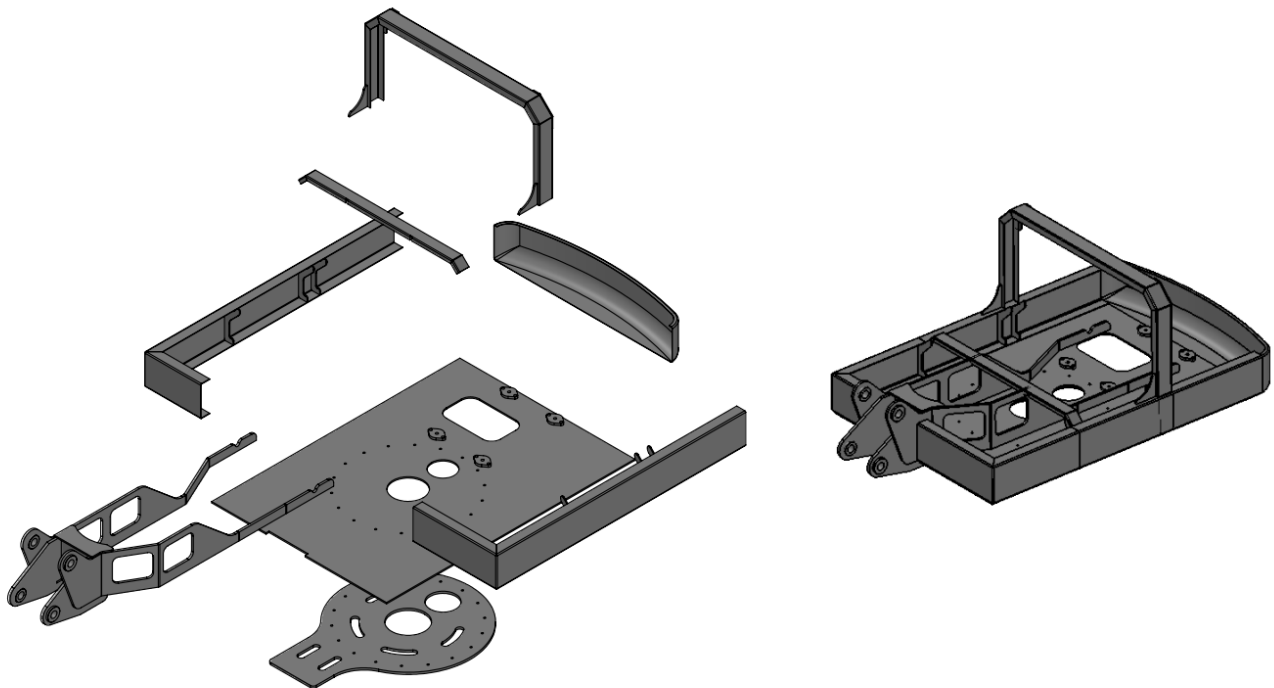


Figura 8.2. Detalle de las partes del bastidor

Se compone por dos largueros centrales, en chapa de 12.7 mm, en cuyos extremos se encuentran los bujes de vínculo con el brazo, los laterales, un estampado de chapa de 2 mm para la parte trasera, el piso, en chapa de 8 mm, el refuerzo inferior, en chapa de 12 mm, y el arco transversal el cual sujeta a la estructura protectora. En el anexo, se encuentra el plano PS009, donde se detalla las piezas con sus respectivos planos de cada una.

Para el análisis de esfuerzos, se emplean las reacciones de vínculo F_{10-11} y F_{12} obtenidas en el Capítulo 5. En la figura 8.3, se representa el bastidor con sus respectivas estas fuerzas aplicadas, donde, además, se agregó una restricción de sujeción fija en la zona de agarre con la corona de giro.

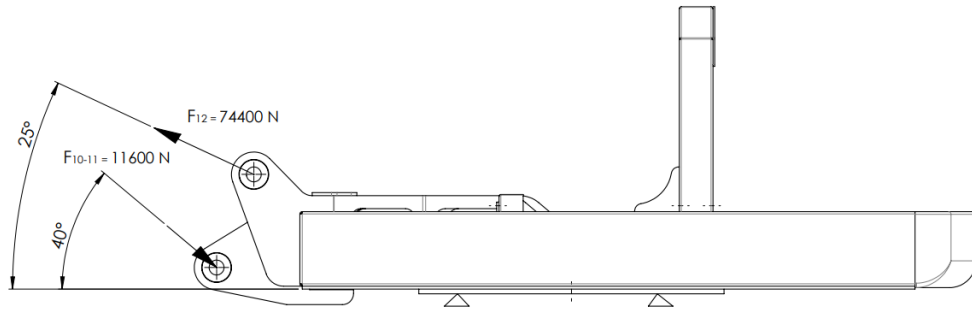


Figura 8.3. Modelo de cuerpo libre para el bastidor.

En la figura 8.4 se observa el mallado, cuyas características se detallan en la Tabla 8.1.

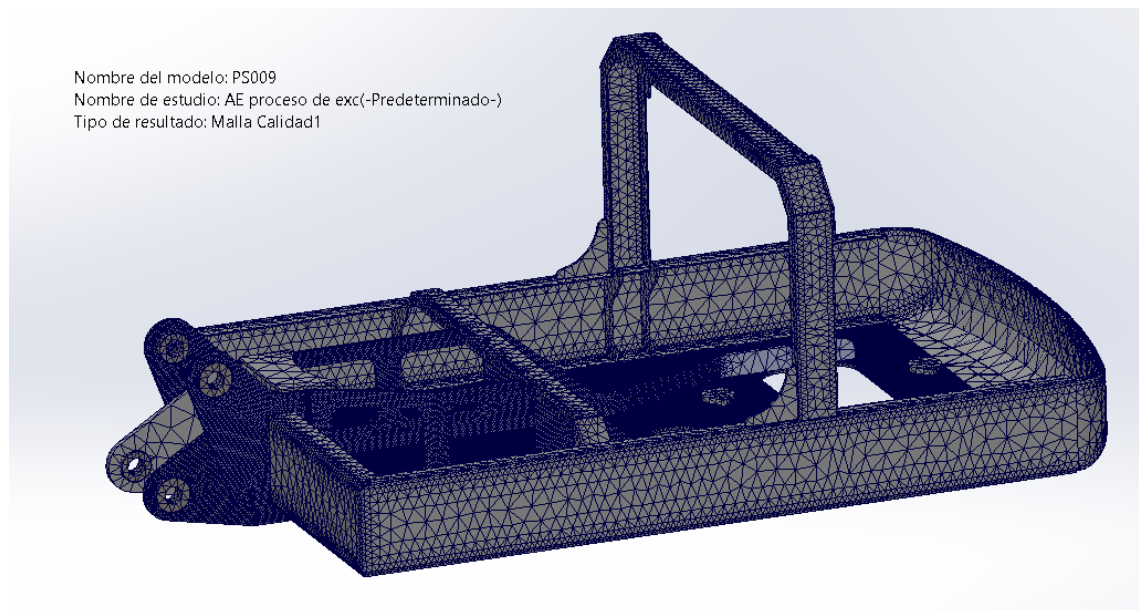


Figura 8.4. Mallado del bastidor

Tabla 8.1 Características del mallado del bastidor

Tipo de malla	Malla sólida
Número total de nodos	641025
Tamaño máximo de elemento	62.9 mm
Tamaño mínimo del elemento	12.58 mm
Número total de elementos	307987
Cociente máximo de aspecto	12
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	98

En la figura 8.5, se expone el estudio de simulación realizado. En ella se muestra la distribución de tensiones Von Mises, en diferentes ángulos. Se obtiene un máximo de 178 Mpa, lo cual representa un coeficiente de seguridad de $N = 2.13$.

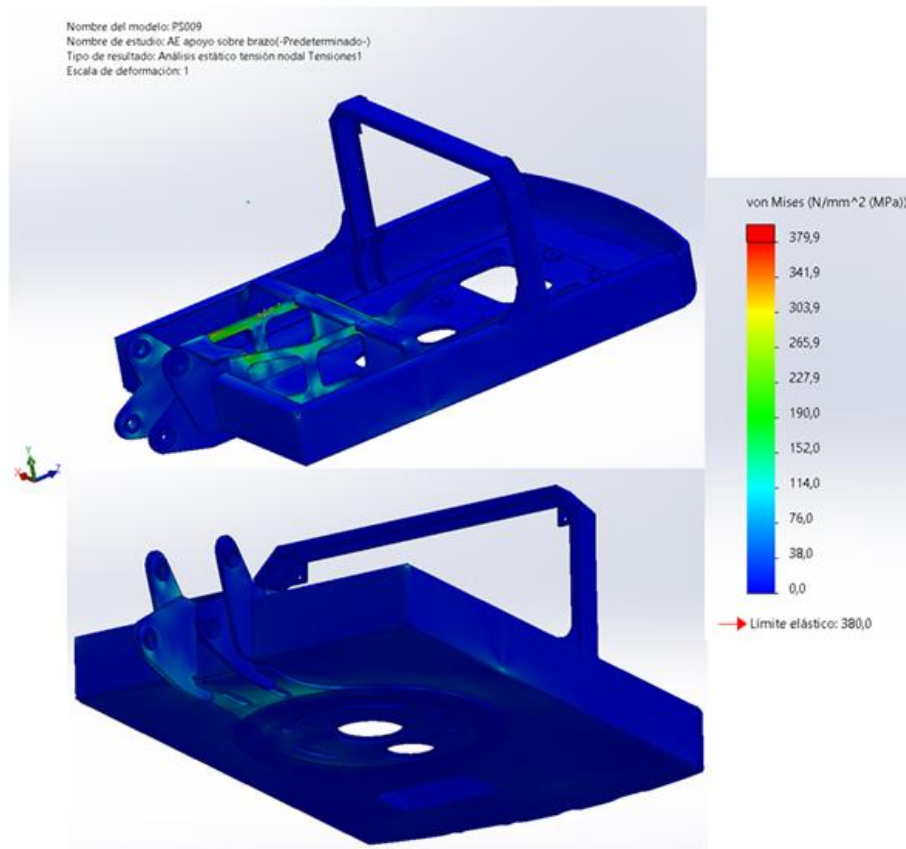


Figura 8.5. Distribución de tensiones del bastidor

En la figura 8.6, se muestran los desplazamientos absolutos. Se puede observar que el máximo desplazamiento es de 1.6 mm en la articulación con la pluma. El bastidor posee un largo total de 2041 mm, por lo que esta deformación representa un 0.08%.

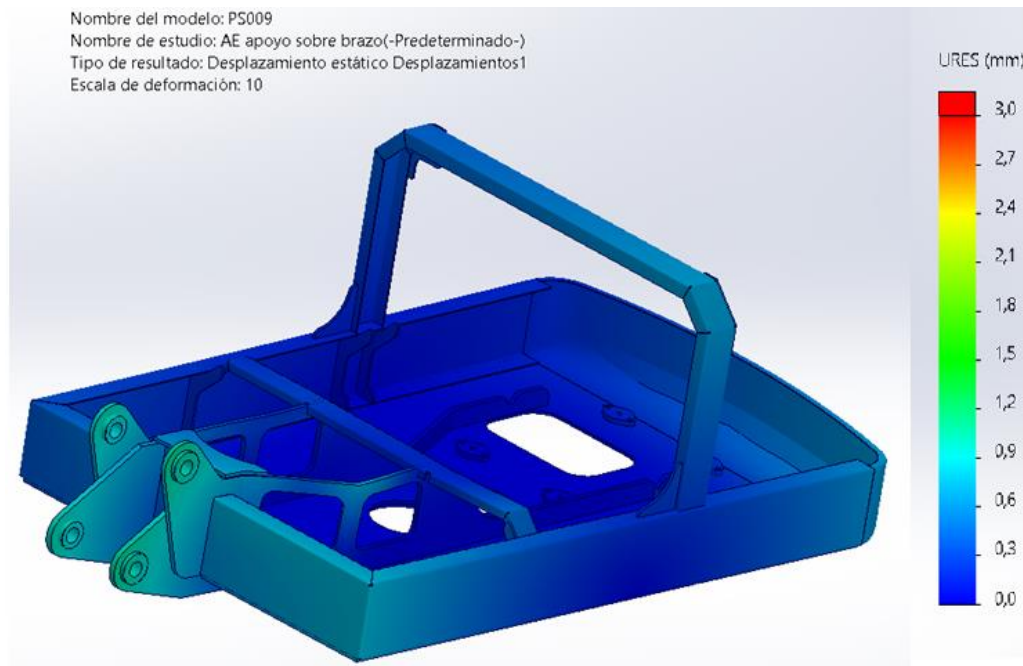


Figura 8.6. Desplazamientos absolutos

8.3 Chasis

El chasis se encuentra conformado por una estructura en forma de “x” , en cuyas extremidades se encuentran los anclajes para las patas motrices, y patas telescópicas. En el centro se aloja una brida que se compone de un aro de acero forjado ASTM A105 y mecanizado, en cuyo interior, se encuentra soldado un rolado de chapa 3/8” y una placa soporte de la junta rotativa. Esta brida, sirve de asiento para el abulonado de la corona de giro durante el ensamblaje.

La estructura antes mencionada, consta de dos placas bases, cuatro cartelas de refuerzo en sentido radial, y dos tapas laterales. Todas estas piezas, se son fabricadas en chapa de 1/4” (6.35 mm). En los extremos de esta estructura, se hallan

los anclajes para las patas y sus respectivos cilindros hidráulicos. A estos anclajes, de espesor $\frac{1}{2}$ "(12.7 mm), se le suelda dos bujes de acero SAE 1045, en cada perforación. Como se estuvo empleando anteriormente, el material de las piezas en chapa, se utiliza el acero MLC380.

En la figura 8.7, se muestra el detalle del chasis y sus partes.

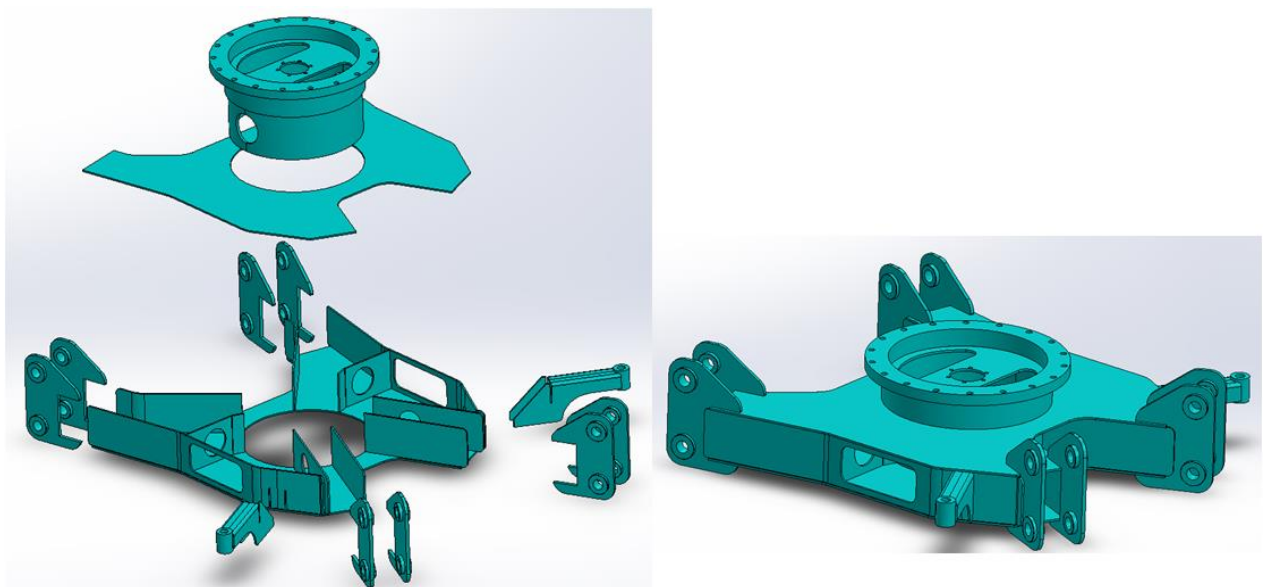


Figura 8.7. Detalle de las partes del chasis

Para la realización del estudio de esfuerzos, se hace uso del análisis de fuerzas de la sección 7.2 (Capítulo 7, figura 7.2), en donde se obtiene la fuerza de apoyo en las patas telescópicas totalmente extendidas. En la figura 8.8, se muestra una pata telescópica extendida con la fuerza de reacción del suelo.

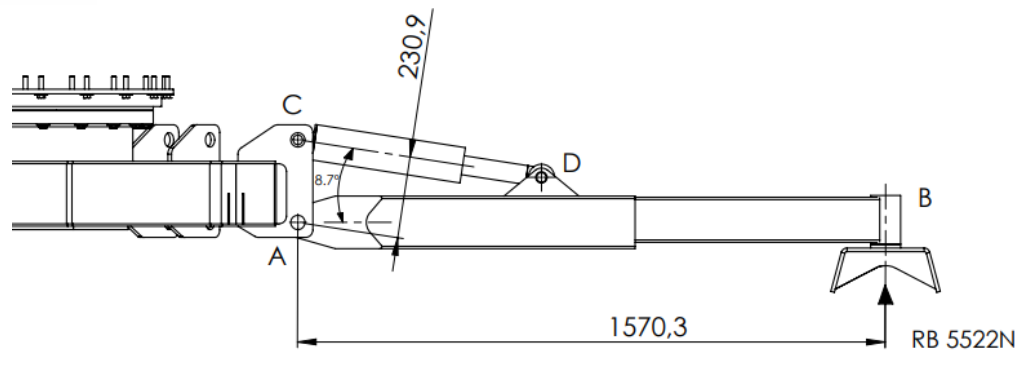


Figura 8.8. Pata telescópica extendida

Se efectúa una sumatoria de momentos respecto al punto de articulación de la pata telescópica con el chasis (punto A), y una sumatoria de fuerzas verticales. De esta manera se obtiene la fuerza de compresión a la que se somete al cilindro hidráulico y la fuerza de vínculo.

$$\sum M_a = 0 = R_b * 1570.3 \text{ mm} - F_{cd} * 230.9 \text{ mm} \rightarrow F_{cd} = 37546 \text{ N}$$

$$\sum F_x = 0 = F_a^x - F_{cd} * \cos(8.7^\circ) \rightarrow F_a^x = 37114 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0 = F_c * \sin(8.7^\circ) + R_b - F_a^y \rightarrow F_a^y = - 11201 \text{ N}$$

Debido a que, tanto el chasis como las fuerzas aplicadas, son simétricas respecto a un plano central, los esfuerzos también lo serán. Es aquí que se emplea la herramienta de sujeción de "simetría" de Solidworks Simulation, con el fin de simplificar el modelo de mallado. Con esta herramienta se logra disminuir el tiempo de simulación, ya que se posee menos área total para mallar. Como resultado se observa una mitad del modelo, sabiendo que su otra mitad, se encuentra bajo el mismo estado de tensiones.

Para efectuar la simulación se aplican las fuerzas obtenidas, tanto el vínculo delantero, como el vínculo trasero del chasis. Como sujeción, se aplica una restricción fija en el área de contacto con la corona de giro.



Las propiedades mecánicas del acero ASTM A105 (para el aro de la brida central) se encuentran mencionadas en la tabla 8.2. Las propiedades del MLC380 son las que se vienen utilizando anteriormente.

Tabla 8.2. Propiedades mecánicas del acero ASTM A105

Limite elástico Mpa	250
Resistencia a la tracción Mpa	450
Dureza Brinell BHN	-
Elongación típica %	22

En la figura 8.9, se observa el mallado del modelo simplificado del chasis. El mallado se efectúa, arrojando las características mostradas en la tabla 8.3.

Tabla 8.3 Características del mallado del chasis

Tipo de malla	Malla sólida
Número total de nodos	164402
Tamaño máximo de elemento	67.75 mm
Tamaño mínimo del elemento	13.99 mm
Número total de elementos	81999
Cociente máximo de aspecto	21
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	97

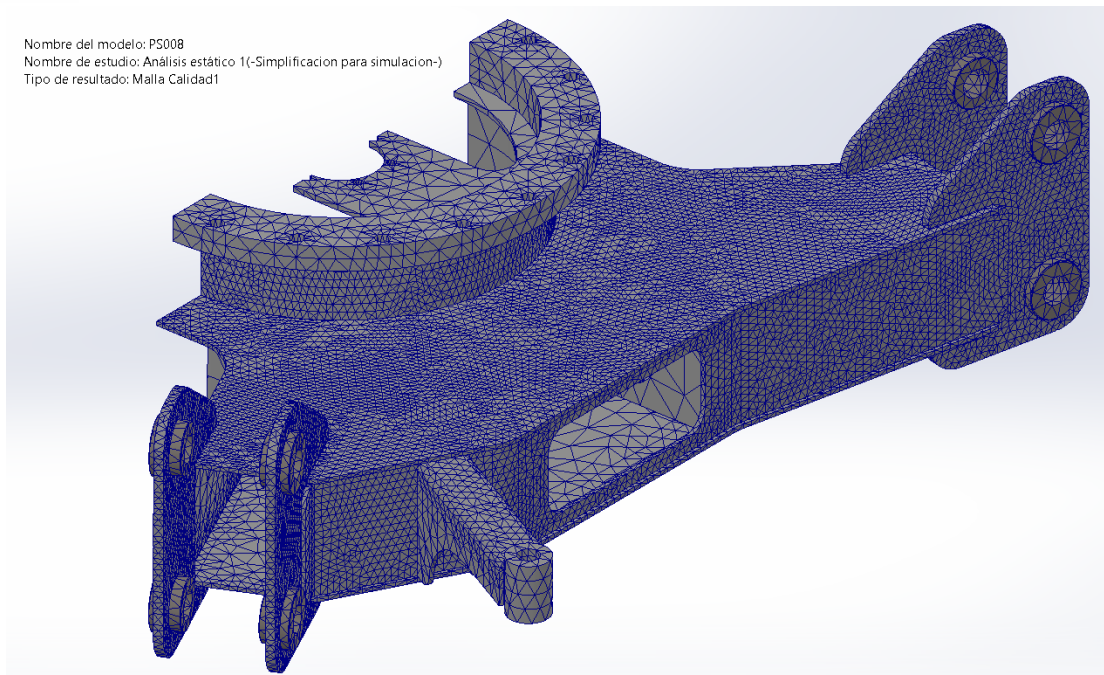


Figura 8.9. Detalle del mallado del chasis

En la figura 8.10, se observa la distribución de tensiones del chasis, que arroja el estudio de simulación por elementos finitos. Se obtiene un máximo de 152 Mpa, lo que se traduce a un coeficiente de seguridad mínimo de 2.51. También se analizaron los desplazamientos absolutos, para determinar, si en este estado de carga, existían deformaciones tales, que impidiesen el funcionamiento del conjunto. En la figura 8.11, se muestran los desplazamientos absolutos del chasis, en donde se puede apreciar, que, en los extremos de los anclajes, existe un máximo de desplazamiento de 0.6mm. Siguiendo el criterio utilizado en el Capítulo 3, se corrobora que este valor, no supere el 0.5% de la longitud mayor del chasis. Desde el plano del chasis, se obtiene que este posee un largo de 1440 mm. El 0.5% de esta medida es 7.2 mm, por lo que se encuentra por debajo de este margen.

Por otra parte, se debe realizar la simulación de los anclajes de las ruedas giratorias. Para determinar la fuerza actuante en estos anclajes, se considera el caso en donde la excavadora se apoya con las dos patas motrices y una de las ruedas giratorias, estando las patas telescópicas traseras levantadas.

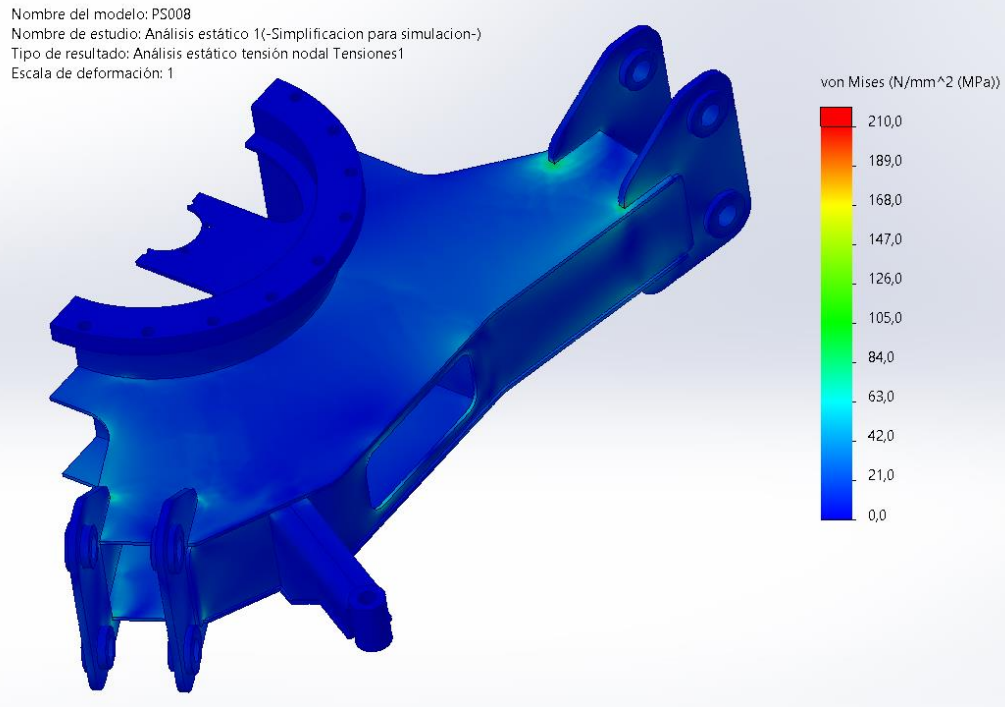


Figura 8.10. Distribución de tensiones del chasis

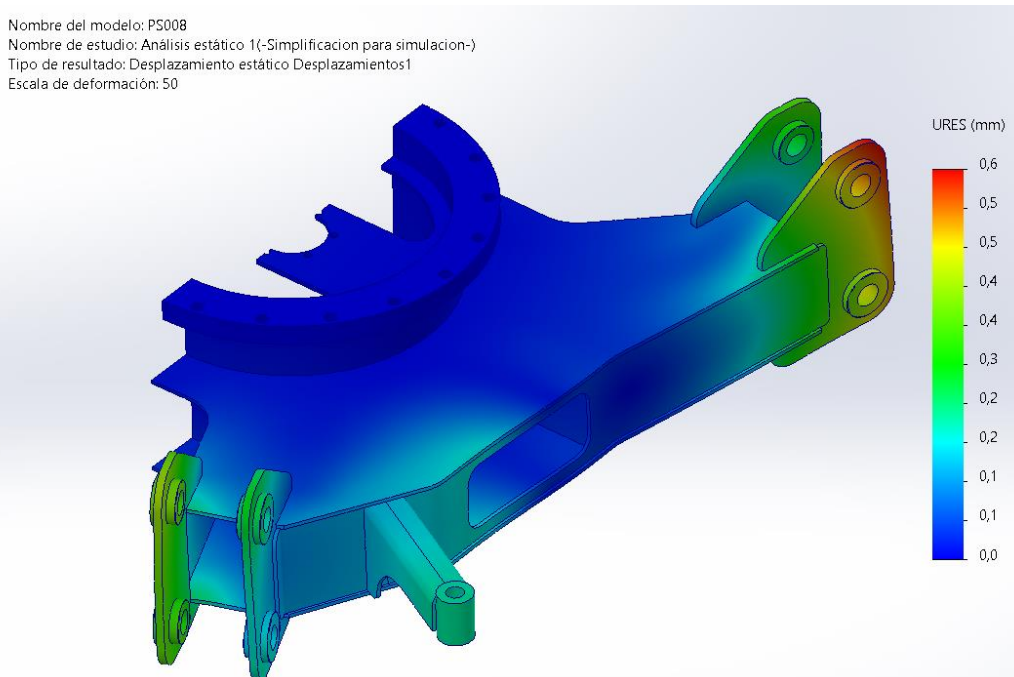


Figura 8.11. Desplazamientos absolutos del chasis

En la figura 8.12, se muestra la excavadora con el brazo cerrado apoyándose sobre las ruedas motrices y las ruedas giratorias, estando las patas telescópicas levantadas. Tal situación, puede ser la del auto desplazamiento de la excavadora. El peso total de la misma, es de 17795 N, incluyendo el peso del operario y los tanques de suministros de fluidos completamente llenos.

Se efectúa una sumatoria de momentos respecto al punto A, para obtener la reacción del suelo hacia la rueda giratoria.

$$\sum M_A = 0 = 17795 \text{ N} \cdot 1.062\text{m} - R_B \cdot 2.145 \text{ m}$$

$$R_B = 8810 \text{ N}$$

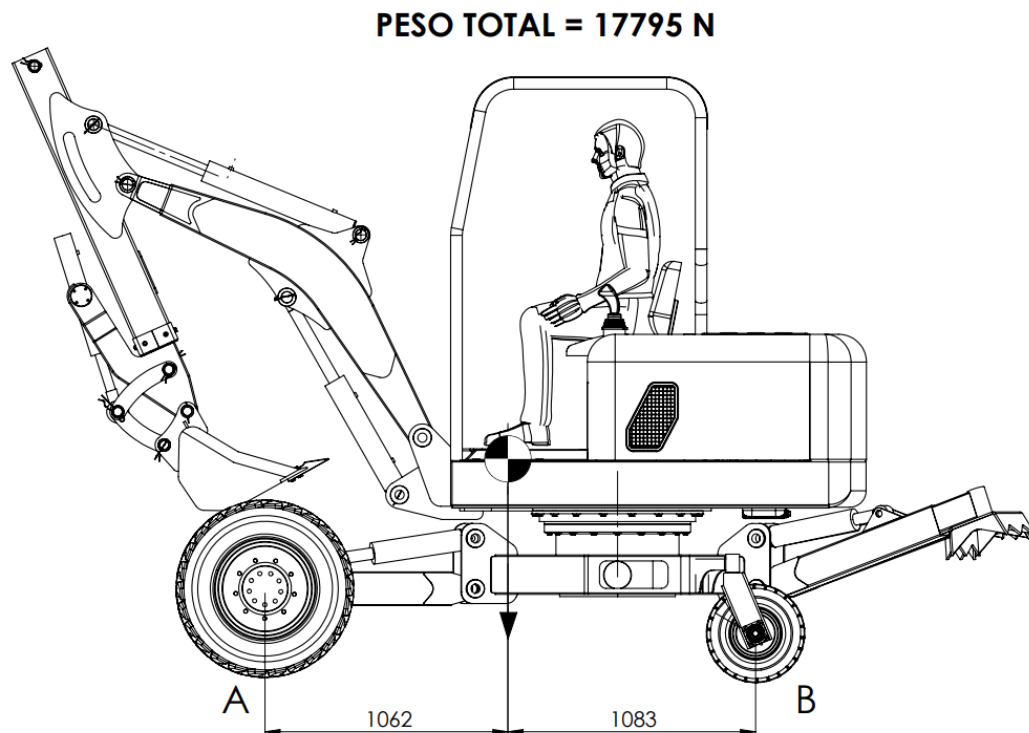


Figura 8.12. Excavadora en situación de auto-desplazamiento.

Para analizar el caso más desfavorable, se considera la fuerza R_b aplicada a un solo anclaje, como si se estuviera apoyando en una sola de las ruedas giratorias.

En la Figura 8.13, se muestra la ubicación de la fuerza de reacción actuante sobre la rueda giratoria, la cual se transmite al anclaje.

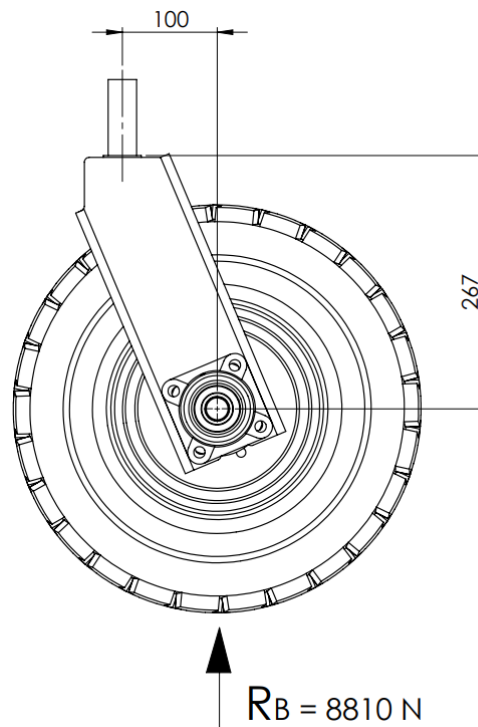


Figura 8.13. Ubicación de la fuerza de reacción actuante en la rueda giratoria

Para efectuar el estudio de esfuerzos de los anclajes, se realiza un análisis similar al realizado anteriormente. Se sustituyen las fuerzas actuantes de los anclajes de las patas telescópicas, por aquella debida a la rueda giratoria. Una vez más, utilizando el mismo criterio, se emplea la función simetría de SolidWorks Simulation, para realizar este estudio. En cuanto al mallado, se aplica un refinamiento de la misma en la zona estudiada, con un tamaño máximo de elementos de 12.3 mm. En la figura 8.14, se observa el mallado del chasis, con su respectivo refinamiento en la zona del anclaje de la rueda giratoria. Además, se observa la fuerza aplicada, mediante la utilización de la herramienta “carga-masa remota”, según la disposición mostrada en la figura 8.13.

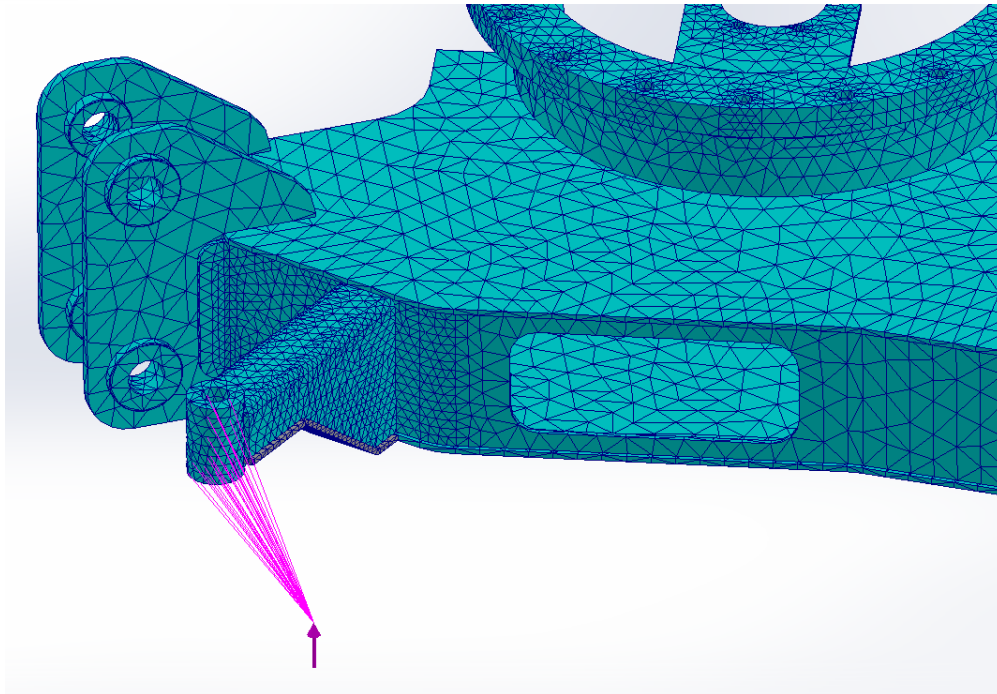


Figura 8.14. Detalle del mallado del chasis y aplicación de la fuerza actuante sobre el anclaje de la rueda giratoria¹.

En la figura 8.15, se muestra la distribución de tensiones del chasis en la zona del anclaje de la rueda giratoria. En la misma, se observa se posee un máximo de 91 Mpa, lo que arroja un coeficiente de seguridad de 4.17.

Otro estudio a realizar, es el análisis de deformación sobre el anclaje. En Figura 8.16, se muestran los desplazamientos absolutos. Puede observarse que existe un máximo 0.5mm en el buje del anclaje.

¹ Esta fuerza, se añade a través de la herramienta “Carga-masa remota” de SolidWorks Simulation, según lo mostrado en la figura 8.13

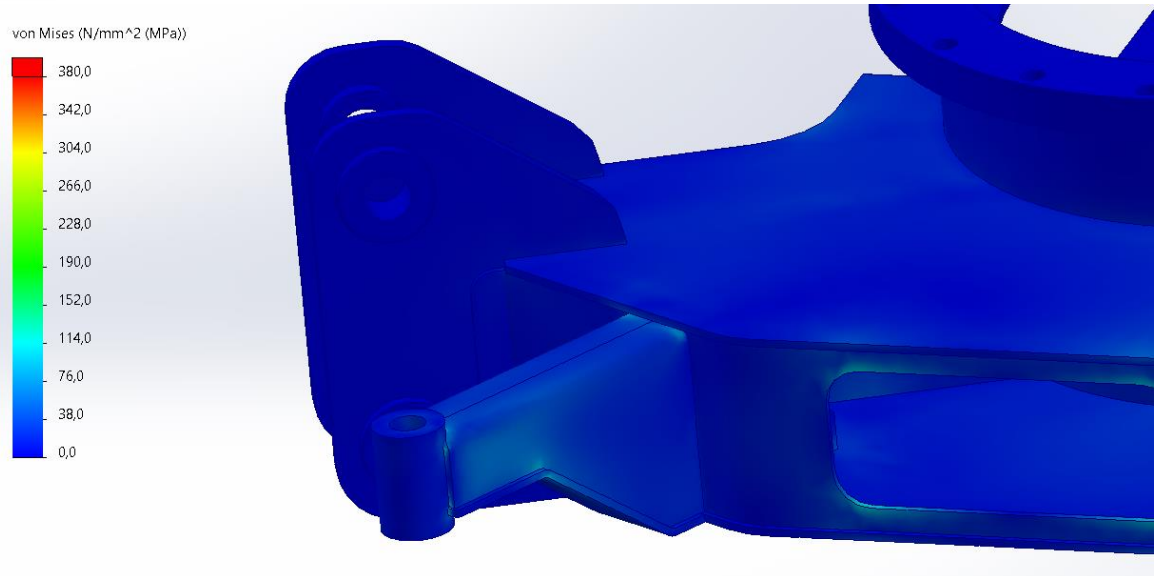


Figura 8.15. Distribución de tensiones del chasis en la zona del anclaje de la rueda giratoria.

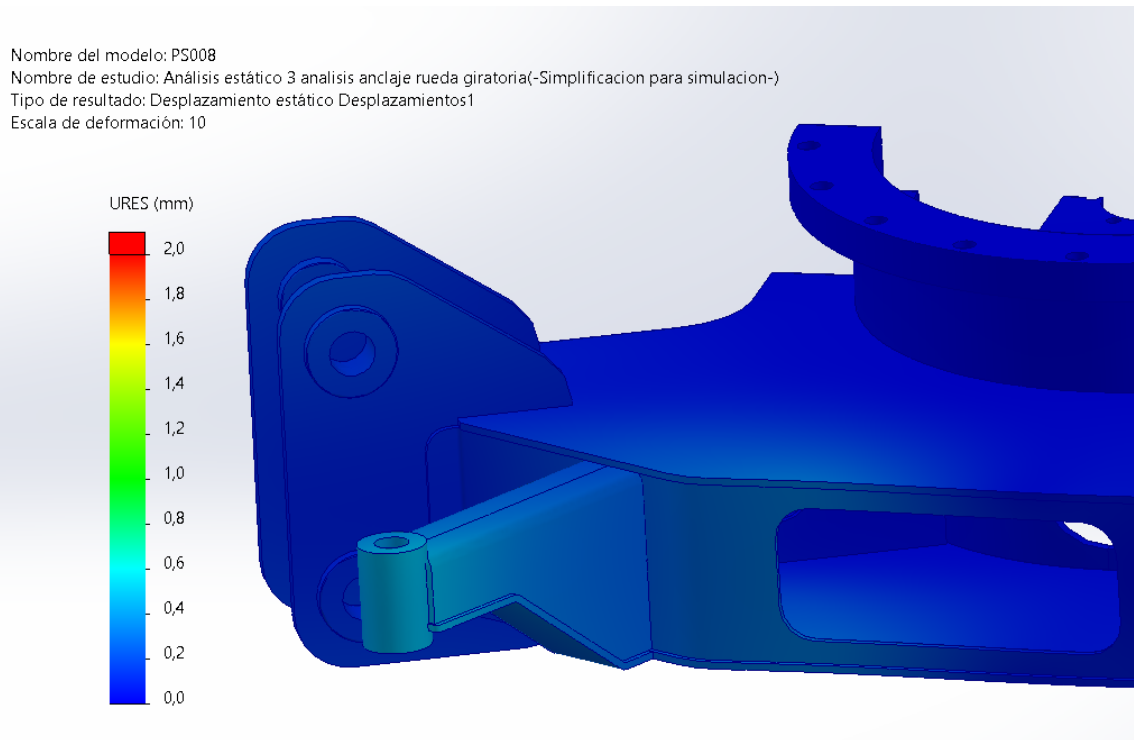


Figura 8.16. Desplazamientos absolutos.

CAPÍTULO 9

Estudio de las patas motrices, patas telescópicas y ruedas giratorias

9.1 Introducción

En el presente capítulo, se desarrollará el estudio de las patas motrices, las patas telescópicas y las ruedas giratorias de la excavadora. En la figura 9.1 se muestran los tres conjuntos mencionados. En el lado izquierdo de esta figura, se halla el conjunto de la pata motriz izquierda, en el centro, el conjunto de la pata telescópica, y del lado derecho de la figura, se encuentra el conjunto de la rueda giratoria.

Para cada caso, se efectuará el análisis de esfuerzos de las partes que lo integran. También se llevará a cabo la selección de los cilindros hidráulicos, y el motor hidráulico de traslación para las patas motrices.

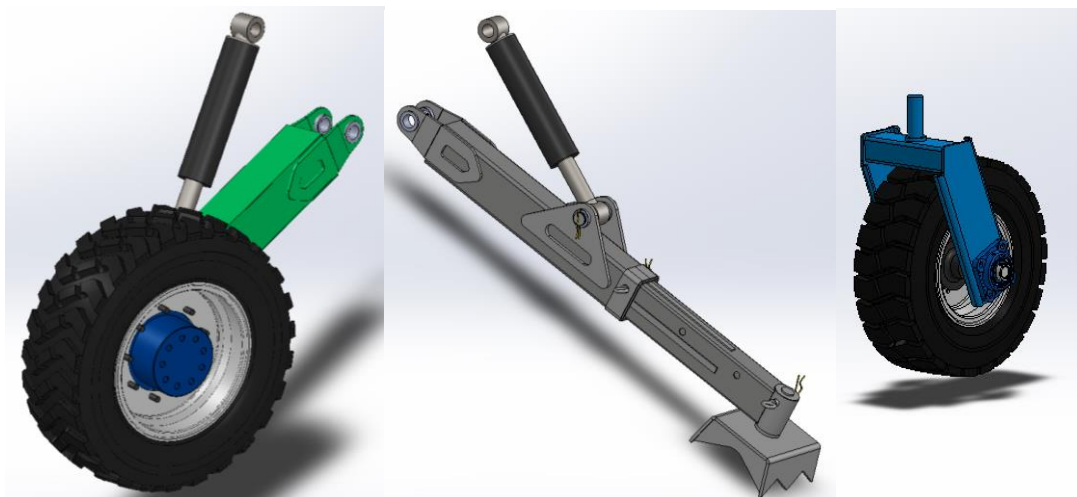


Figura 9.1. Pata motriz izquierda, pata telescópica y rueda giratoria.

9.2 Patas motrices

El conjunto de cada pata motriz, está compuesto, en grandes rasgos, por una estructura o modulo soldado, un cilindro hidráulico, una rueda, y el conjunto moto-reductor hidráulico. En la figura 9.2, se observa el detalle del explosionado del conjunto pata motriz derecha. Cabe mencionar que, para la pata motriz izquierda, el ensamble es idéntico, a excepción del módulo soldado, que es simétrico respecto a un plano central longitudinal en la excavadora.

Se realizará un análisis estático sobre la excavadora para determinar las fuerzas actuantes en este conjunto. En base a estas fuerzas encontradas, se efectuará la selección del cilindro hidráulico, del conjunto moto-reductor hidráulico, y el estudio de esfuerzos del módulo soldado.

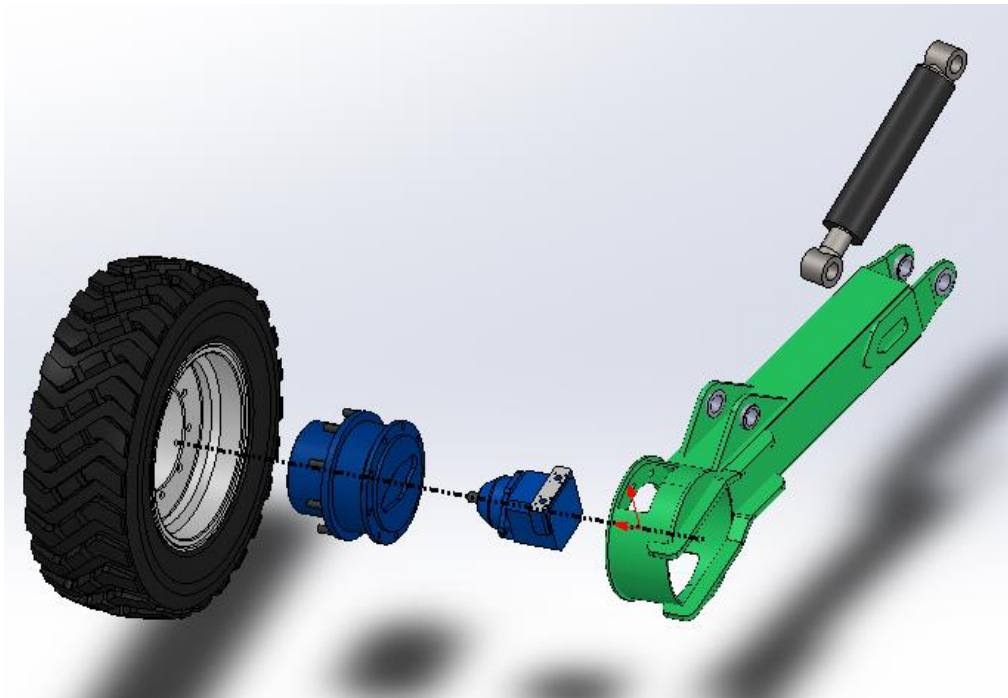


Figura 9.2. Explosionado del conjunto pata motriz derecha

Para hallar las fuerzas actuantes en la pata motriz, en primer lugar, se realiza el cálculo de la fuerza de reacción de cada rueda motriz con el suelo. Para ello, se hace uso de la figura 9.3, en la cual se encuentra la excavadora apoyada en ambas patas motrices, y ambas patas telescópicas extendidas. Con la posición

del brazo totalmente extendido y la cuchara llena a capacidad de colmado, se obtiene, del modelo, la ubicación del centro de masa y el peso total de la excavadora.

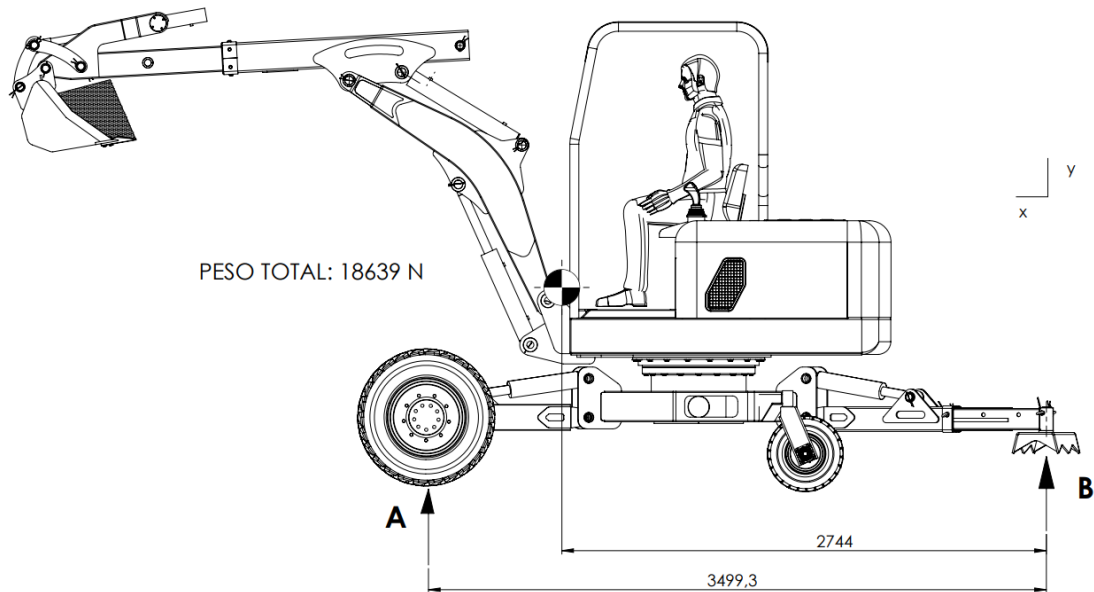


Figura 9.3. Excavadora apoyada en ambas patas motrices, y en ambas patas telescópicas totalmente extendidas.

Para obtener la fuerza de reacción de cada rueda motriz con el suelo (fuerza R_B), se efectúa una sumatoria de momentos y una sumatoria de fuerzas verticales. De este sistema de ecuaciones, se obtiene:

$$\begin{aligned} \sum M_B = 0 &= R_A * 2499.3 \text{ mm} - M_t * 2744 \text{ mm} & \rightarrow R_A &= 14617 \text{ N} \\ \sum F_y = 0 &= R_a + R_b - M_t & \rightarrow R_B &= 4021 \text{ N} \end{aligned}$$

En donde la fuerza de reacción de cada rueda es $R_A/2 = 7308.5 \text{ N}$

9.2.1 Selección de neumáticos

Se optó por neumáticos rodado 16.5". En la tabla 9.1 de muestra el detalle de las características de la cubierta seleccionada. En ella se obtiene un índice de carga LI, el cual especifica la máxima carga a la cual se le puede someter bajo una determinada categoría de velocidad. Para este caso, ésta cubierta, puede soportar una carga de 18150 N a una velocidad máxima de 40 km/h.

Tabla 9.1. Características de la cubierta seleccionada.

Medidas generales	260/70 R 16.5
Diámetro total externo	776 mm
Ancho total	263 mm
Ancho de llanta	8.25" (209.5 mm)
Índice de carga (LI)	129 (18150 N)
Categoría de velocidad	A8 (40 Km/h)



Figura 9.4. Cubierta motriz 260/70 R 16.5 de la firma Goodyear®

Para esta cubierta, se utiliza una llanta de chapa rodado 16.5" según lo especificado en el plano PG001 ubicado en el anexo.

9.2.2 Selección del conjunto moto-reductor hidráulico.

Para la selección del motor hidráulico de rotación, se definen 2 características relacionadas con la traslación de la excavadora:

- Velocidad máxima de traslación: $V = 4 \text{ km/h}$
- Pendiente máxima de subida: $\alpha = 60^\circ$

Estos valores, fueron fijados, en base a los rangos especificados en diferentes excavadoras de este tamaño encontradas en el mercado.

Con estos parámetros y el valor de la reacción del suelo para cada rueda ($R_B/2 = 7308.5 \text{ N}$), se realiza un análisis estático de la rueda, estando apoyada sobre un suelo inclinado a 60° .

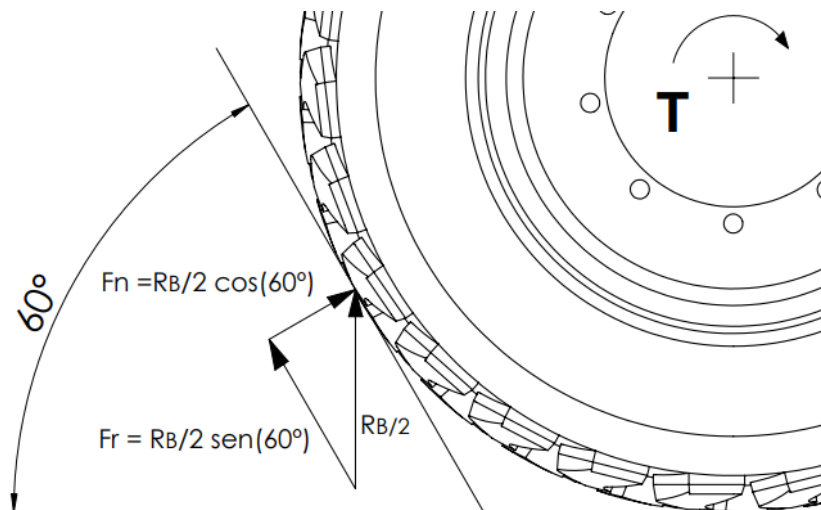


Figura 9.5. Rueda motriz en pendiente a 60°

En la figura 9.5, se representan la fuerza de reacción y sus componentes en el contacto del neumático con el suelo inclinado. La fuerza $R_B/2$ calculada, se descompone en una fuerza normal y otra tangencial o de rozamiento estático.

El torque T_s necesario para comenzar a girar la rueda en estas condiciones tendrá que ser mayor al valor calculado a continuación.

$$T_s > F_r \times D/2$$

$$T_s > R_B/2 * \text{sen}(60^\circ) * D/2,$$

donde D es el diámetro exterior de la cubierta (776 mm)

Remplazando los valores, nos da que:

$$T_s > 2303 \text{ Nm}$$

Se escoge un sistema moto-reducción hidráulico de la firma BOSCH REXROTH®, el cual consta de un motor de geometría fija de pistones axiales y un reductor a engranajes planetarios de dos etapas. En la figura 9.6 se muestra el motor hidráulico modelo A10FE de una cilindrada de $28\text{cm}^3/\text{rev}$.



Figura 9.5. Motor hidráulico Bosch Rexroth A10FE de geometría fija a pistones axiales.

En la tabla 9.2, se muestran las especificaciones de este motor obtenidas del catálogo.



Tabla 9.2. Características de la cubierta seleccionada.

Tamaño nominal	TN	028
Cilindrada	$V_{g \text{ máx}}$ cm ³	28.5
Velocidad rotación ¹⁾		
para $V_{g \text{ máx}}$	n_{nom} min ⁻¹	4700
Caudal		
para n_{nom}	$q_v \text{ máx}$ L/min	134
Potencia		
para n_{nom} , $\Delta p = 280$ bar	$P_{\text{máx}}$ kW	62.5
Torque de arranque real		
para $n = 0$ min ⁻¹ , $\Delta p = 280$ bar	Nm	105
Torque		
para $V_{g \text{ máx}}$ $\Delta p = 280$ bar	$T_{\text{máx}}$ Nm	127

Del manual de especificaciones del fabricante, se obtienen las ecuaciones para el cálculo del torque T_m de salida del motor en función de la diferencia de presión entre la salida y la entrada.

$$T_m = 1.59 * \Delta p * V_g * \eta / 100$$

Donde, T_m es el torque de salida (Nm), Δp es la diferencia de presión, que para este caso como, como se utilizó en la selección de los cilindros hidráulicos, se emplea 180 bar. V_g es la cilindrada por revolución en (28cm³), y η es el rendimiento mecánico-hidráulico del motor, (0.98 aprox.). Reemplazando estos valores se tiene:

$$T_m = 1.59 * 180 * 28 * 0.98 / 100$$

$$\mathbf{T_s = 78.5 Nm}$$

El reductor seleccionado se muestra en la Figura 9.6. Se trata de un reductor planetario BOCH REXROTH 8105 E W de dos etapas. Posee una relación de reducción $i = 32.2$.



Figura 9.6. Reductor planetario BOCH REXROTH 8105 EW

Este reductor posee una brida con 9 pernos 5/8" en el cual se abulona la rueda transmitiéndose el par de torsión. En la parte trasera, se encuentra la brida fija del reductor, que se abulona al módulo soldado de la pata motriz.

El torque a la salida del reductor es:

$$T_s = T_m \cdot i = 78.5 \text{ Nm} \cdot 32.2 = 2527.7 \text{ Nm}$$

De esta manera, el torque de salida es un 10% mayor al torque teórico calculado para comenzar a girar la rueda, en la situación descripta en la Figura 9.5. En este 10%, se incluye el torque necesario para vencer la inercia al movimiento y el rozamiento por rodadura, ambos de una índole considerablemente menor debido a la baja velocidad a la cual se trabaja.



Como se planteó anteriormente, la velocidad máxima de traslación de la excavadora es de 3 Km/h (0.83 m/s). Esto se traduce a una velocidad de rotación ω_r de la rueda según:

$$\omega_r = \frac{V * 60}{D \pi} \text{ (rpm)}$$

Donde V es la velocidad de traslación (0.83 m/s) y D es el diámetro exterior de la rueda (0.776 m), reemplazando los valores tenemos:

$$\omega_r = \frac{0.83 \text{ m/s} * 60}{0.776 \text{ m} * \pi} = 20.4 \text{ rpm}$$

La velocidad de rotación del motor hidráulico para lograr esta velocidad final con este reductor, tiene que ser:

$$\omega_m = \omega_r * i = 20.4 * 32.2 = 657 \text{ rpm}$$

Para esta velocidad de rotación en el motor, se debe suministrar un caudal de aceite según:

$$Q = \frac{Vg * n}{1000 * \eta} \text{ (l/min)}$$

Donde Vg es el volumen desplazado por revolución (28.5 cm³), n es la velocidad de rotación del motor, y η es el rendimiento volumetrico del motor (0.97 aprox). Reemplazando estos valores, obtenemos:

$$Q = \frac{28.5 * 657}{1000 * 0.97} = 19.3 \text{ l/min}$$

Es decir, que para que la excavadora se desplace a una velocidad de 3 Km/h, se debe suministrar un caudal de aceite de 19.3 l/min para cada motor.

9.2.3 Análisis de esfuerzos de las patas motrices

El análisis de esfuerzo de las patas motrices, se efectúa a partir del cálculo de la fuerza de reacción del suelo con la rueda, efectuado en la sección 9.2.1. Si bien cuando la excavadora se encuentra apoyada en ambas ruedas motrices, la fuerza de reacción es $R_B/2$ para cada una, en este análisis se toma la fuerza R_B , para contemplar el caso en que la excavadora se apoye sobre una de las ruedas motrices.

En la figura 9.7 se observa el detalle del módulo soldado de la pata motriz izquierda. Se encuentra constituido por una viga cajón mediante cuatro placas de chapa espesor 5/16", en el cual en uno de sus extremos se encuentra soldados los anclajes al chasis, en chapa 3/8". En la parte superior, se encuentran los anclajes del cilindro hidráulico, todos estos en chapa 1/2". En el otro extremo, se sitúa la brida de anclaje del reductor planetario, con sus respectivos refuerzos. Todo este conjunto se encuentra fabricado en acero MLC 380, con los bujes en acero SAE1045. Las propiedades mecánicas de estos materiales, se encuentran descriptas en las tablas 3.1 y 3.2.

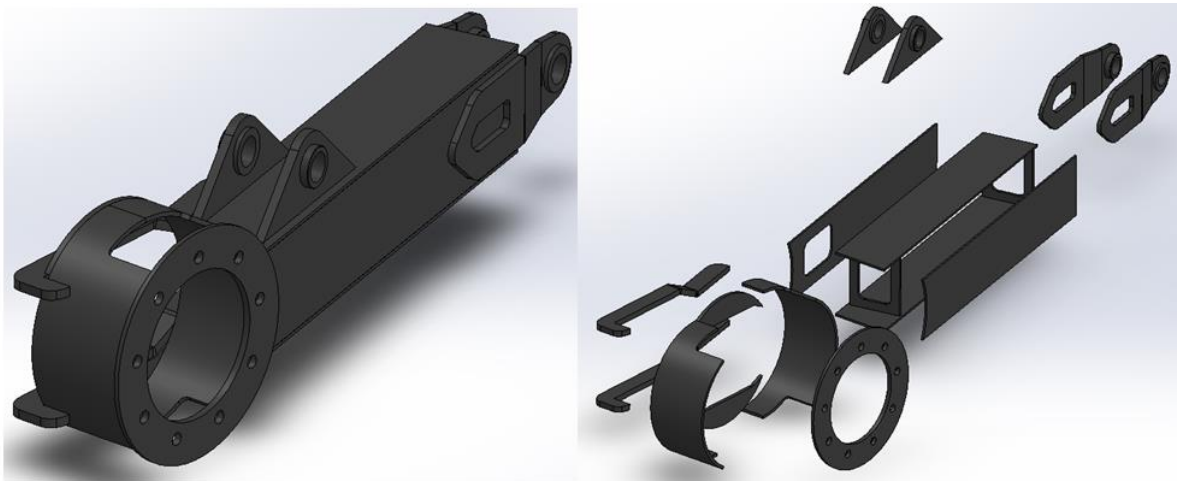


Figura 9.7. Detalle de las piezas en las que se compone modulo soldado de la pata motriz izquierda.

Cabe aclarar, que el estudio de la pata motriz derecha es idéntico a la pata motriz izquierda, ya que ambos conjuntos son simétricos respecto al plano central.

Para realizar el análisis estático, se plantea conjunto de la pata motriz tal como se observa en la figura 9.8. En ella, se encuentra la vista lateral y superior de la pata motriz izquierda en la misma posición en la que se calculó la Reacción R_B en la sección 9.2.1. Se aplican diferentes sujeciones para simular el anclaje del cilindro hidráulico y el anclaje de la articulación al chasis. La fuerza se aplica a través de la herramienta de Solidworks Simulation “carga- masa remota” para sustituir el reductor planetario por una fuerza de 14617 N en dirección vertical.

En la figura 9.9 se muestran las sujeciones y la fuerza aplicada.

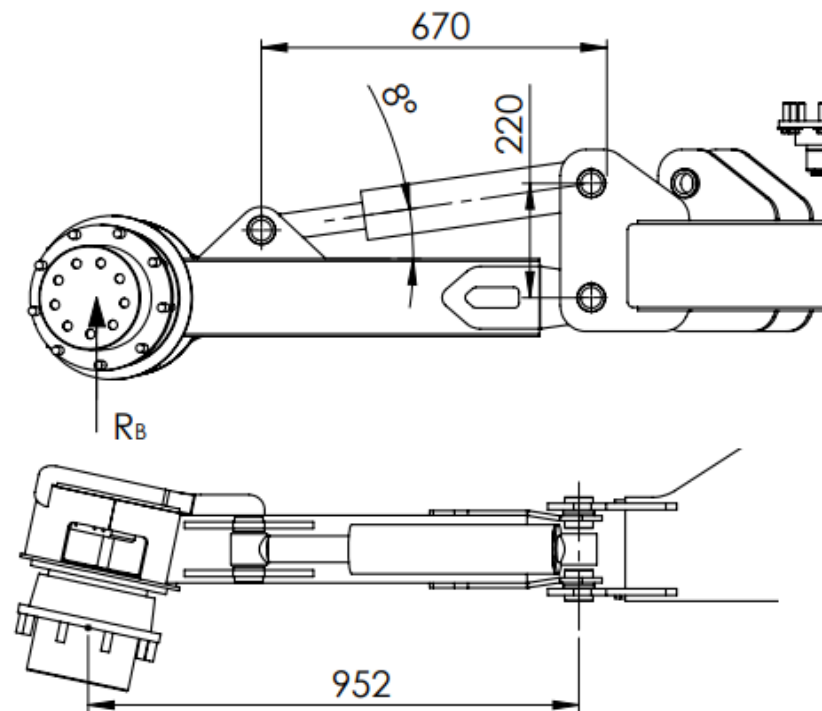


Figura 9.8. Vista lateral y superior del conjunto pata motriz izquierda, y la ubicación de la fuerza.

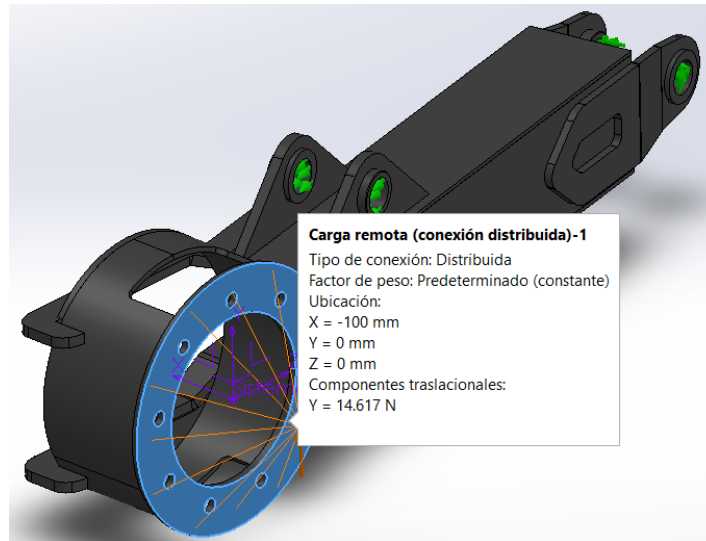


Figura 9.9. Ubicación de la carga-masa remota aplicada y las sujeciones

En la figura 9.10, se muestra el mallado del modelo, el cual arrojó las características detalladas en la tabla 9.3.

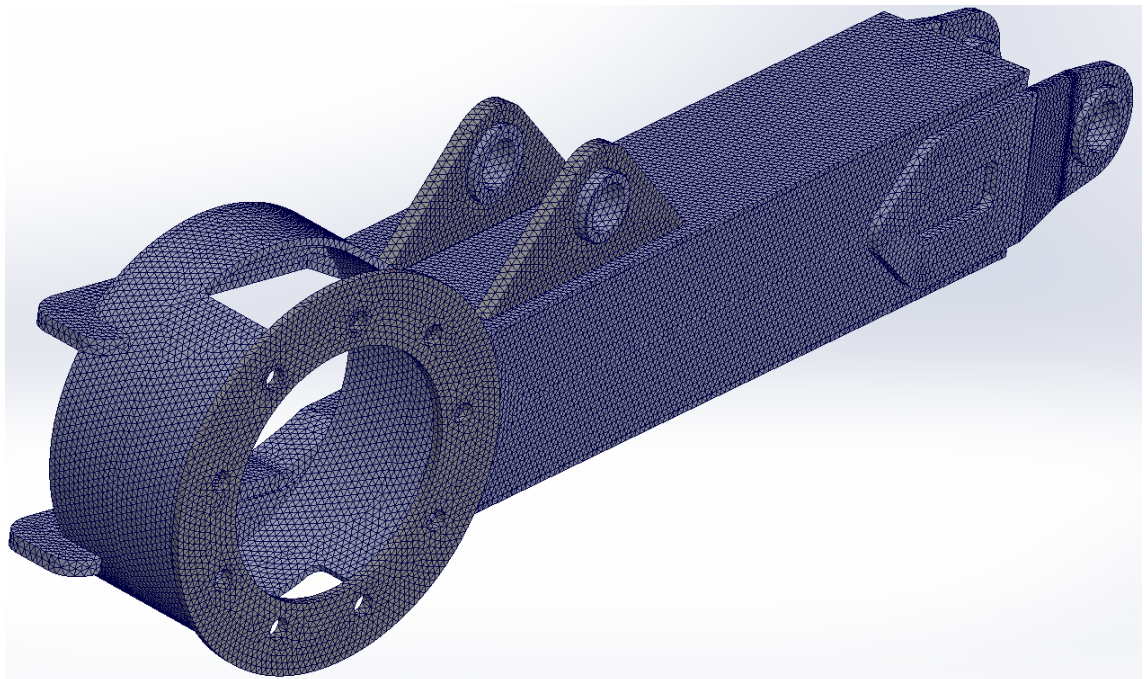


Figura 9.10. Mallado del módulo soldado de la pata motriz izquierda.

Tabla 9.3 Características del mallado del módulo soldado de la pata motriz izquierda.

Tipo de malla	Malla sólida
Número total de nodos	53644
Tamaño máximo de elemento	24.6 mm
Tamaño mínimo del elemento	1.23 mm
Número total de elementos	26950
Cociente máximo de aspecto	24
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	96

Se efectúa el estudio de simulación arrojando la distribución de tensiones mostradas en la figura 9.11. En ella se observa que el coeficiente de seguridad mínimo es de 2.2.

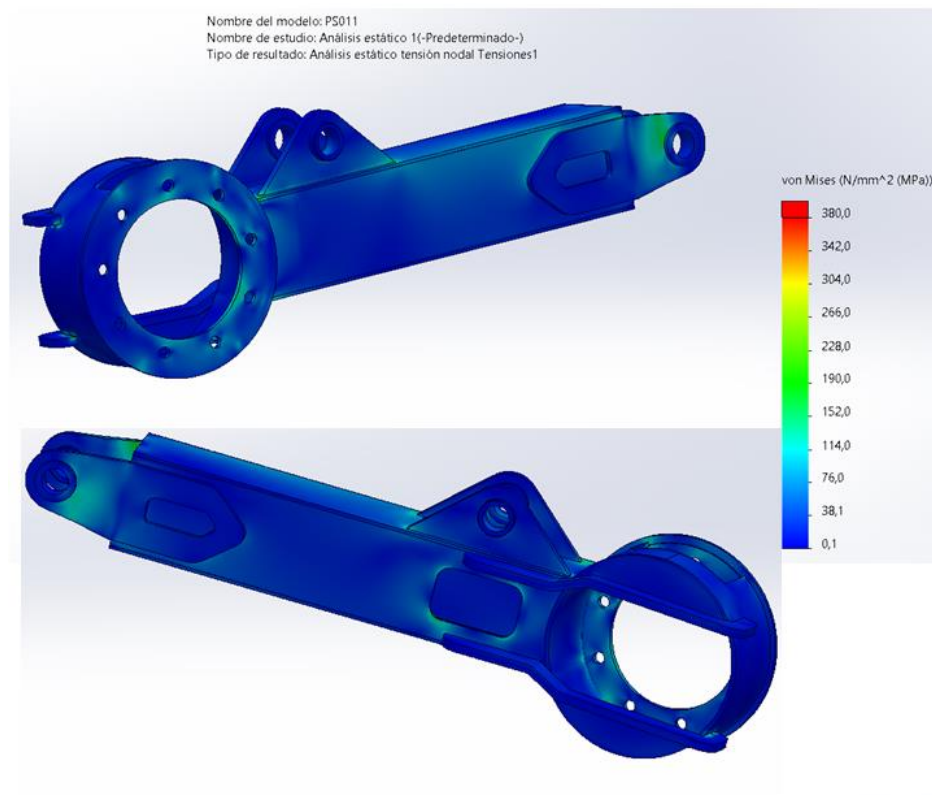


Figura 9.11. Distribución de tensiones Von Mises del módulo soldado de la pata motriz izquierda.

Por otro lado, se obtiene el resultado de la reacción correspondiente al vínculo del cilindro hidráulico. La simulación arroja que en esta situación, el cilindro va a estar sometido a una fuerza de 6770 N a compresion. Este valor va a ser comparado luego con el obtenido en la pata telescópica, para la selección del cilindro hidráulico.

9.3 Patas telescópicas

El conjunto de cada pata telescópica está compuesto por un cuerpo exterior por el que desliza un tubo interior. En el extremo del tubo interior se halla un buje soldado por el cual se aloja el pie de apoyo. El cuerpo exterior posee los anclajes del cilindro hidráulico y los anclajes al chasis. En la figura 9.12, se muestra el detalle del conjunto de la pata telescópica.



Figura 9.12. Detalle del conjunto de la pata telescópica.

En esta sección se realizará el estudio de esfuerzos mediante elementos finitos tanto del cuerpo exterior, interior y el pie de apoyo de la pata telescópica. También se efectuará la selección del cilindro hidráulico, que, por criterio de estandarización, se empleará el mismo tanto para las patas motrices que para las patas telescópicas. Por lo tanto, se considerará el caso en el cual se solicite la mayor fuerza, para seleccionar el cilindro hidráulico y el respectivo cálculo de los pernos de anclajes.

9.3.1 Estudio de esfuerzos de la pata telescópica

Para el estudio de la pata telescópica, se hace uso de la figura 8.8 del Capítulo 8, en donde se realizó el cálculo de la reacción del suelo, estando la pata telescópica totalmente extendida. La reacción obtenida es una fuerza de 5522 N aplicada en el apoyo de la pata.

Este estudio, se divide en tres partes. Por un lado, se analiza el pie de apoyo, luego se realizan las simulaciones del cuerpo exterior e interior.

En la figura 9.13 se muestra el detalle del pie de apoyo. Tanto el plegado central, como las tapas y el refuerzo interior, van en chapa MLC 380 de 3/8" de espesor. El eje, se mecaniza en laminado SAE1045.

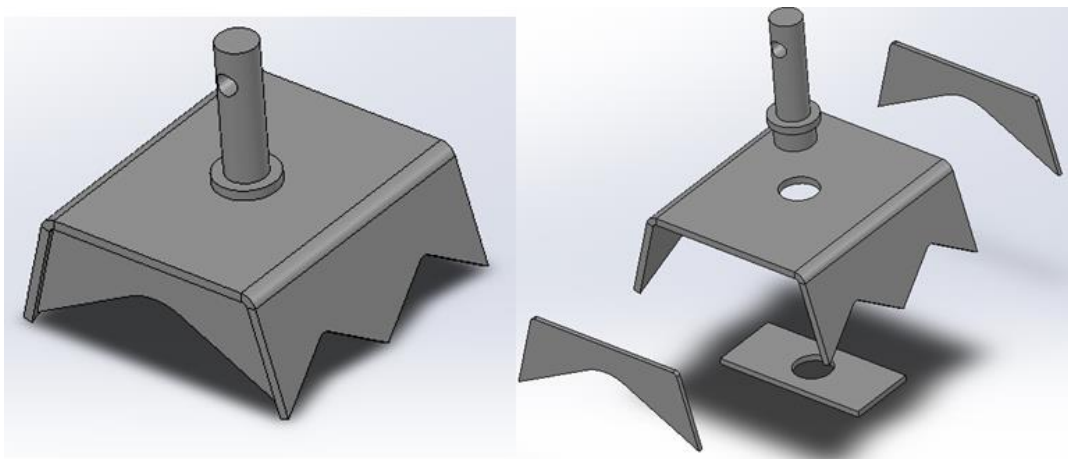


Figura 9.13. Detalle del pie de apoyo

A fin de contemplar el caso más desfavorable, se considera la fuerza aplicada en un extremo del apoyo. En la figura 9.14, se muestra el mallado del modelo del pie de apoyo, con la fuerza de 5522 N aplicada en un extremo, y la sujeción fijada en el eje central, haciendo las veces del buje del extremo de la pata telescópica.

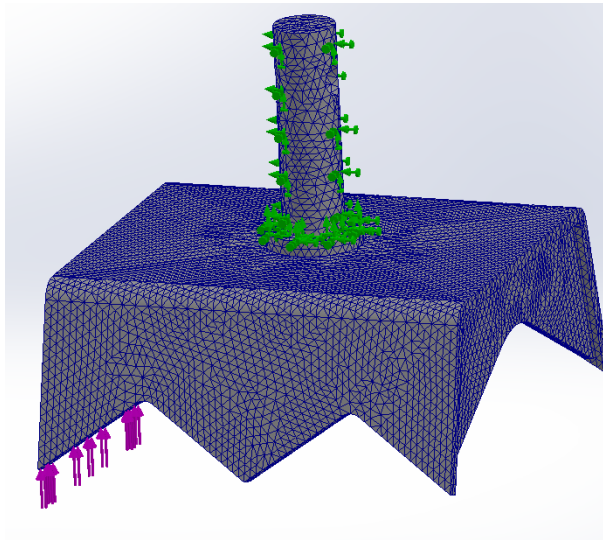


Figura 9.14. Detalle del mallado del pie de apoyo

En la figura 9.15 se muestra la distribución del coeficiente de seguridad a lo largo de la pieza. Se observa un coeficiente mínimo de 2.6. Por otro lado, se verifica que no exista una deformación excesiva. En la Figura 9.16, se muestran los desplazamientos absolutos arrojados como resultado de la simulación. En el lugar donde se aplica la fuerza, se posee un desplazamiento máximo de 0.8mm. De esta manera, se verifica que, para esta situación, el pie de apoyo no llega a una deformación excesiva ni permanente.

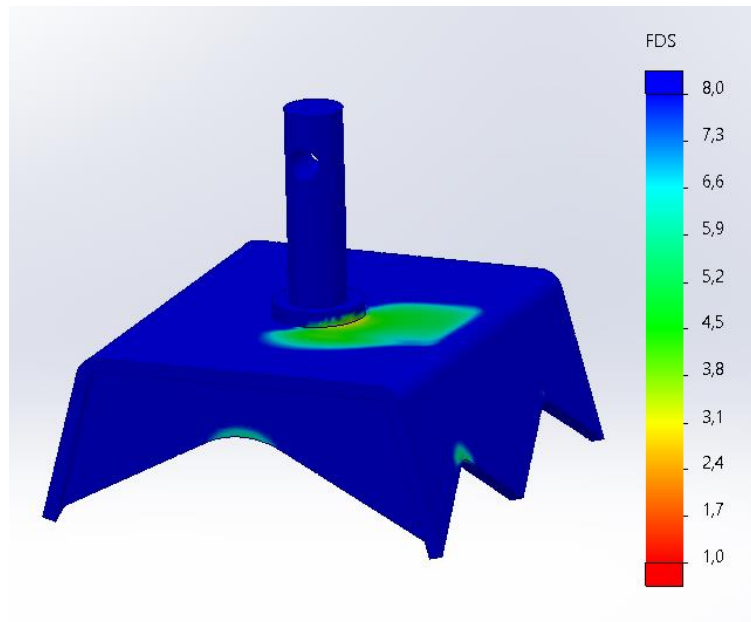


Figura 9.15. Distribución del coeficiente de seguridad

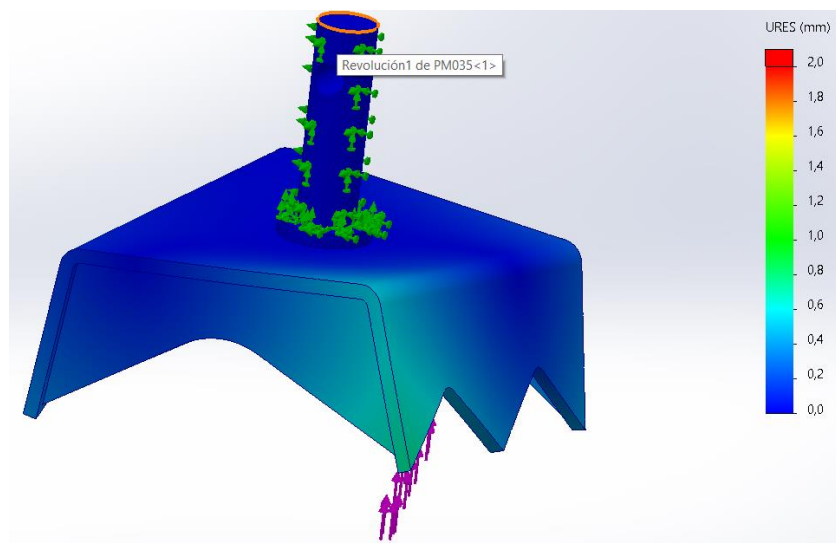


Figura 9.16. Detalle de los desplazamientos absolutos

Posteriormente, se realizaron las simulaciones de la pata telescópica exterior e interior, siempre a partir de la fuerza R_b de 5522 N. En la figura 9.17, se

muestra el mallado del módulo soldado de la pata telescópica interior. Está compuesta por un tubo estructural de 120x80x3.2 mm, en el cual se le sueldan a lo largo de cada cara, los deslizadores. En el extremo se encuentra el buje en donde se aloja el eje del pie de apoyo. Este buje se mecaniza en un laminado de acero SAE1045.

En la figura 9.18, se muestra la distribución del coeficiente de seguridad, indicándose un mínimo de 4.2.

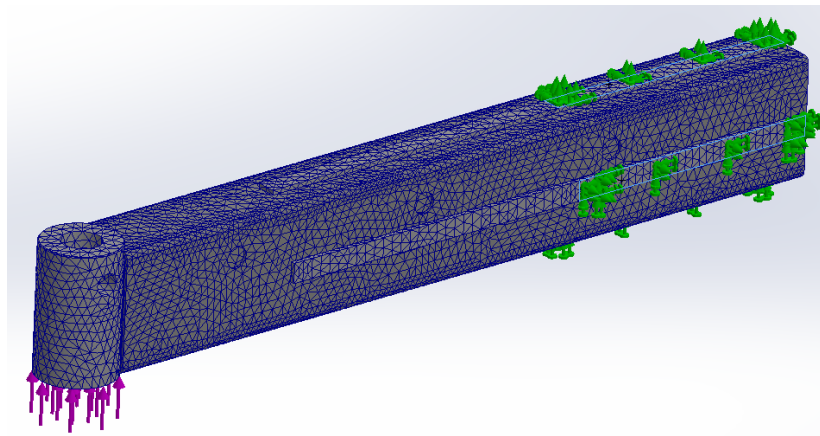


Figura 9.17. Mallado, ubicación de la fuerza y sujeción, de la pata telescópica interior

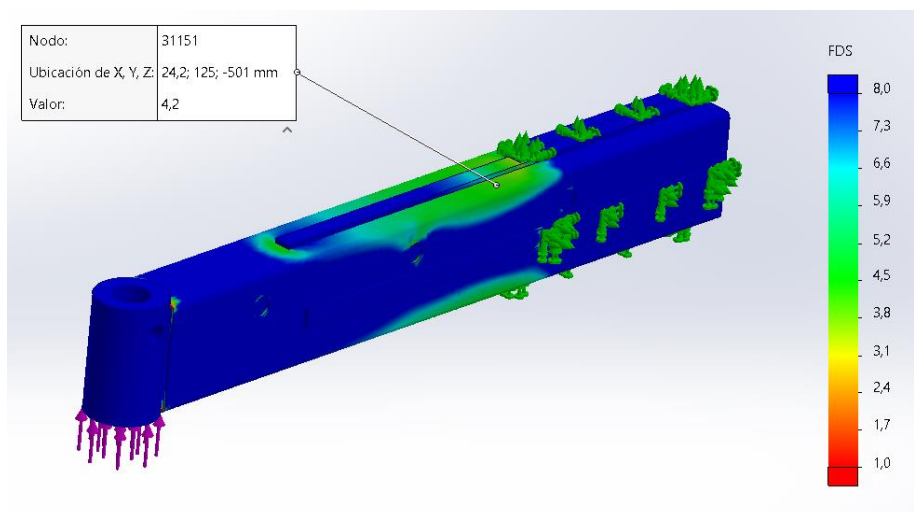


Figura 9.18. Distribución del coeficiente de seguridad.

En la figura 9.19, se muestran los desplazamientos absolutos. En el extremo, se aprecia un desplazamiento máximo de 0.6 mm.

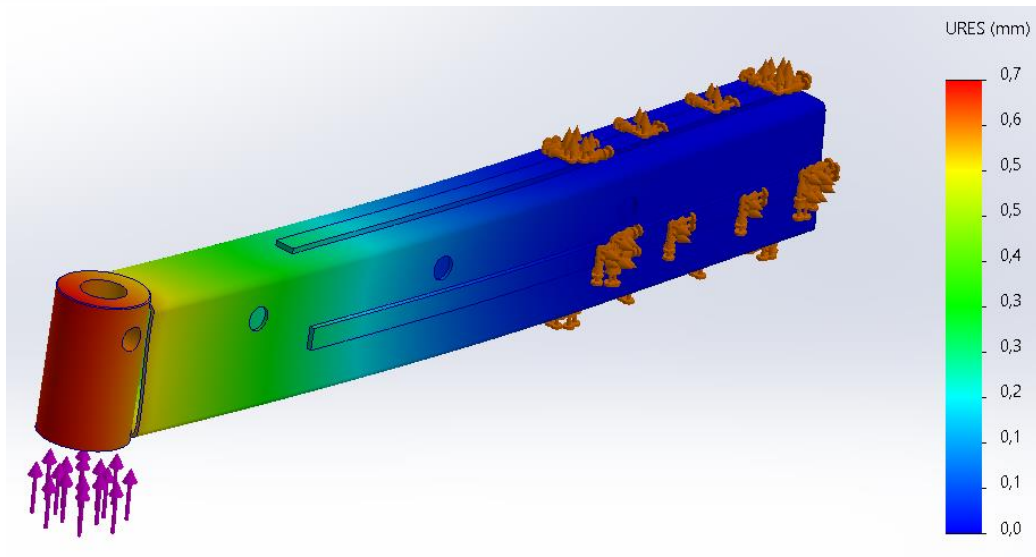


Figura 9.18. Desplazamientos absolutos.

En la figura 9.20, se observa la distribución del coeficiente de seguridad de la parte exterior de la pata telescópica. La simulación arroja que, en esta condición, se posee un coeficiente de seguridad mínimo de 3.3.

Constructivamente, se encuentra construido por un tubo estructural de 140x120x4.7 mm en la cual a sus costados se le sueldan tantos los anclajes del cilindro hidráulico, como los anclajes al chasis, todos en chapa MLC 380 de espesor 3/8". Los bujes para los anclajes, van en laminado SAE1045. En el extremo exterior, se sueldan dos refuerzos envolviendo al tubo, ya que en esa zona se presentan las mayores tensiones y deformaciones, además de alojarse la perforación por donde pasa el perno para enclavar el tubo exterior con el interior.

En la figura 9.21, se muestran los resultados obtenidos respecto a los desplazamientos absolutos, arrojando un máximo de 0.4 mm, en el extremo exterior de la pata.

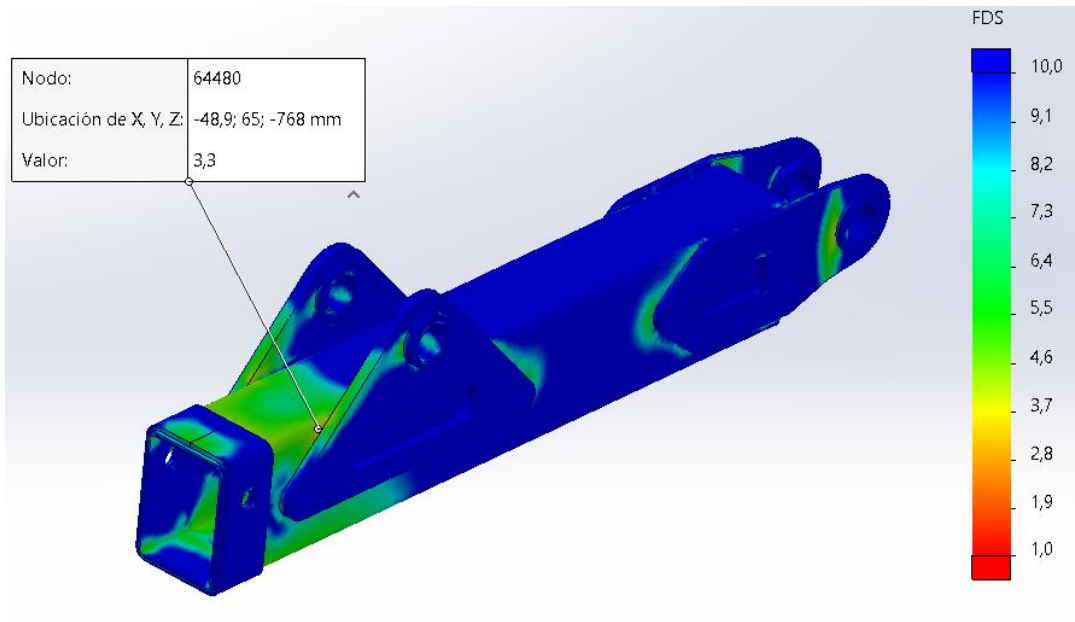


Figura 9.20. Distribución del coeficiente de seguridad

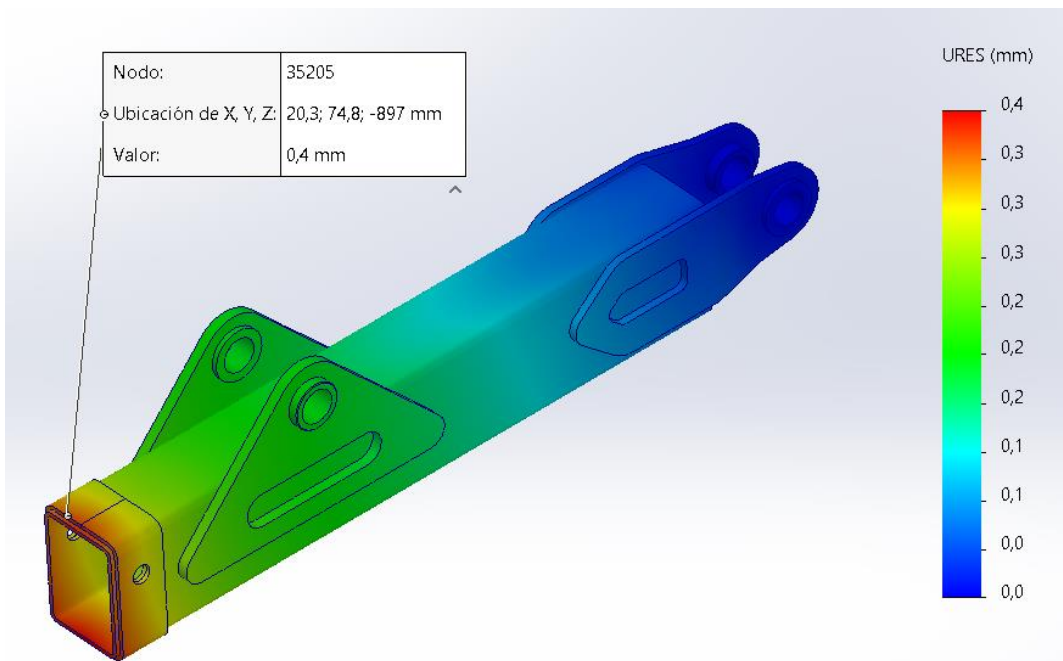


Figura 9.21. Desplazamientos absolutos.



9.3 Selección del cilindro hidráulico para las patas motrices y telescópicas.

Como se dijo anteriormente, bajo un criterio de unificación, se selecciona un cilindro hidráulico, el cual se va a utilizar tanto para las patas motrices como para las telescópicas. Para su selección, se emplea aquella fuerza que contemple el caso más desfavorable.

En la sección 9.2.3, se realizó el estudio estático del módulo de la pata motriz, obteniéndose que el vínculo con el cilindro hidráulico se encuentra sometido a una fuerza de 67700N (6901 Kgf). Este valor se encuentra por encima del obtenido en el estudio de la pata telescópica, el cual arroja una fuerza de 39079N, por lo cual, se utilizará el primer valor para la selección del cilindro.

Nuevamente se hace uso del catálogo de la firma ALECAR CILINDROS®, utilizándose una presión de trabajo de 18MPa = 180 Kg/cm². El diámetro interior del cilindro es:

$$\varnothing_i = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{F}{P}\right)}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * \left(\frac{6901}{180}\right)}{\pi}} = 6.99 \text{ cm}$$

Se opta por un cilindro estandarizado de 76.2 mm (3") de diámetro interior, cuya configuración brinda una fuerza máxima de 8208 Kgf.

En cuanto al vástago, la máxima distancia L entre articulaciones es de 775 mm, por lo que el momento de inercia I de la sección será:

$$I = \frac{F L^2 N}{\pi^2 \cdot E} = \frac{8208 * 77.5^2 * 3,5}{\pi^2 * 2,1 \times 10^6} = 8.32 \text{ cm}^4$$

Siendo $I = 0,0491 \cdot d^4$ con d en cm, el diámetro del vástago deberá ser mayor a:

$$d = \sqrt[4]{\frac{I}{0,0491}} = 3.6 \text{ cm.}$$

Se opta por un vástago estandarizado de 50,8 mm (2").

En el anexo, plano H011, se detallan las especificaciones del cilindro, la longitud cerrada, abierta, las conexiones hidráulicas, etc.

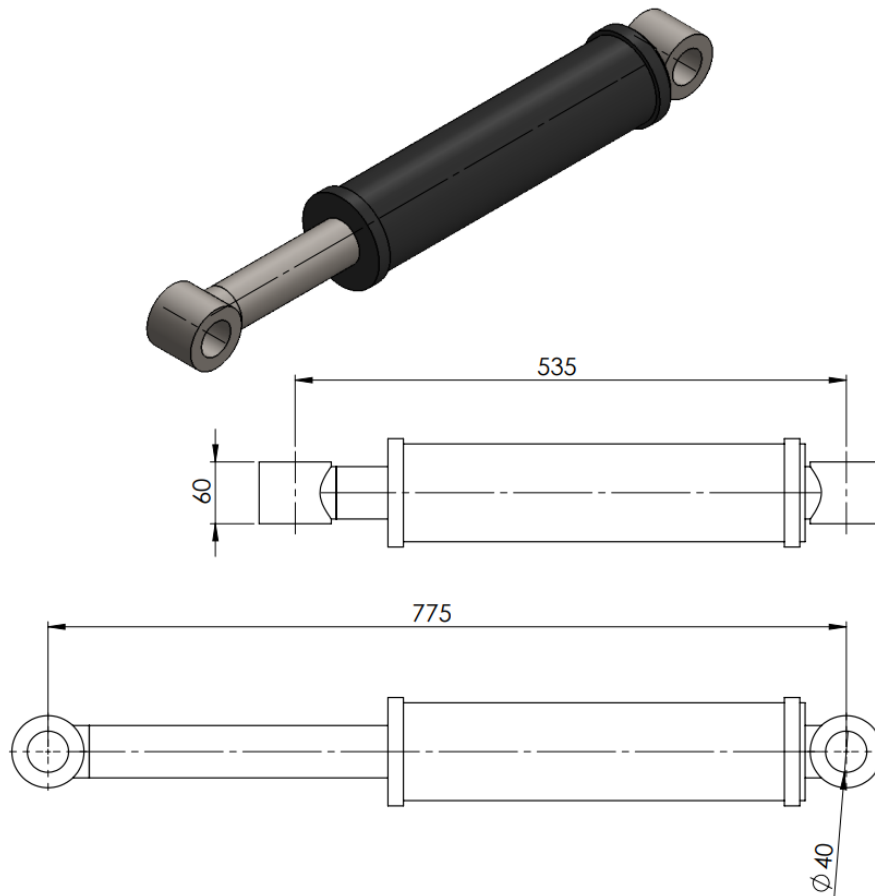


Figura 9.22. Cilindro hidráulico de las patas motrices y telescópicas.

9.3 Estudio de la rueda giratoria.

En esta sección se realizará el estudio del conjunto rueda giratoria, el cual se compone de una horquilla, una rueda, la cual se abulona a una masa, que gira solidaria a un eje. Éste, a su vez, se apoya en dos soportes con rodamientos. En la figura 9.23, se observa el detalle de este conjunto.

Partiendo del cálculo de la fuerza de reacción realizado en el Capítulo 8 (figura 8.12 y 8.13), se efectuará el estudio de esfuerzos tanto de la horquilla como del eje, también se realizará la selección del neumático.

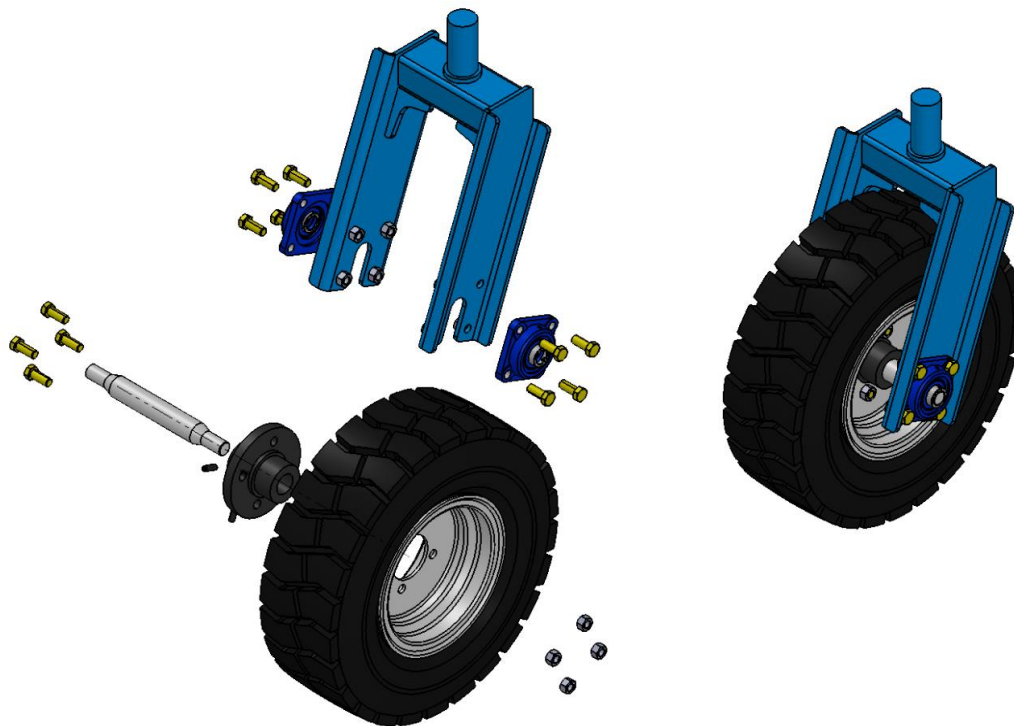


Figura 9.23. Detalle del conjunto rueda giratoria.

La horquilla se compone de un tubo estructural de 70x50x4.7 mm de 170 mm de largo. Un eje de rotación mecanizado en laminado SAE 1045 se suelda de manera pasante en el centro. En los extremos del tubo, se encuentran dos plegados en chapa MLC380 de ¼" (6.35 mm) de espesor, los cuales contienen las perforaciones donde se abulonon los soportes con rodamiento.

Para efectuar la simulación, se añade la fuerza de 8810 N, pero con un ángulo de 10° respecto a la vertical, para contemplar el caso en que la excavadora se apoye con una de las ruedas giratorias sobre una superficie

no plana, lo que genera un aumento en la flexión sobre los laterales de la horquilla. La sujeción se coloca sobre el eje central, haciendo las veces del buje del anclaje al chasis.

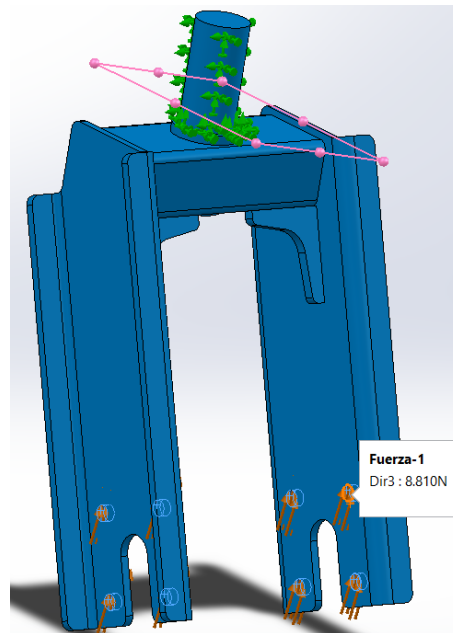


Figura 9.24. Fuerza y sujeción para la simulación.

En la parte izquierda de la figura 9.25, se muestra la distribución del coeficiente de seguridad como resultado de la simulación. Se observa un mínimo de 2.8. En la parte derecha, se muestran los desplazamientos absolutos, obteniéndose un máximo de 0.8 mm en los extremos de la horquilla.

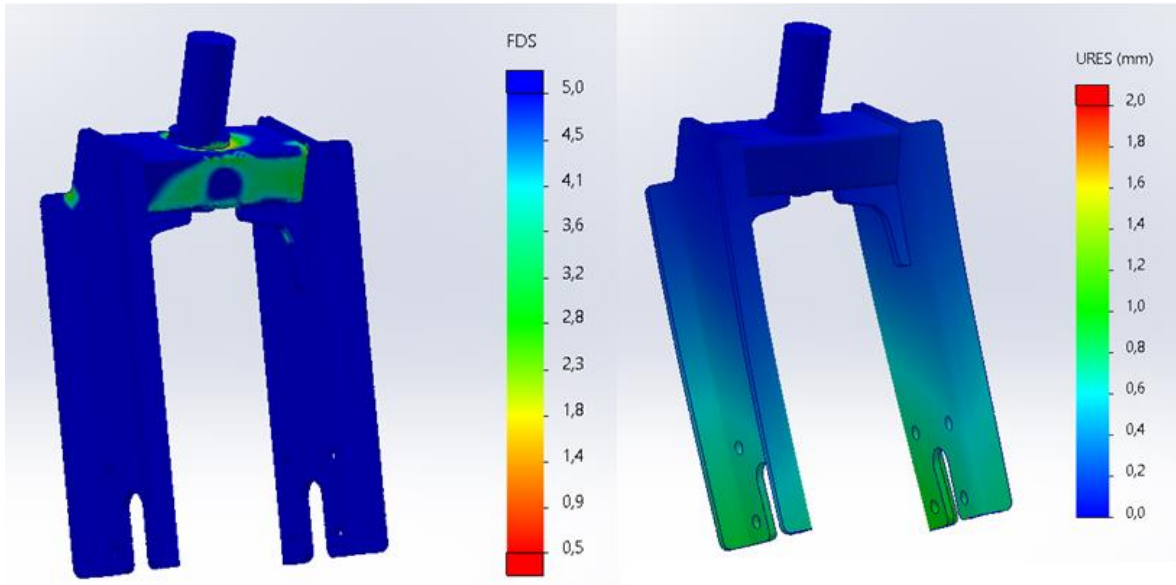


Figura 9.25. Distribución del coeficiente de seguridad y desplazamientos absolutos.

Como apoyos para el eje de la rueda, se seleccionan los soportes con rodamientos UCF 204, los cuales poseen una capacidad de carga estática de 6700 N. En este caso, para la situación analizada (la excavadora apoyada sobre una de las ruedas giratorias), cada uno de estos soportes va a estar solicitado a una fuerza radial de 4405 N. En la figura 9.26, se muestra el detalle de este rodamiento con soporte, el cual exige un eje de diámetro $\varnothing 20$ mm.

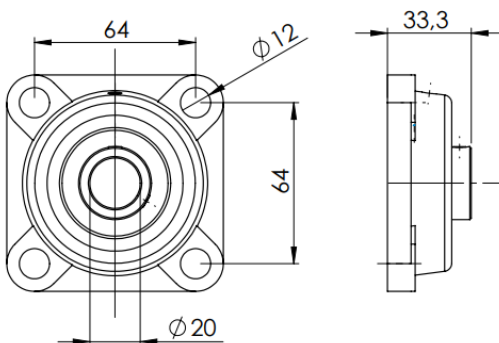


Figura 9.26. Rodamiento con soporte UCF 204.

En la figura 9.27 se muestra el eje con la masa, la cual se enclava al eje mediante dos prisioneros 8x1.25, y los dos rodamientos UCF204. Se realiza la

simulación de esfuerzos del eje, aplicando una fuerza de 8810 N en la zona del contacto con la masa, con dos sujeciones de rodamientos en los extremos.

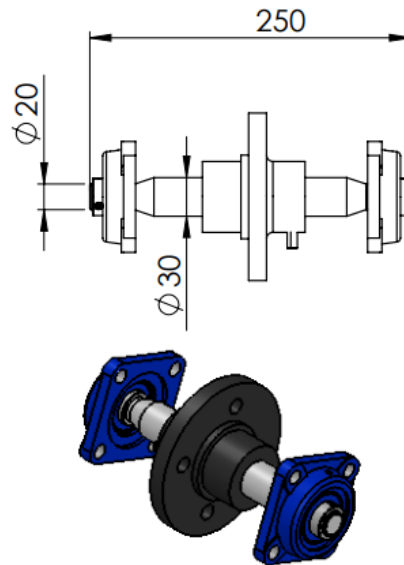


Figura 9.27. Conjunto eje, masa y rodamientos UCF204

En la parte izquierda de figura 9.28 se muestra la distribución del coeficiente de seguridad como resultado de la simulación. Se observa un mínimo de 2.1. En la parte derecha, se muestran los desplazamientos absolutos, obteniéndose un máximo de 0.2 mm en el centro del eje.

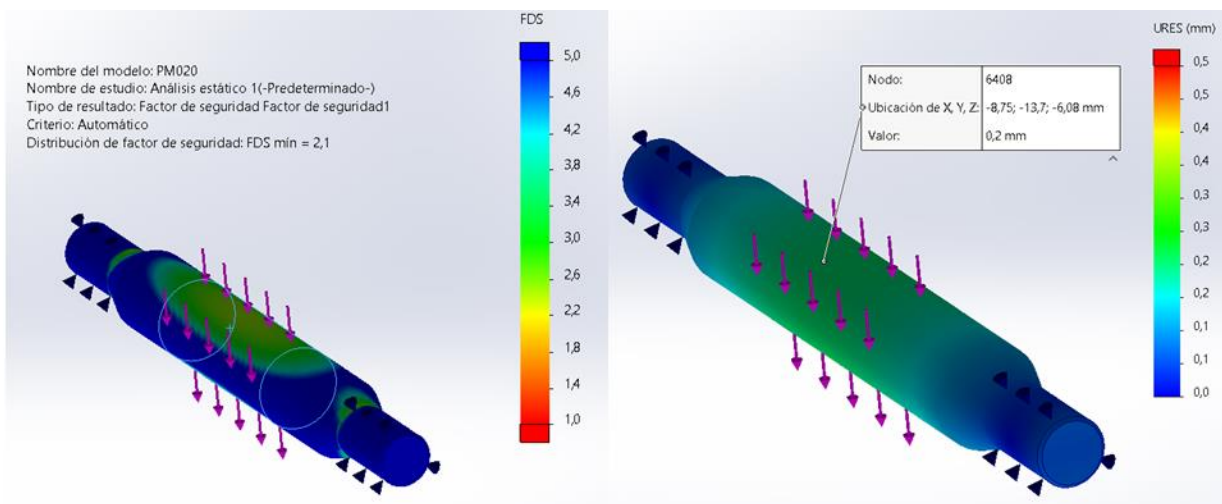


Figura 9.28. Distribución del coeficiente de seguridad y desplazamientos absolutos.

A continuación se efectúa la selección del neumático correspondiente.

Para las ruedas giratorias, se optó por neumáticos rodado 8". En la tabla 9.4 se muestra el detalle de las características de la cubierta seleccionada. Esta cubierta posee una capacidad de carga de 1150 Kg y una velocidad máxima de operación de 25 Km/h.

Tabla 9.4. Características de la cubierta seleccionada.

Medidas generales	150/70 R 8
Diámetro total externo	430 mm
Ancho total	150 mm
Ancho de llanta	4.33" (110 mm)
Índice de carga (LI)	113 (1150 Kg)
Categoría de velocidad	A5 (25 Km/h)



Figura 9.29. Cubierta rueda giratoria 150/70 R 8 de la firma Goodyear®

CAPÍTULO 10

Selección de la bomba hidráulica y el motor

10.1 Introducción

En este capítulo se procederá con la selección del conjunto motor-bomba hidráulica, el cual tiene la función de brindar caudal de aceite a los diferentes actuadores que constituyen la excavadora.

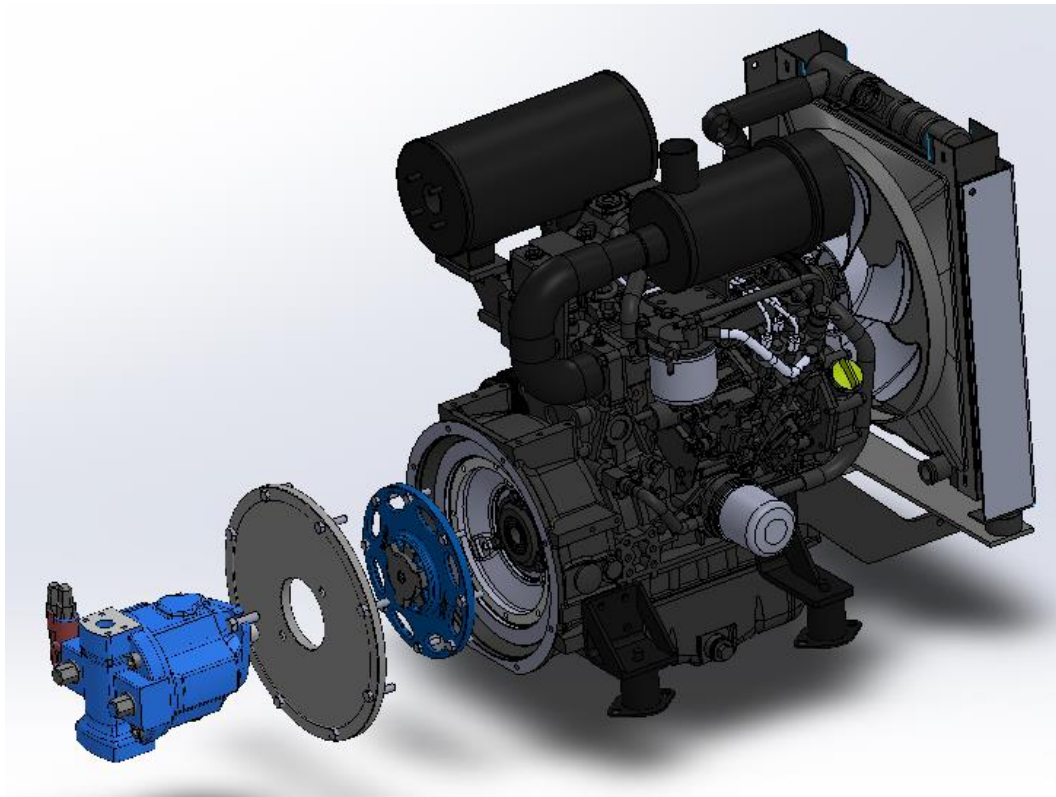


Figura 10.1. Conjunto motor diésel Yanmar 3TNV88-DSA, bomba hidráulica caudal variable REXROTH A10V 28 y la brida de acople.



10.2 Selección de la bomba hidráulica.

La selección de la bomba hidráulica se basa en los requerimientos de caudal y presión de los diferentes actuadores. Por otro lado, se debe tener en cuenta la condición de simultaneidad de los mismos, es decir, no todos los actuadores trabajan al mismo tiempo en las diferentes situaciones. Durante el auto-desplazamiento de la excavadora, actúan los motores de las ruedas motrices, y en algunos casos, el motor de rotación del bastidor. Por otro lado, una vez que la excavadora se situó en la posición de trabajo, durante el proceso de excavación, actúan en simultaneo los cilindros hidráulicos del brazo, cuchara y pluma.

La presión límite establecida para el circuito hidráulico es de 180 bar (17.6 Mpa). Este valor es el que se utilizará, de aquí en adelante, para los cálculos de los parámetros necesarios para la selección de la bomba.

El caudal requerido se calculará en las dos situaciones mencionadas. Para un cilindro hidráulico, el caudal se puede calcular como:

$$Q = A * V \text{ (m}^3\text{/s)}$$

Donde A es el área interior de la sección del cilindro (m²), y V es la velocidad en que se mueve el pistón (m/s).

Para cilindros de la cuchara, brazo y pluma, consideramos una velocidad de apertura del vástago de $V = 50 \text{ mm/s} = 0.05 \text{ m/s}$.

El área total para los 3 cilindros es:

$$A_t = \frac{\pi}{4} (D_c^2 + D_b^2 + D_p^2)$$

Donde D_c , D_b y D_p son los diámetros interiores de los cilindros de la cuchara, brazo, y pluma, respectivamente. Reemplazando los valores tenemos:



$$A_t = \frac{\pi}{4} (0.0635^2 + 0.0889^2 + 0.0889^2) = 0.015 \text{ m}^2$$

El caudal total para estos tres cilindros es:

$$Q = A_t * V = 0.015 \text{ m}^2 * 0.05 \text{ m/s} = 0.0075 \text{ m}^3/\text{s} = 45 \text{ l/min}$$

En el Capítulo 7 se seleccionó el motor hidráulico de rotación. Siendo que este motor posee una cilindrada de 450 cm³/rev. (figura 7.7), y girando a 78.3 rpm, el caudal necesario es:

$$Q_{mr} = 0.45 \text{ l/min} * 78.3 \text{ rpm} = 35.2 \text{ l/min}$$

En la sección 9.22 del Capítulo 9, se calculó que cada motor de traslación requiere un caudal de 19.3 l/min. Por lo tanto, para la situación de desplazamiento de la excavadora, el caudal total a suministrar por la bomba es:

$$Q = 35.2 \text{ l/min} + 19.3 \text{ l/min} * 2 = 73.8 \text{ l/min}$$

Con los valores máximos de presión y caudal, se procede a la selección de la bomba tal que se adecue a tal necesidad.

En la figura 10.2, se observa una bomba hidráulica a pistones axiales de caudal variable A10V28 de la firma BOCH REXROTH®, con sus especificaciones generales.



Size	NG	28		
Geometric displacement, per revolution	$V_{g \max}$	cm ³	28	
		inch ³	1.71	
Maximum rotational speed ¹⁾	at $V_{g \max}$	n_{nom}	rpm	3000
	at $V_g < V_{g \max}$ ²⁾	$n_{\text{max perm}}$	rpm	3600
Flow	at n_{nom} and $V_{g \max}$	$q_{v \max}$	l/min	84
			gpm	22
Power at $\Delta p = 280$ bar (4100 psi)	at n_{nom} , $V_{g \max}$	P_{max}	kW	39
			HP	52
Torque at $V_{g \max}$ and	$\Delta p = 280$ bar (4100 psi)	M_{max}	Nm	125
			lb-ft	92
	$\Delta p = 100$ bar (1450 psi)	M	Nm	45
			lb-ft	33

Figura 10.2. Bomba hidráulica a pistones axiales A10V28

Del catálogo del fabricante, se utilizan las ecuaciones para el cálculo del caudal y el torque. A un régimen nominal de 3000 rpm, y para un máximo de caudal volumétrico por revolución, la bomba brinda un caudal de:

$$Q_{\max} = \frac{Q_v * n * \eta}{1000} = \frac{28 * 3000 * 0.98}{1000} = 82.3 \text{ l/min}$$



Donde Q_v , es el caudal volumétrico máximo por revolución, n las revoluciones por minuto, y η el rendimiento volumétrico de la bomba (0.98 aprox.). Para esta condición, el torque en el eje de la bomba es:

$$T_{\max} = \frac{Q_v \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta} = \frac{28 \cdot 180}{20 \cdot \pi \cdot 0.95} = 80.2 \text{ Nm}$$

10.3 Selección del motor

Se escoge un motor diésel de la Firma Yanmar modelo 3TNV88-BDSA. En la Tabla 10.1, se muestran las características generales de este motor.

Tabla 10.1. Características generales del motor diesel Yanmar 3TNV88-BDSA.

Medidas generales	600x555 mm
Peso en seco	148 kg
Potencia Neta Intermitente	36 hp
Velocidad de régimen	3000 rpm
Cilindrada	1642 cc
Cantidad de cilindros	3
Tipo de aspiración	Aspiración Natural
Tipo de inyección	Inyección directa
Salida de potencia	FWH-SAE #5 t=124

El proceso de selección del motor, se basa en la utilización de la curva toque-rpm, brindada por el fabricante. En la figura 10.3, se muestra la gráfica del torque obtenido en el volante del motor, en función de la velocidad de giro. Para una velocidad de régimen de 3000 rpm, el torque brindado es de 87.5 Nm. Anteriormente se había obtenido, que en una condición de máximo caudal y máxima presión, la bomba exige un torque de 80.2 Nm, a 3000 rpm.

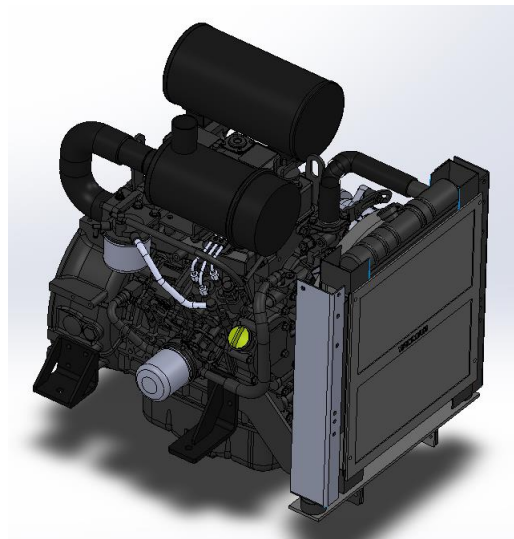
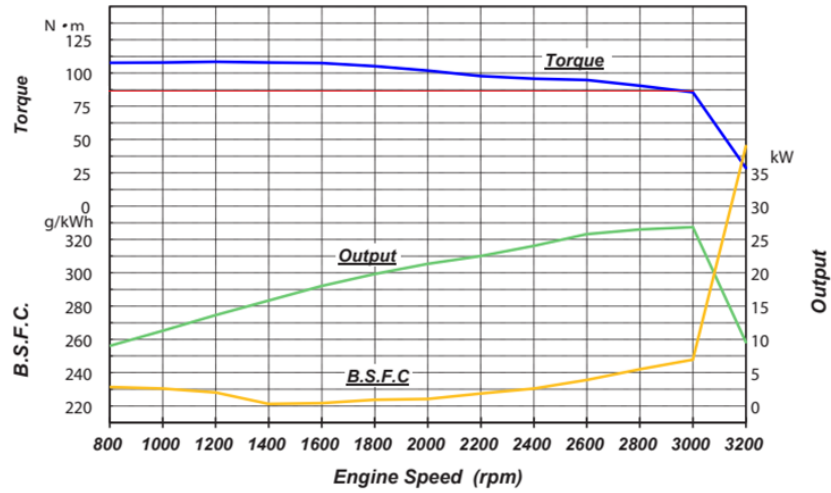


Figura 10.3. Grafica del torque, potencia, y consumo instantáneo en función de la velocidad de giro del motor Yanmar 3TNV88-BDSA.



Bibliografía

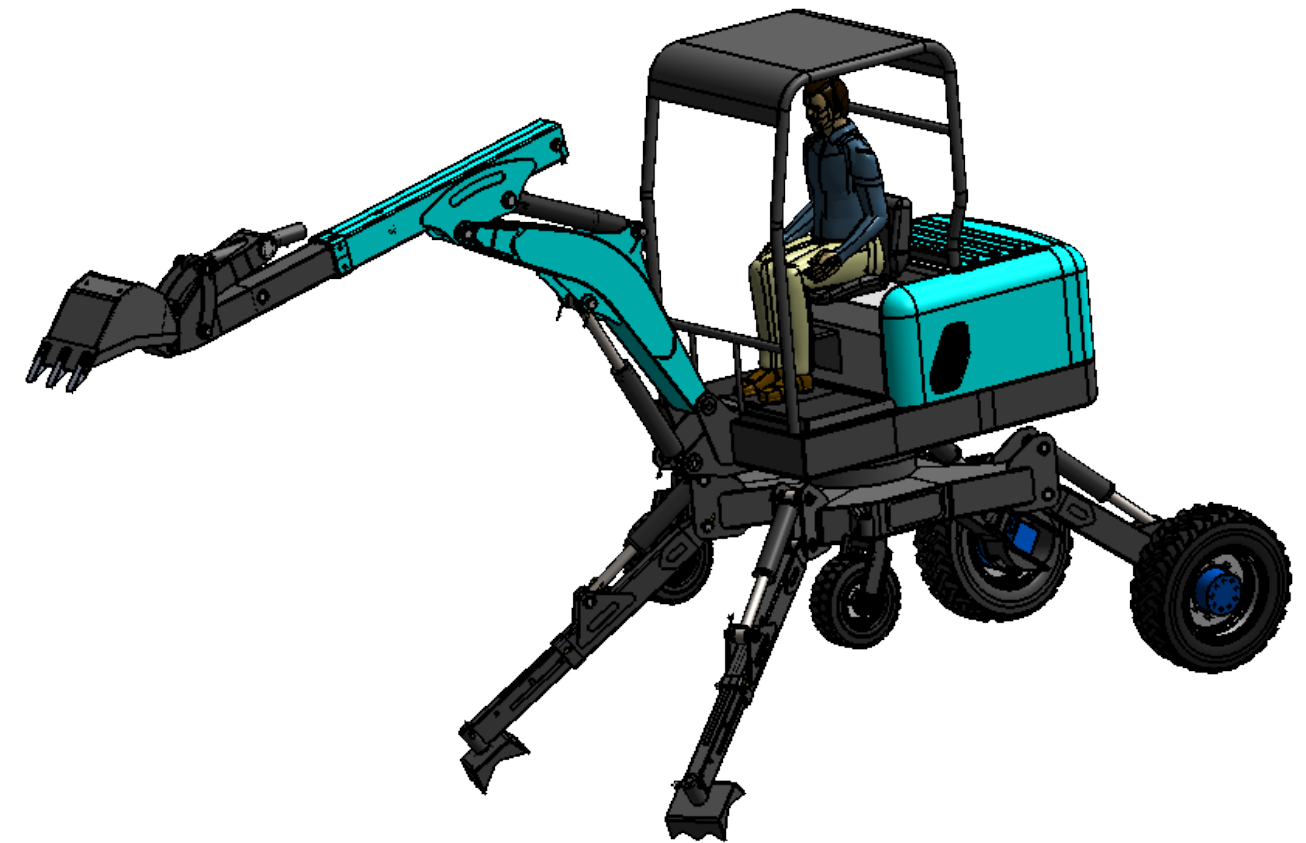
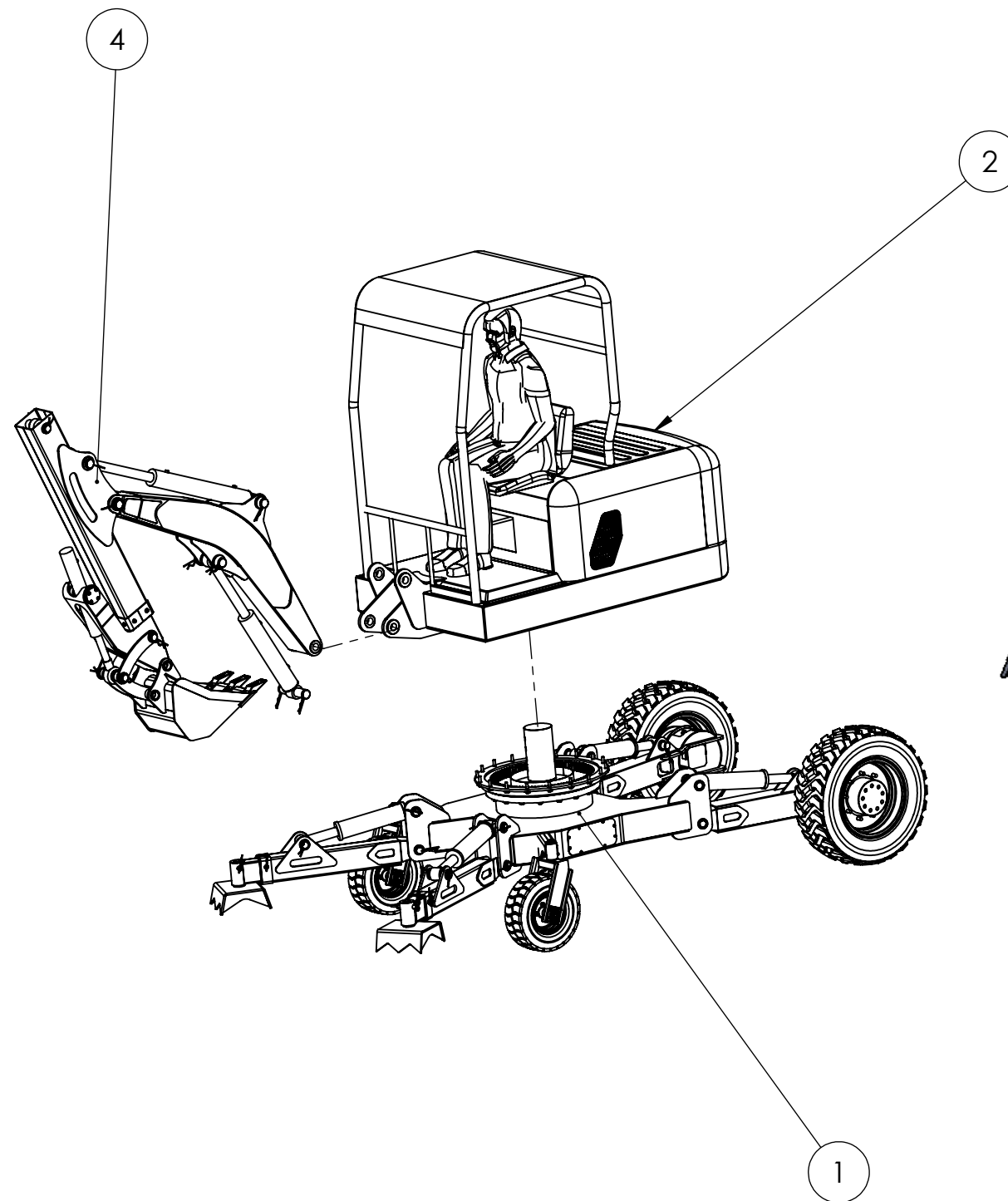
- BRAJA M. DAS. *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*.
- BALIGH, M. M. & Scorr, R. F. (1976). *Giotechnique* 26, No. I, 185-208.
Analysis of wedge penetration in clay.
- A. R. Reece en 1965. *Ecuación Fundamental de movimientos de tierra (FEE)*
- Estándar SAEJ296
- Estándar SAEJ1179
- Ternium Siderar. *Especificación Técnica de Producto*
- CATALOGO RAEX®. *Especificación Técnica de Producto RD Raex 450*
- Faires V. M. (1992). *Diseño de elementos de máquinas*. México: Limusa.
- FAP Hidráulica. *Catálogo de cilindro hidráulicos*.
- Cilindros ALECAR. *Catálogo de cilindro hidráulicos*.
- SKF. *Catálogo de rodamientos*.
- SKF. *Slewing bearings*
- Boch Rexroth. *Catalogo Bombas variables a pistones axiales A10V*
- Boch Rexroth. *Catalogo Motor constante a pistones axiales A10FM*
- Boch Rexroth. *Catalogo Reductores de desplazamiento GFT8000*
- POCLAIN. *Catalogo Motor Hidráulico MZE03ç*
- CIRSOC. *Tablas perfiles laminados y tubos estructurales*.
- *Catalogo Motor Diesel Yanmar 3TNV88*
- *Catálogo de Neumáticos GoodYear*



ANEXO

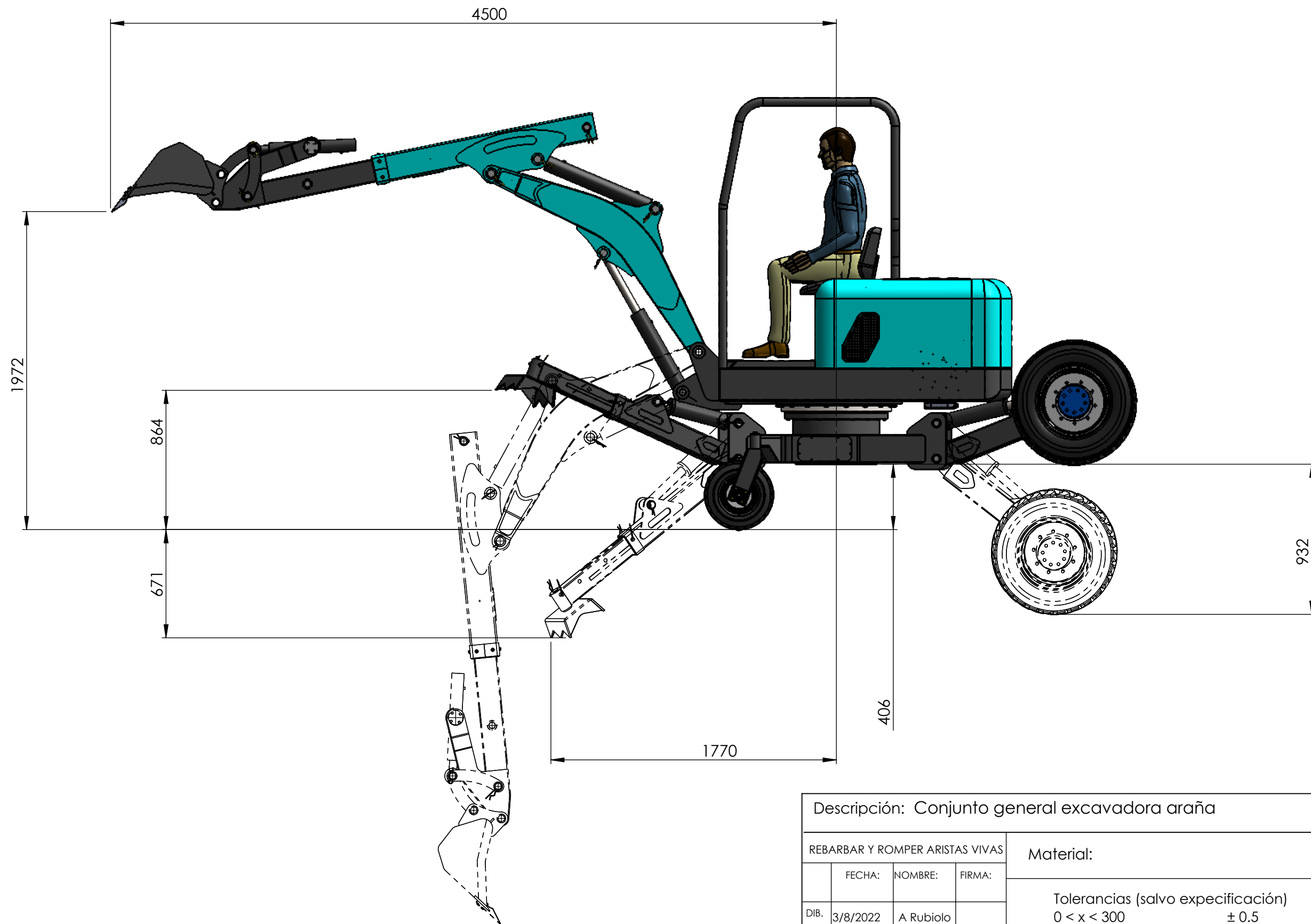
PLANIMETRÍA

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	C002	CONJUNTO INFERIOR	1
2	C012	CONJUNTO SUPERIOR	1
4	C003	CONJUNTO CUCHARA-BRAZO-PLUMA	1



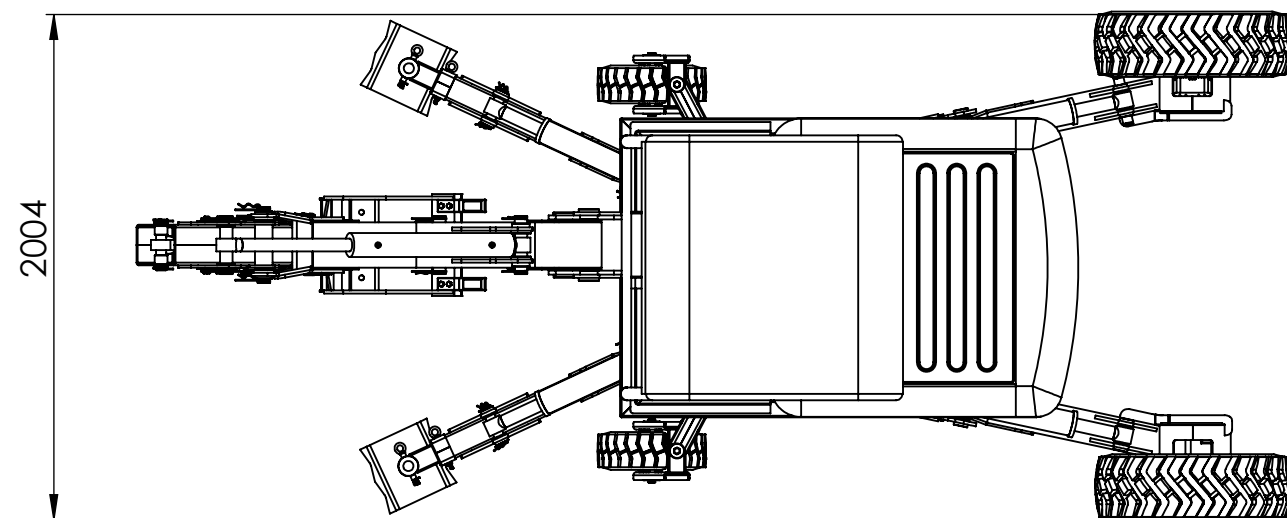
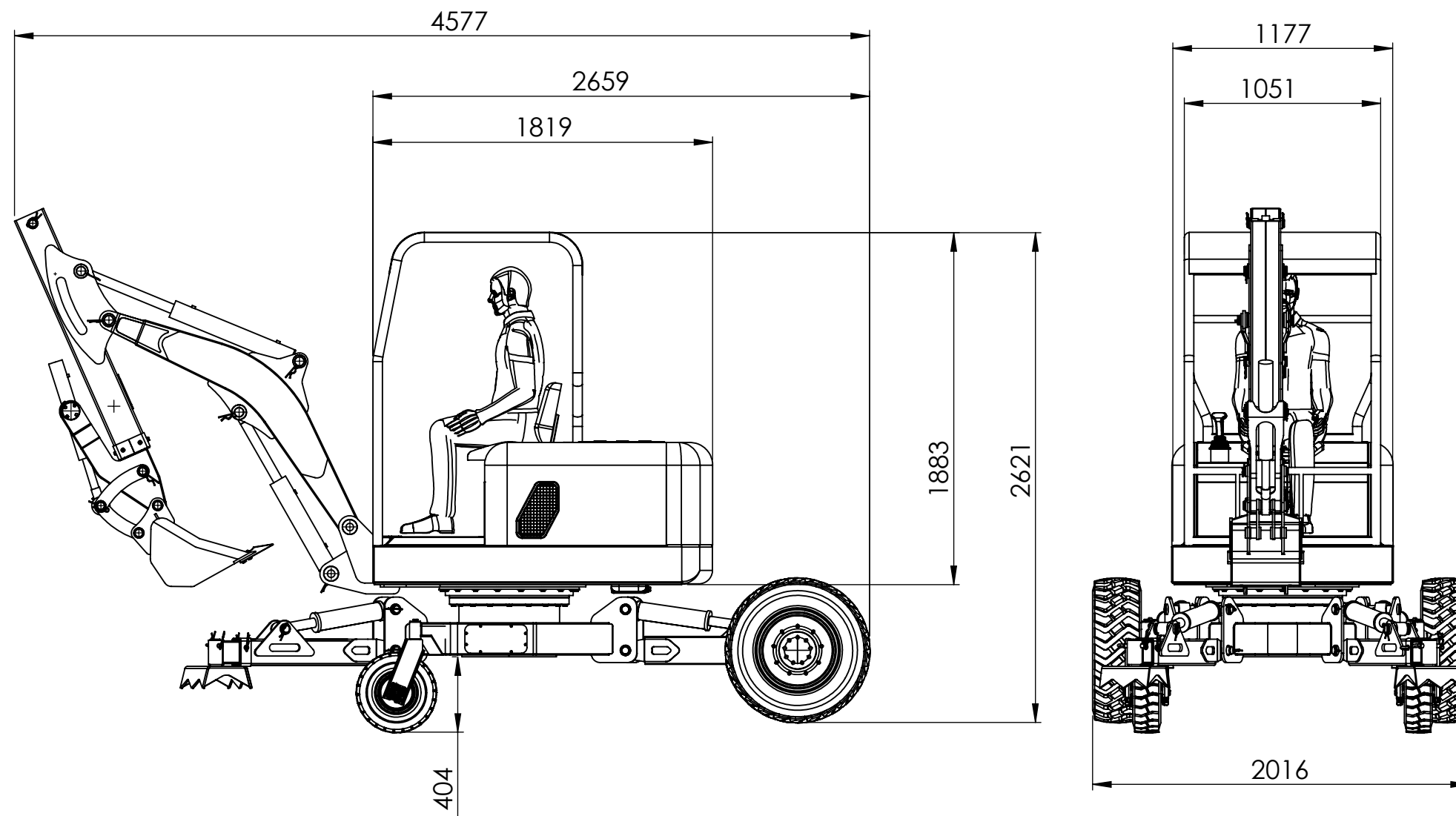
Descripción: Conjunto general excavadora araña			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 3/8/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:35		1946484.39	
			COD FAB: C007





Descripción: Conjunto general excavadora araña				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:	
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	3/8/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
		0,0	A3	
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:	
1:25		1946484,39		
COD FAB: C007				

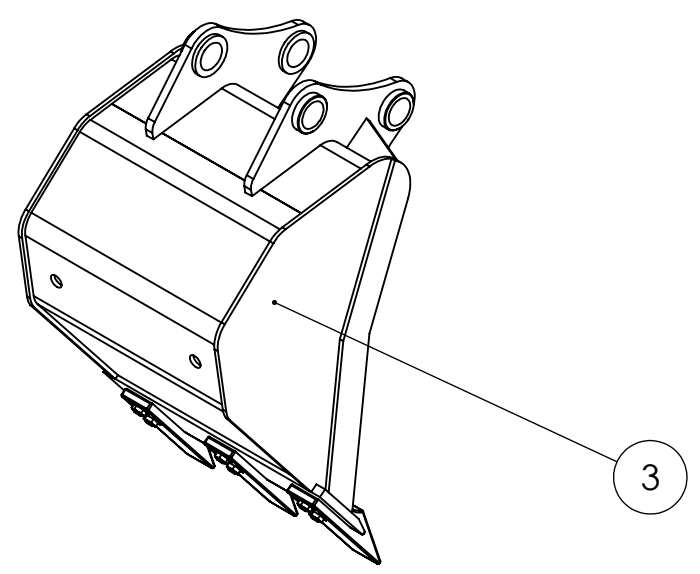
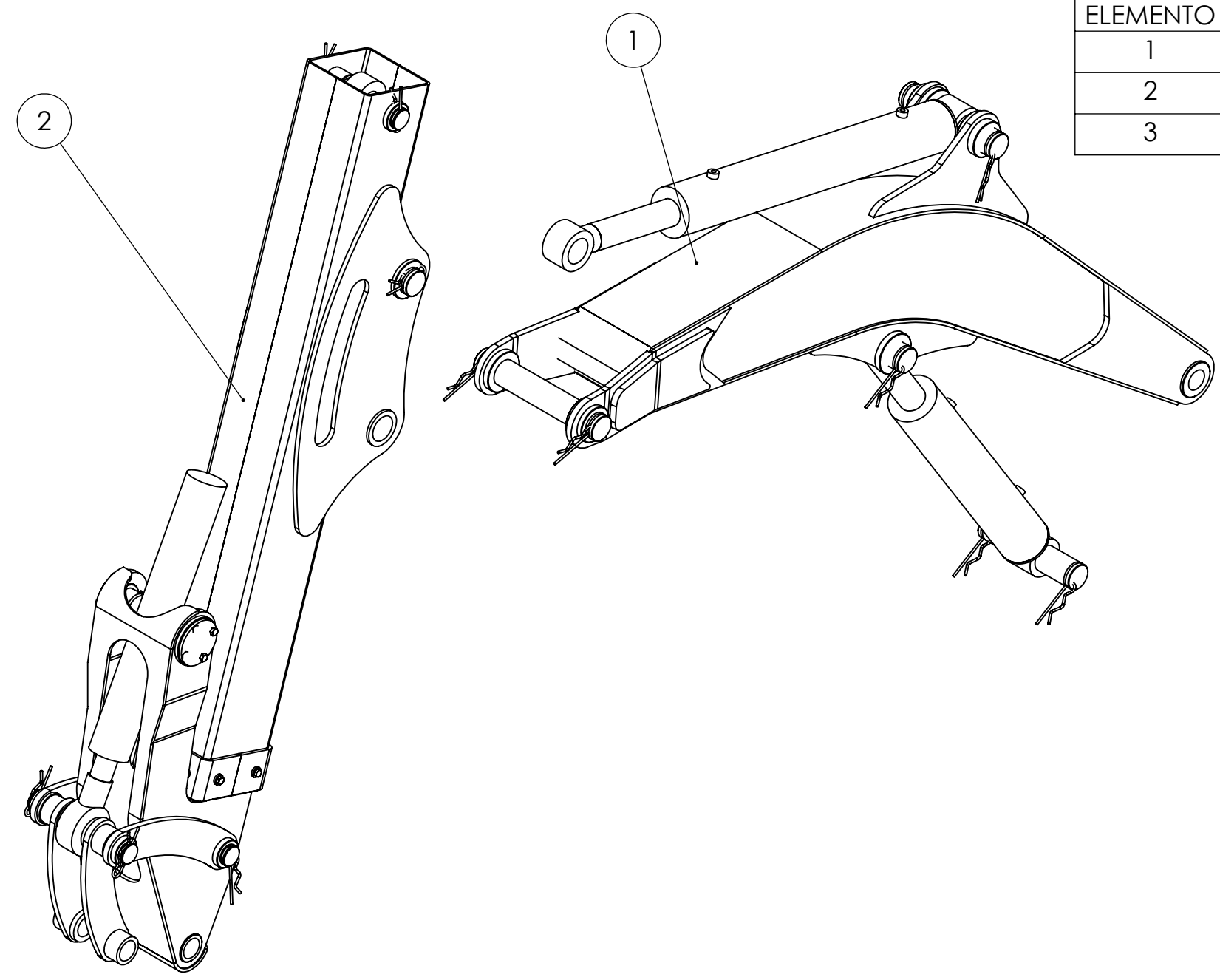




Descripción: Conjunto general excavadora araña			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 3/8/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:30		1946484.39	
			COD FAB: C007



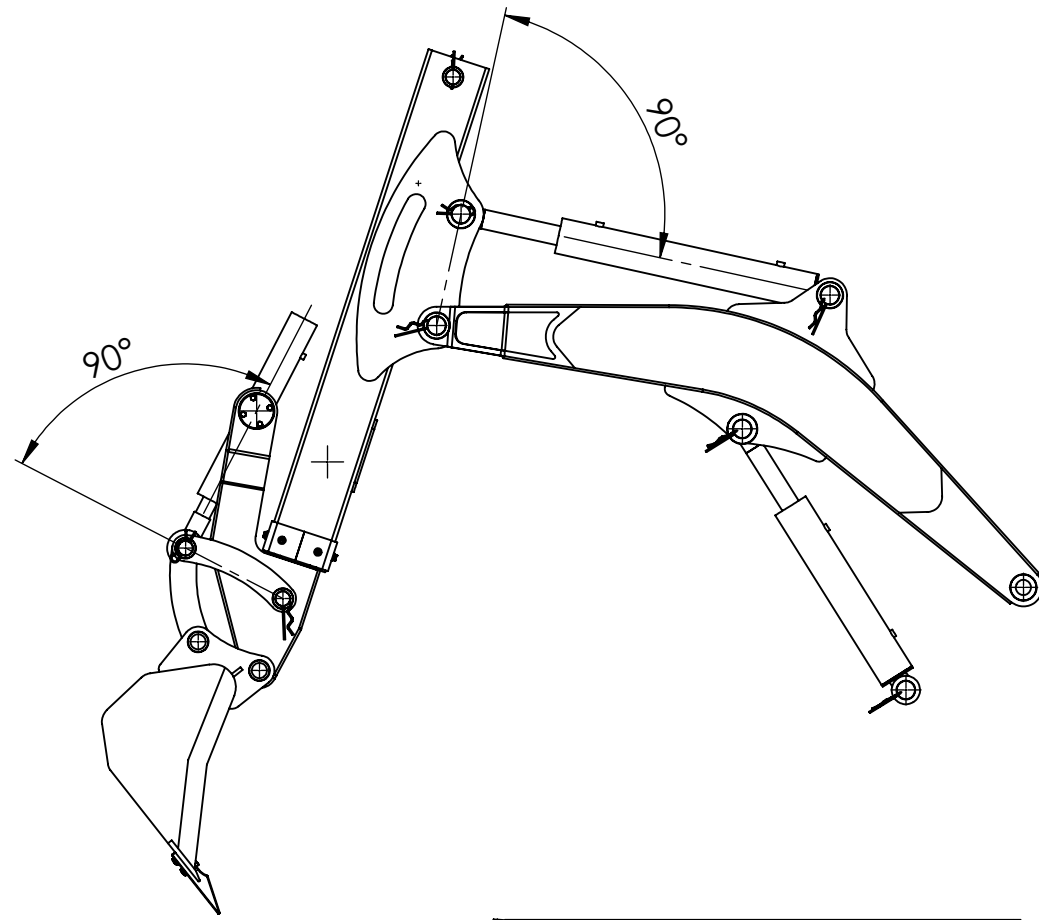
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	C023	Conjunto pluma	1
2	C004	Conjunto brazo telescópico	1
3	C001	Conjunto cuchara	1



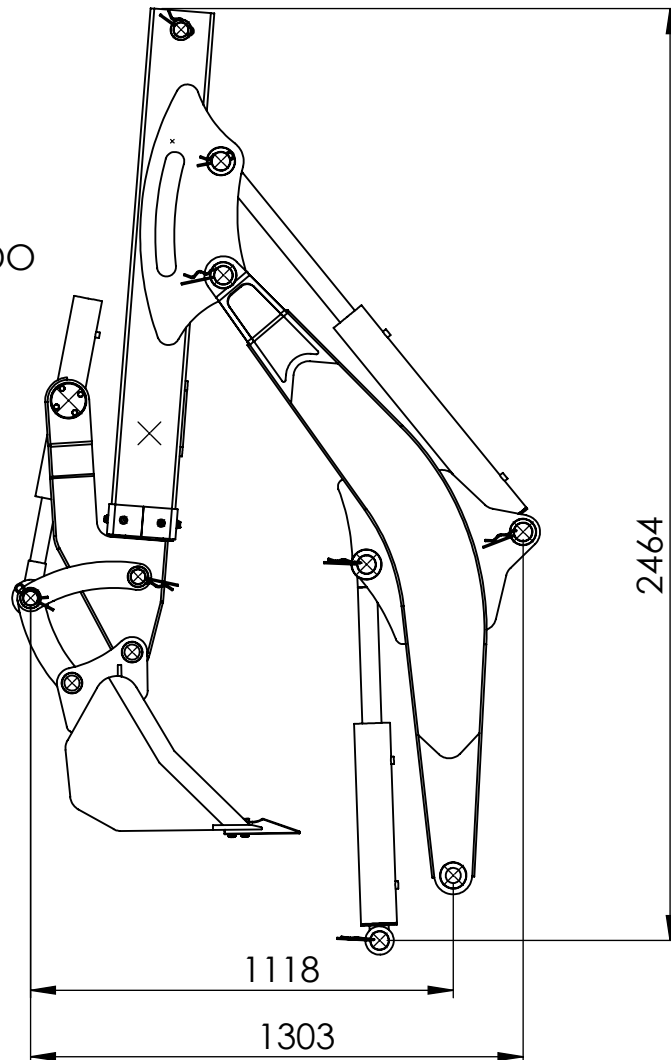
Descripción: CONJUNTO CUCHARA-BRAZO-PLUMA			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 11/10/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
Escala: 1:10	Norma:	Peso Kg: 400.67	A3
Comentario:			COD FAB: C003



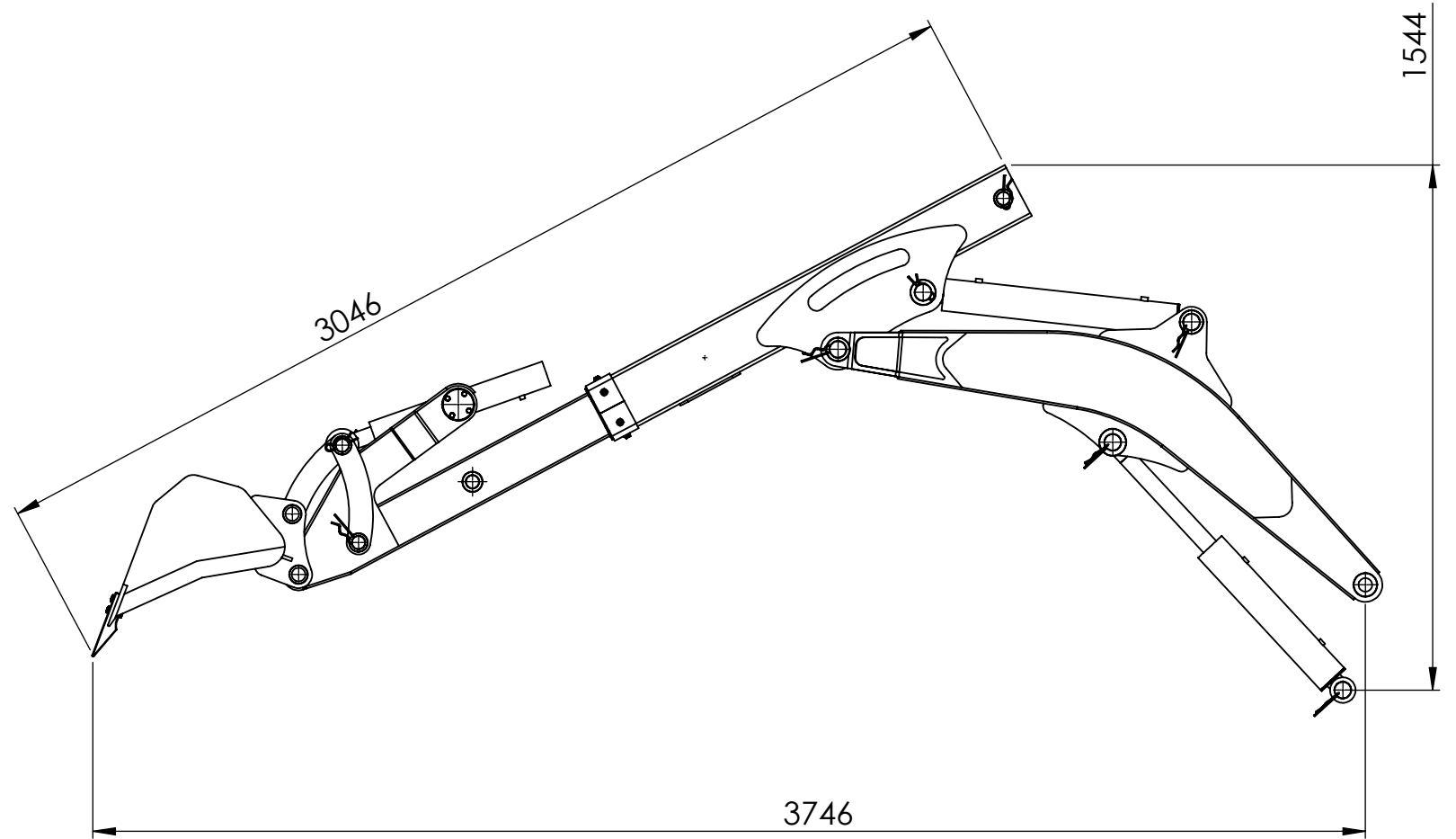
POSICION SEGUN ESTANDAR SAE J1179



BRAZO CERRADO



BRAZO TOTALMENTE EXTENDIDO



Descripción: CONJUNTO CUCHARA-BRAZO-PLUMA

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS

Material:

Tolerancias (salvo especificación)
 0 < x < 300 ± 0.5
 0 < x < 1000 ± 1
 0 < x < 5000 ± 3

	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:
DIB.	11/10/2022	A Rubiolo	
REV.			
APR.			

CANT. p/ EQUIPO:

REVISIÓN:
0.0

NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.

A3

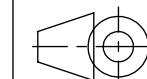
Escala:

Norma:

Peso Kg:

Comentario:

1:20

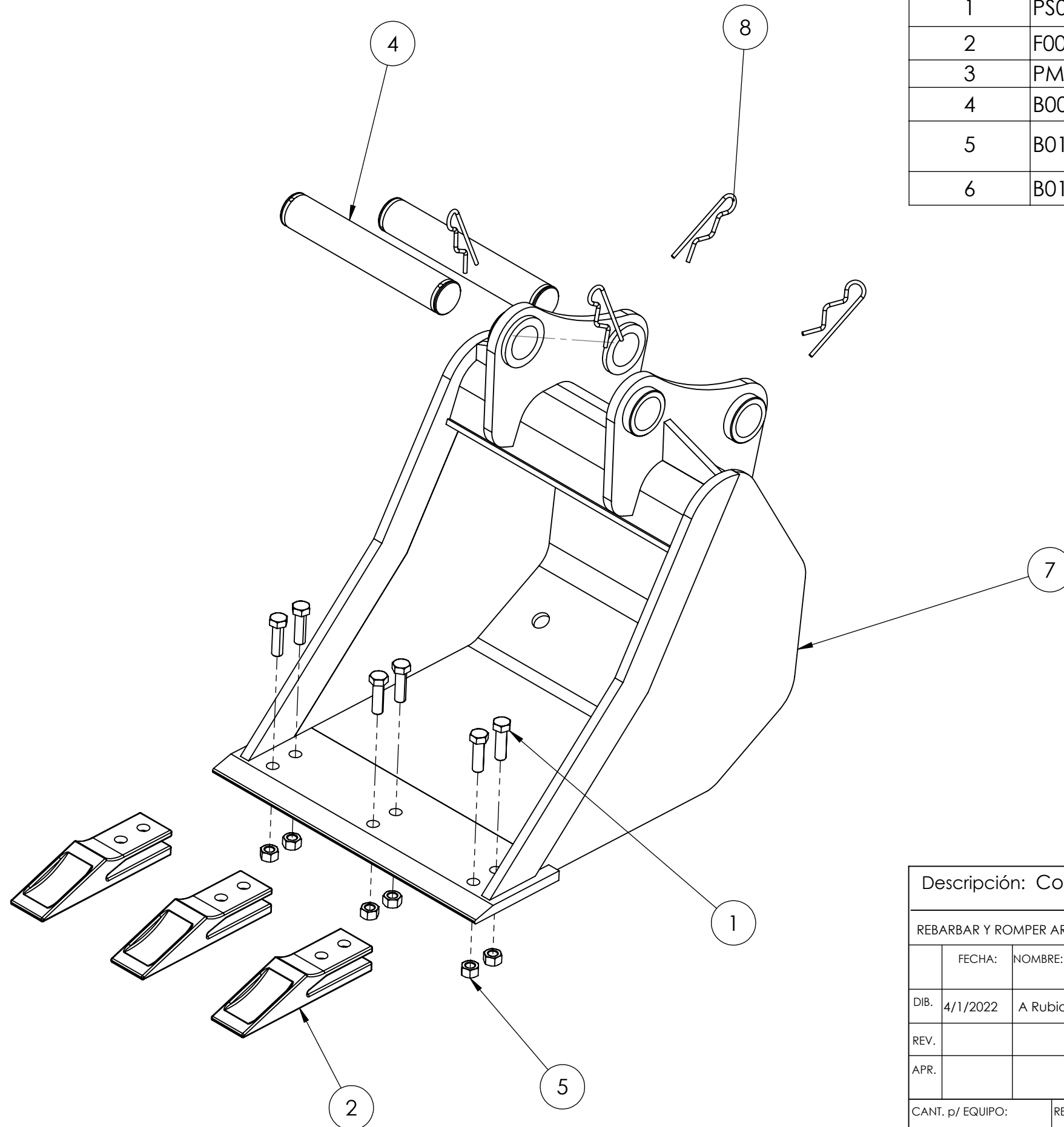


400.67



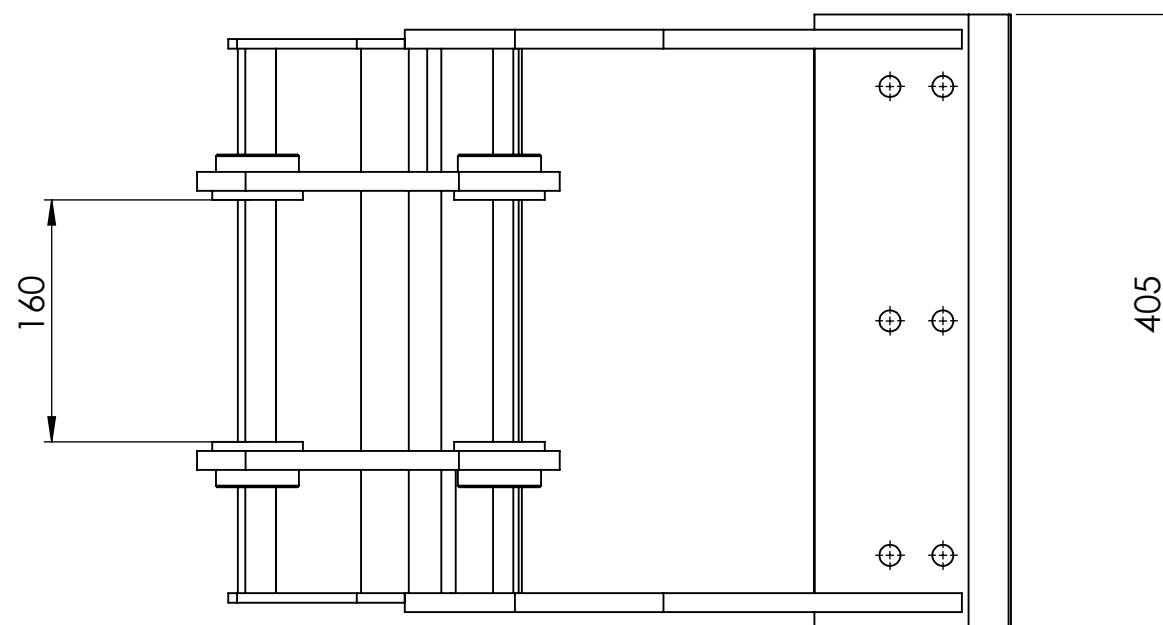
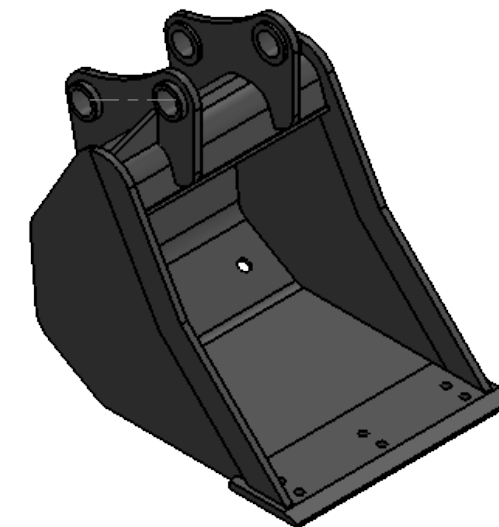
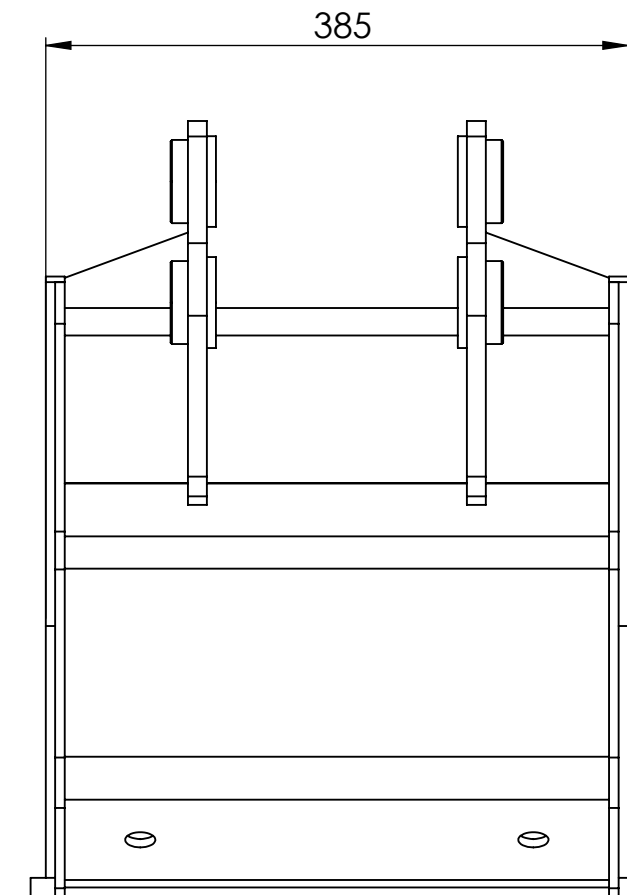
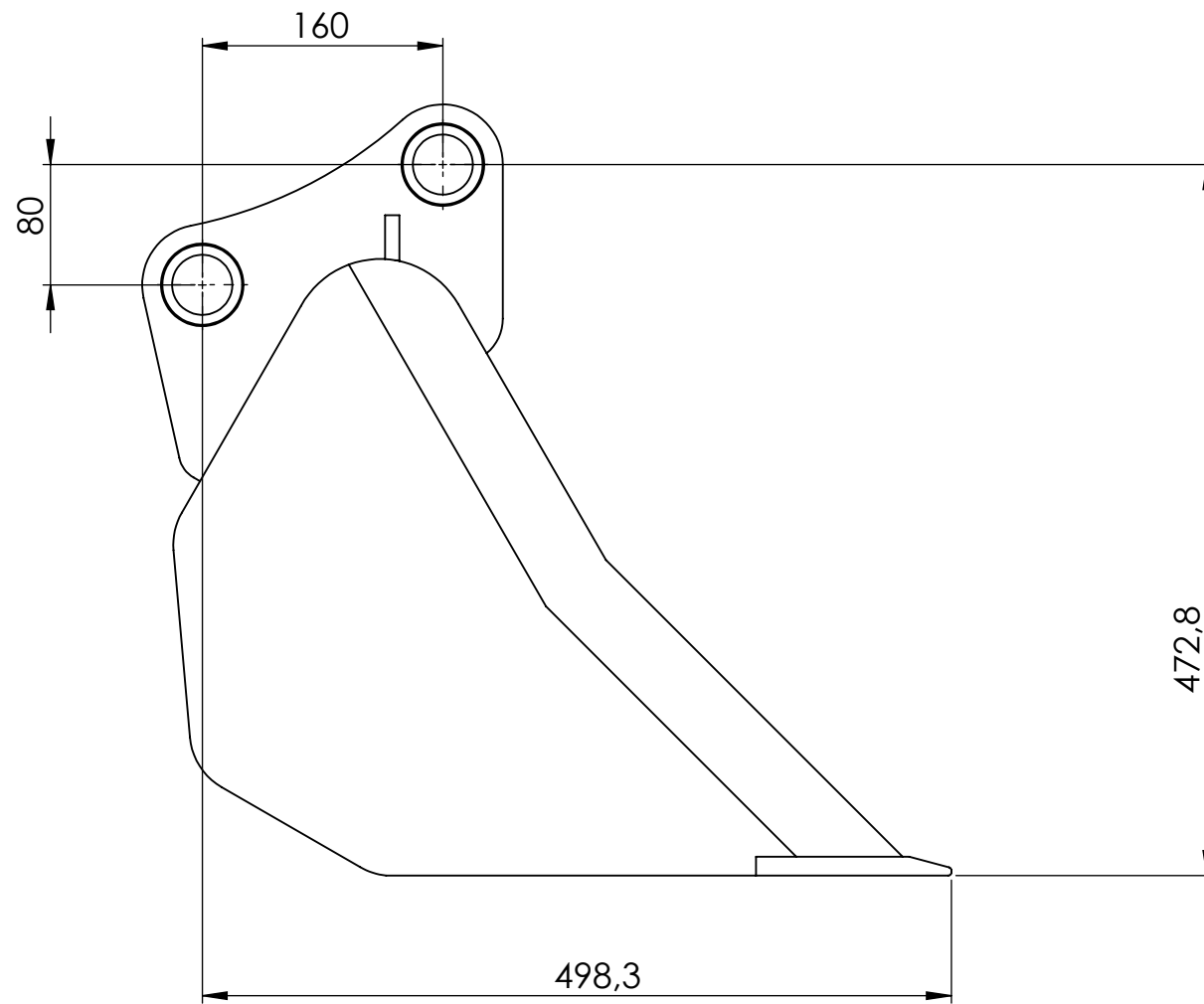
COD FAB: C003

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PS001	Conjunto soldado cuchara	1
2	F001	Diente CAT 1358203	3
3	PM016	Perno articulación 1-2-3-4	2
4	B006	Tuerca M12	6
5	B010	Bulon cabeza exagonal M12 X40mm G5	6
6	B014	Chaveta R	4

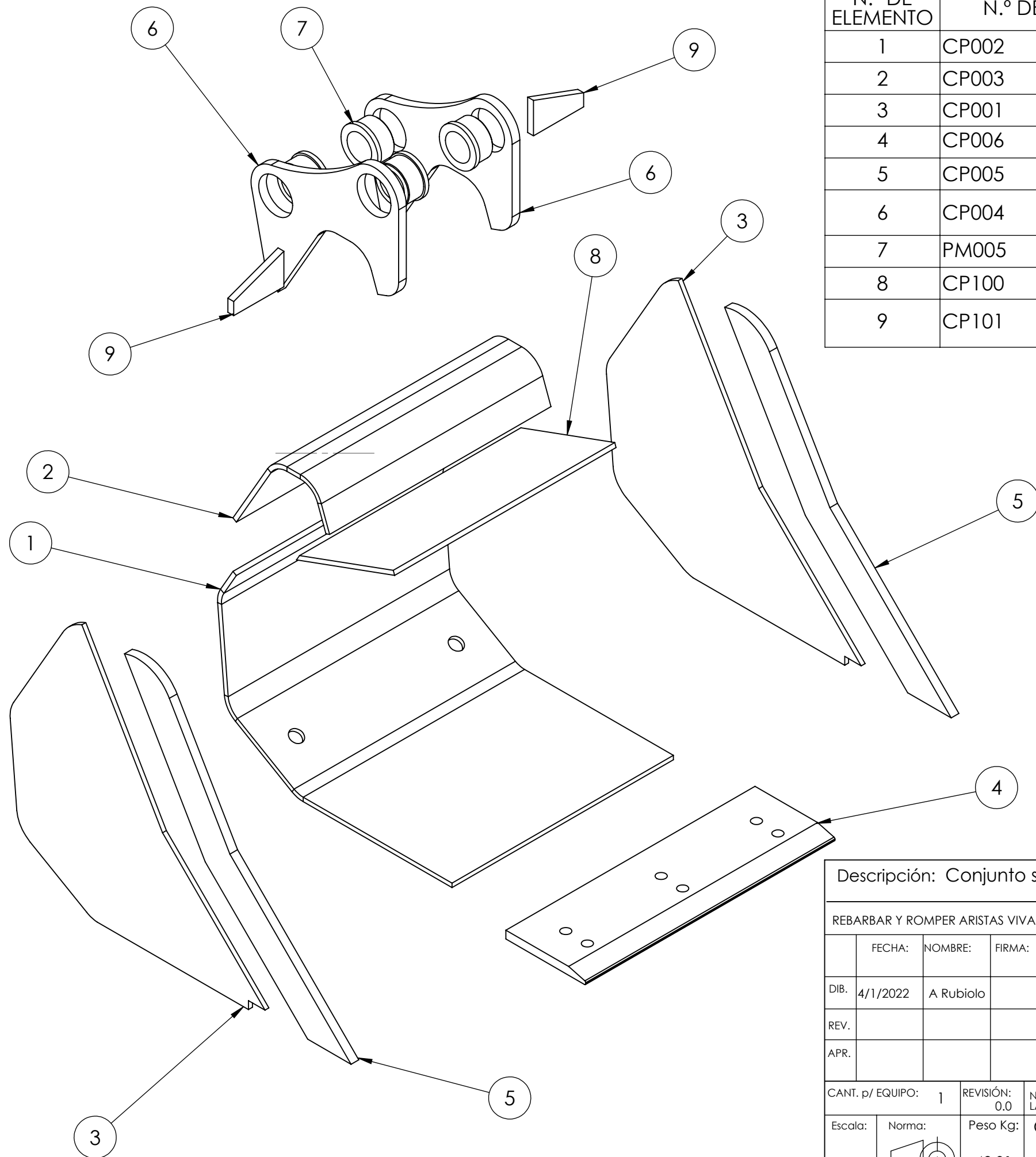


Descripción: Conjunto cuchara			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 4/1/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm. A3
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 47.64	Comentario:
			COD FAB: C001





Descripción: Conjunto soldado cuchara				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:	
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0,5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0,0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:	
1:5		42.31		
				A3
				COD FAB: PS001

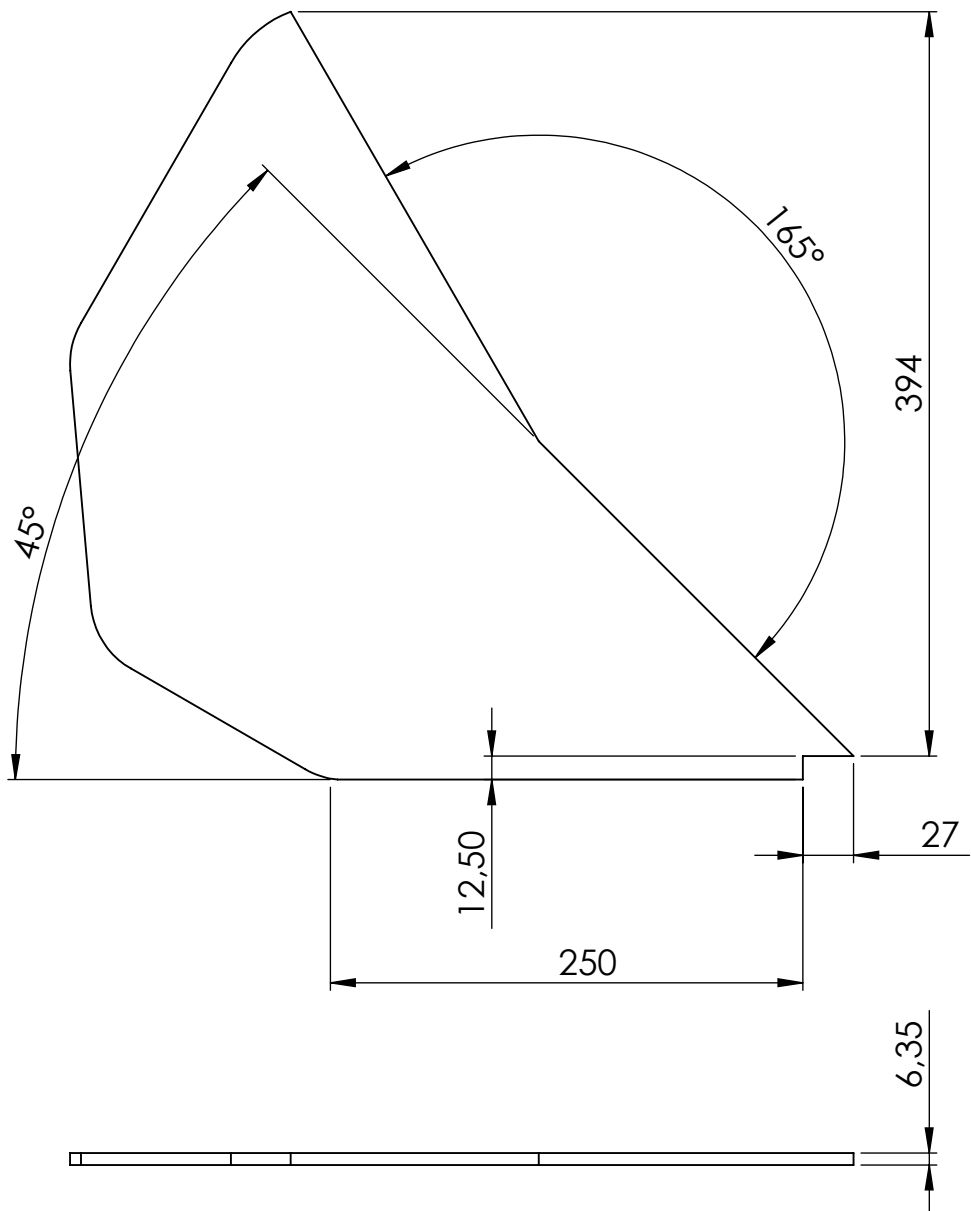


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP002	Piso cuchara	1
2	CP003	Techo cuchara	1
3	CP001	Lateral cuchara	2
4	CP006	Refuerzo piso cuchara	1
5	CP005	Refuerzo lateral cuchara	2
6	CP004	Placa conexion cilindro cuchara	2
7	PM005	Buje de articulacion 1-2-3-4	4
8	CP100	Refuerzo interior Cuchara	1
9	CP101	Refuerzo placa conexión cilindro cuchara	2



Descripción: Conjunto soldado cuchara			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 4/1/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:5		42.31	

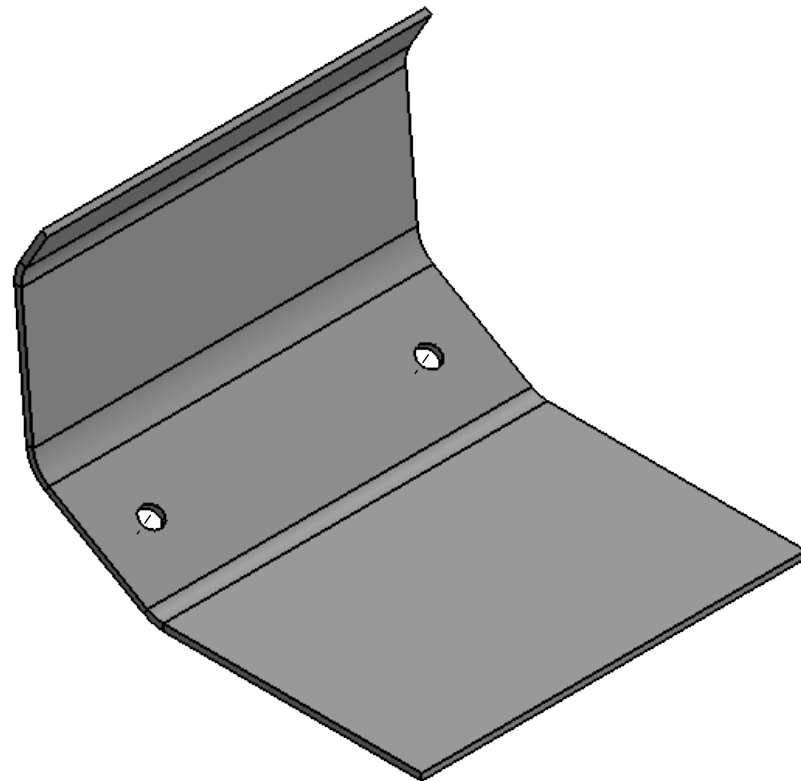
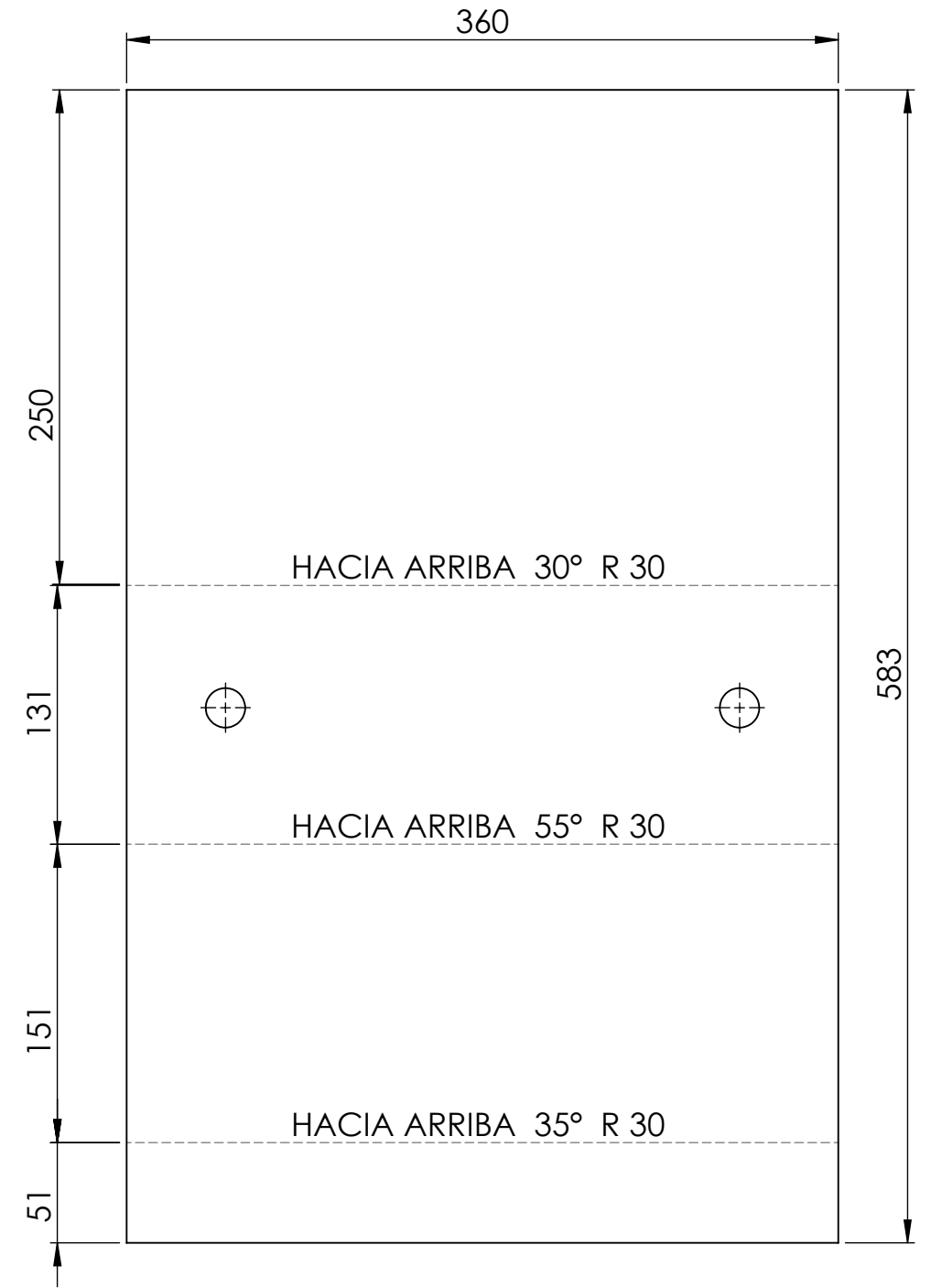
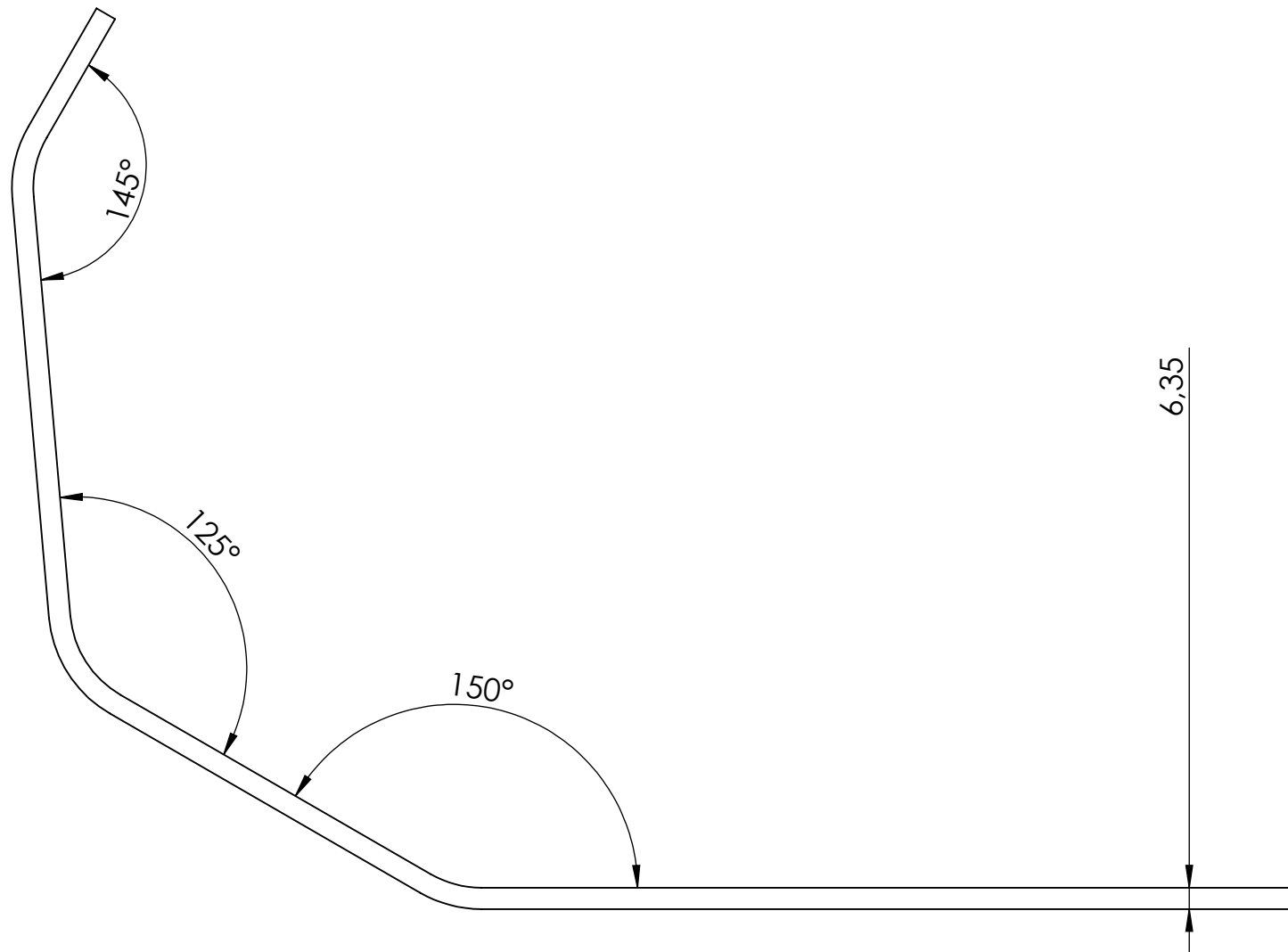


COD FAB: PS001



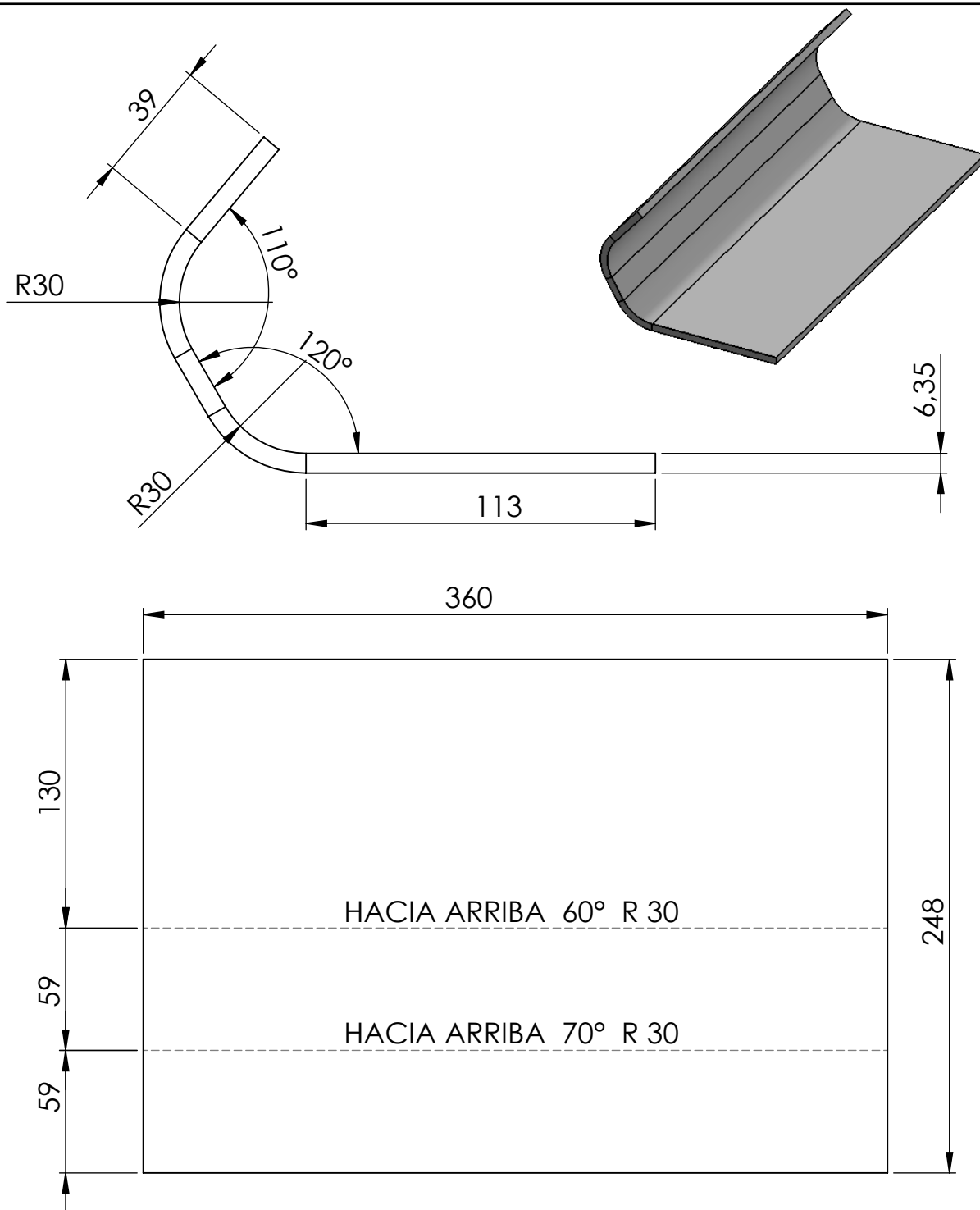
Descripción: Lateral cuchara

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: RAEX300 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 2		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:4	Norma: 	Peso Kg: 4.28	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP001





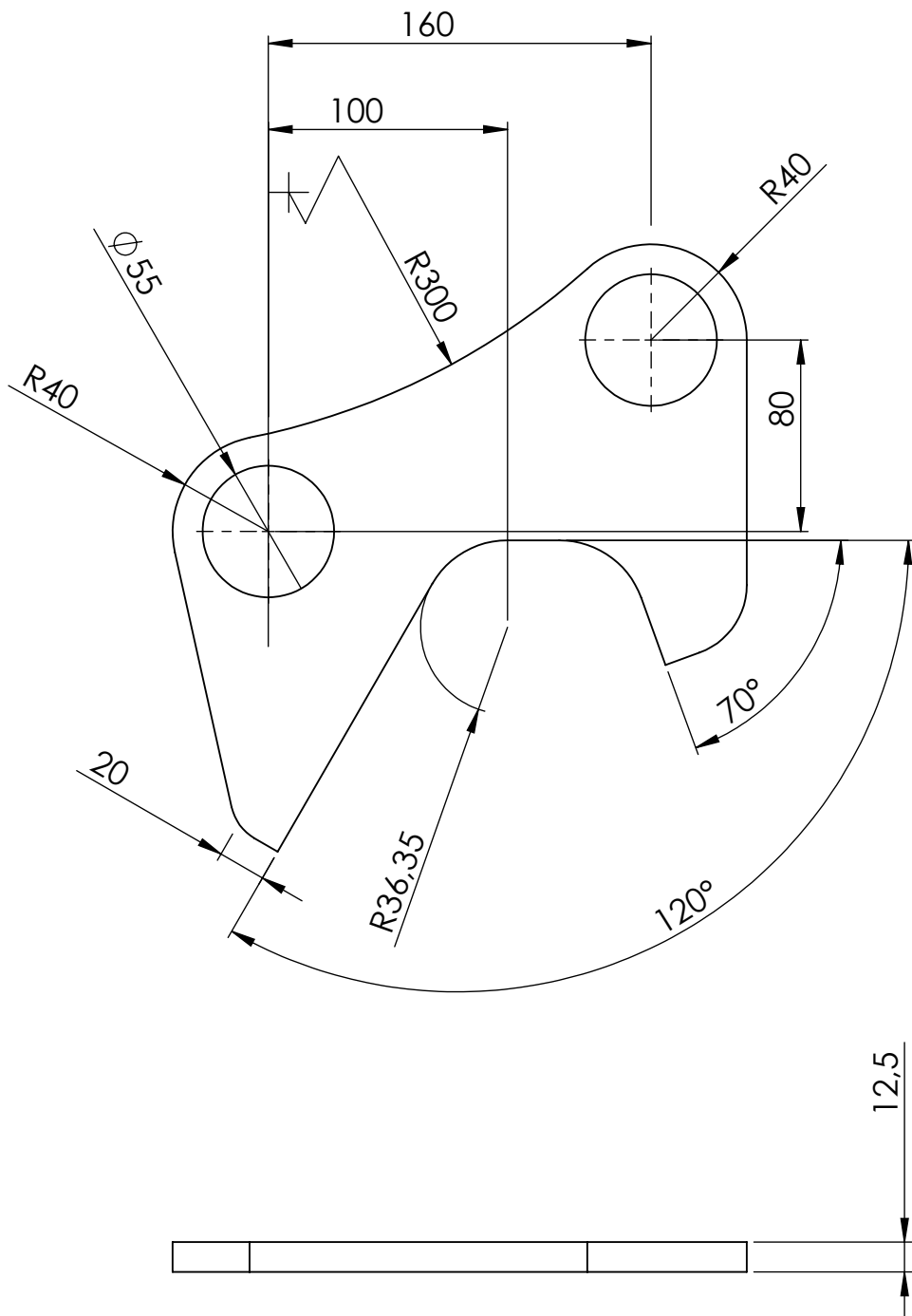
Descripción: Piso cuchara			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: RAEX300 Chapa 1/2"
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo	
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:			REVISIÓN: 0.0
Escala: 1:2			NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Norma:			Peso Kg: 10.37
Comentario:			A3
			COD FAB: CP002






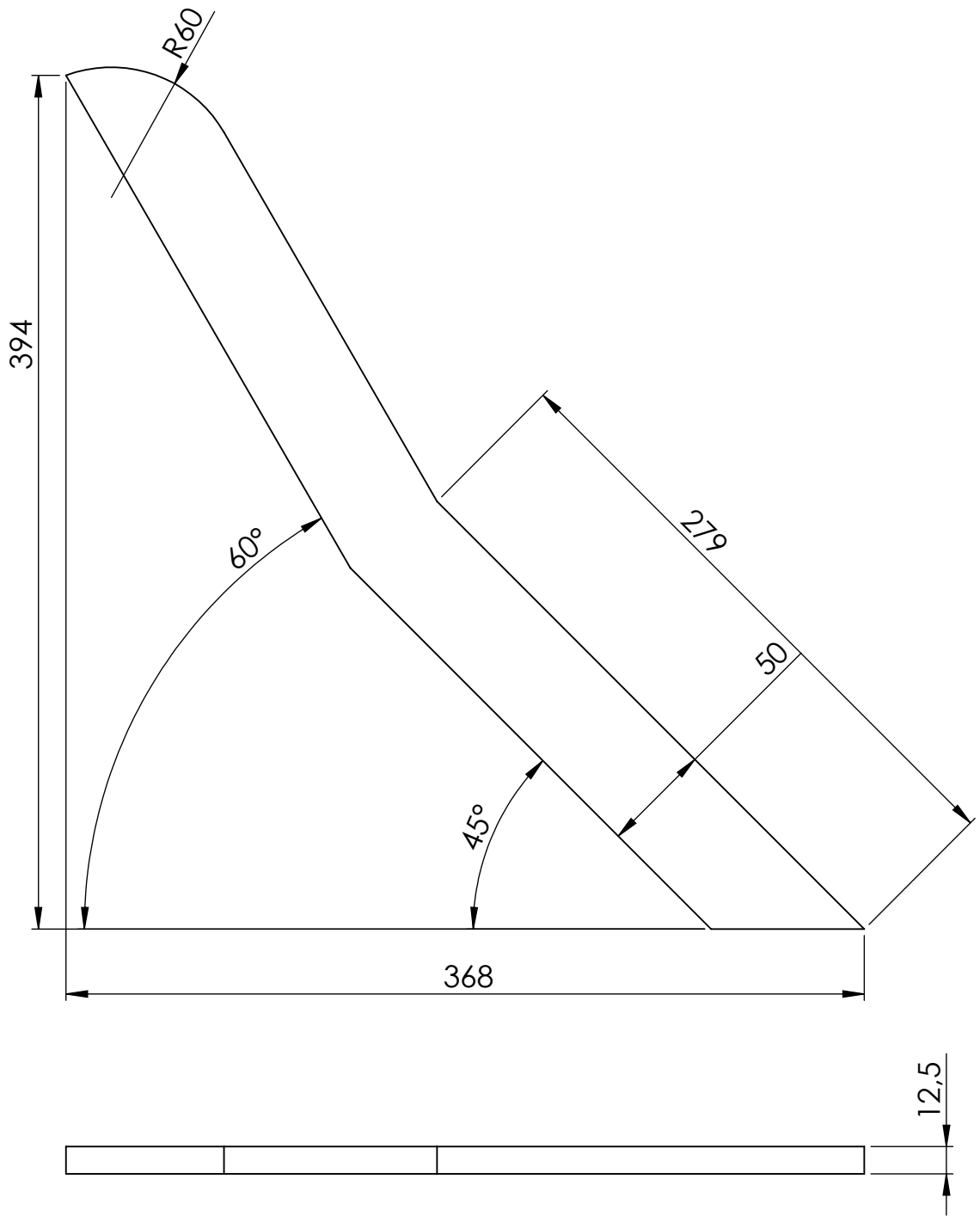
Descripción: Techo cuchara

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3		
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:3		4.43			
					COD FAB: CP003


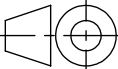


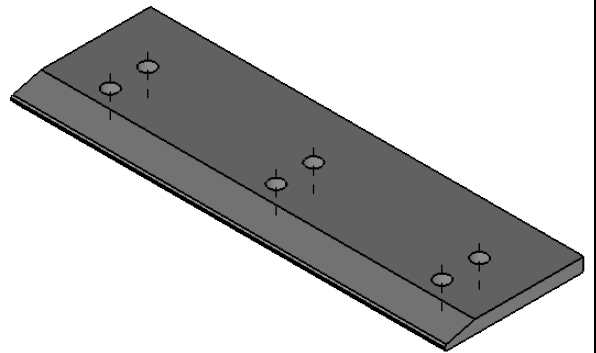
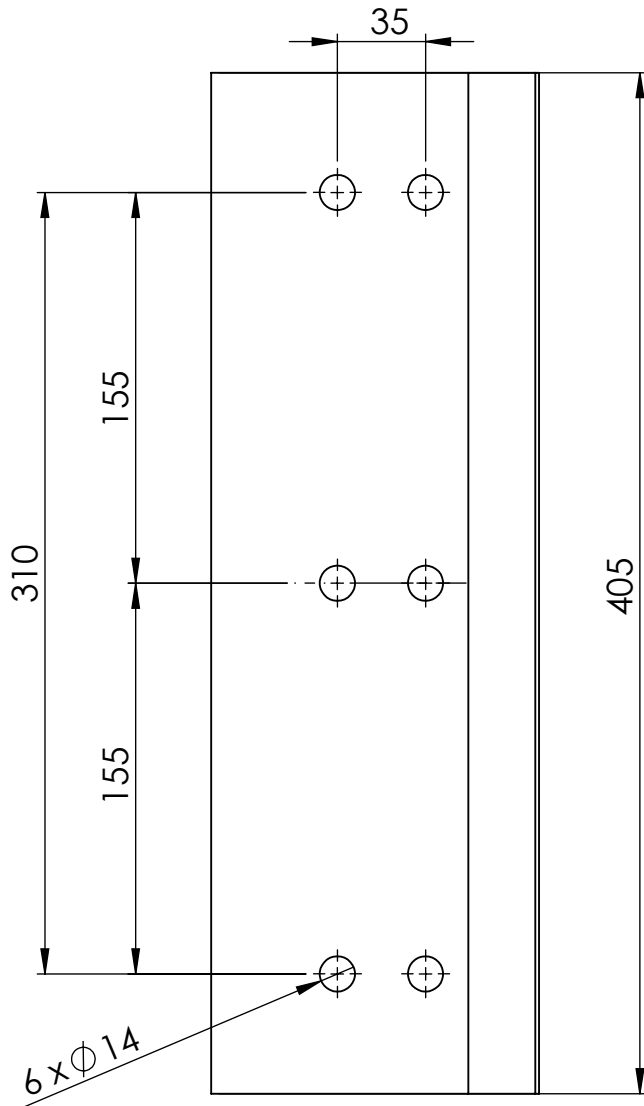
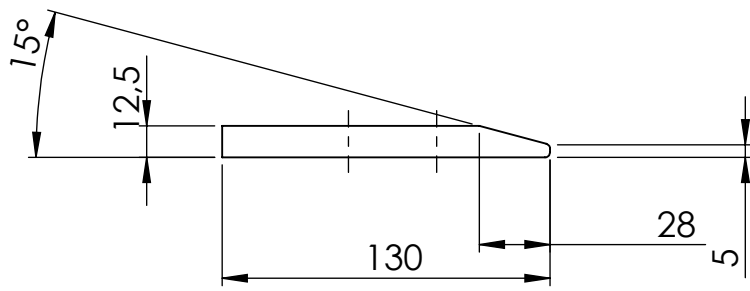
Descripción: Placa conexión cilindro cuchara

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 2		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma:	Peso Kg: 2.42	COMENTARIO:		COD FAB: CP004



Descripción: Refuerzo lateral cuchara

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: RAEX300 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 2		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 2.45	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP005

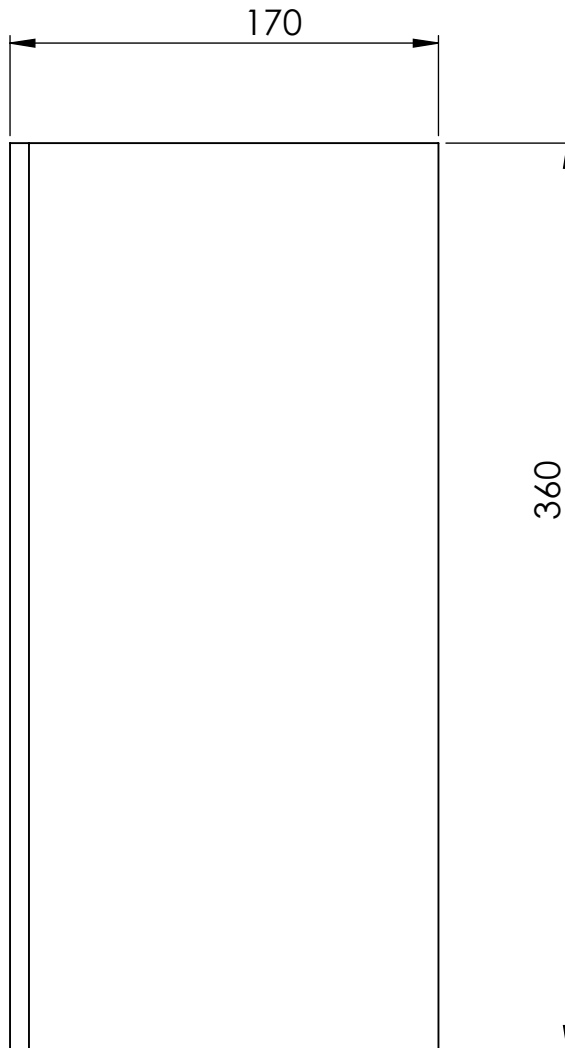
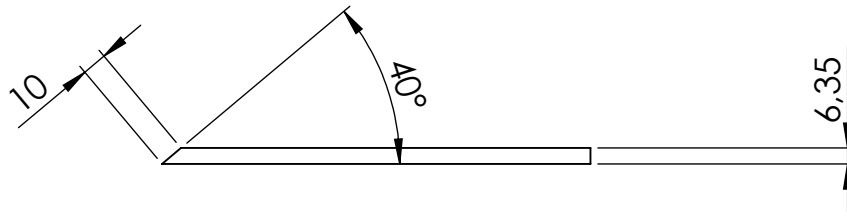


Descripción:


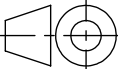
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: RAEX300 Chapa 1/2"	
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:	
1:3		4.71		

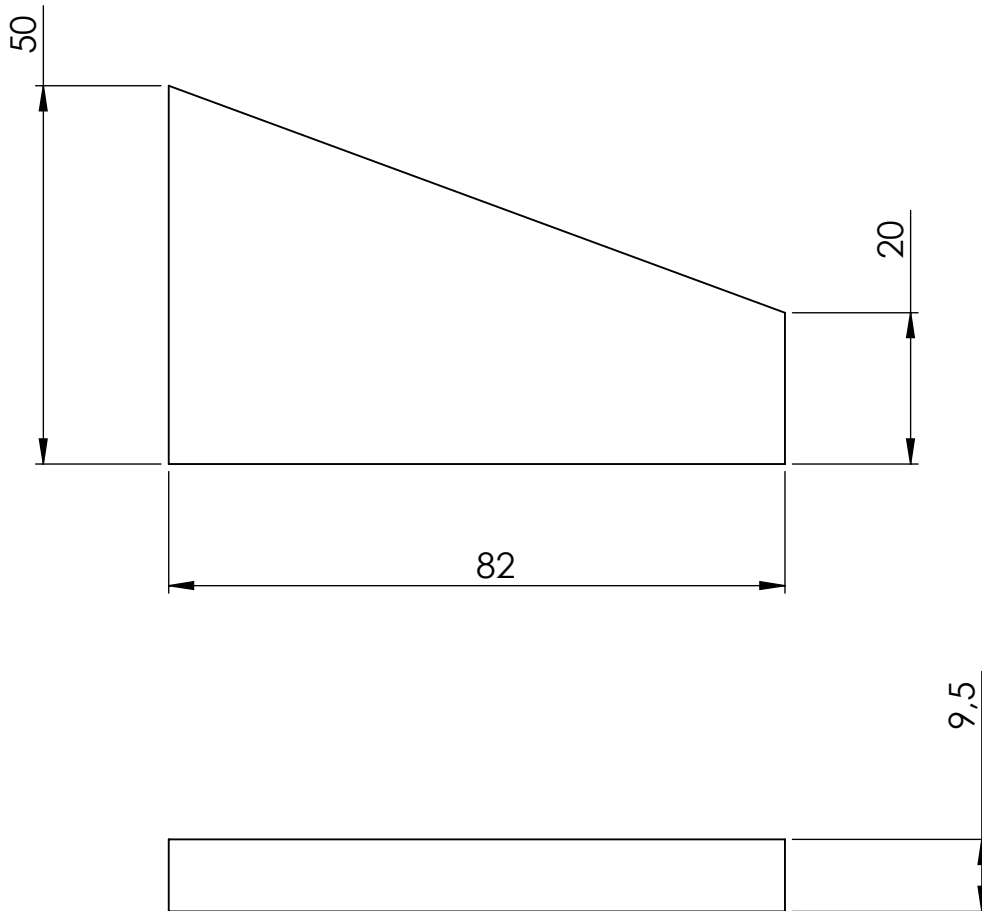


COD FAB: CP006





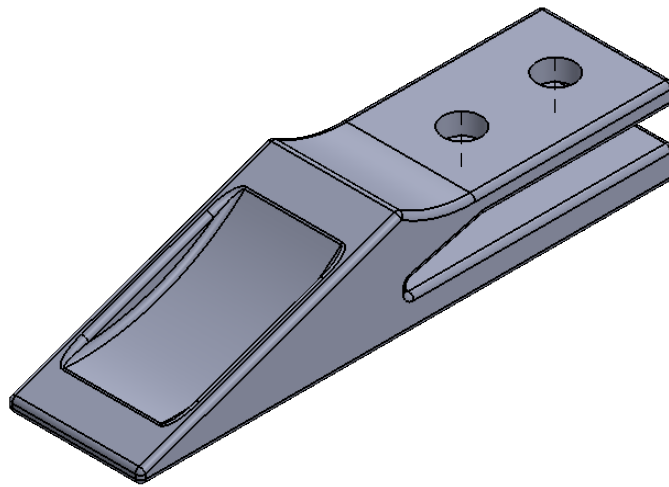
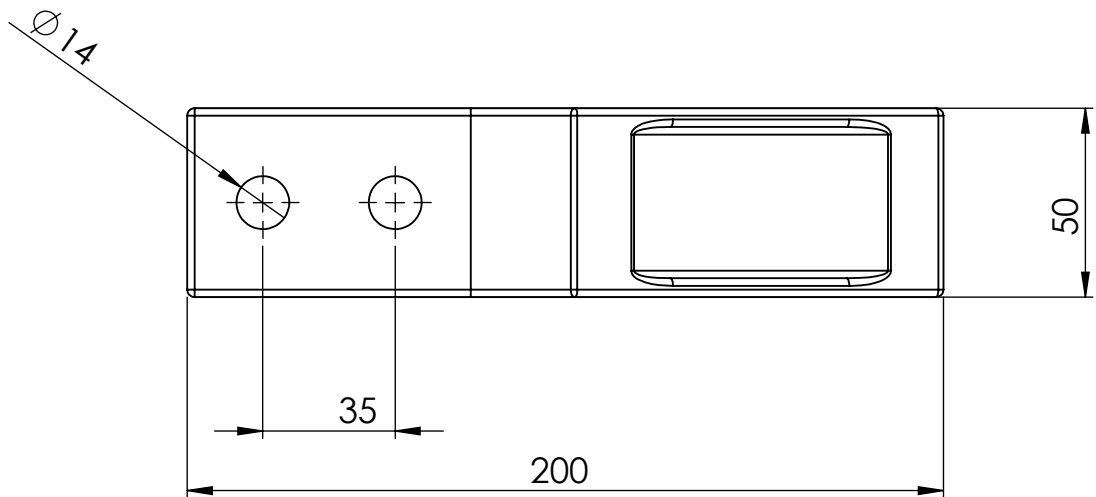
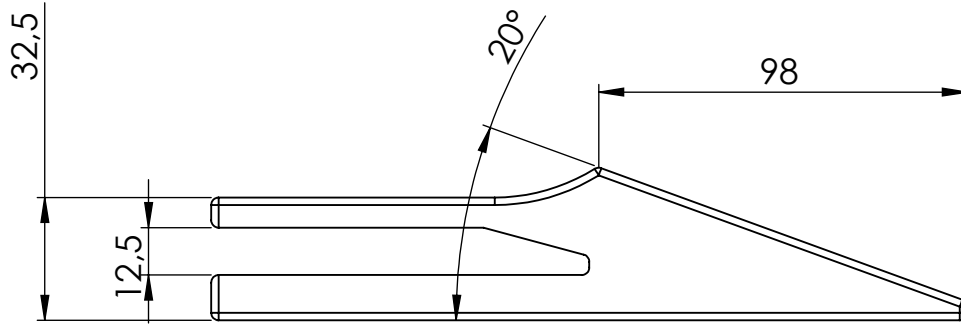
Descripción: Refuerzo interior Cuchara

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	8/8/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 2963.77	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP100


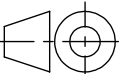


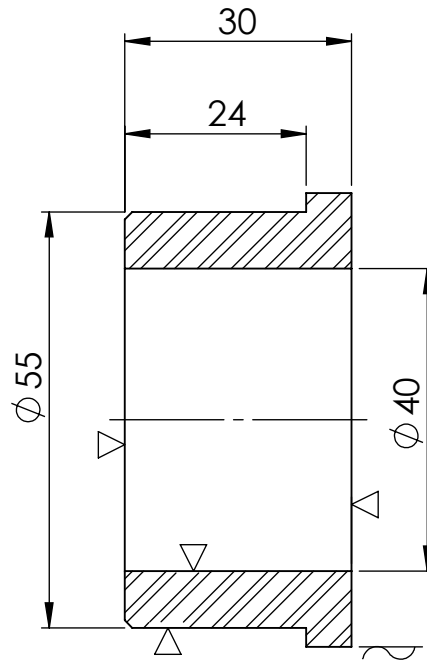
Descripción: Refuerzo placa conexión cilindro cuchara

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	9/8/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1			REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A4
Escala: 1:1	Norma: 	Peso Kg: 211.37	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP101


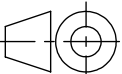


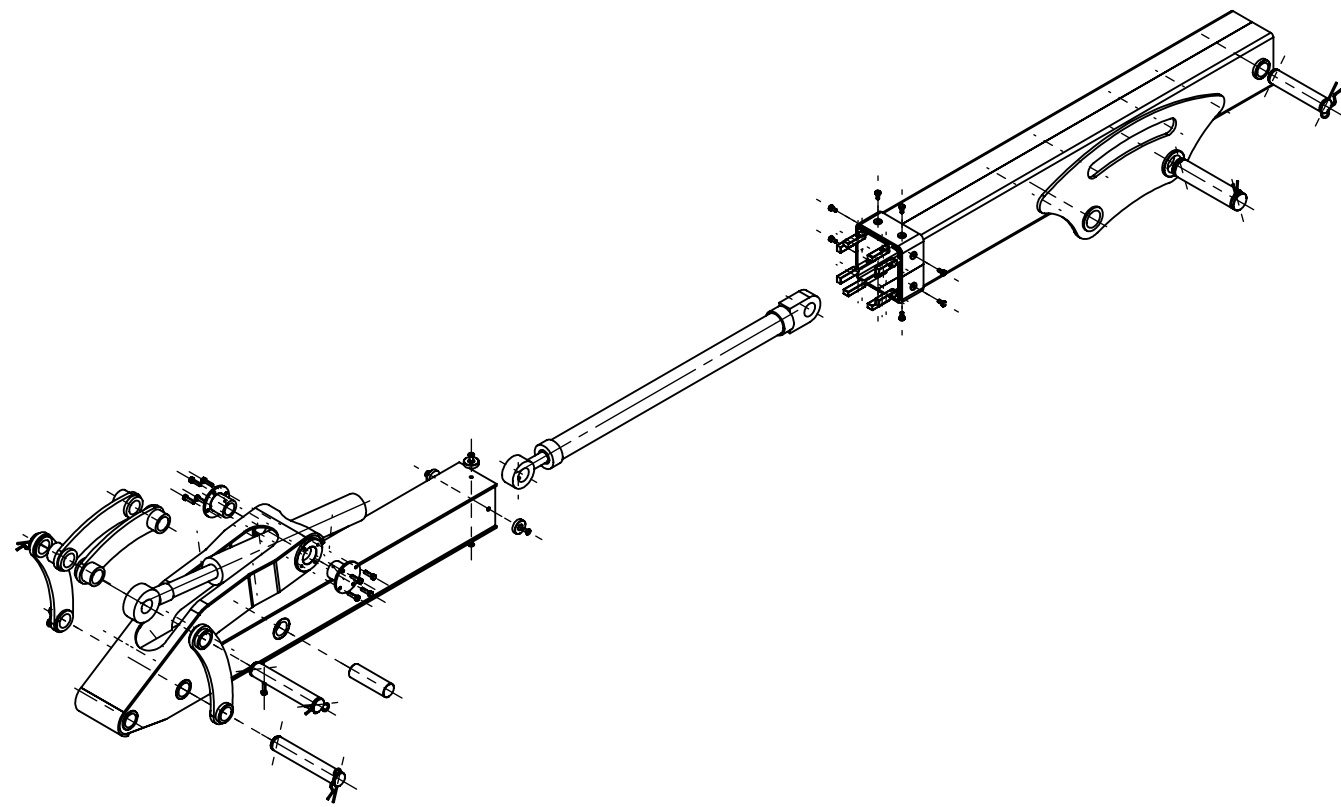
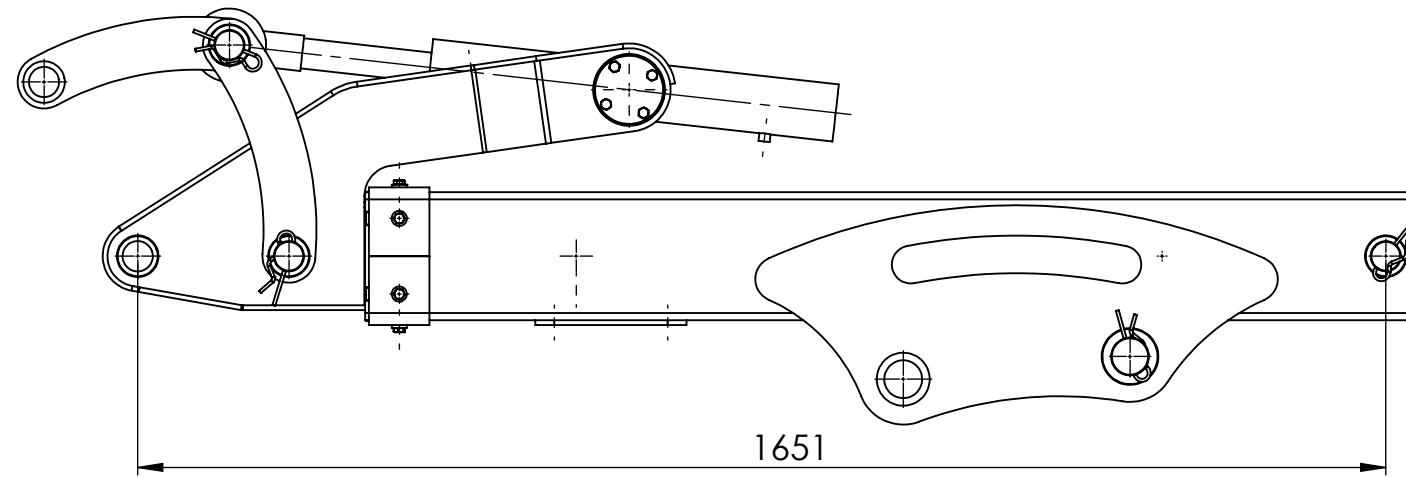
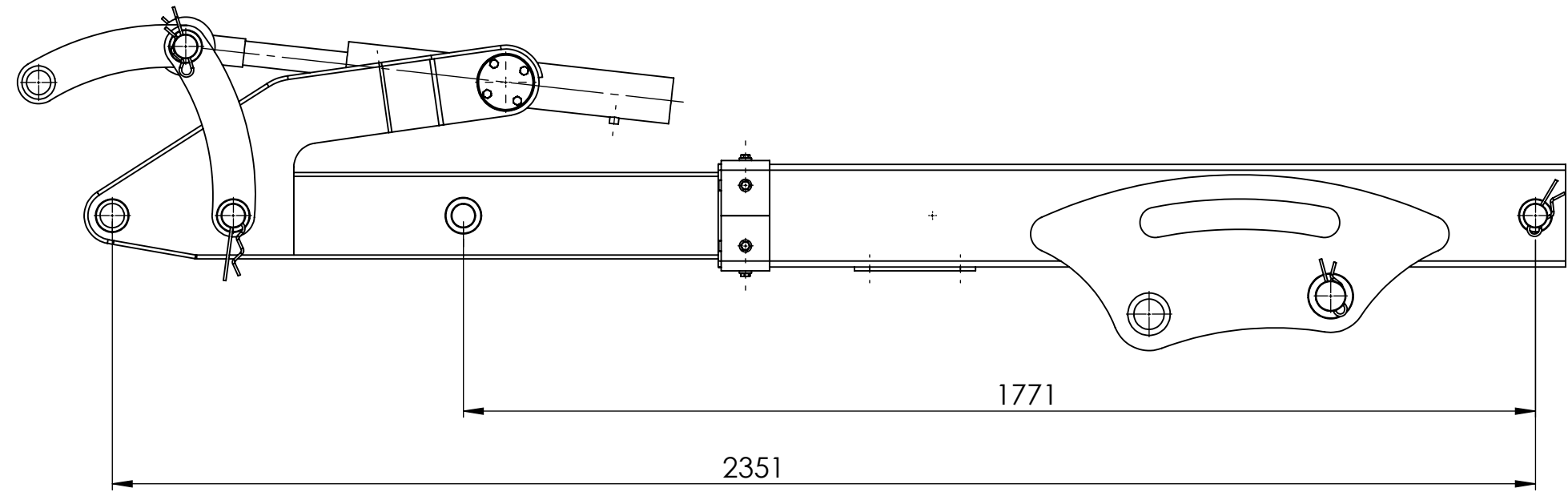
Descripción: Diente CAT 1358203

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Material <sin especificar>	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación)	
REV.				0 < x < 300 ± 0.5	
APR.				0 < x < 1000 ± 1	
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:2		0.20			
					COD FAB: F001



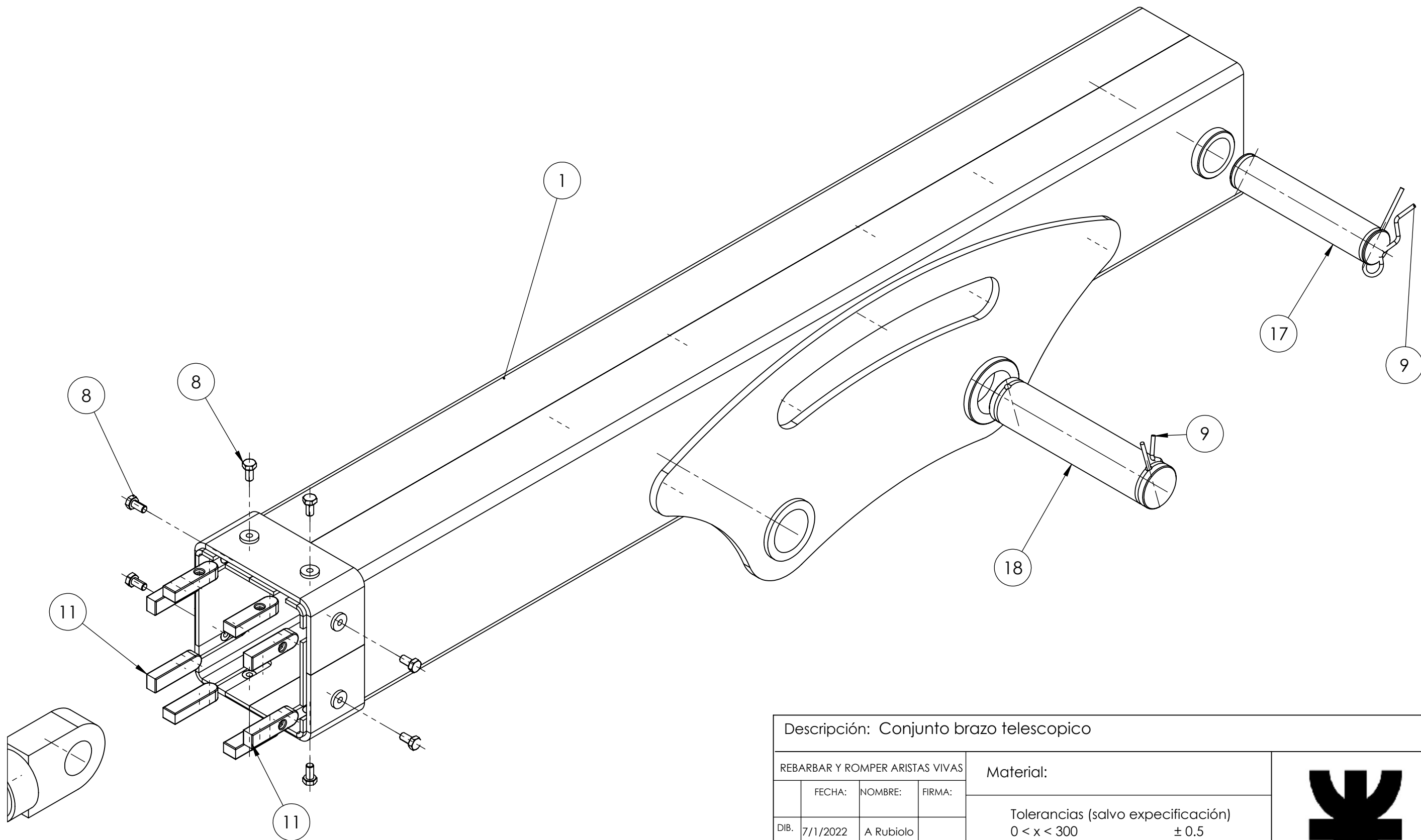
Descripción: Buje de articulation 1-2-3-4

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado Ø 60 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	7/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:1		0.28			
					COD FAB: PM005



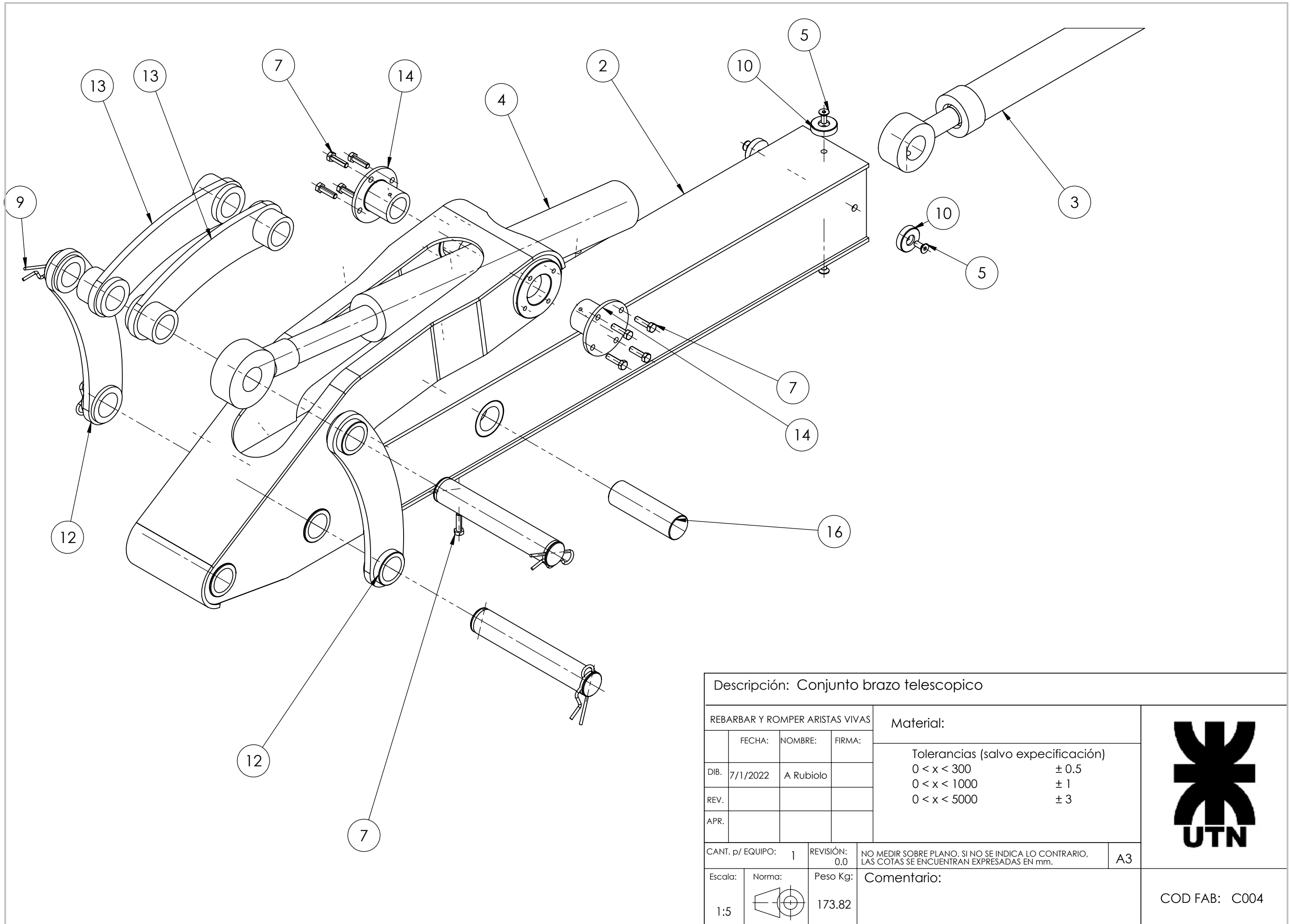
Descripción: Conjunto brazo telescopico				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:	
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB. 7/1/2022	A Rubiolo			
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
		0.0	A3	
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:	
1:10		173.82		
COD FAB: C004				





Descripción: Conjunto brazo telescopico			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 7/1/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:4		173.82	
			COD FAB: C004






Descripción: Conjunto brazo telescópico				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
	FECHA:	NOMBRE:		FIRMA:
DIB.	7/1/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3	
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:	
1:5		173.82		

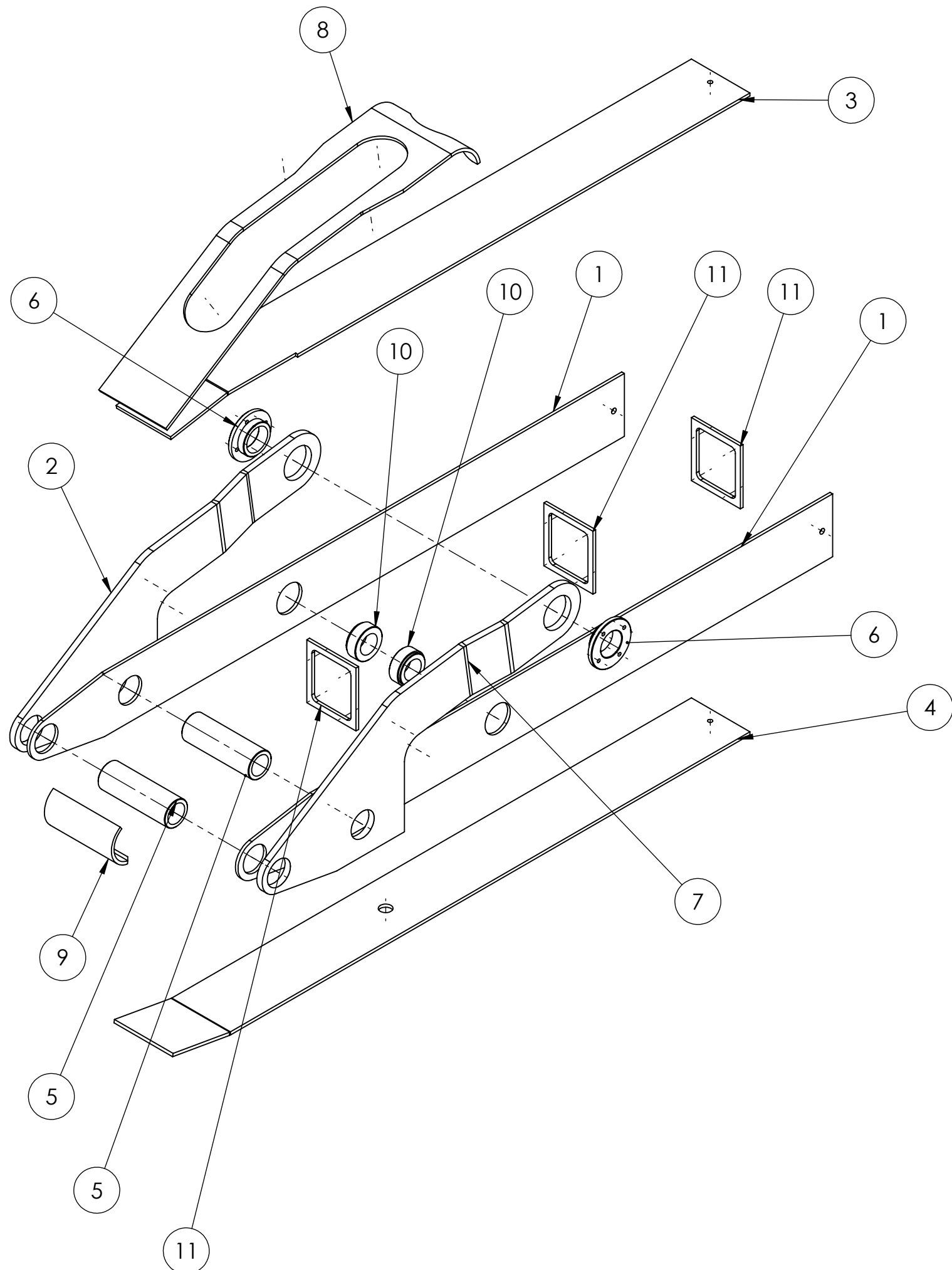


COD FAB: C004

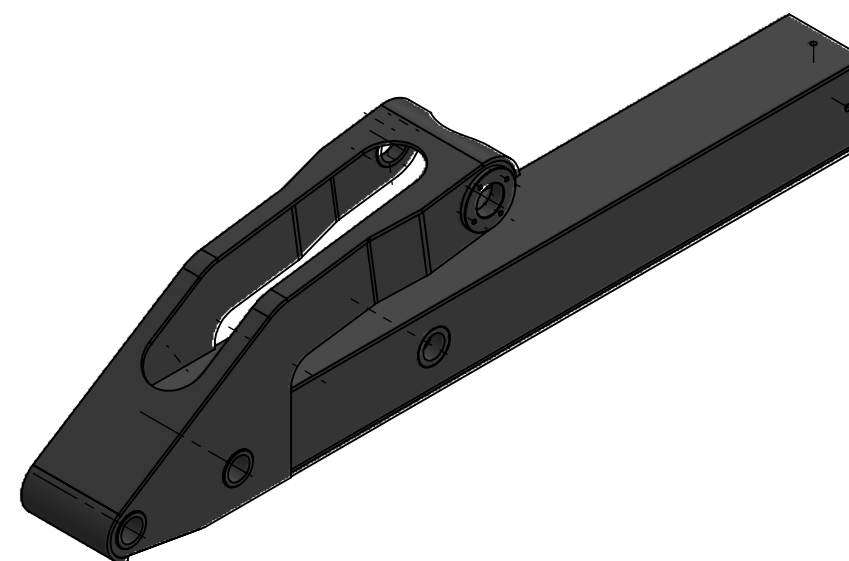
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT
1	PS007	Brazo telescopico exterior	1
2	PS006	Brazo telescopico interior	1
3	H005	Cilindro hidraulico interior p/ abrazo telescopico	1
4	H001	Cilindro hidraulico cuchara	1
5	B007	Bulon 8x1,25 Cabeza frezada	4
6	B008	Tuerca 8x1,25 autofrenante	4
7	B011	Bulon cabeza exagonal M8 X30mm G5	9
8	B012	Bulon cabeza exagonal M8 X16mm G5	8
9	B014	Chaveta R	8
10	PG013	Deslizador brazo interior	4
11	PG018	Deslizador brazo exterior	8
12	PS004	Biela de enlace brazo	2
13	PS014	Biela de enlace cuchara	2
14	PM015	Buje casquillo anclaje cilindro cuchara	2
15	PM016	Perno articulación 1-2-3-4	2
16	PM032	Perno anclaje vastago cilindro h. brazo telescopico	1
18	PM037	Perno articulacion 7-9-10-12	1

Descripción: Conjunto brazo telescopico

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	7/1/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 173.82	COMENTARIO:		COD FAB: C004

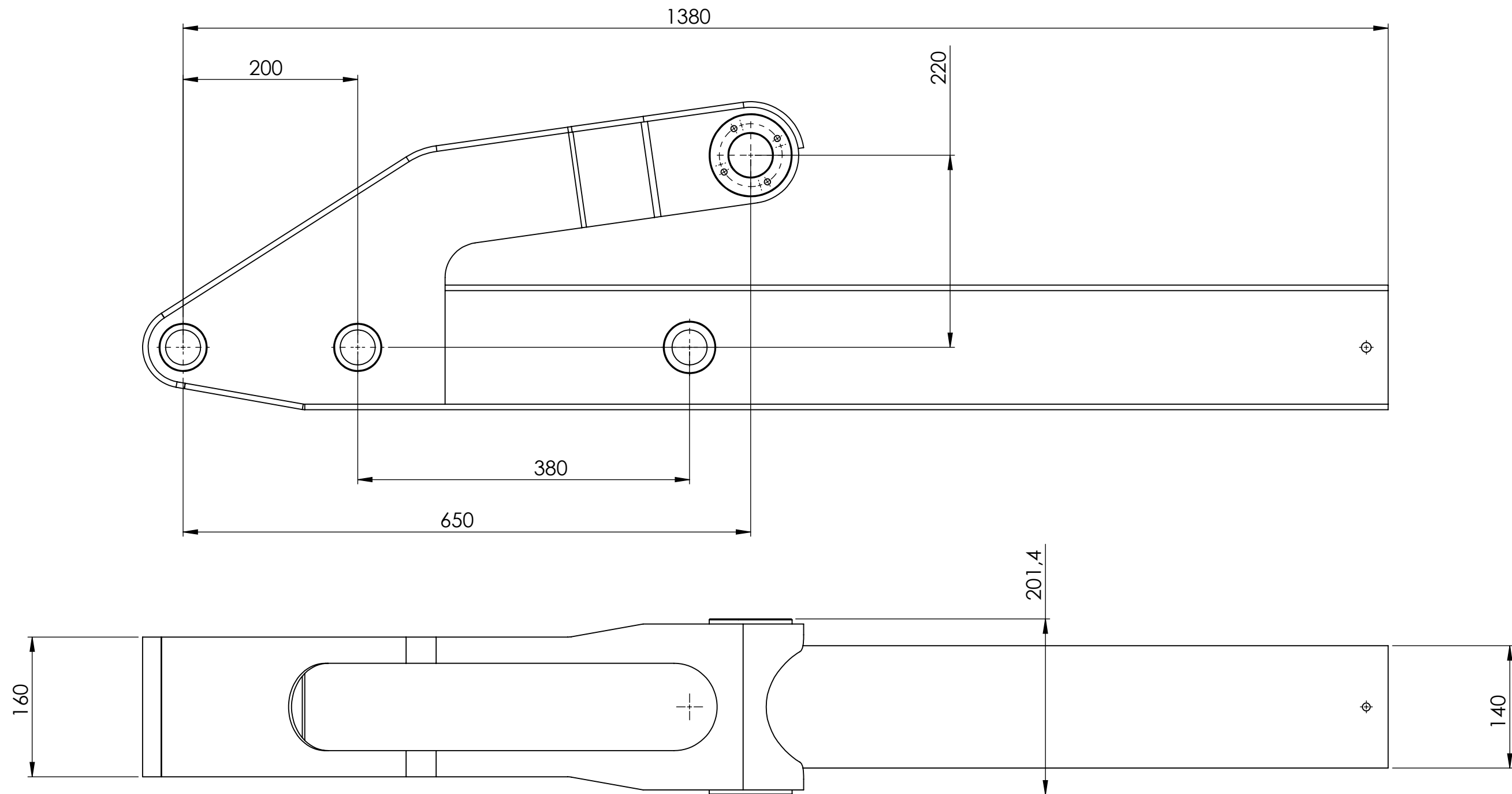


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP016	Lateral brazo interior	2
2	CP023	Plegado derecho anclaje cilindro cuchara	1
3	CP024	Tapa superior brazo telescopico interior	1
4	CP026	Tapa inferior brazo telescopico interior	1
5	PM001	Buje articulación 1-2	2
6	PM003	Buje articulacion 5	2
7	CP047	Plegado Izquierdo anclaje cilindro cuchara	1
8	CP074	Refuerzo superior anclaje cuchara	1
9	CP092	Rolado tapa delantera brazo telescopico interior	1
10	PM031	Buje anclaje vastago cilindro h. brazo telescopico	2
11	CP103	Cuaderna brazo interior	3



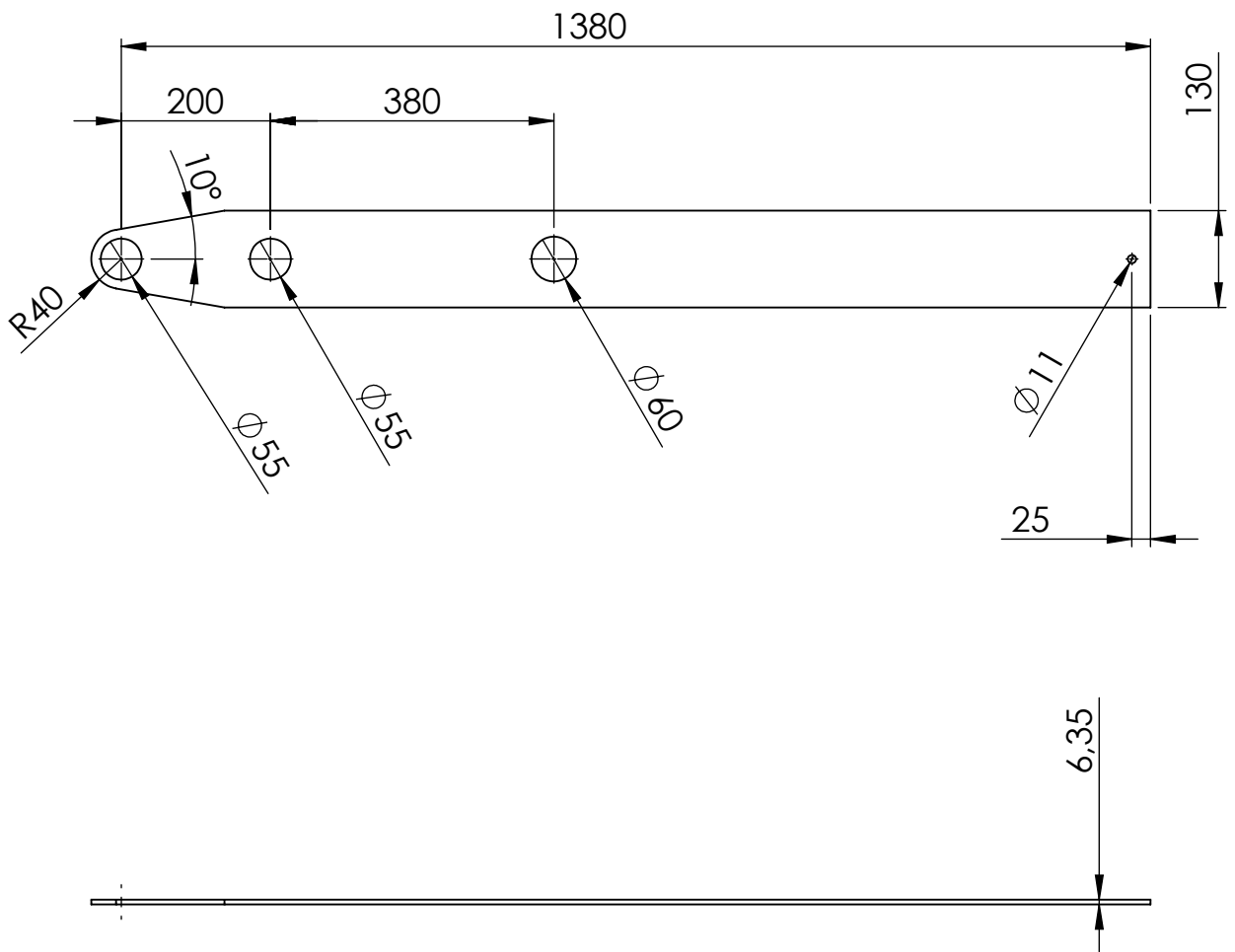
Descripción: Brazo telescopico interior			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 7/1/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	1:8	Norma:	
Peso Kg:	65703.20	Comentario:	
			COD FAB: PS006







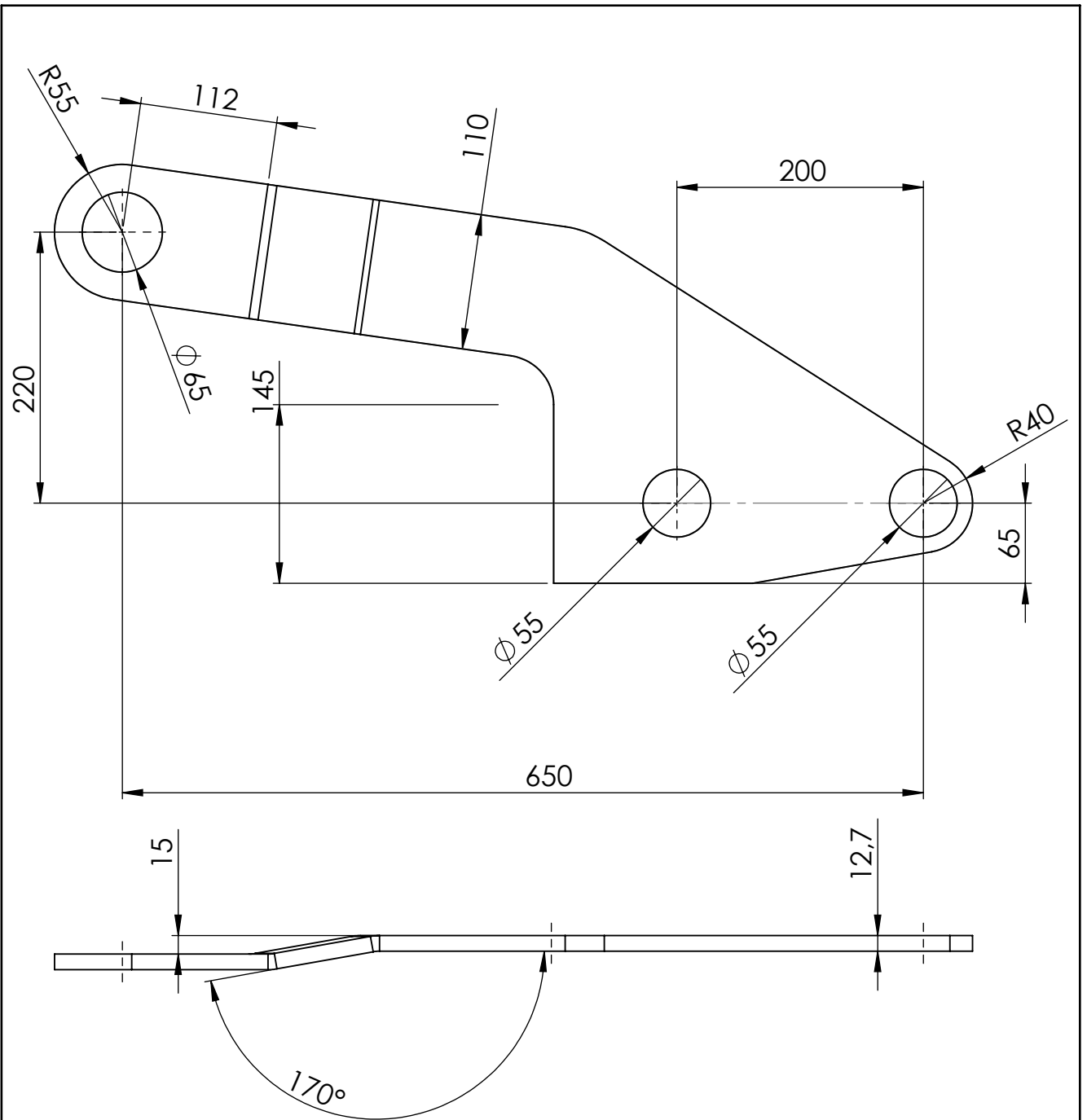
Descripción: Brazo telescopico interior				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:	
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
DIB.	7/1/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala:	1:5	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
			65703.20	
				A3
				COD FAB: PS006






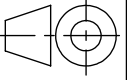
Descripción: Lateral brazo interior

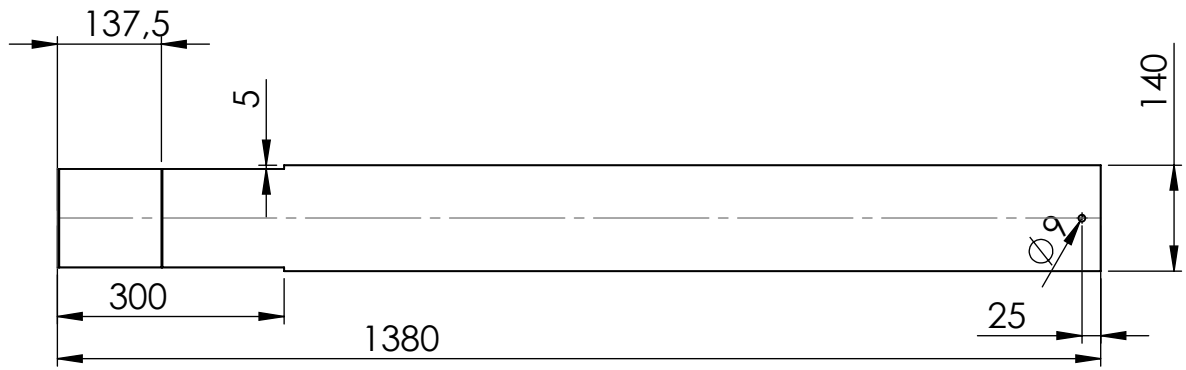
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	6/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma: 	Peso Kg: 8463.21	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP016





NOTA: PARA PIEZA SIMETRICA (CP047), se utiliza el mismo archivo de corte

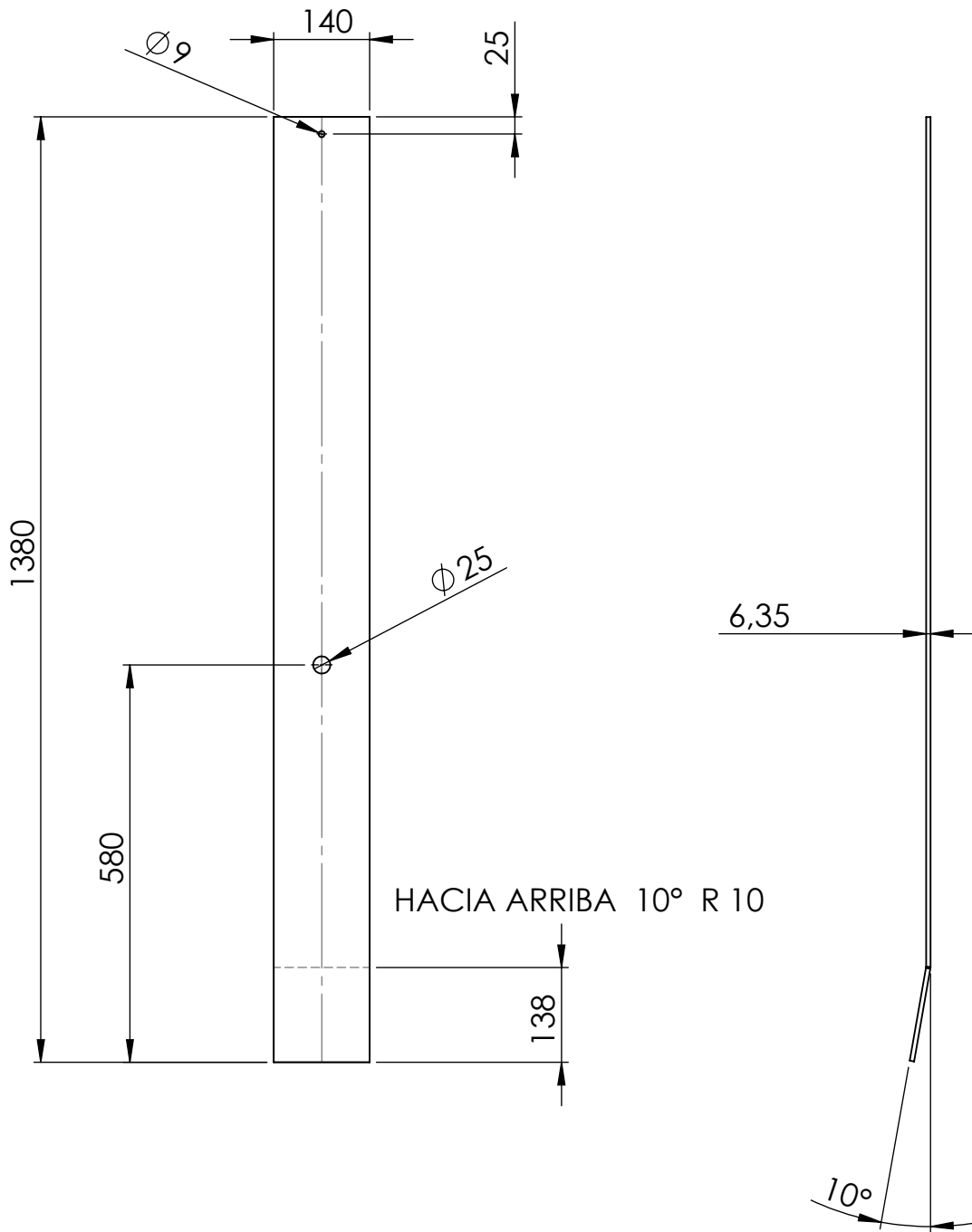
Descripción:

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"					
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3					
DIB.	7/1/2022	A Rubiolo						
REV.								
APR.								
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A4			
Escala:	1:5	Norma:		Peso Kg:	9817.70	COMENTARIO:		COD FAB: CP023




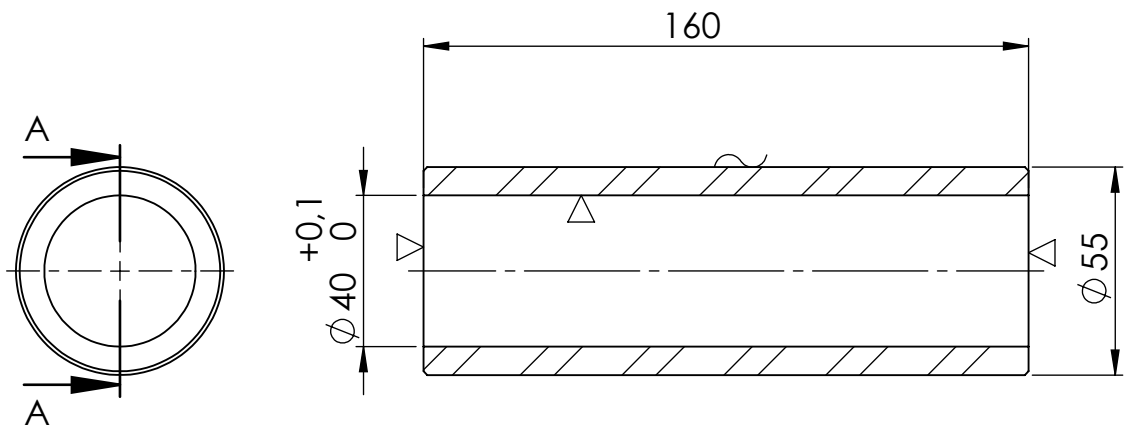
Descripción: Tapa superior brazo telescopica interior

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	7/1/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma: 	Peso Kg: 9418.56	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP024



Descripción: Tapa inferior brazo telescopico interior


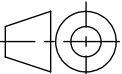
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	7/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma:	Peso Kg: 9541.73	COMENTARIO:		COD FAB: CP026

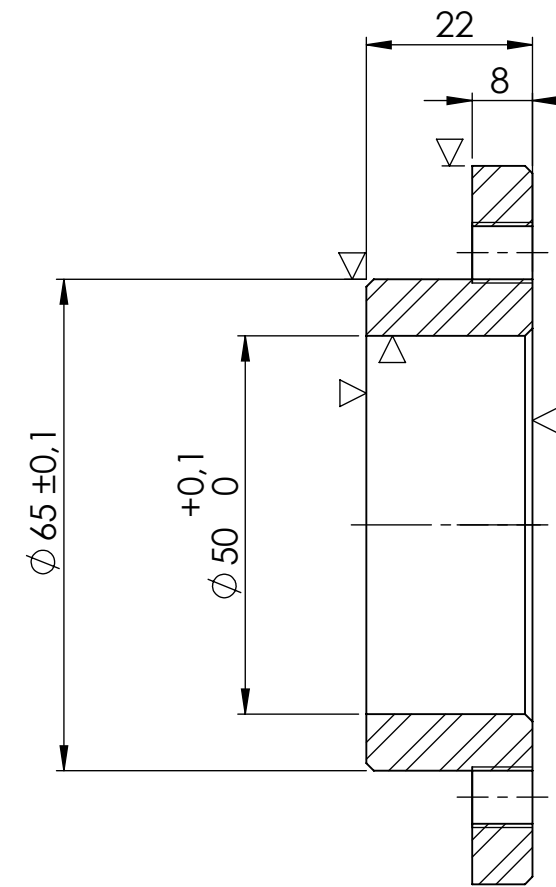
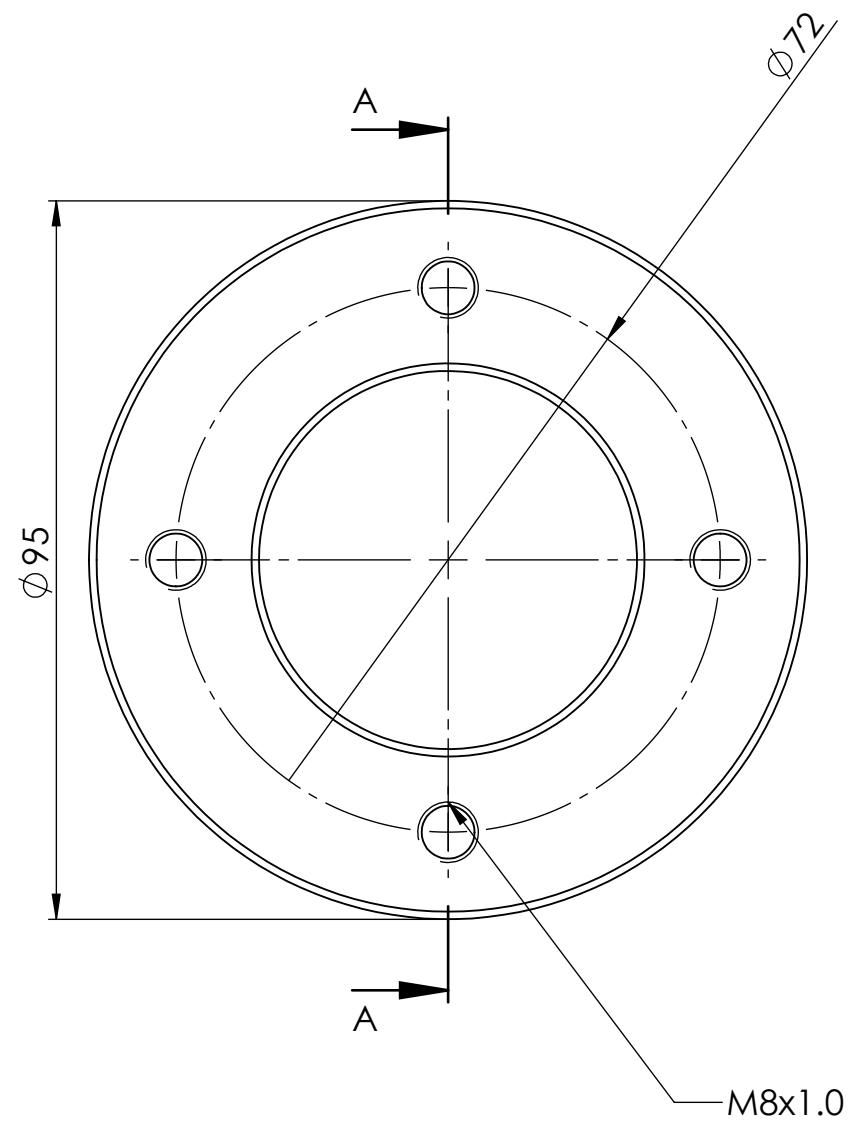


SECCIÓN A-A

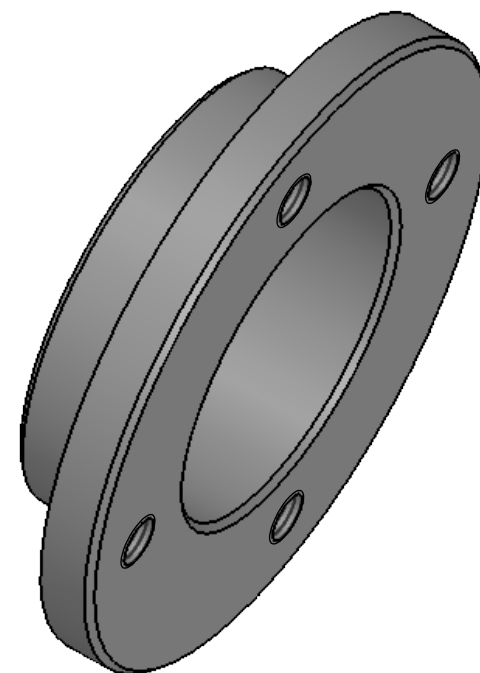
CHAFLANES NO INDICADOS: 1X45°

Descripción: Buje articulación 1-2

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado Ø 55 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:2		1395.42			
					COD FAB: PM001



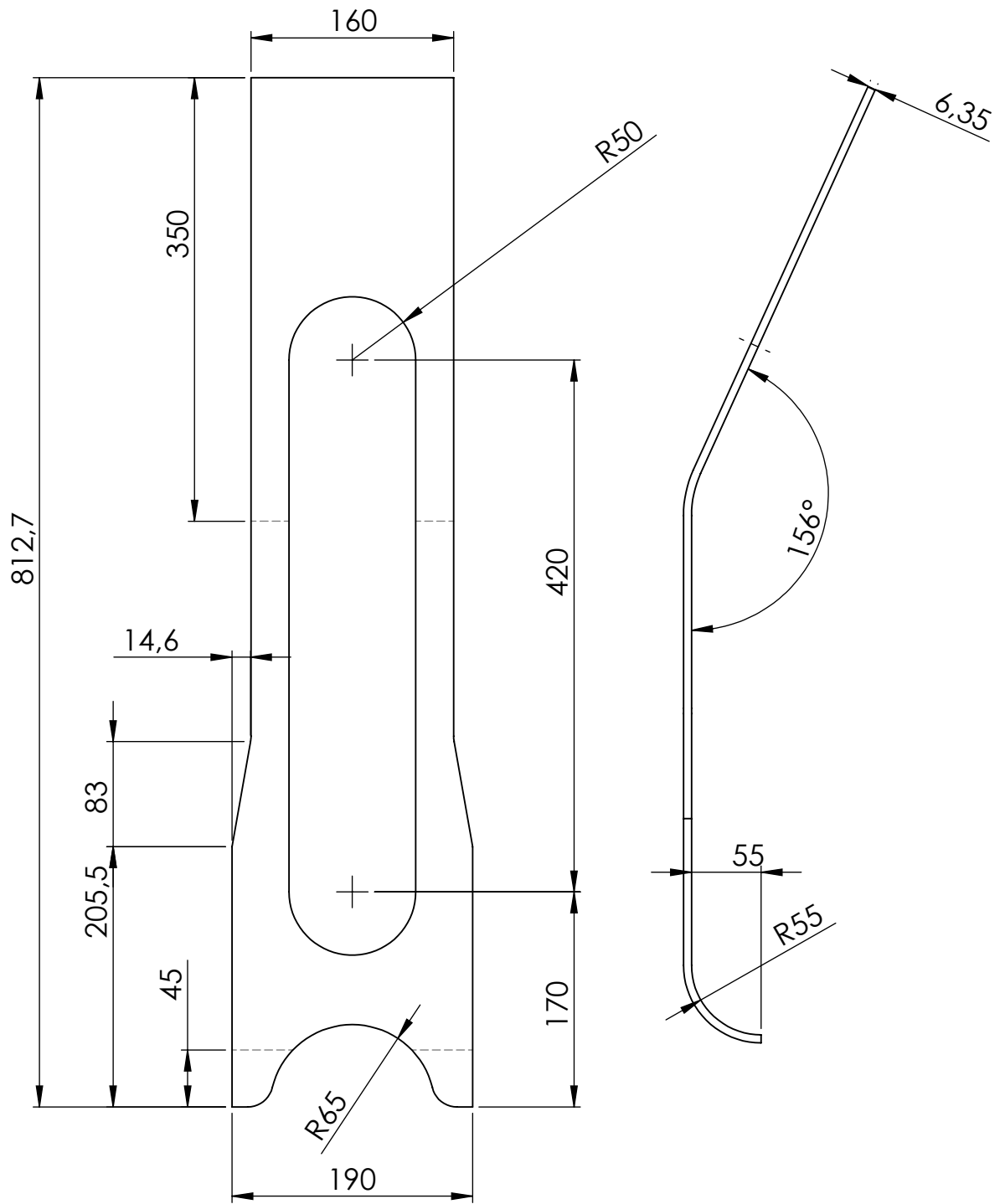
SECCIÓN A-A



CHAFLANES NO INDICADOS: 1X45°

Descripción: Buje articulation 5			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: SAE 1045 Laminado Ø 4" Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 4/1/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN: 0,0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm. A3
Escala: 1:1	Norma:	Peso Kg: 455.56	Comentario:
			COD FAB: PM003





Descripción:

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS

MATERIAL: MLC 380
Chapa 1/4"

	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:
DIB.	27/2/2022	A Rubiolo	
REV.			
APR.			

Tolerancias (salvo especificación)

0 < x < 300	± 0.5
0 < x < 1000	± 1
0 < x < 5000	± 3



CANT. p/ EQUIPO: 1

REVISIÓN: 0.0

NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.

A4

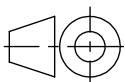
Escala:

Norma:

Peso Kg:

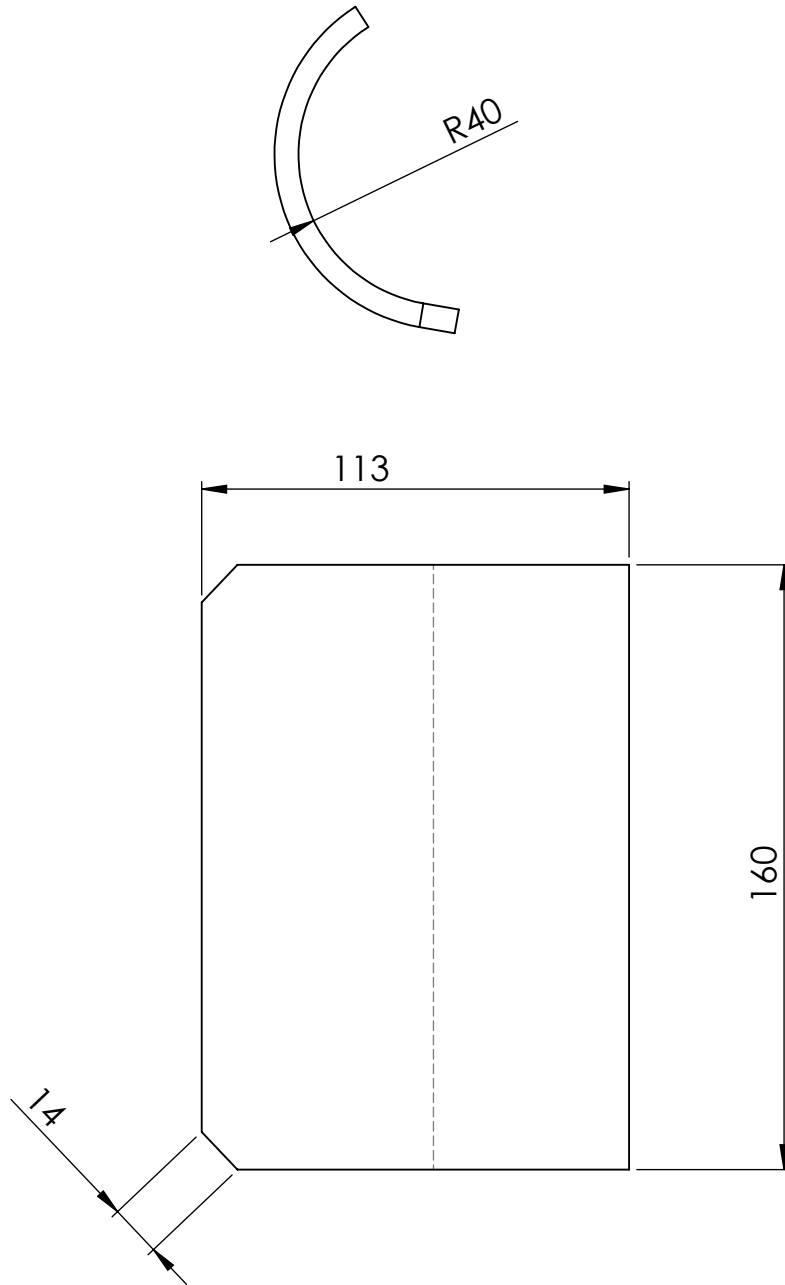
COMENTARIO:

1:5


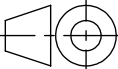


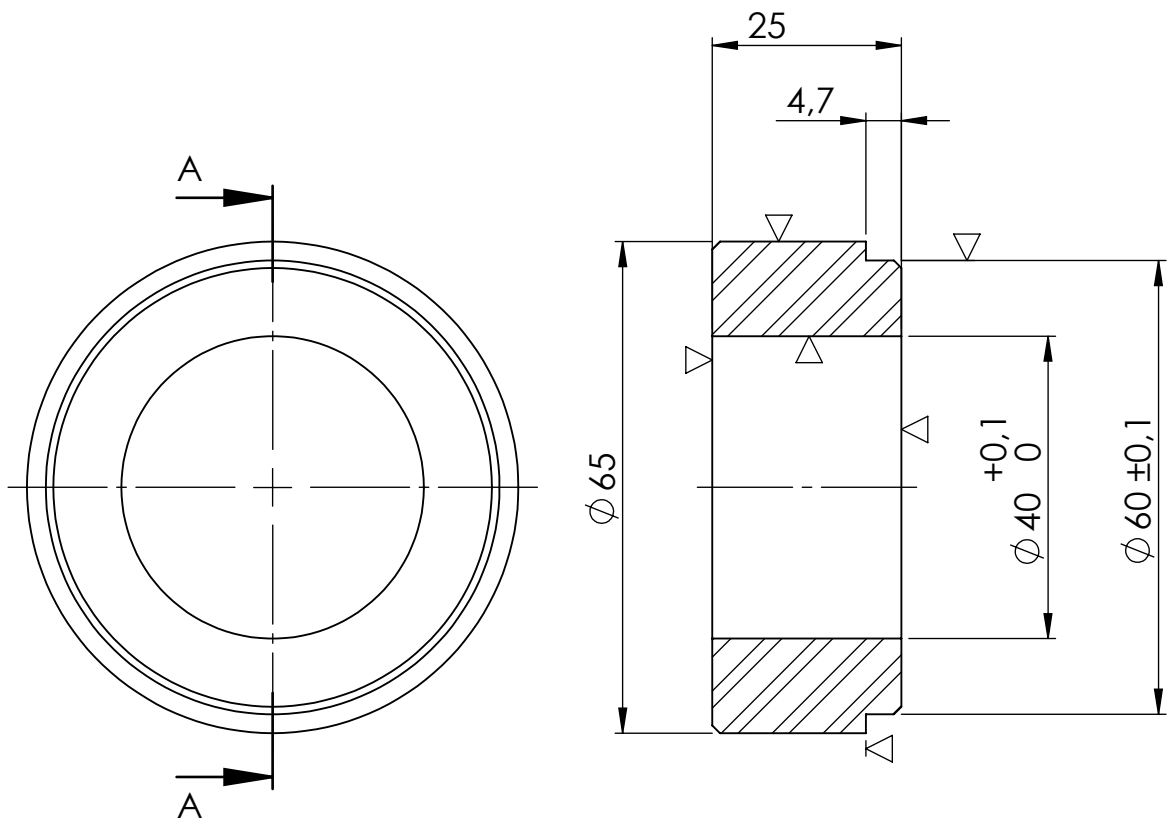
4012.45

COD FAB: CP074



Descripción: Rolado tapa delantera brazo telescopico interior


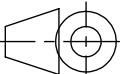
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	7/2/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 891.39	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP092

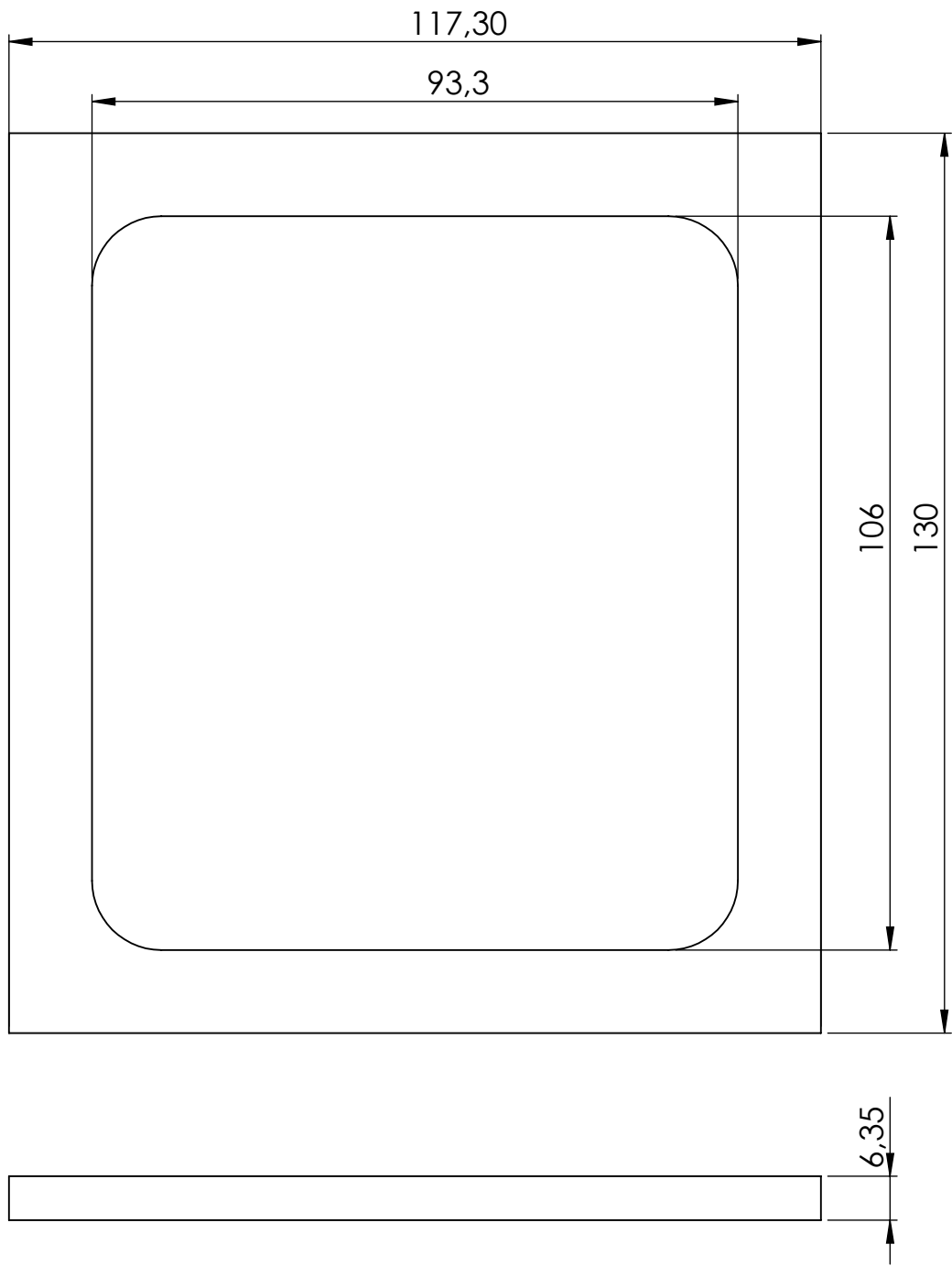


SECCIÓN A-A


CHAFLANES NO INDICADOS: 1X45°

Descripción: Buje anclaje vástago cilindro h. brazo telescópico

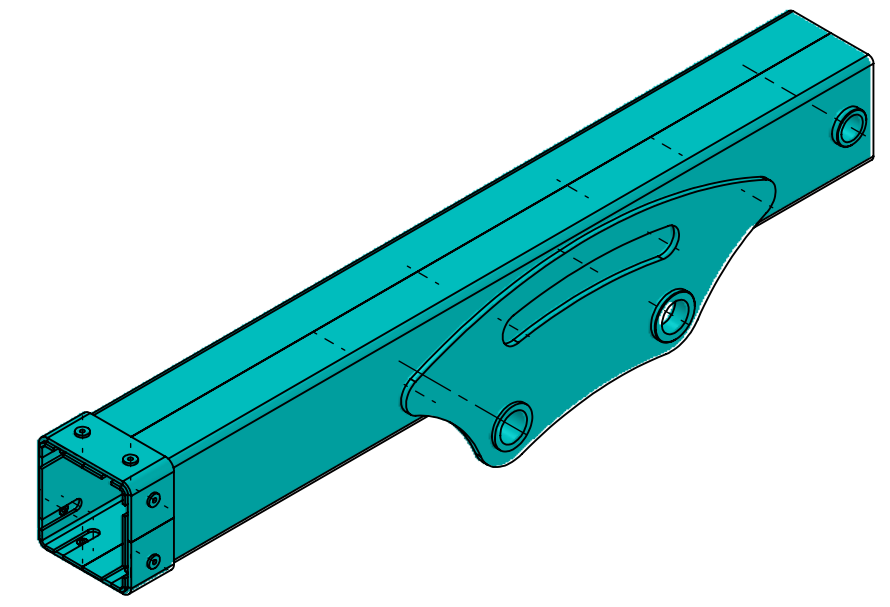
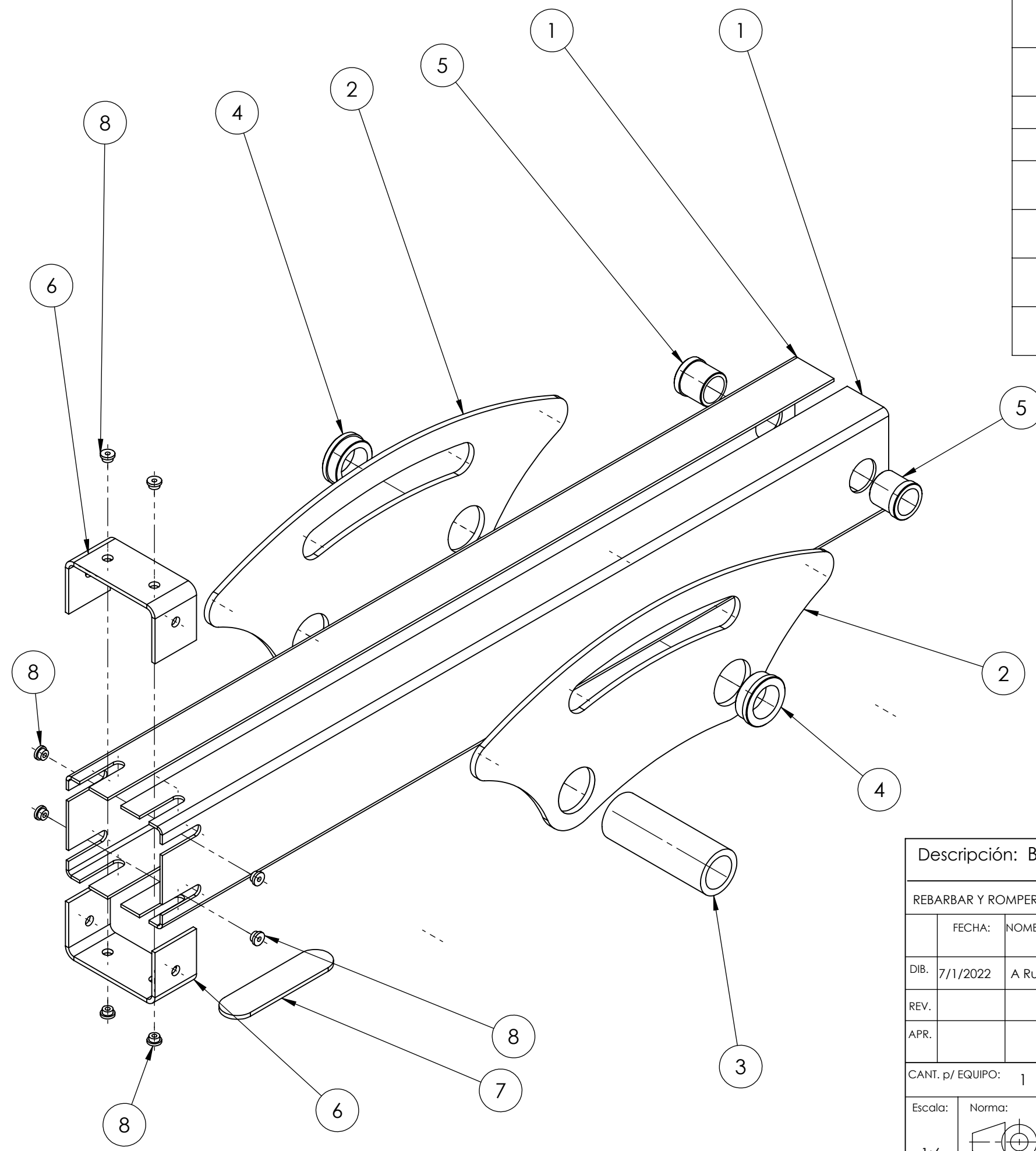
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Laminado Ø 70 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	5/11/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1	Norma: 	Peso Kg: 382.52	COMENTARIO:		COD FAB: PM031



Descripción: Cuaderna brazo interior

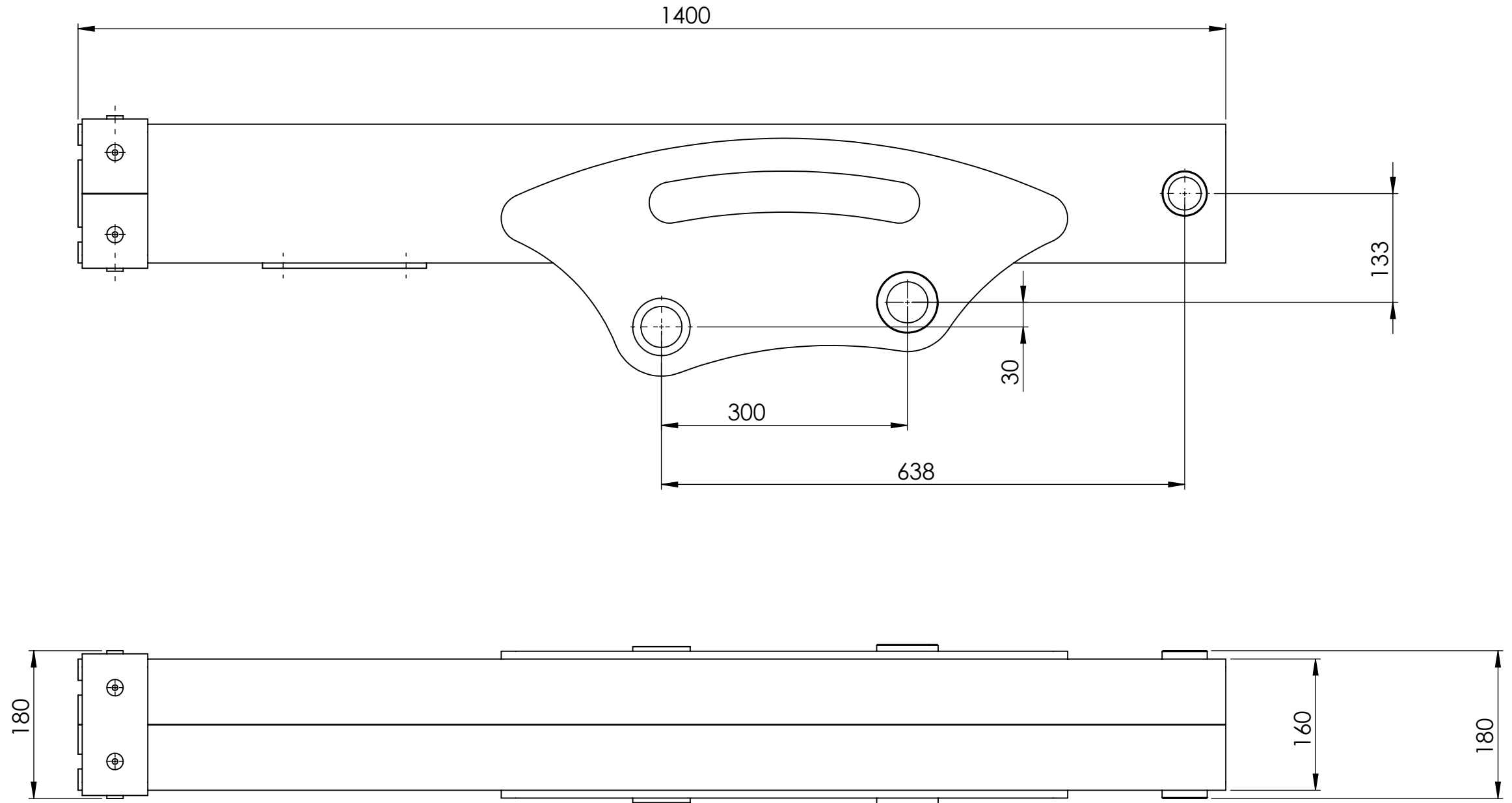
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	22/2/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1	Norma:	Peso Kg: 269.69	COMENTARIO:		COD FAB: CP103

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT
1	CP027	Lateral brazo telescopico exterior	2
2	CP028	Refuerzo lateral brazo trelescopico exterior	2
3	PM002	Buje articulacion 7	1
4	PM004	Buje articulacion 7	2
5	PM024	Buje anclaje cilindro h. brazo tel. ext	2
6	CP093	Plegado refuerzo extremo brazo telesocpico ext.	2
7	CP094	Refuerzo inferior brazo telesocpico ext.	1
8	PM034	Buje roscado para deslizador	8



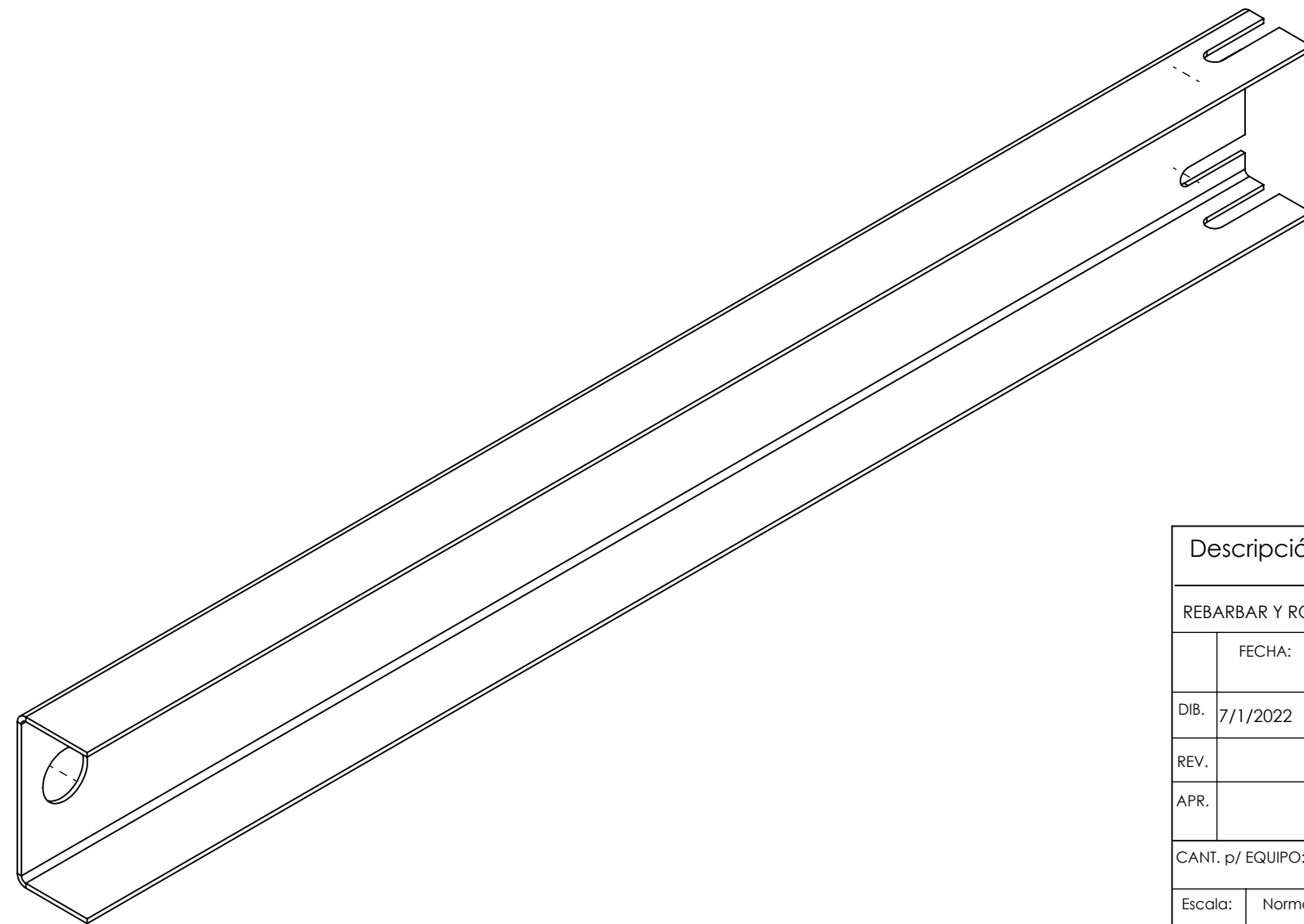
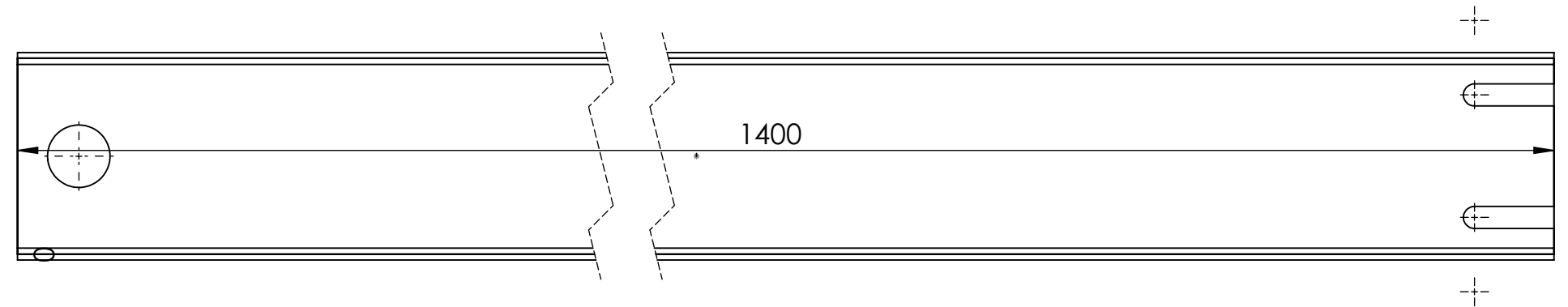
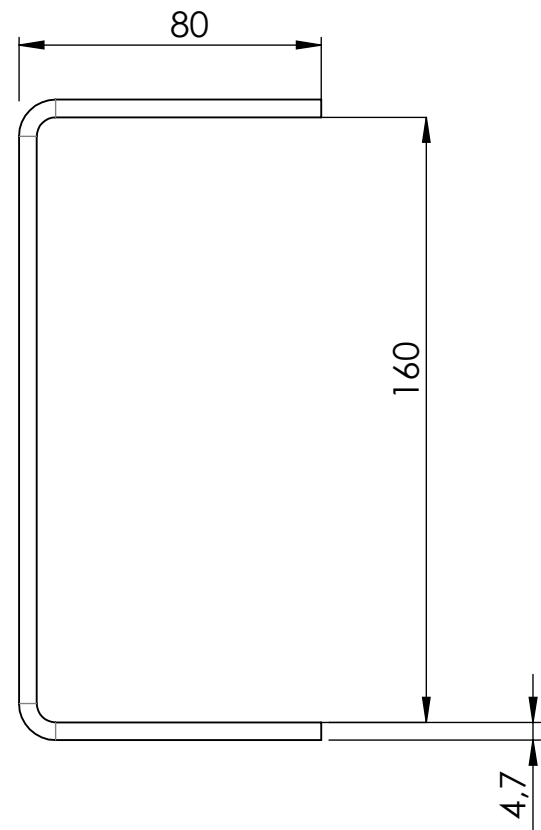
Descripción: Brazo telescopico exterior			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0,5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 7/1/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0,0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:6		55687.63	
			COD FAB: PS007





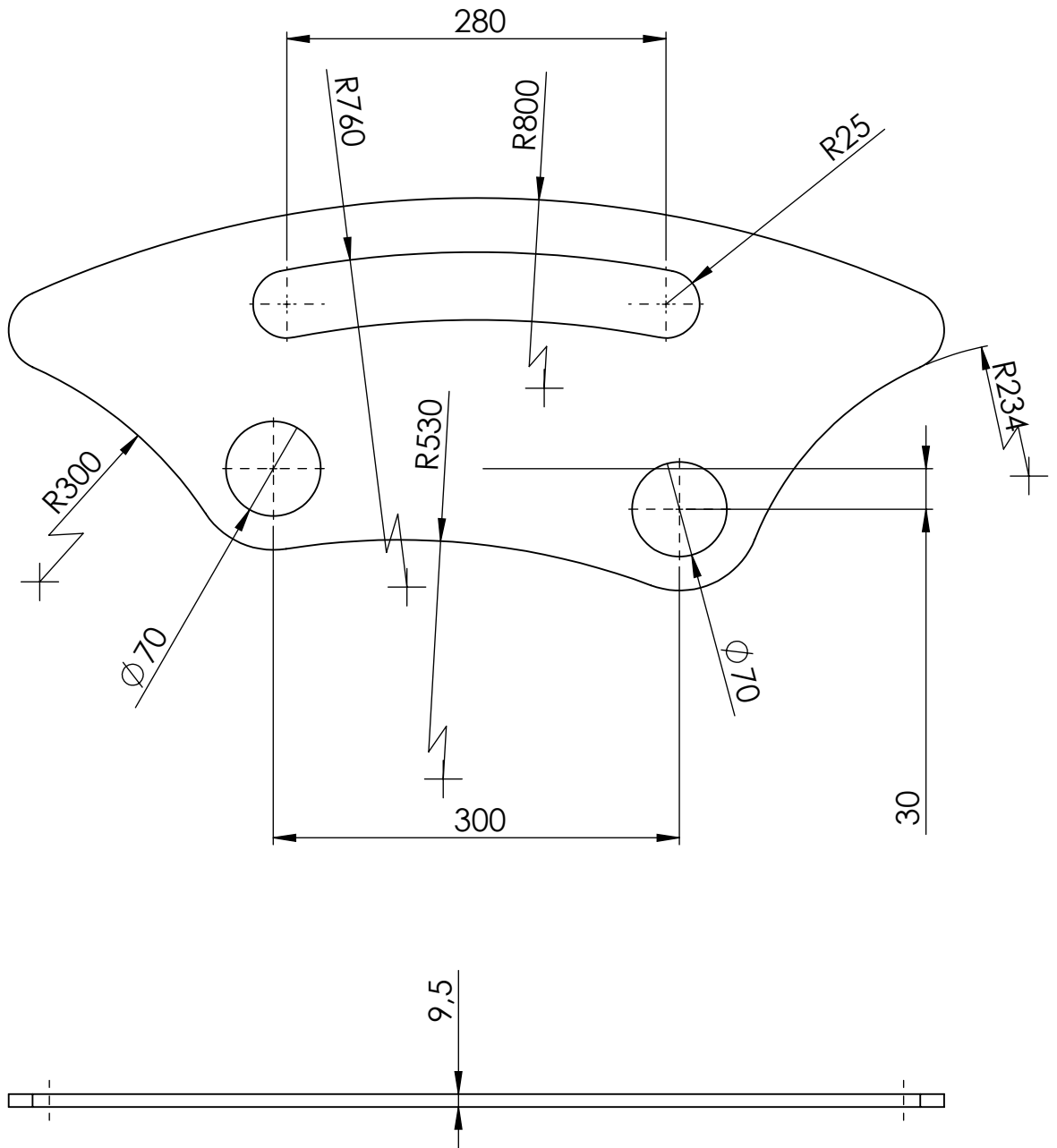
Descripción: Brazo telescopico exterior				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:	
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
DIB.	7/1/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
Escala: 1:6	Norma:	Peso Kg: 55687.63	Comentario:	
				A3
				COD FAB: PS007






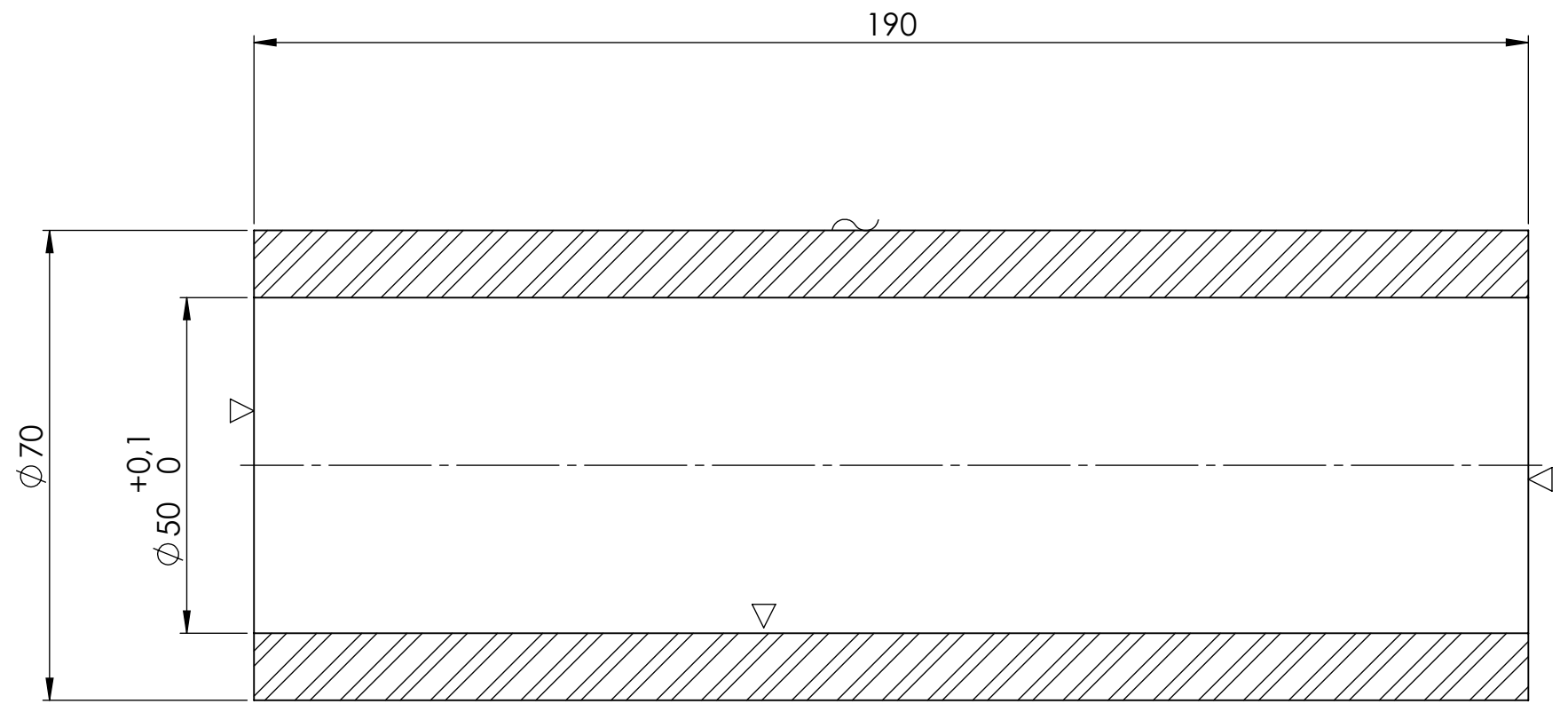
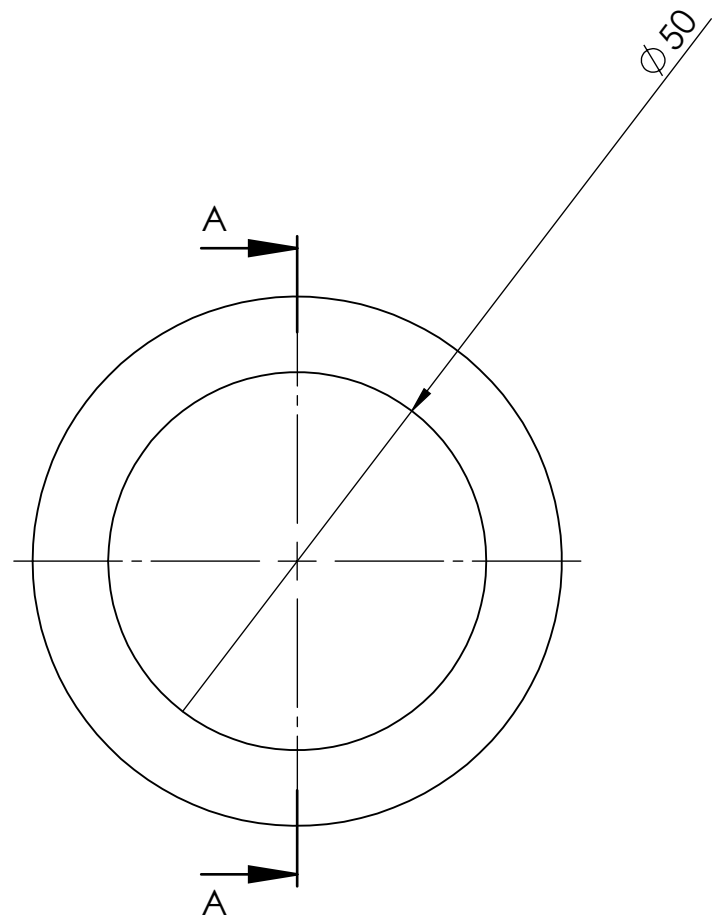
Descripción: Lateral brazo telescópico exterior				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: MLC 380 Chapa 3/16"	
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
DIB.	7/1/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
Escala: 1:2	Norma:	Peso Kg: 15834.75	Comentario:	
				A3
				COD FAB: CP027





Descripción: Refuerzo lateral brazo telescopico exterior

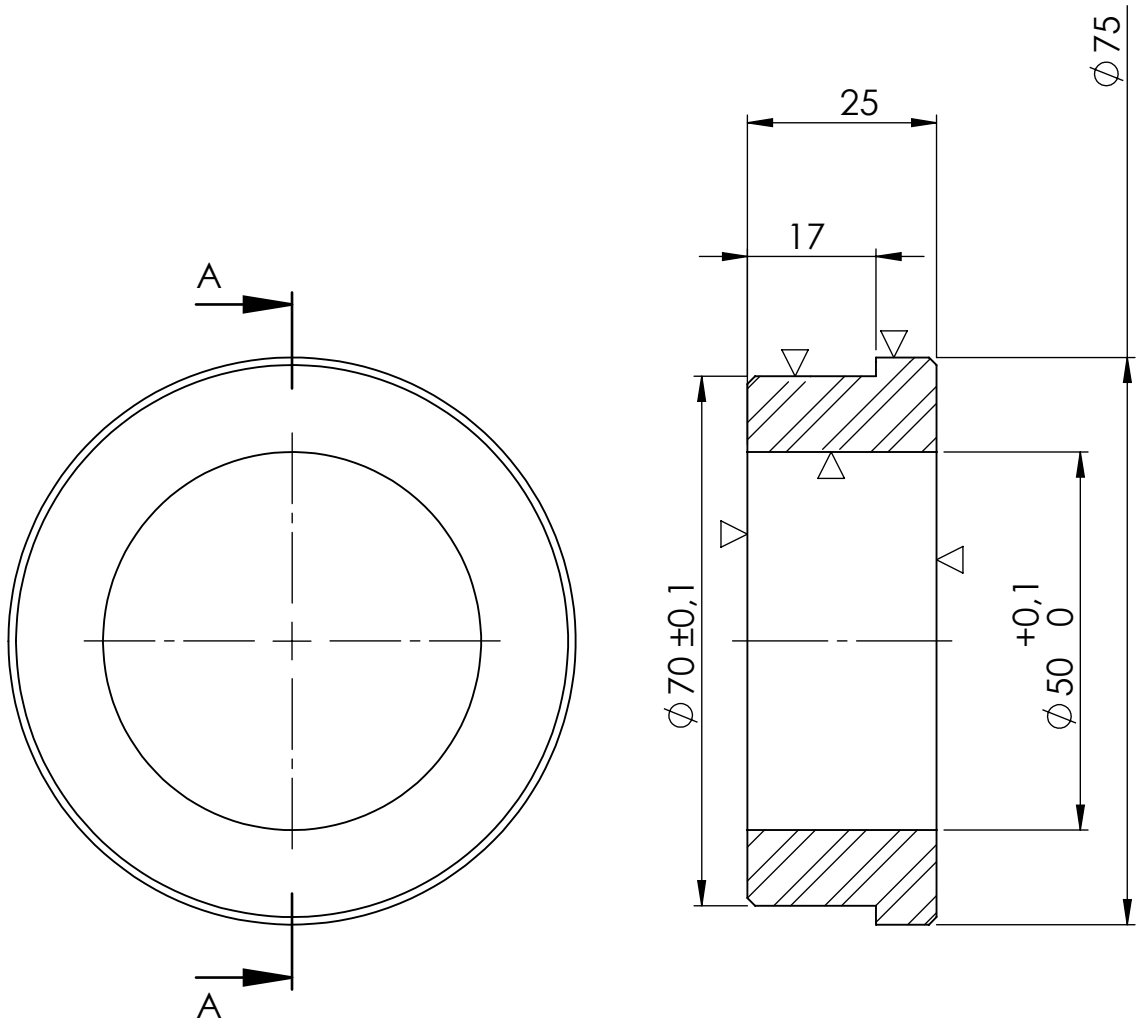
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 3/8"			
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3			
DIB.	18/10/2022	A Rubiolo				
REV.						
APR.						
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A4	
Escala:	1:5	Norma:	Peso Kg:	8.31	COMENTARIO:	
					COD FAB: CP028	



SECCIÓN A-A


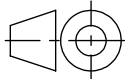
Descripción: Buje articulation 7				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: SAE 1045 Laminado $\phi 70$ mm	
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300 \quad \pm 0.5$ $0 < x < 1000 \quad \pm 1$ $0 < x < 5000 \quad \pm 3$
DIB.	6/1/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
		0.0	A3	
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:	
1:1		2.79		
				COD FAB: PM002

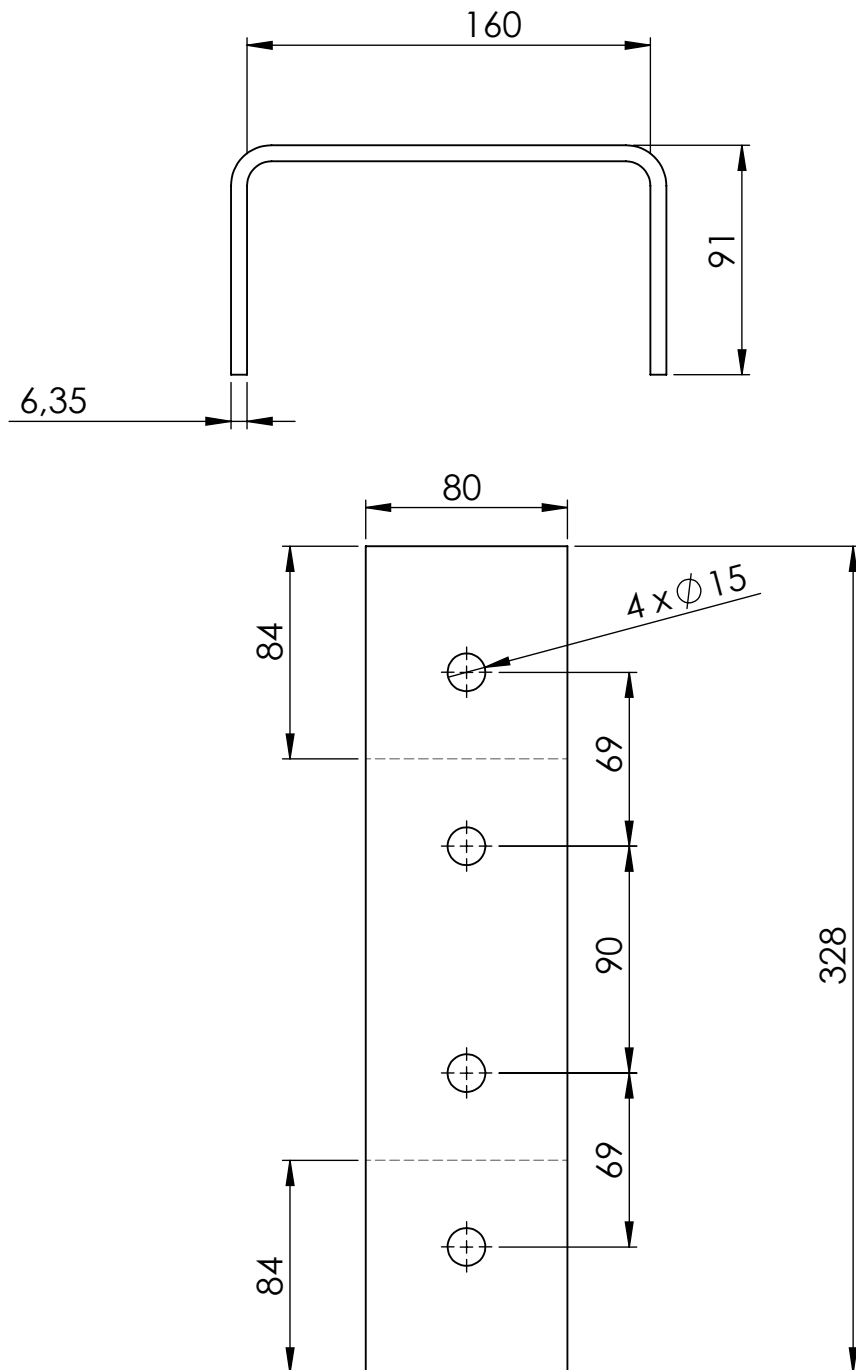





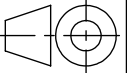
SECCIÓN A-A

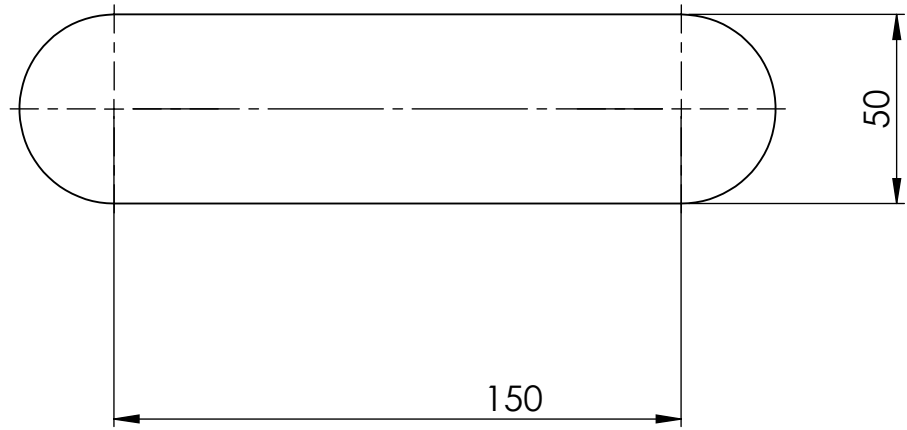
Descripción: Buje articulation 7

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado Ø 80 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 2		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:1		0.40			
					COD FAB: PM004


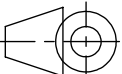


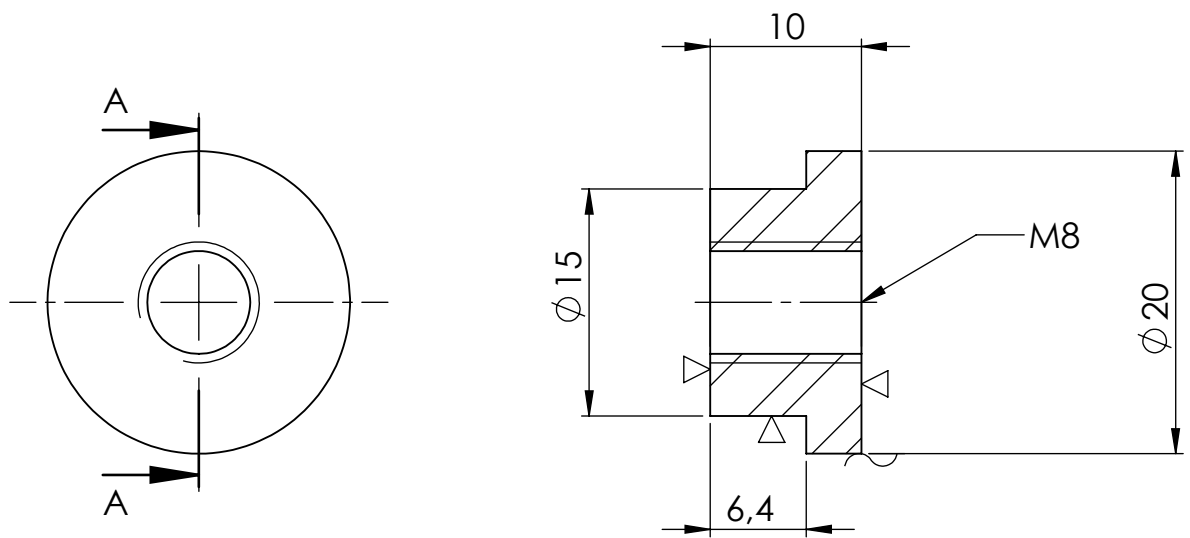
Descripción: Plegado refuerzo extremo brazo telesopico ext.

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	8/11/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 1276.73	COMENTARIO:		COD FAB: CP093





Descripción: Refuerzo inferior brazo telescopico ext.

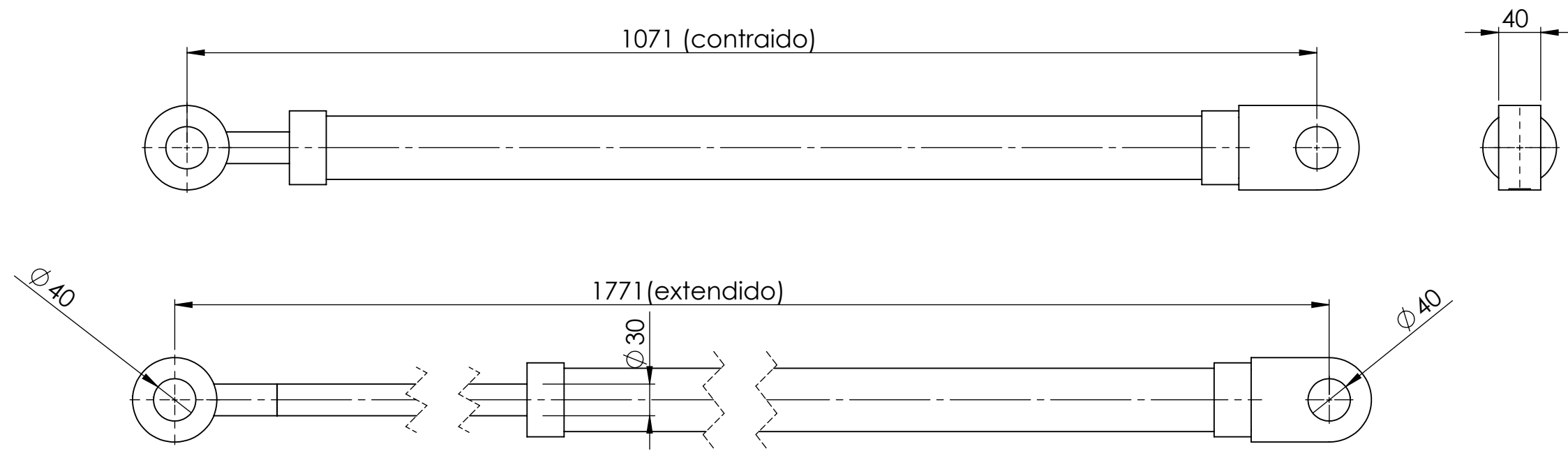
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	14/11/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 468.73	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP094



SECCIÓN A-A

Descripción: Buje roscado para deslizador

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Laminado $\varnothing 20$ mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	26/9/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 2:1	Norma: 	Peso Kg: 14.86	COMENTARIO:		
					COD FAB: PM034

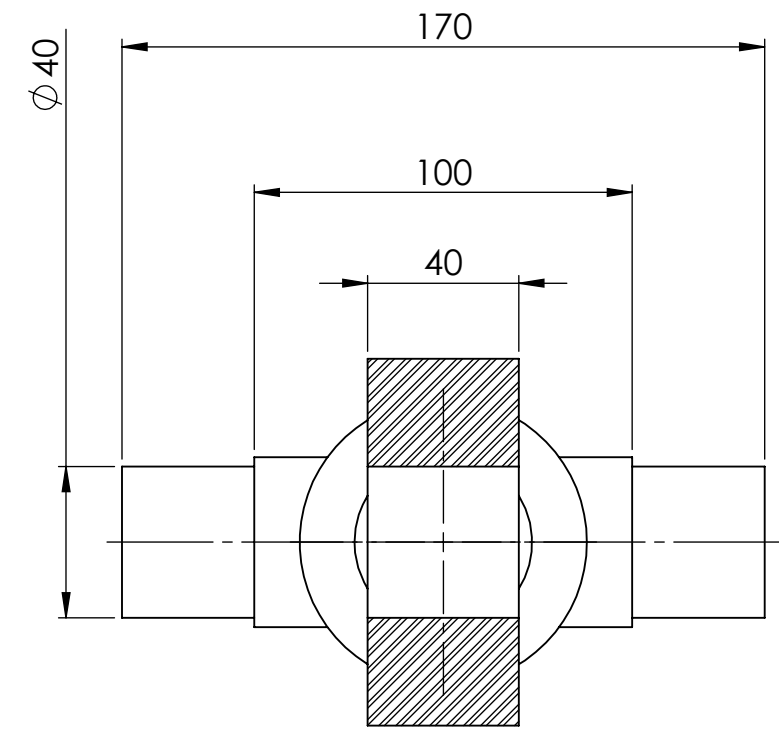
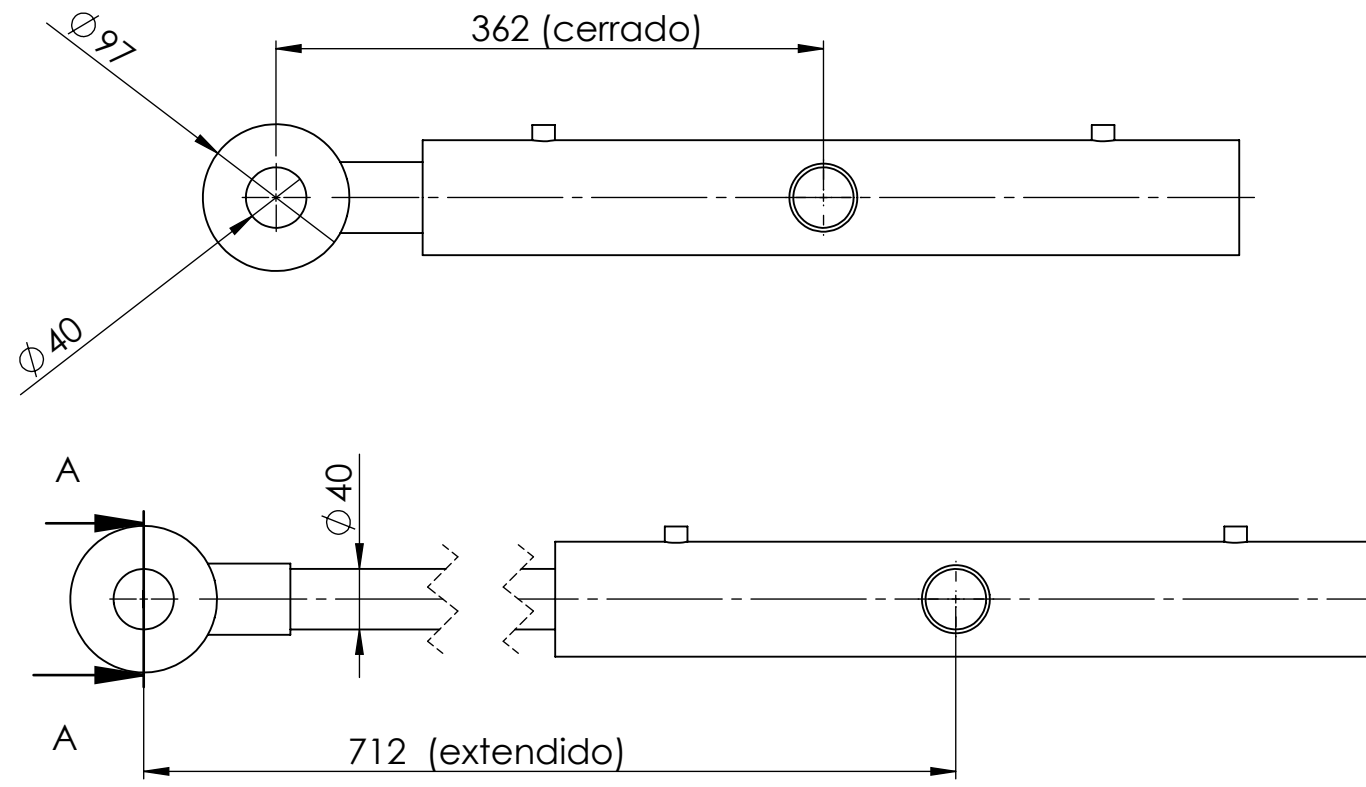


DIAMETRO INTERIOR CILINDRO: 50.8mm

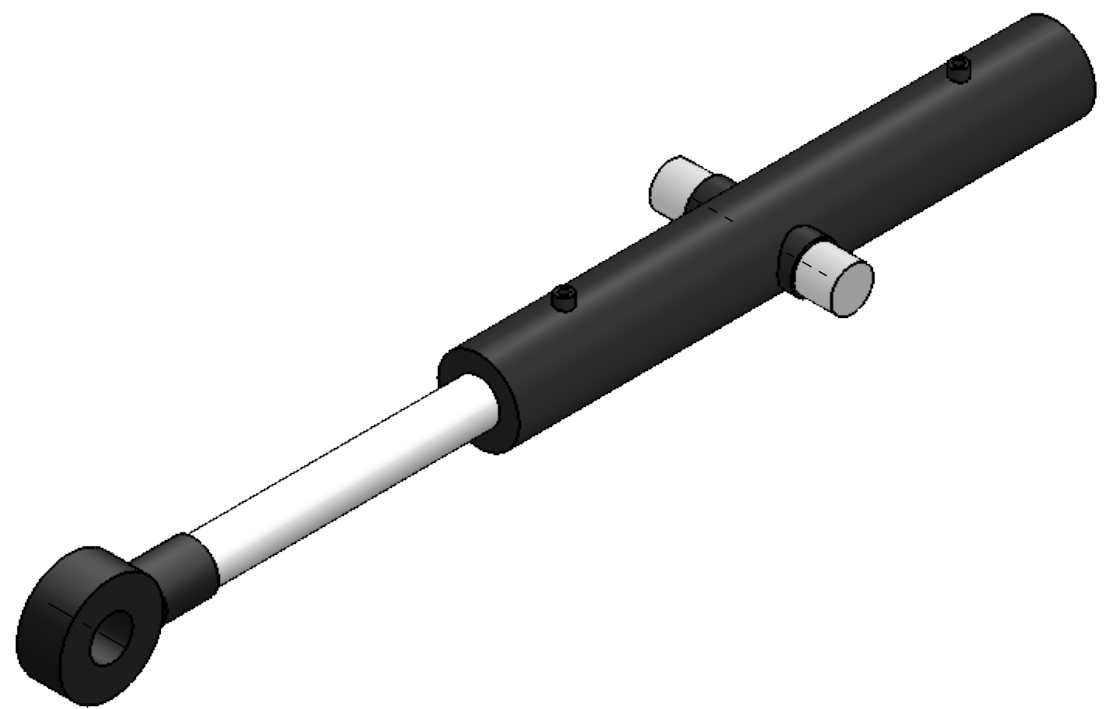


Descripción: Cilindro hidraulico interior p/ abrazo telescopico				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:	
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	28/2/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala:	1:5	Norma:	Peso Kg:	14.94
Comentario:				A3
				COD FAB: H005



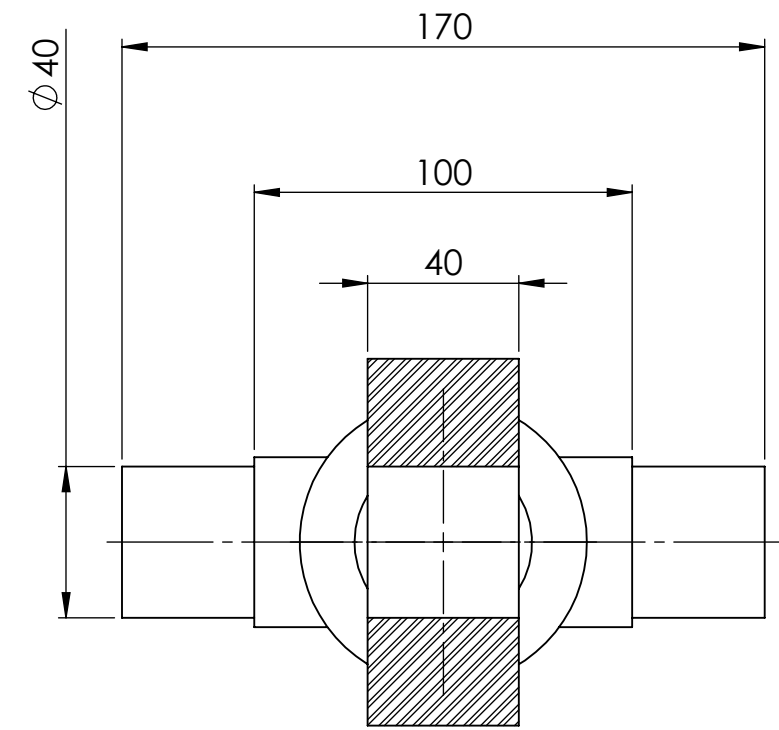
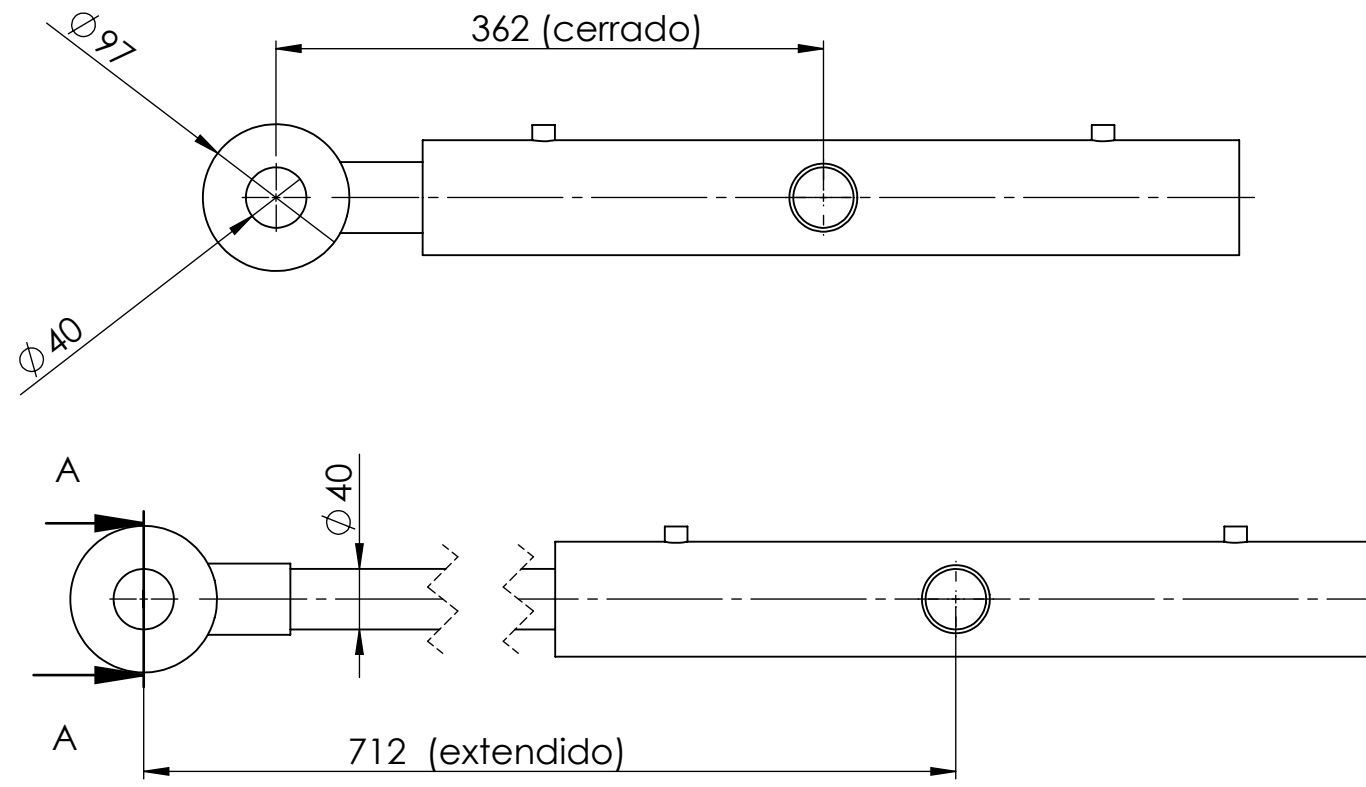


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

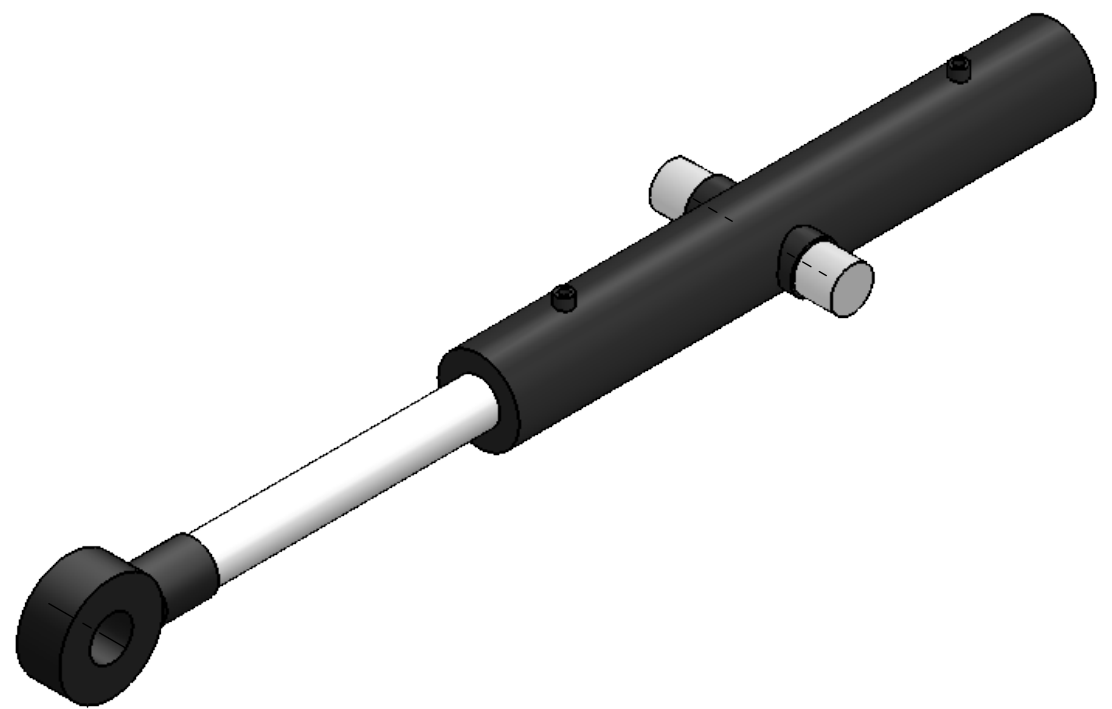


Descripción: Cilindro hidraulico cuchara			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 6/9/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm. A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:5		14.11	
			COD FAB: H001



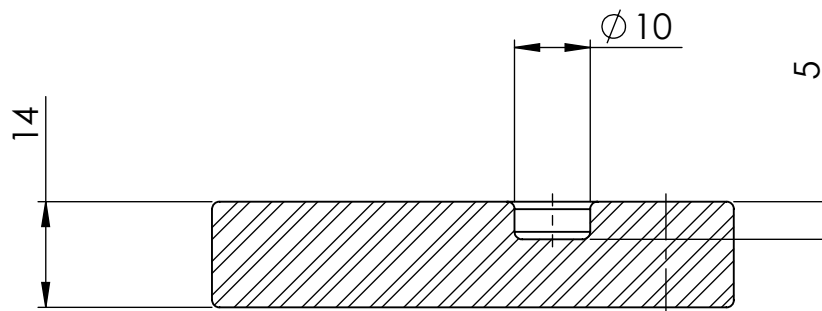


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

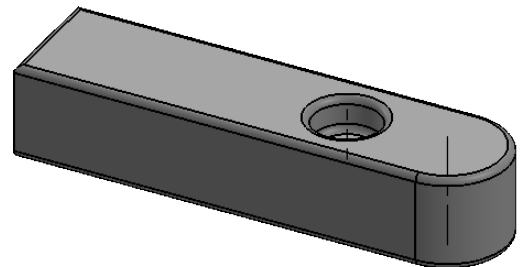
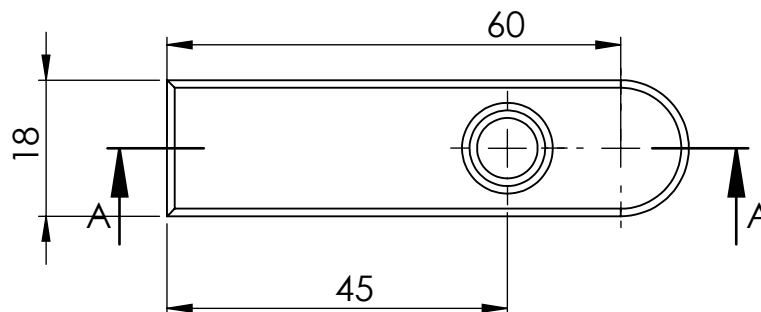


Descripción: Cilindro hidraulico cuchara				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	FECHA: 6/9/2022	NOMBRE: A Rubiolo		FIRMA:
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 14.11	A3	
Comentario:			COD FAB: H001	







SECCIÓN A-A

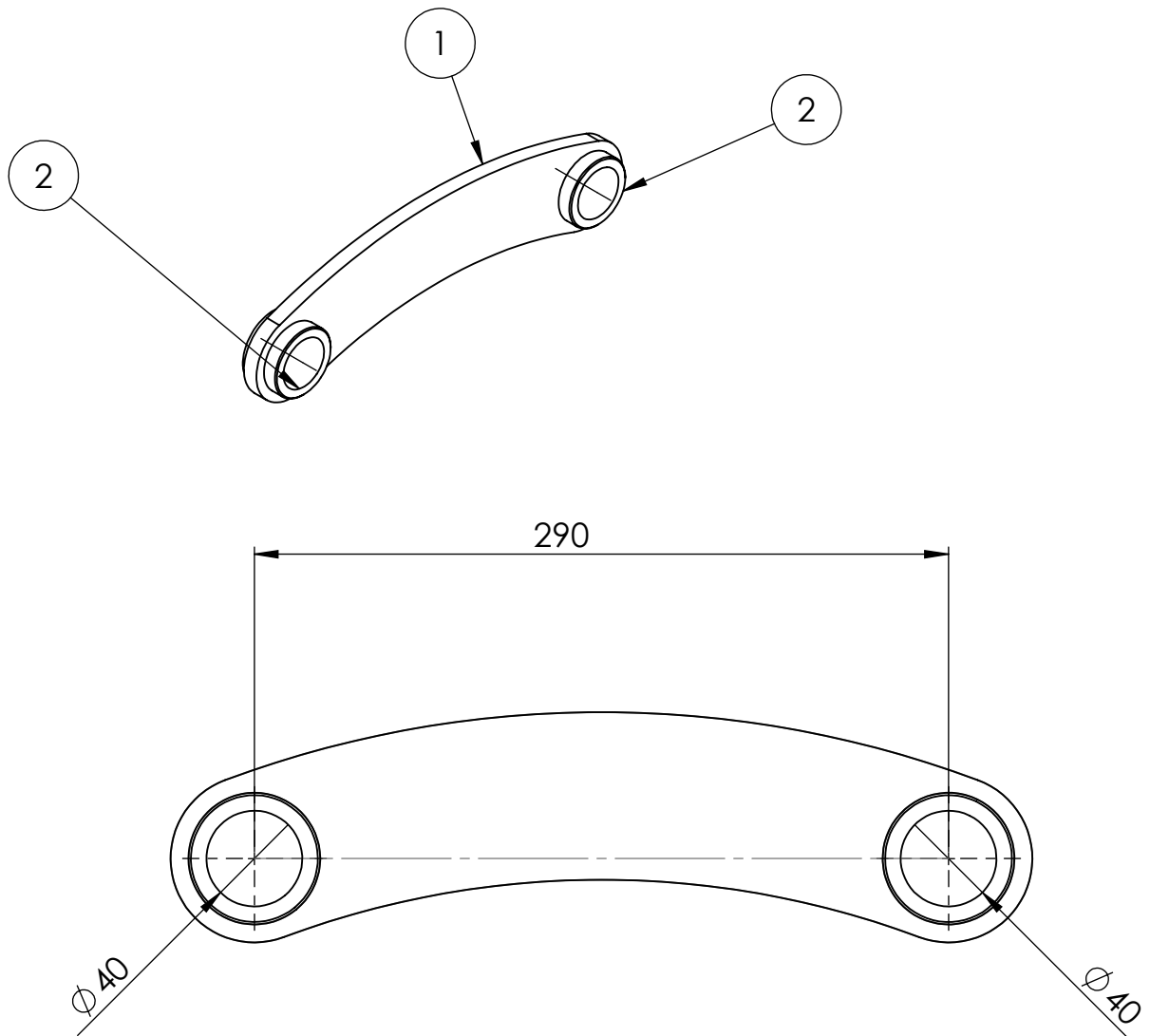


RADIOS NO INDICADOS: 1mm



Descripción: Deslizador brazo exterior

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	PA Tipo 6	
DIB.	24/7/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
1		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:1		18.41			
					COD FAB: PG018

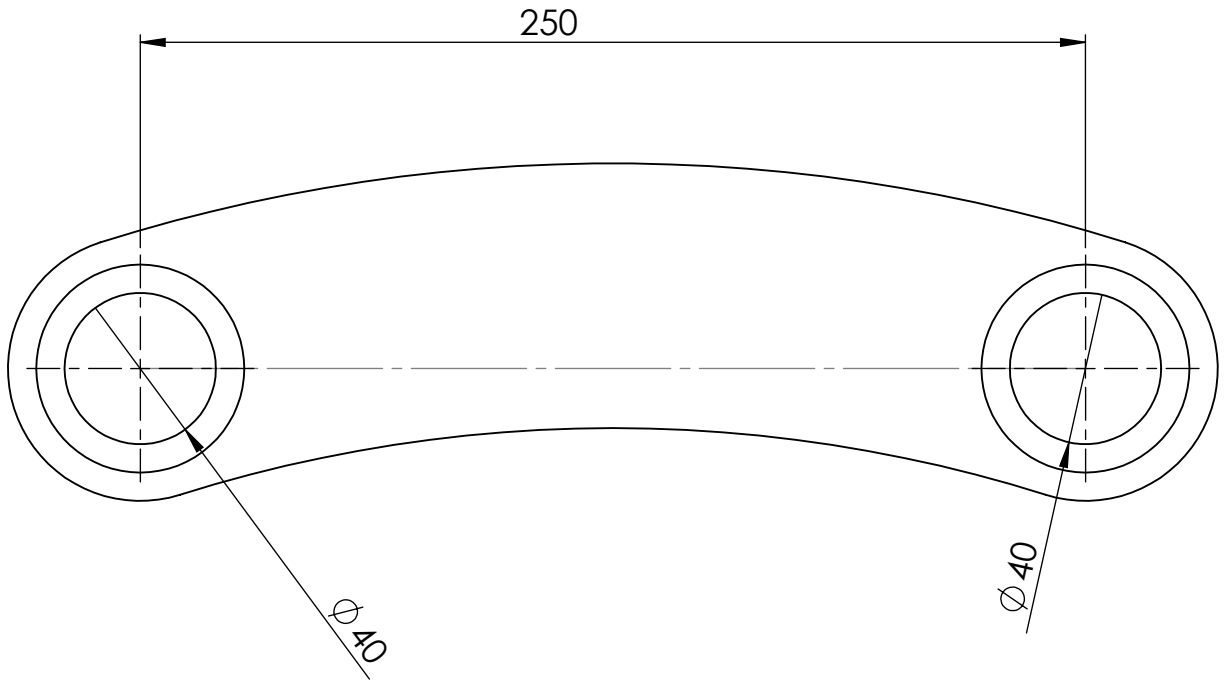
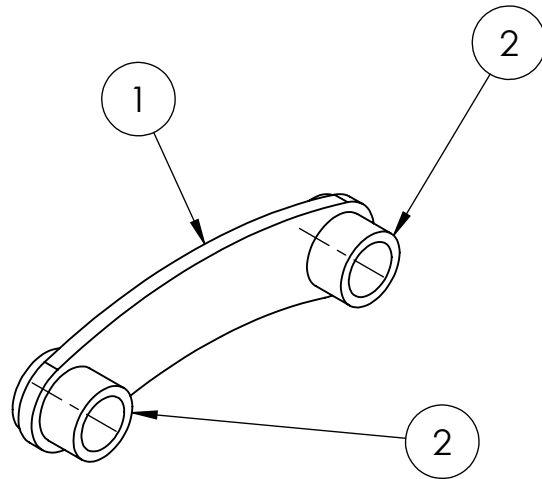
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP025	Corte biela de enlace brazo	1
2	PM005	Buje de articulacion 1-2-3-4	2




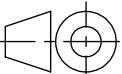
Descripción: Biela de enlace brazo

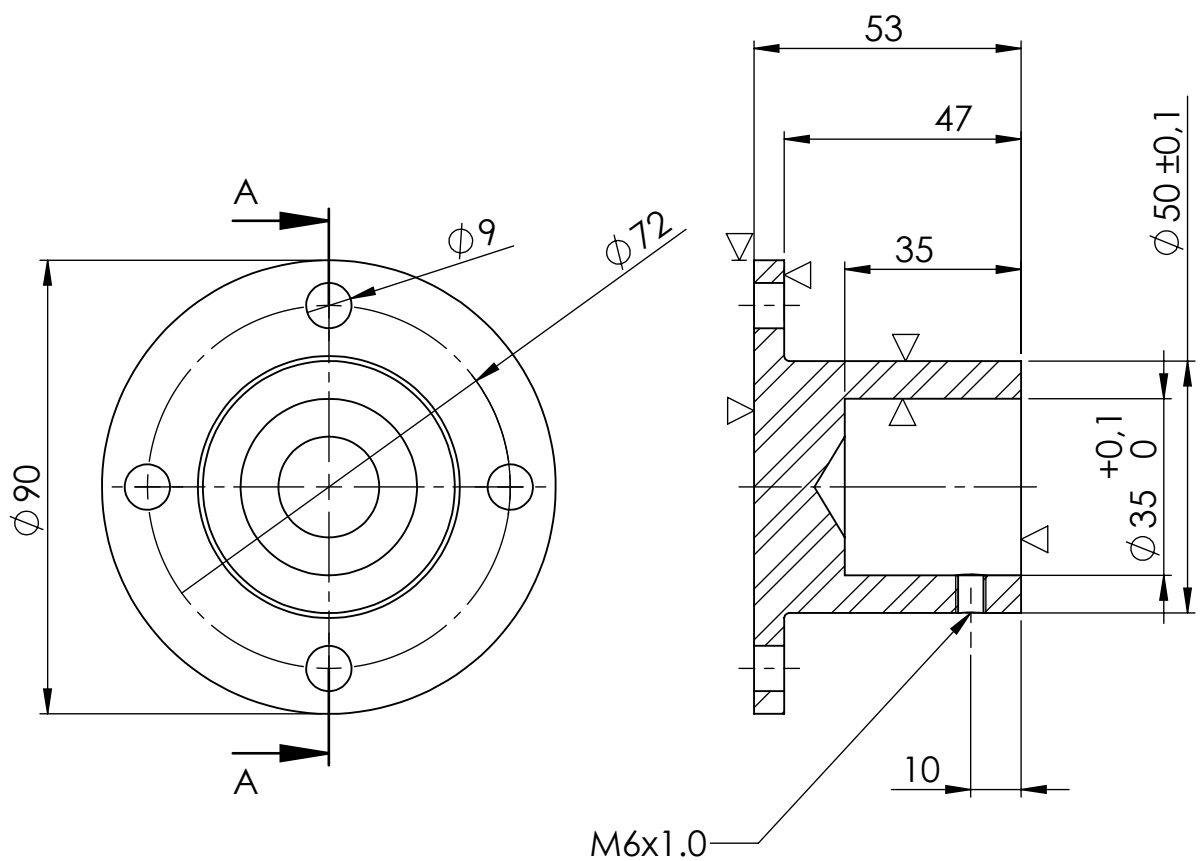
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	8/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 2		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 2.48	COMENTARIO:		COD FAB: PS004

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP046	Corte biela de enlace cuchara	1
2	PM010	Buje barra de articulacion 3-4	2




Descripción: Biela de enlace cuchara

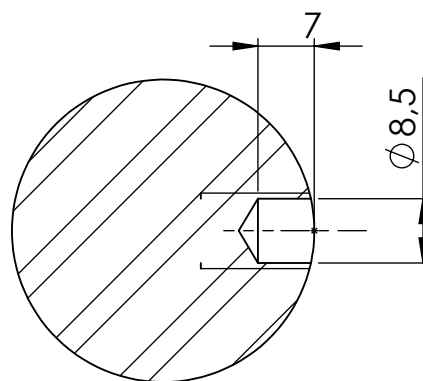
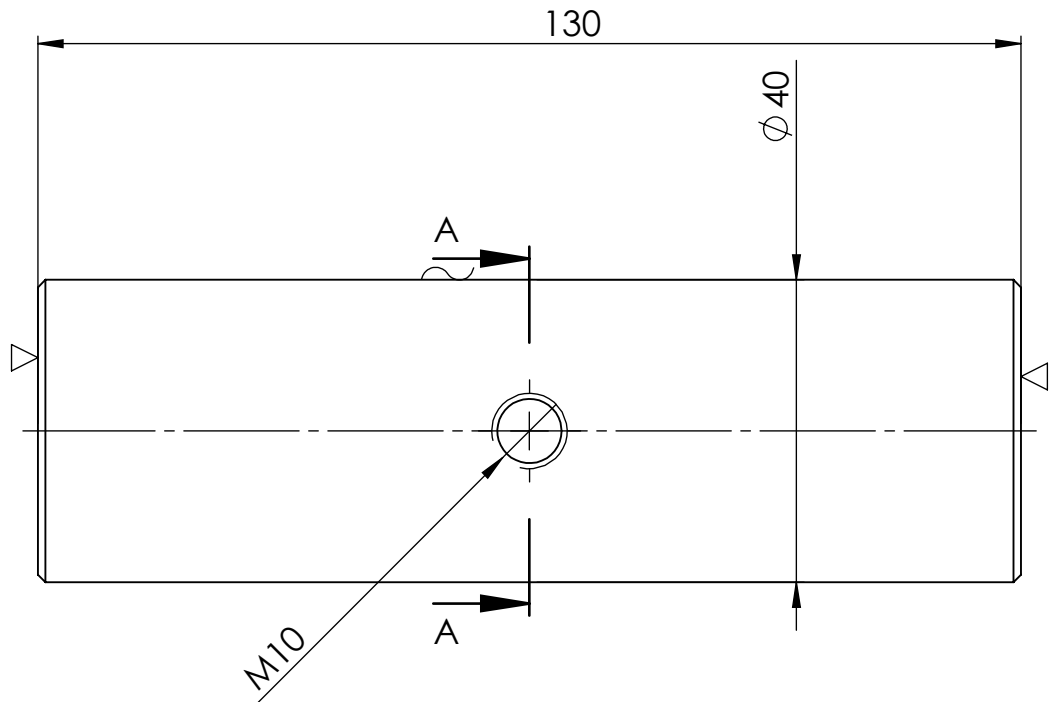
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	9/2/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 2.65	COMENTARIO:		
					COD FAB: PS014



SECCIÓN A-A

Descripción: Buje casquillo anclaje cilindro cuchara


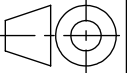
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado $\phi 4''$		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	14/2/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1.5	Norma:	Peso Kg: 0.74	COMENTARIO:		COD FAB: PM015



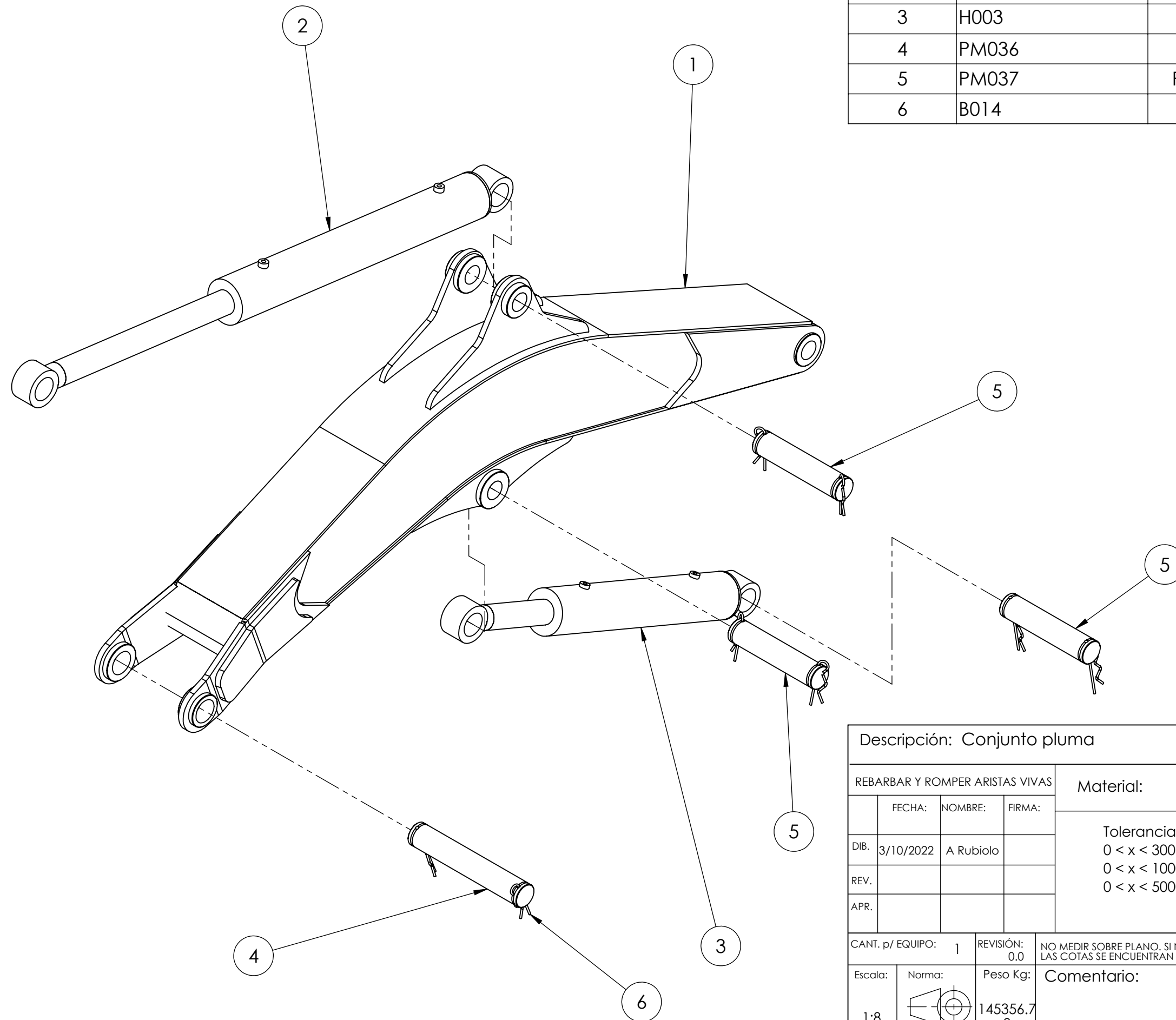
SECCIÓN A-A

CHAFLANE SNO INDICADOS: 1X45mm

Descripción: Perno anclaje vástago cilindro h. brazo telescópico

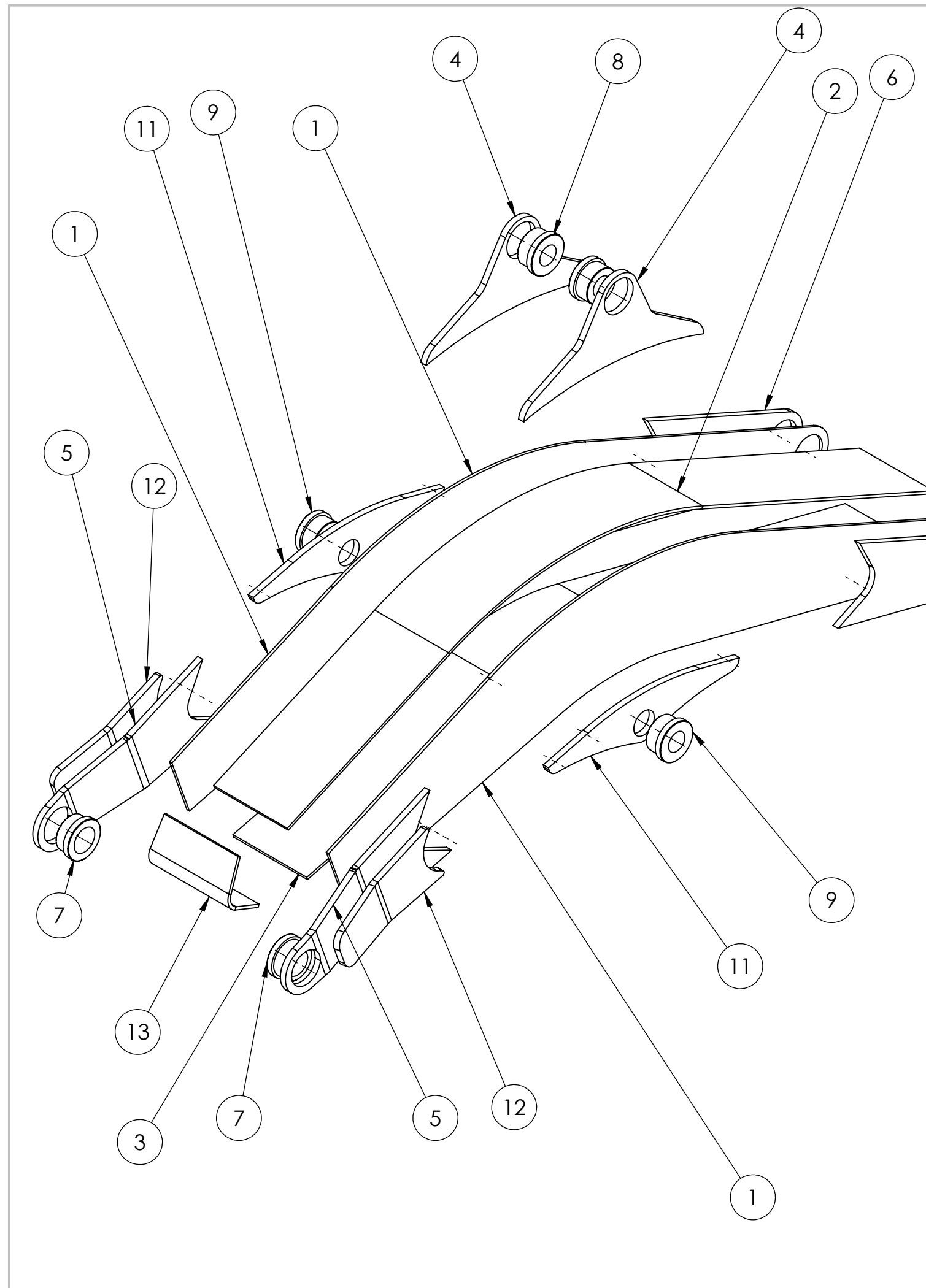
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Trefilado Ø 40 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	14/2/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1	Norma: 	Peso Kg: 1269.65	COMENTARIO:		
					COD FAB: PM032

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PS003	Conjunto soldado pluma	1
2	H002	Cilindro hidraulico brazo	1
3	H003	Cilindro hidraulico pluma	1
4	PM036	Perno articulacion 6	1
5	PM037	Perno articulacion 7-9-10-12	3
6	B014	Chaveta R	8

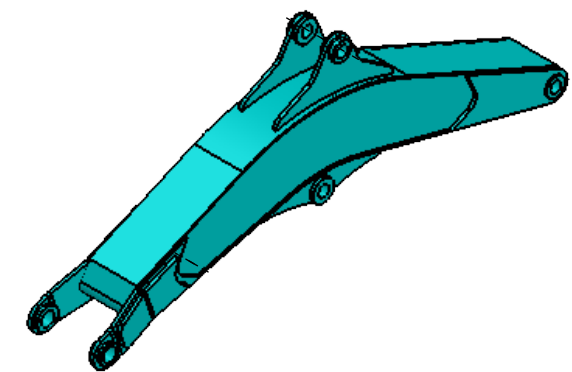


Descripción: Conjunto pluma				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0,5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
	FECHA:	NOMBRE:		FIRMA:
DIB.	3/10/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0,0	
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3	
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:	
1:8		145356.7 8		
			COD FAB: C023	



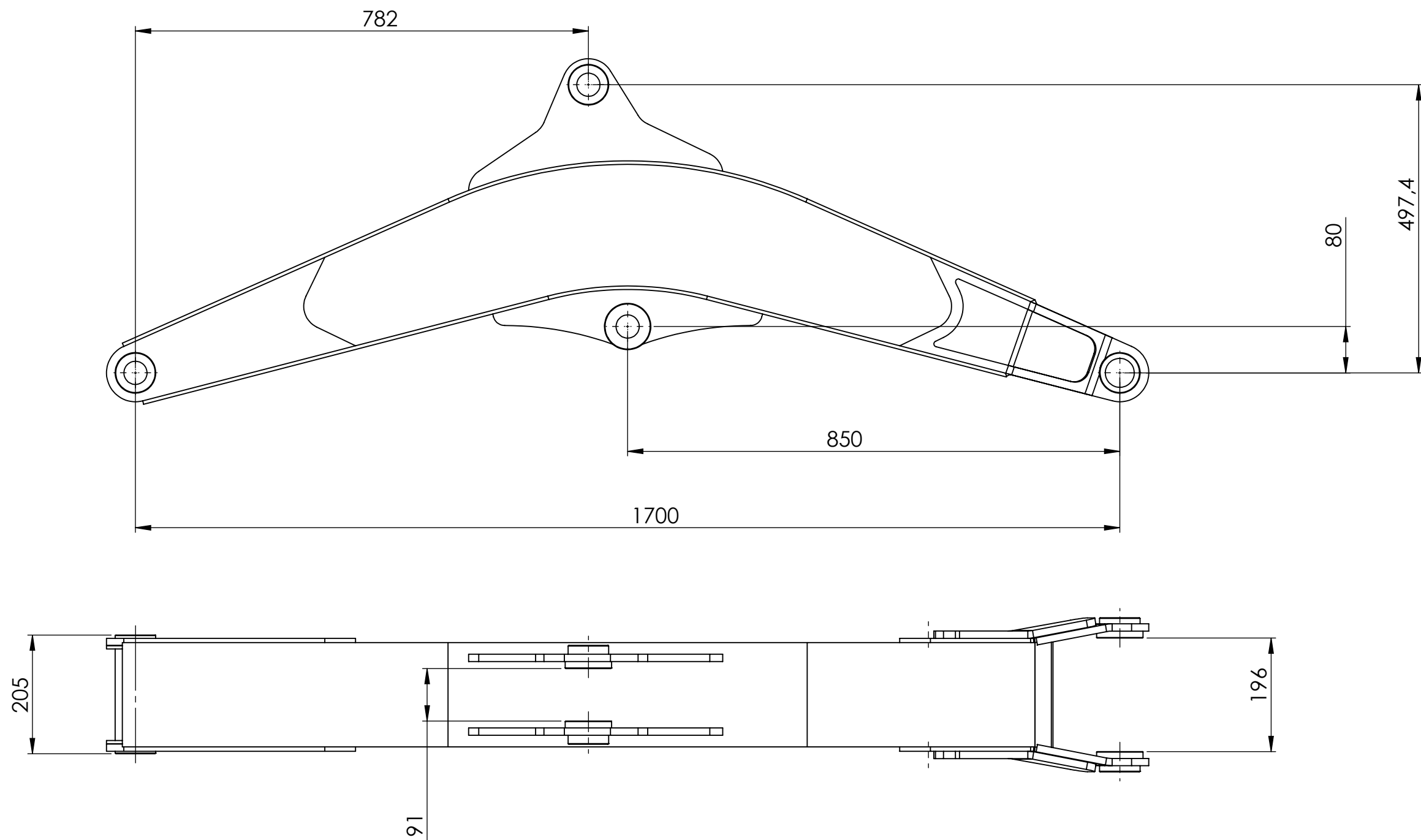



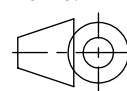
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP017	Lateral pluma	2
2	CP018	Tapa superior pluma	1
3	CP019	Tapa inferior pluma	1
4	CP020	Placa conexion cilindro pluma	2
5	CP021	Plegado delantero pluma	2
6	CP022	Refuerzo trasero pluma	2
7	PM009	Buje articulacion 5 pluma	2
8	PM006	Buje articulación 8 pluma	2
9	PM007	Buje articulación 9 pluma	2
10	PM008	Buje articulación 10 pluma	1
11	CP050	Placa anclaje cilindro pluma	2
12	CP095	Refuerzo delantero pluma	2
13	CP104	Tapa delantera pluma	1

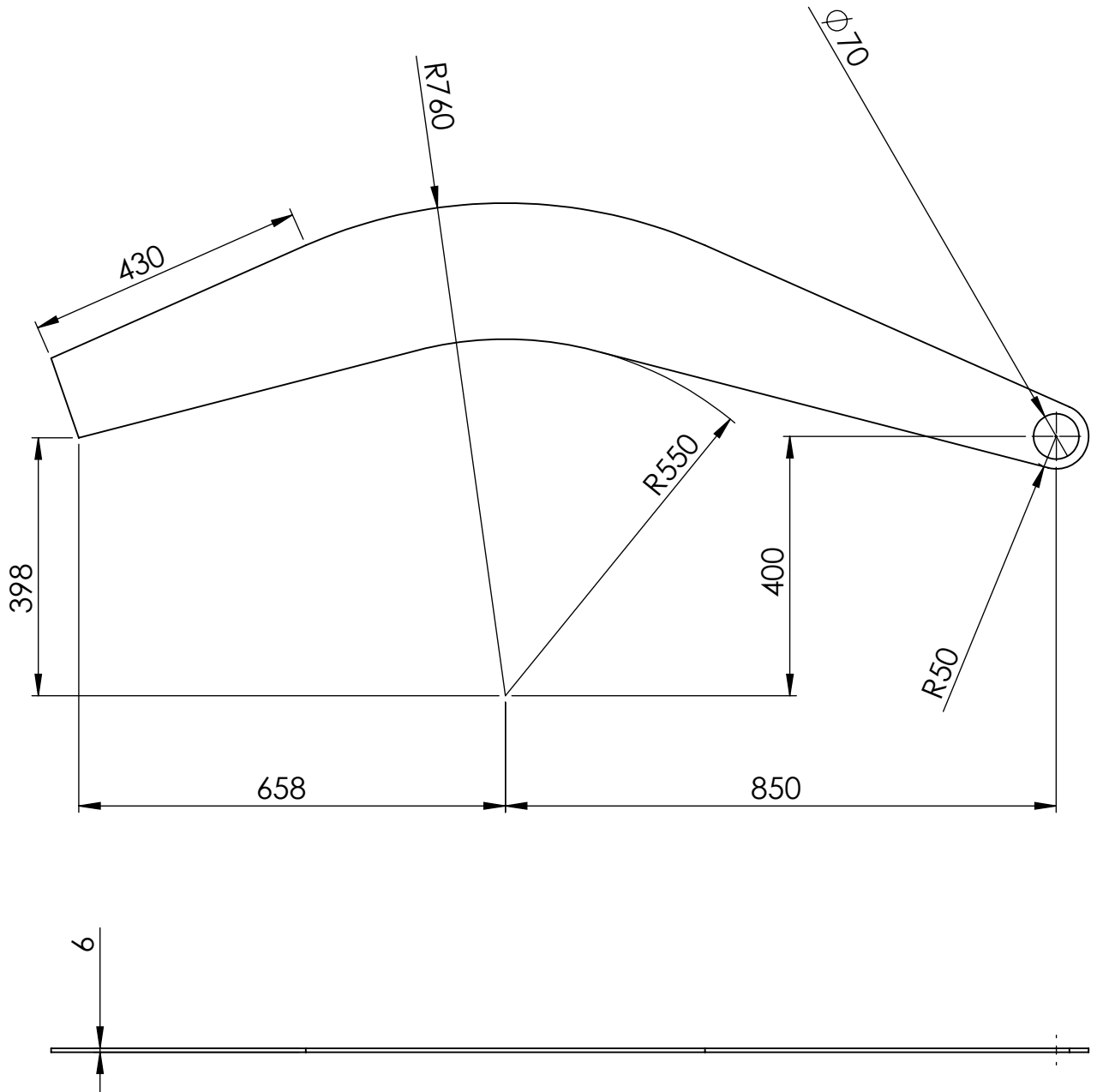


Descripción: Conjunto soldado pluma			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 4/1/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala: 1:8	Norma:	Peso Kg: 97.24	A3
Comentario:			COD FAB: PS003





Descripción: Conjunto soldado pluma				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:	
DIB.	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
REV.				
APR.				Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
		0.0	A3	
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:	
1:8		97.24		
				COD FAB: PS003



Descripción: Lateral pluma

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS

MATERIAL: MLC 380
Chapa 1/4"

	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo	
REV.			
APR.			

Tolerancias (salvo especificación)

0 < x < 300	± 0.5
0 < x < 1000	± 1
0 < x < 5000	± 3



CANT. p/ EQUIPO: 2

REVISIÓN: 0.0

NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.

A4

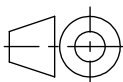
Escala:

Norma:

Peso Kg:

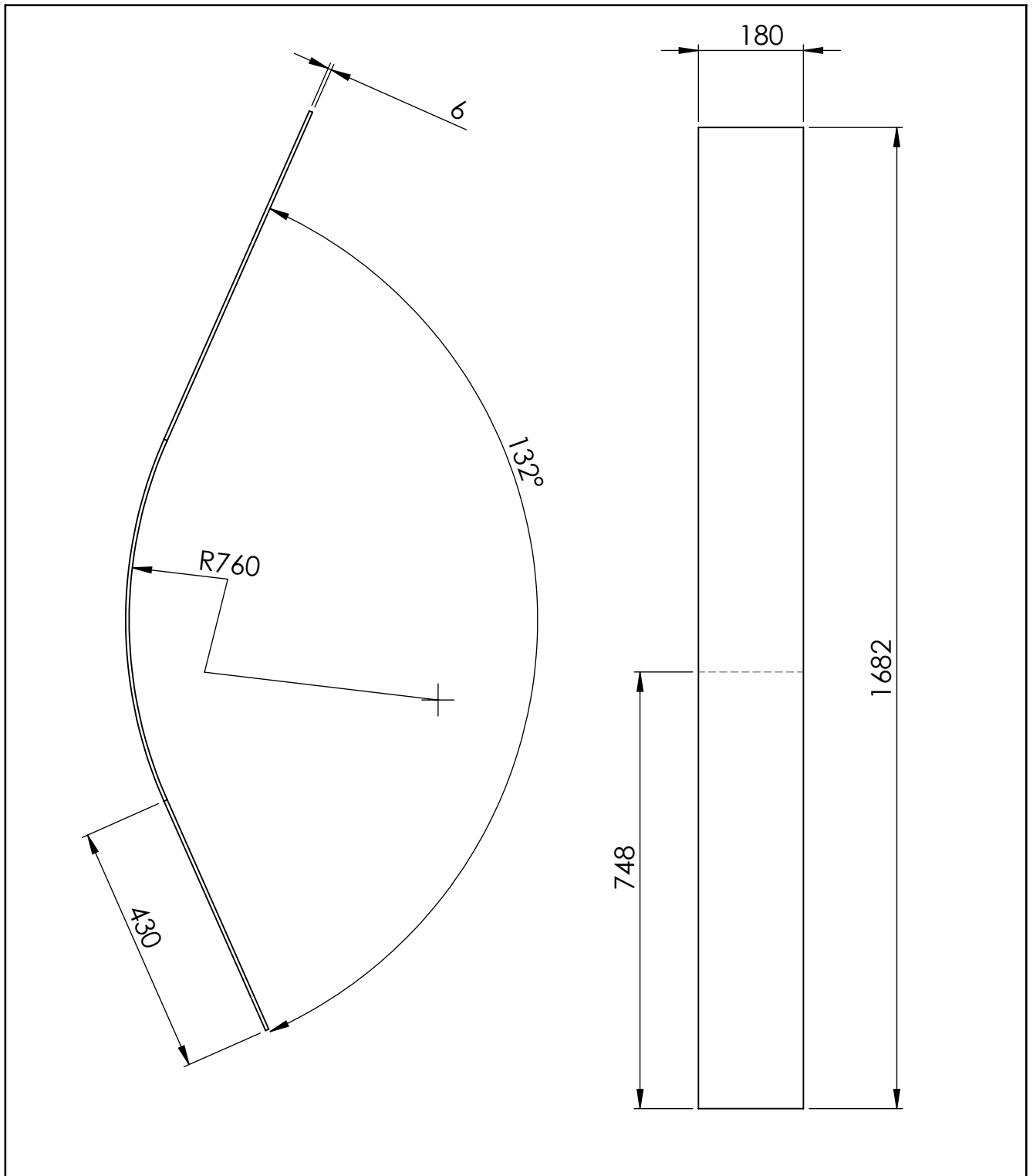
COMENTARIO:

1:10




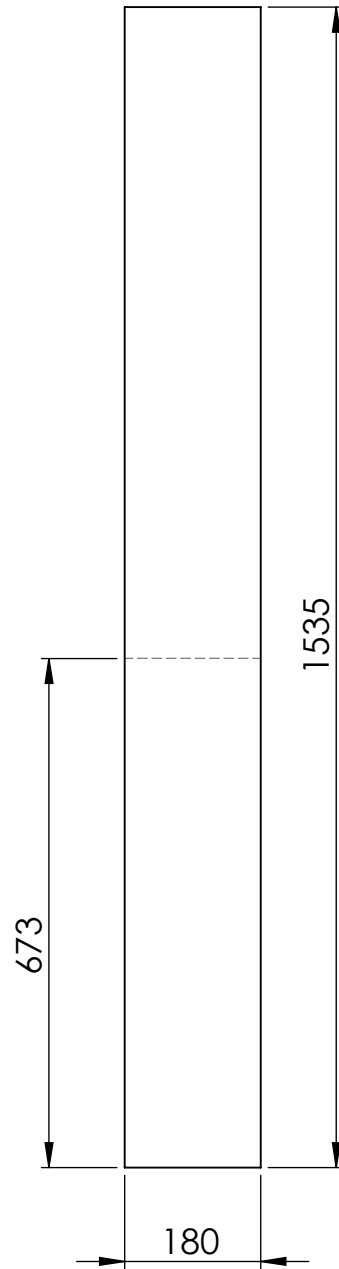
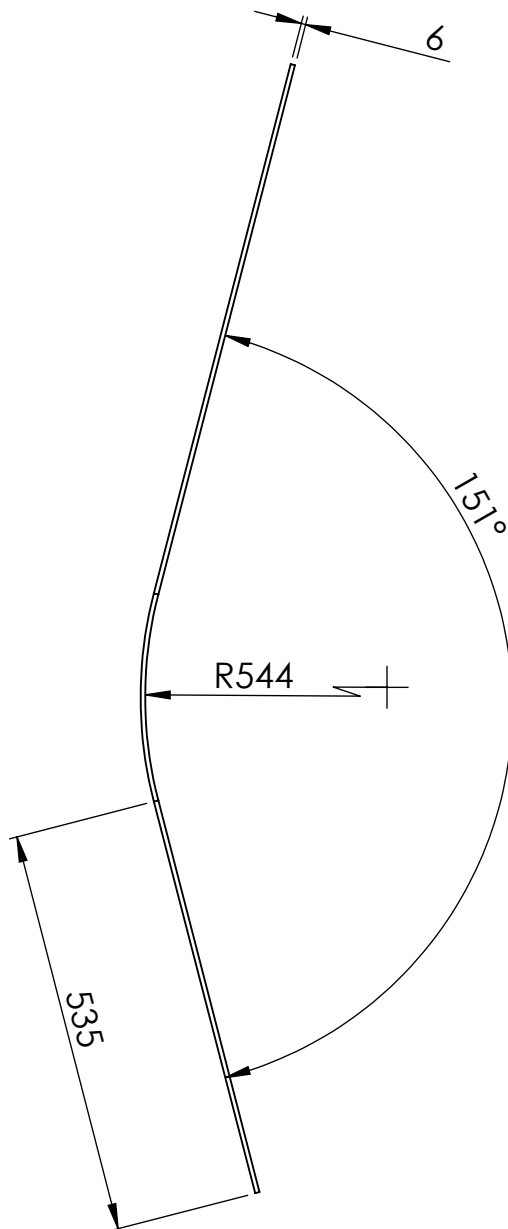
13.11

COD FAB: CP017


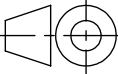


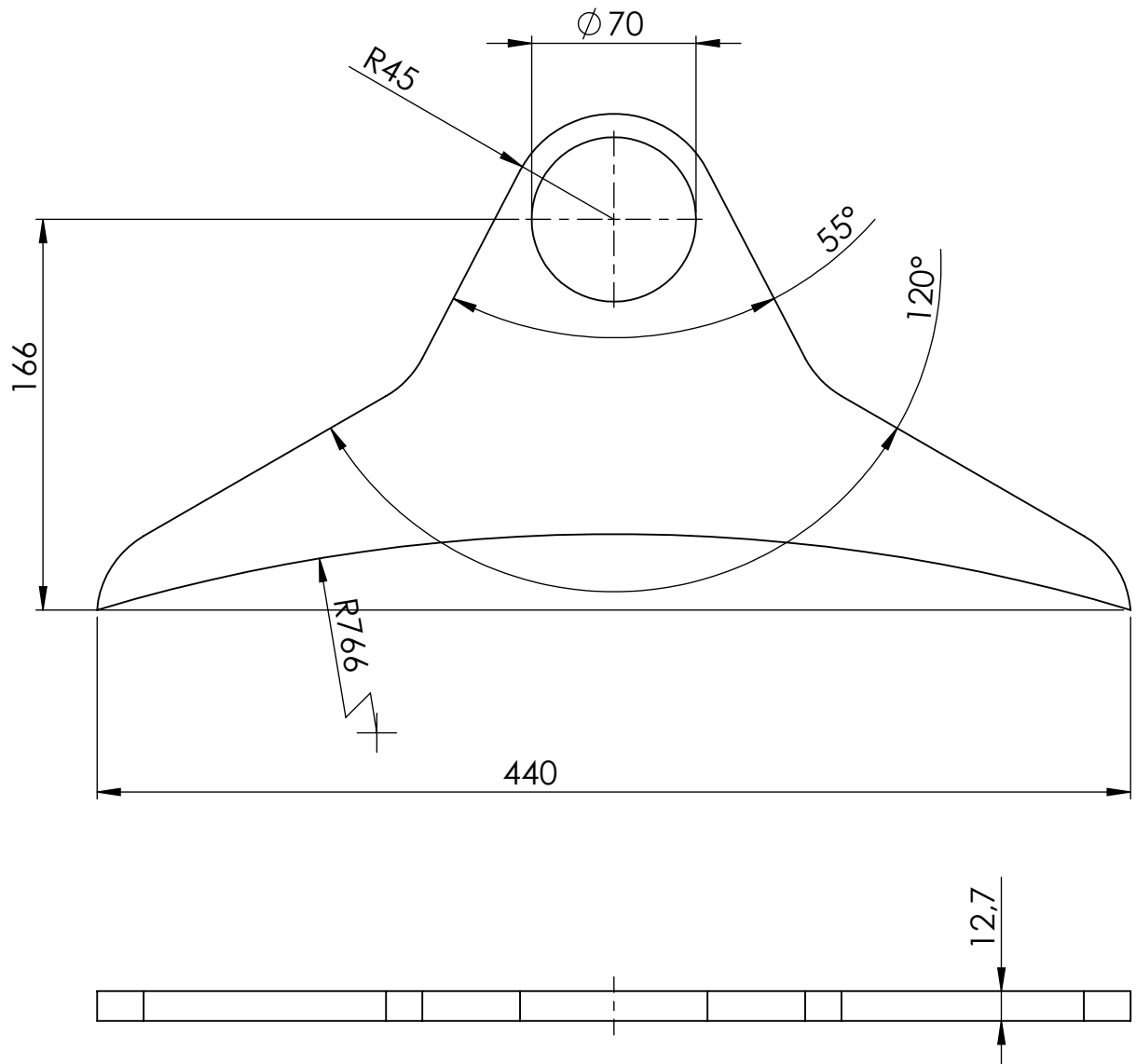
Descripción: Tapa superior pluma

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma:	Peso Kg: 14.17	COMENTARIO:		COD FAB: CP018





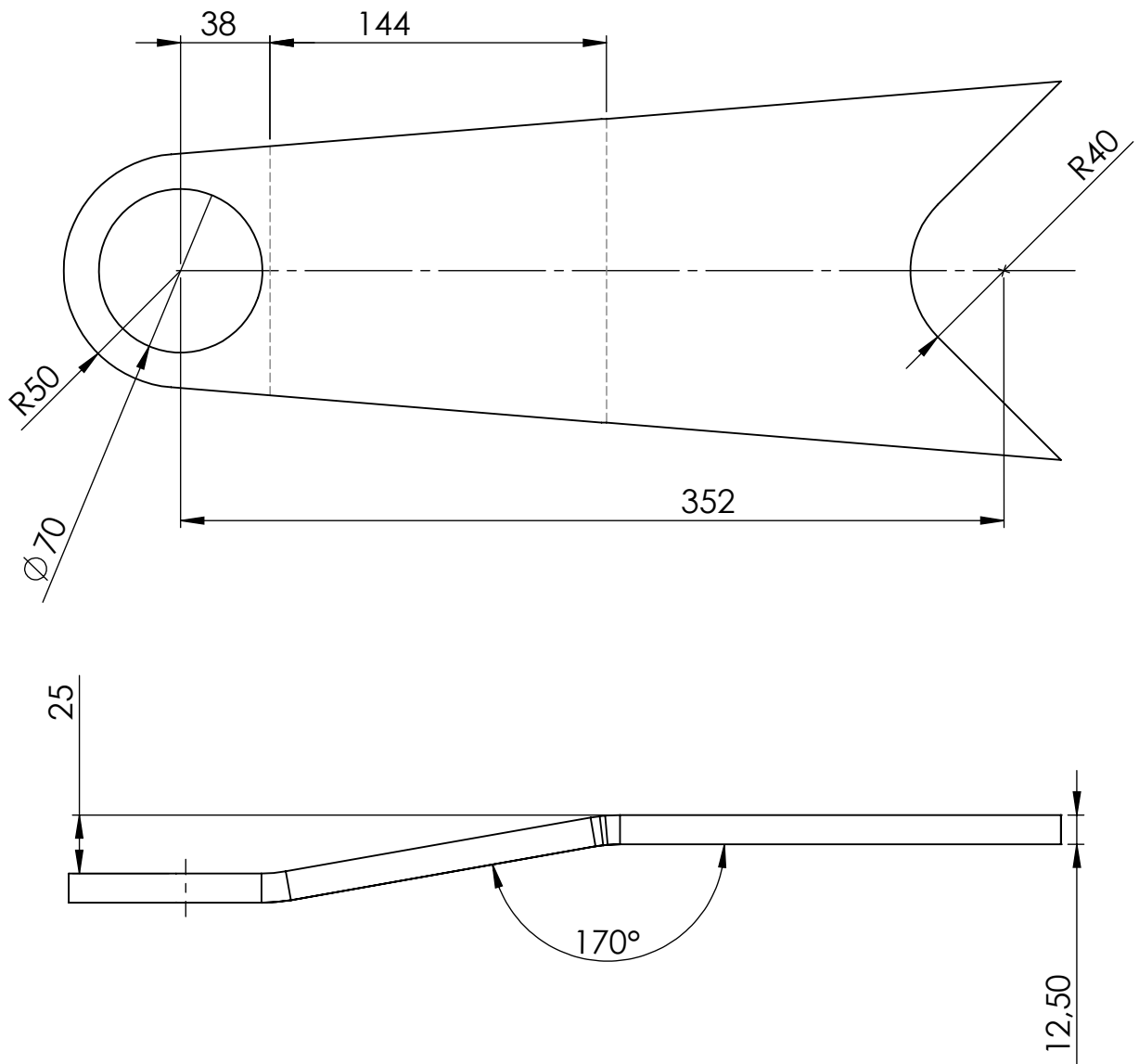
Descripción: Tapa inferior pluma

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:10		12.93			
					COD FAB: CP019





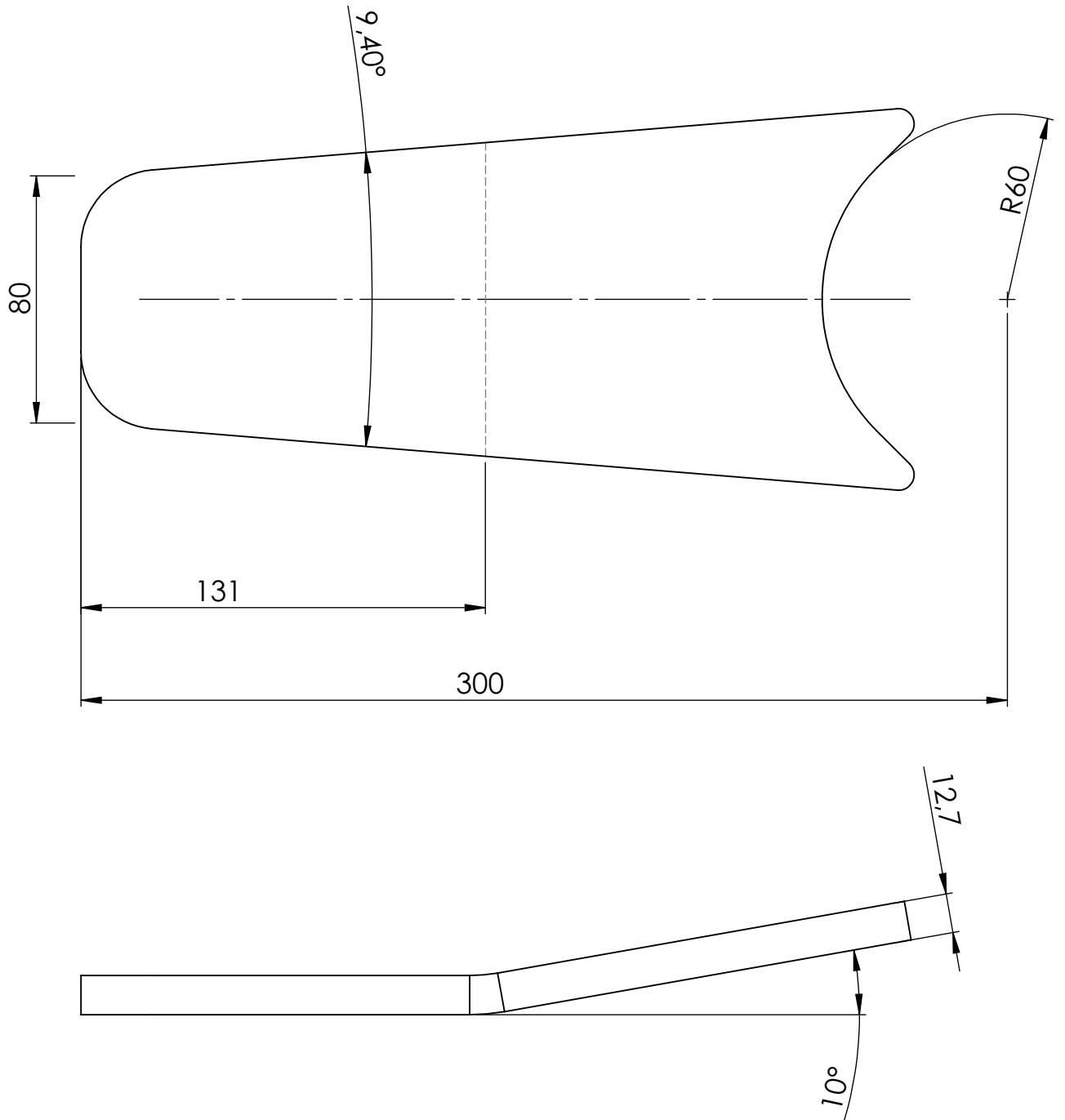
Descripción: Placa conexión cilindro pluma

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:3		3.14			
					COD FAB: CP020


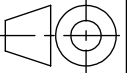


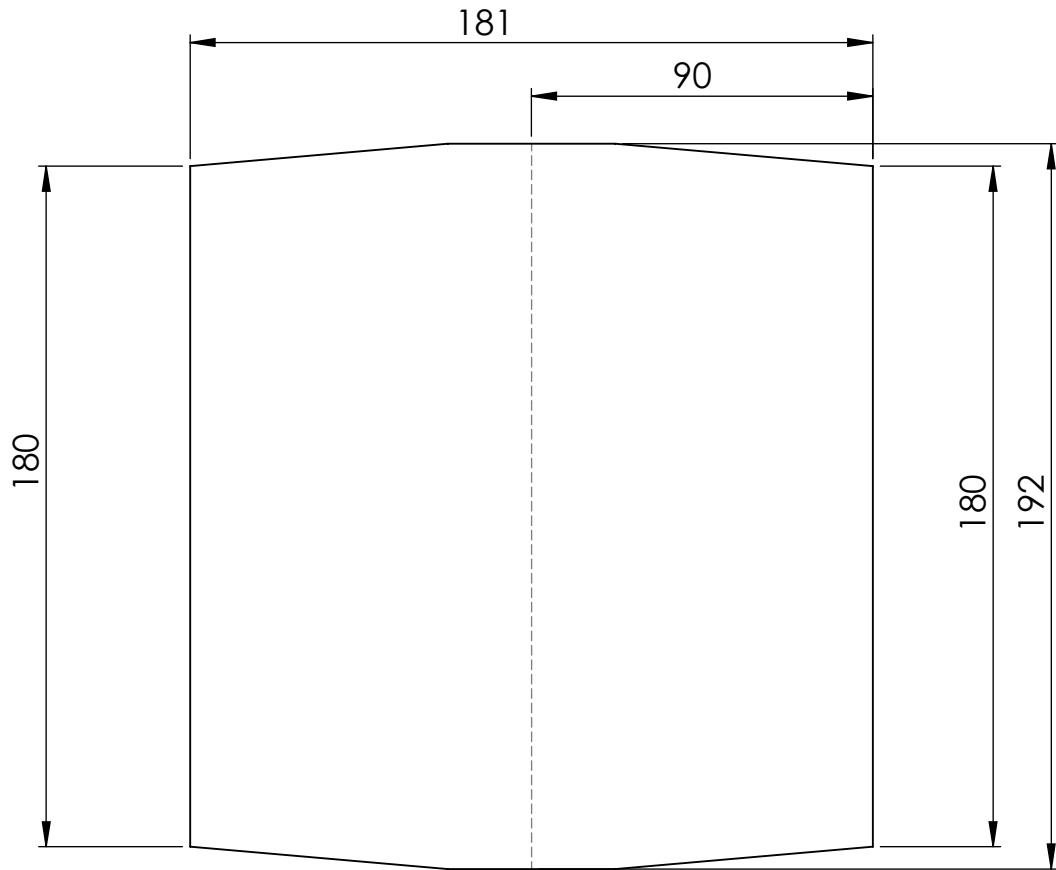
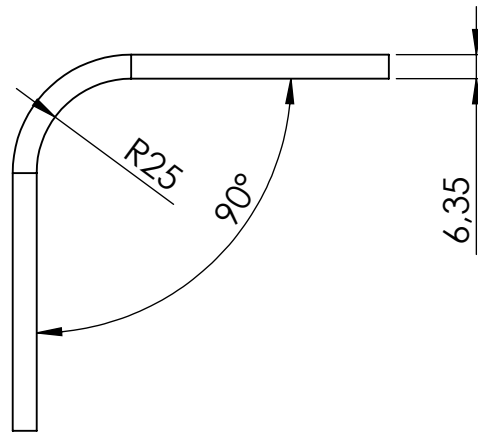
Descripción: Plegado delantero pluma

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 2		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:3		4.22			
					COD FAB: CP021





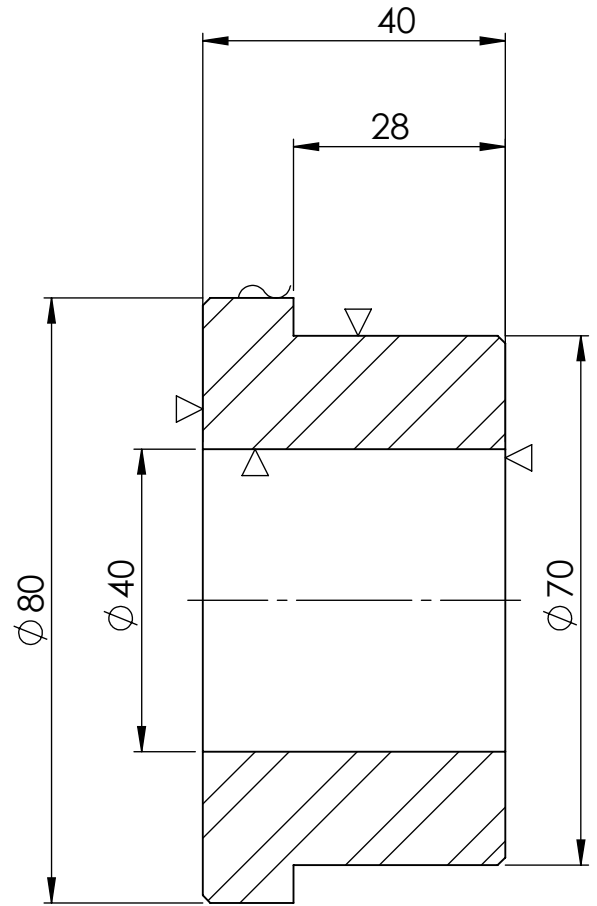
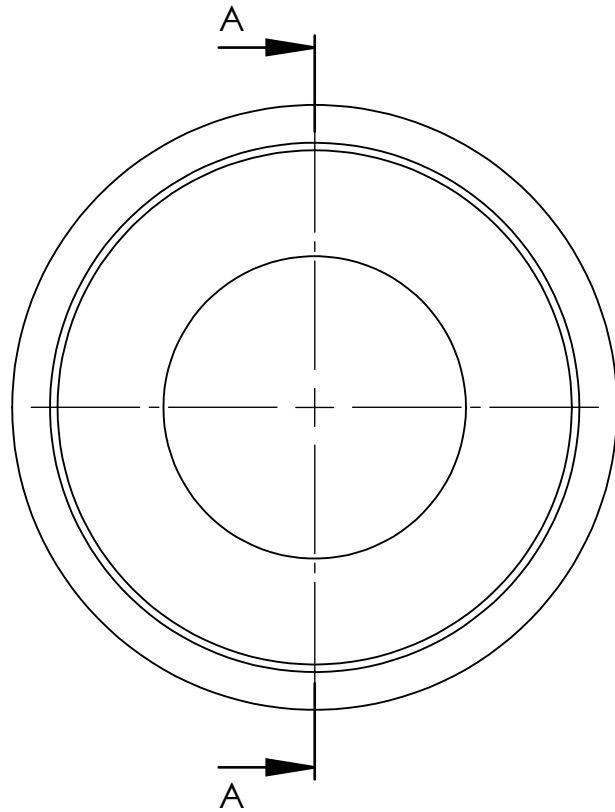
Descripción: Refuerzo delantero pluma

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	6/9/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 2488.36	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP095





Descripción: Tapa delantera pluma

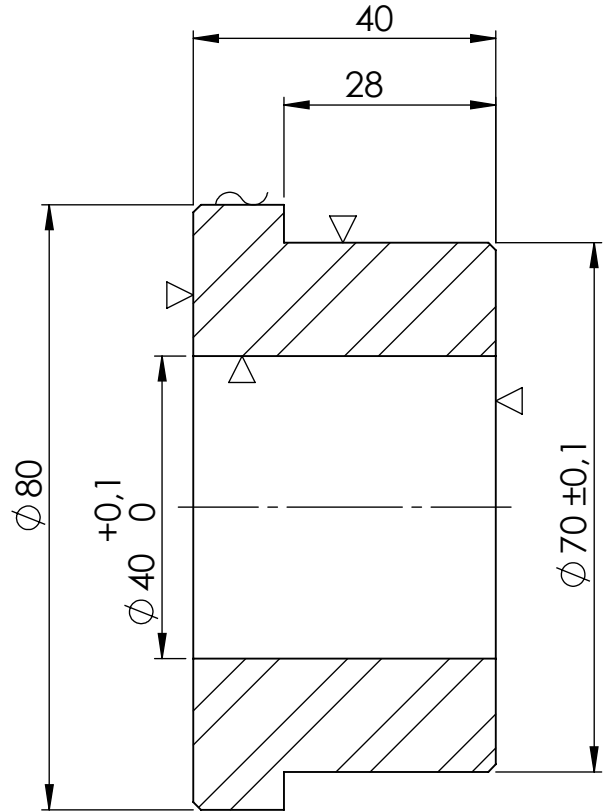
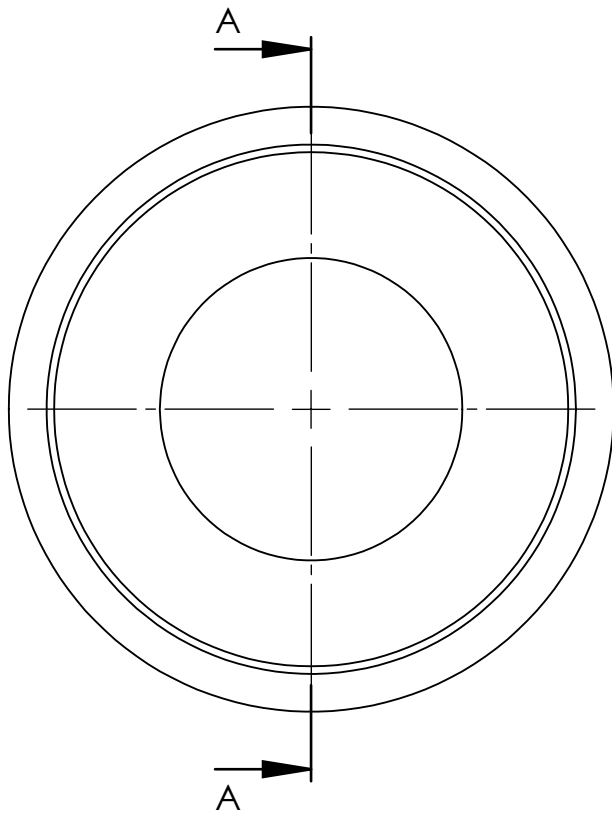
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	5/12/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 1675.79	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP104



SECCIÓN A-A



Descripción: Buje articulación 8 pluma

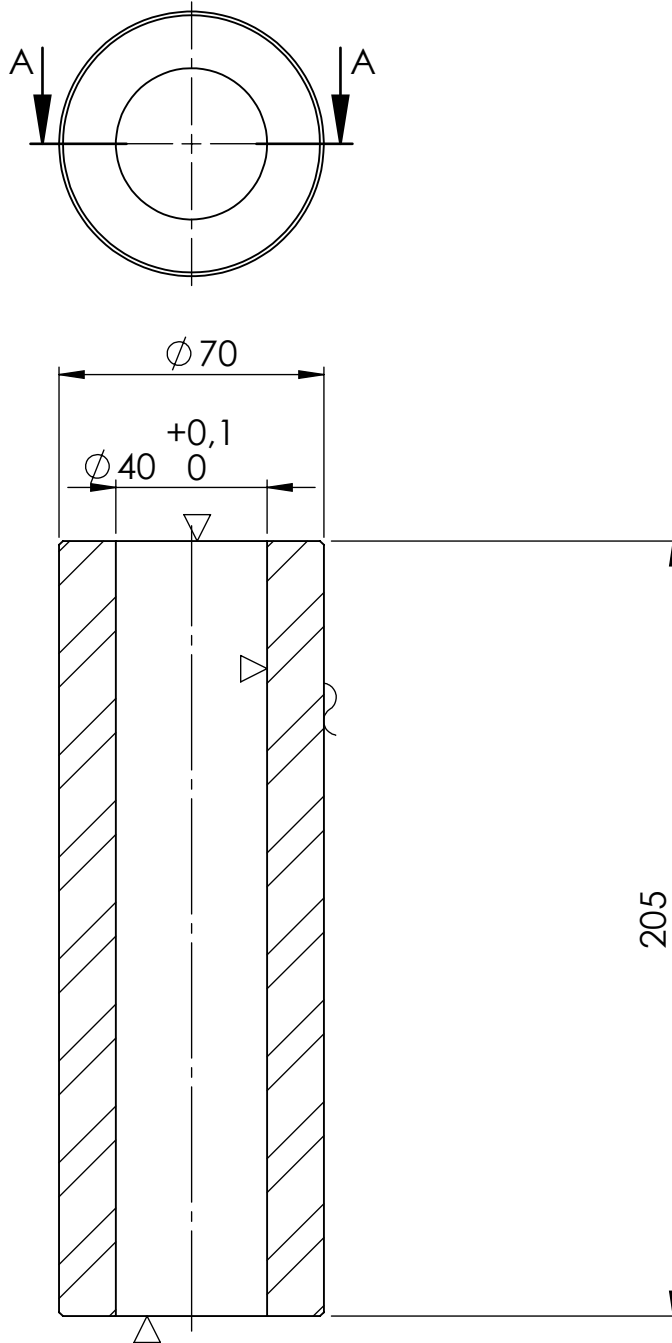
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado ϕ 80 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:1		0.92			
					COD FAB: PM006



SECCIÓN A-A


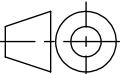
Descripción: Buje articulación 9 pluma

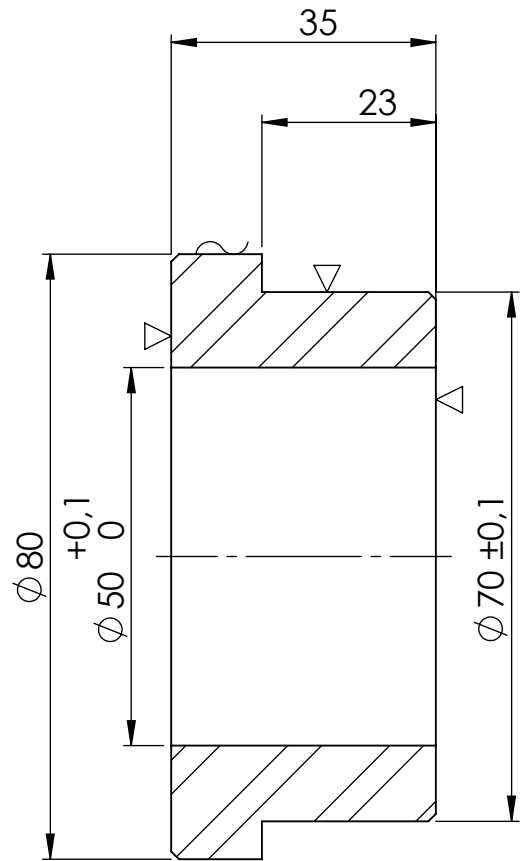
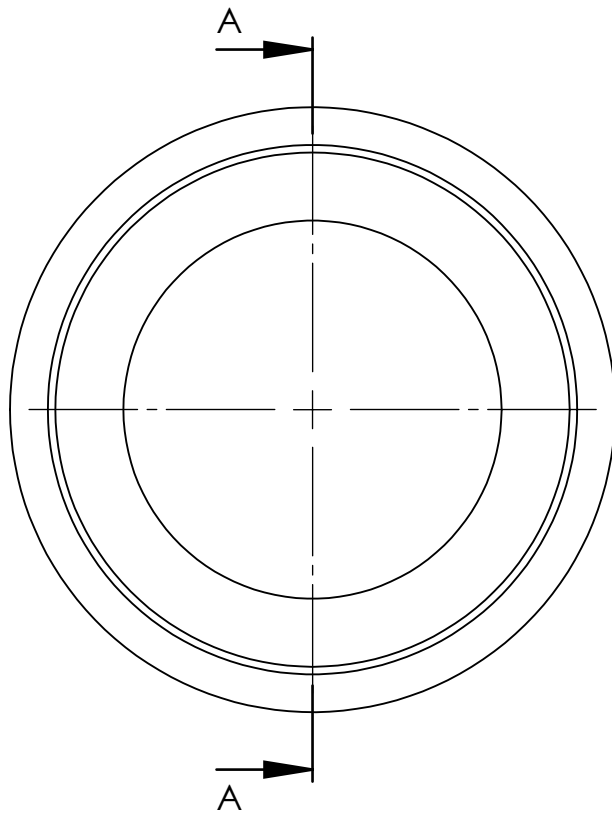
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado $\phi 80$ mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ $\pm 0,5$ $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:1		0.92			
					COD FAB: PM007



SECCIÓN A-A


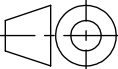
Descripción: Buje articulación 10 pluma

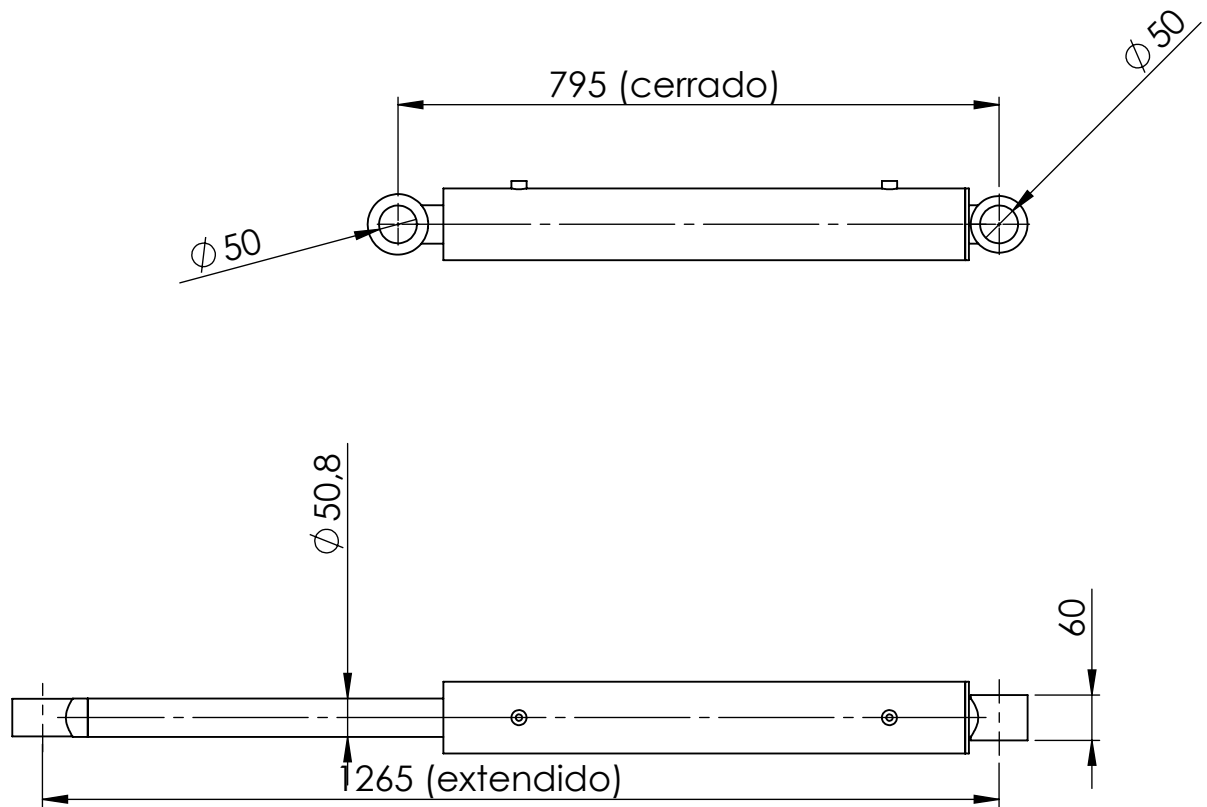
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado \varnothing 70 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:2		4.14			
					COD FAB: PM008



SECCIÓN A-A

Descripción: Buje articulation 5 pluma


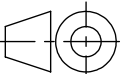
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado $\phi 80$ mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:1		0.62			
					COD FAB: PM009

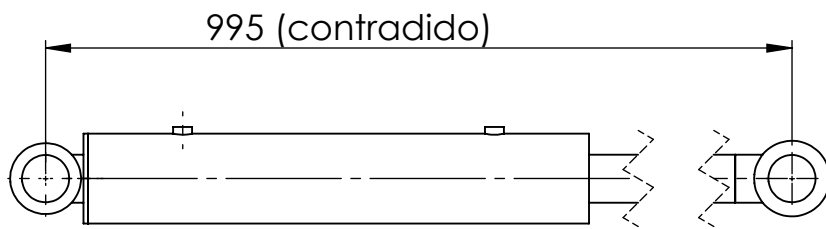
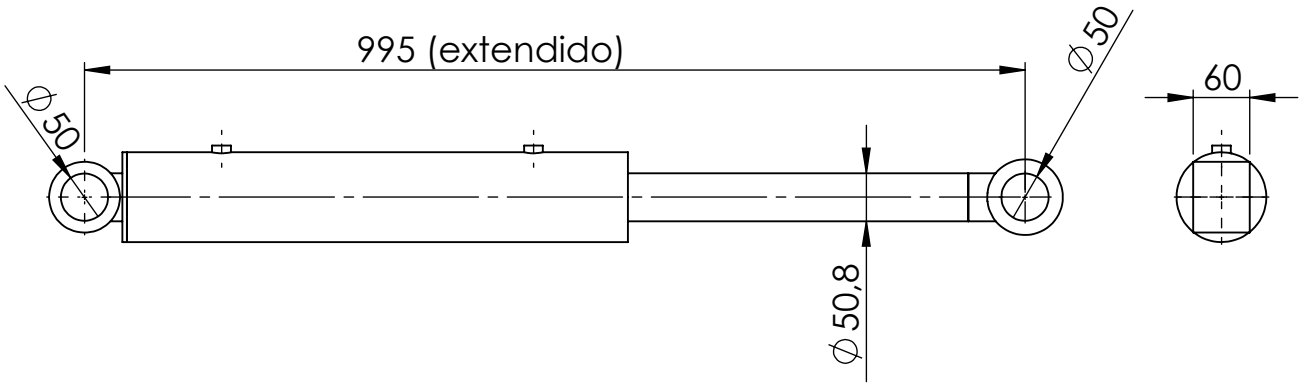


DIAMETRO INTERIOR CILINDRO: 3.5" (82.55mm)

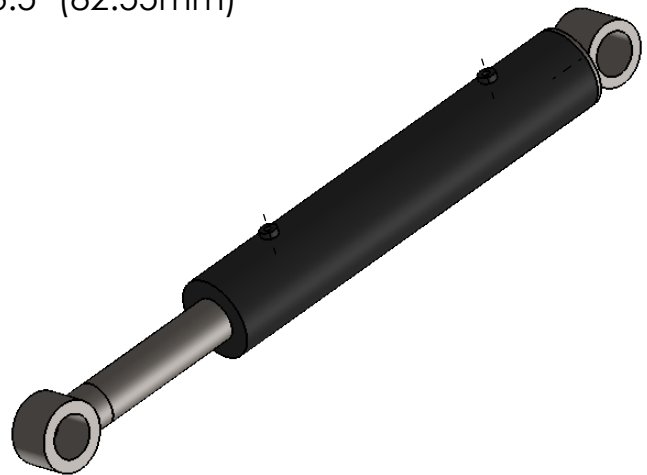


Descripción: Cilindro hidraulico brazo



REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	7/2/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:10		40.00			
					COD FAB: H002

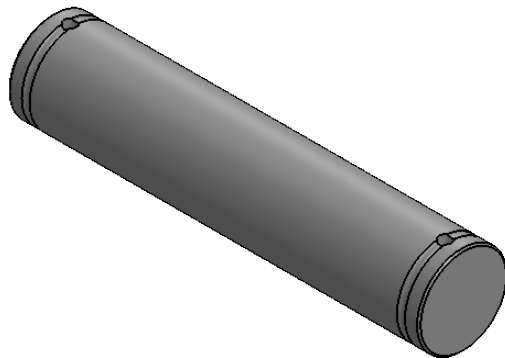
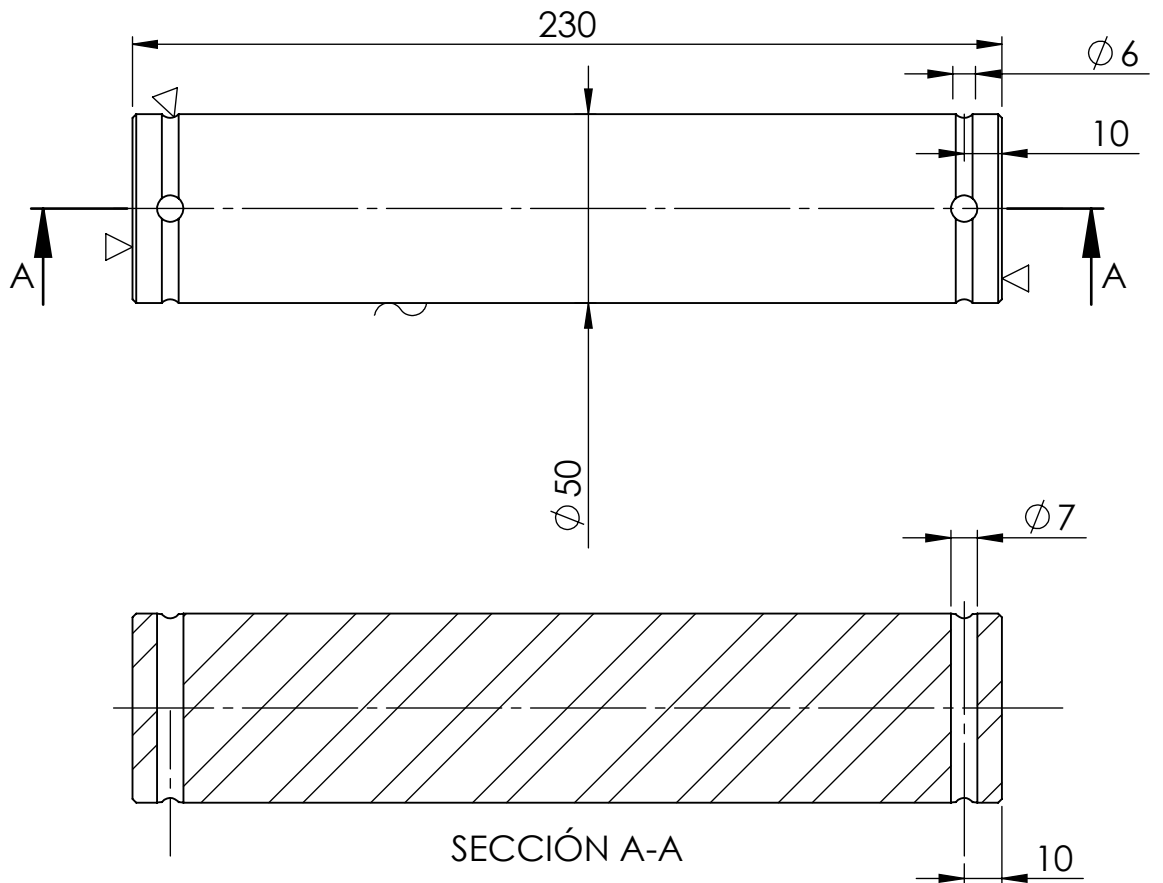


DIAMETRO INTERIOR CILINDRO: 3.5" (82.55mm)





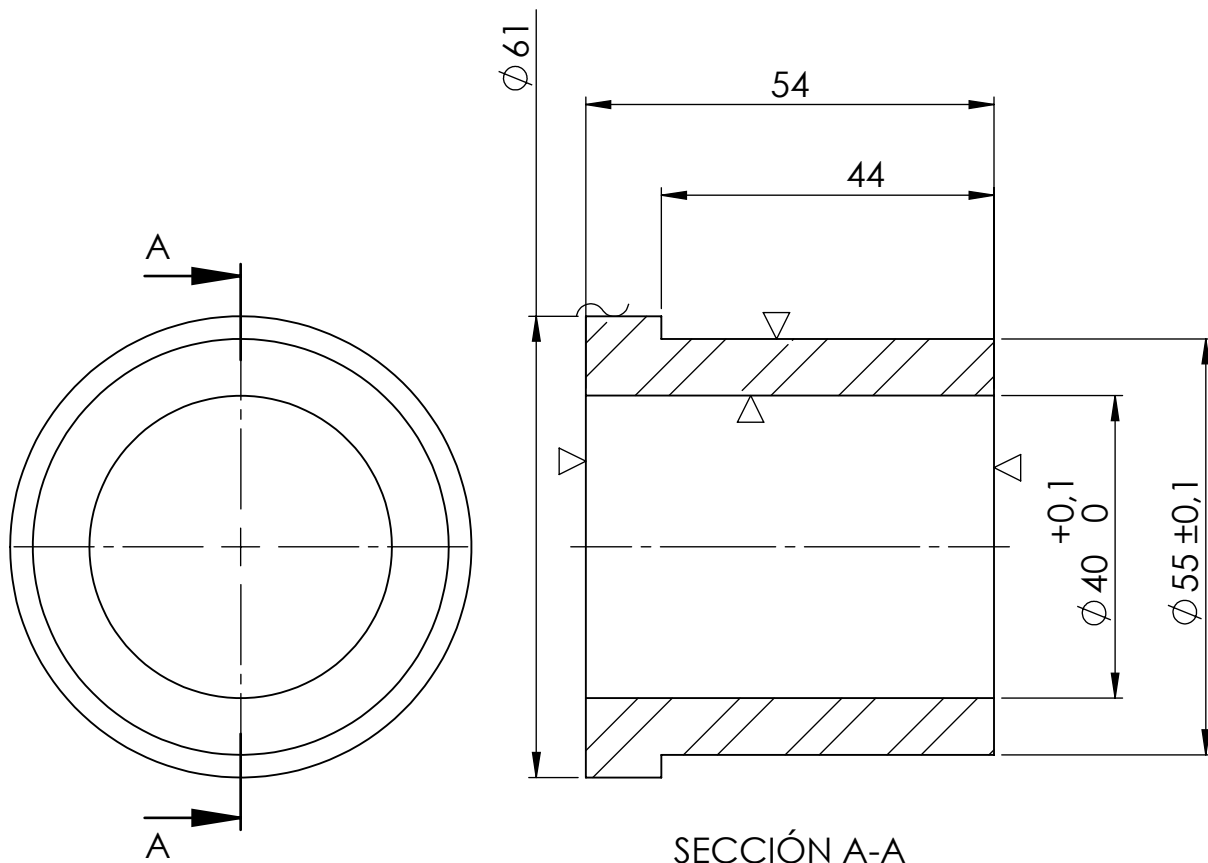
Descripción: Cilindro hidraulico pluma

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	1/8/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:8		11.15			
					COD FAB: H003





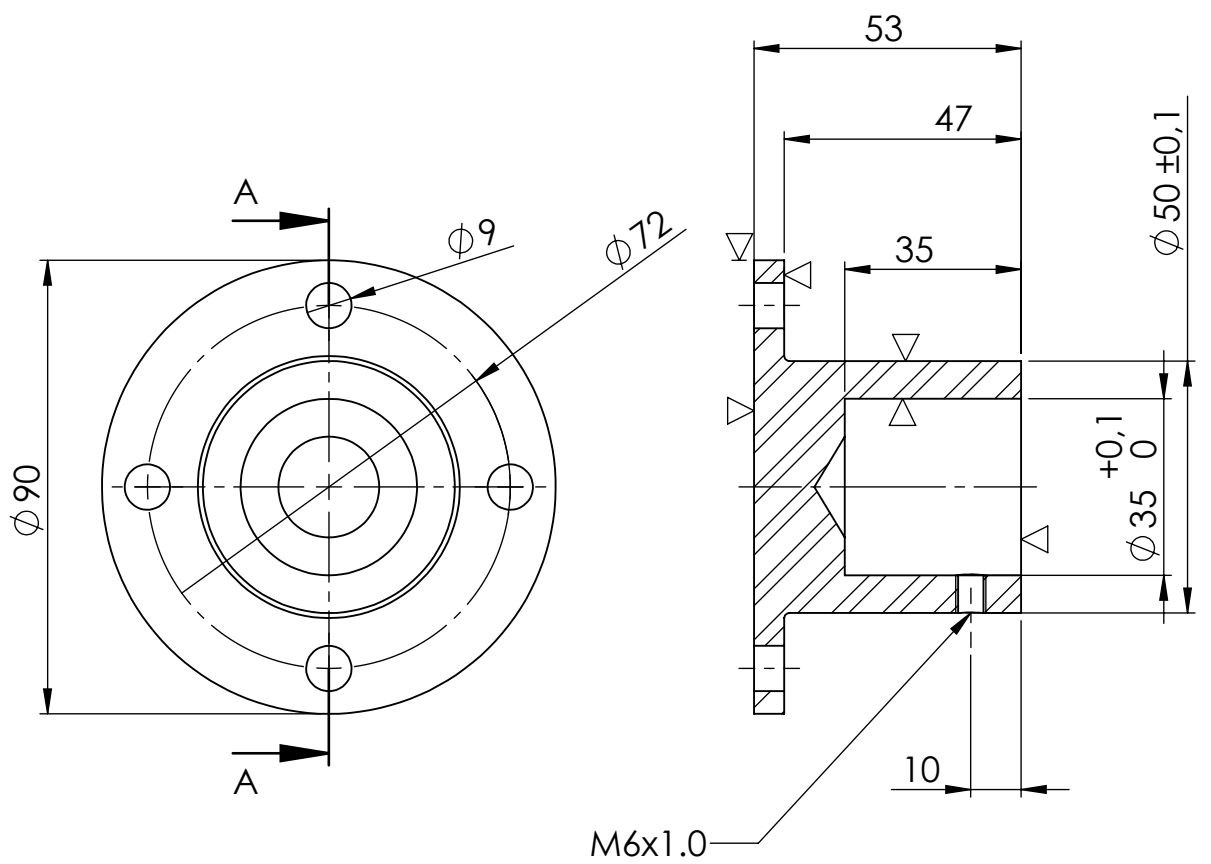
Descripción: Perno articulation 7-9-10-12

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Trefilado $\phi 50$ mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	11/10/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 3.48	COMENTARIO:		
					COD FAB: PM037




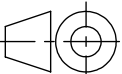
Descripción: Buje barra de articuloion 3-4

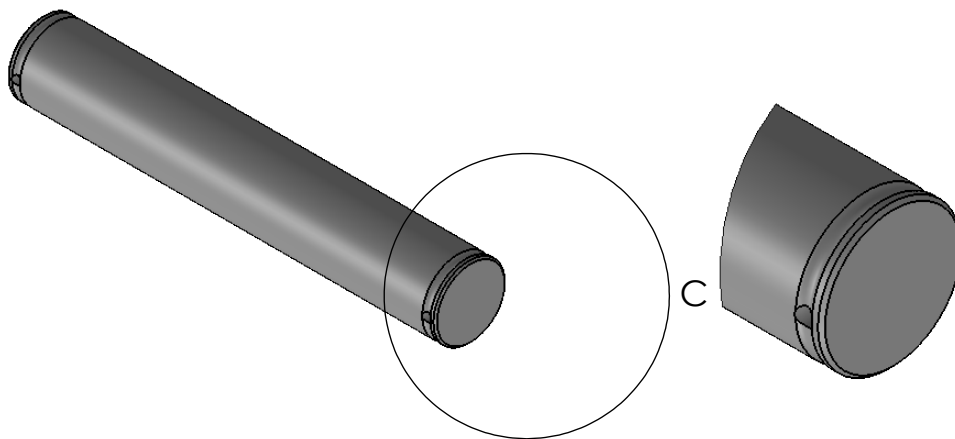
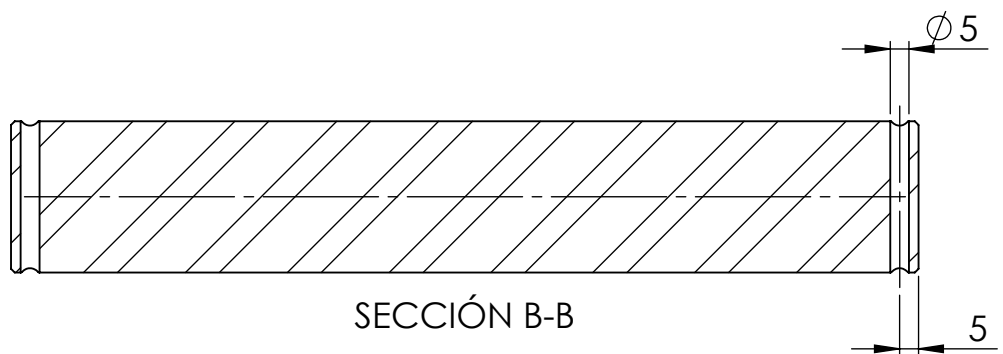
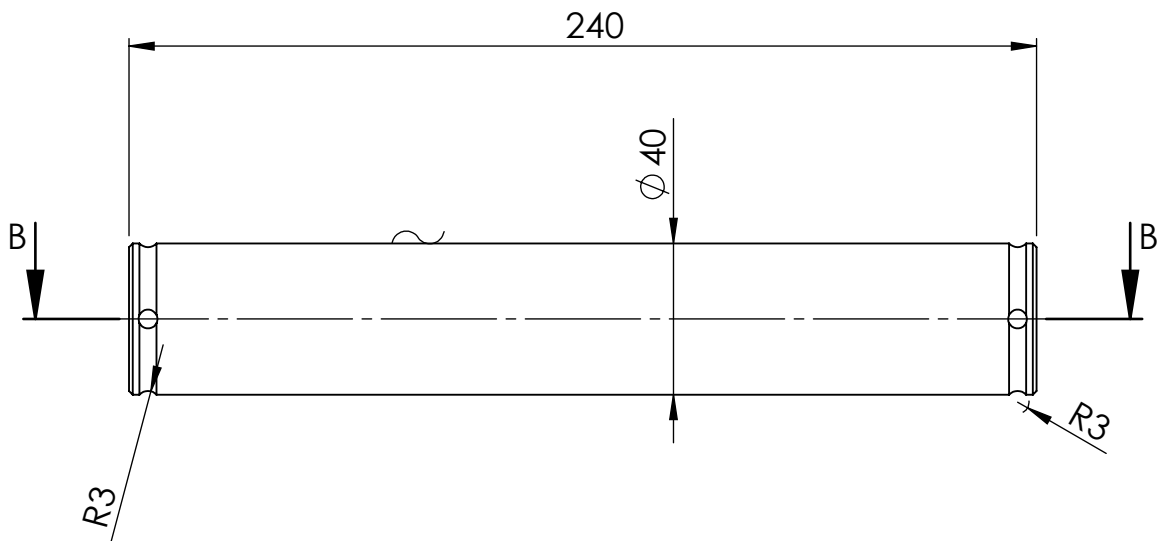
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado Ø 2 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	4/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
0.0	Escala:		Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:
1:1				0.51	
					COD FAB: PM010



SECCIÓN A-A

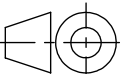
Descripción: Buje casquillo anclaje cilindro cuchara

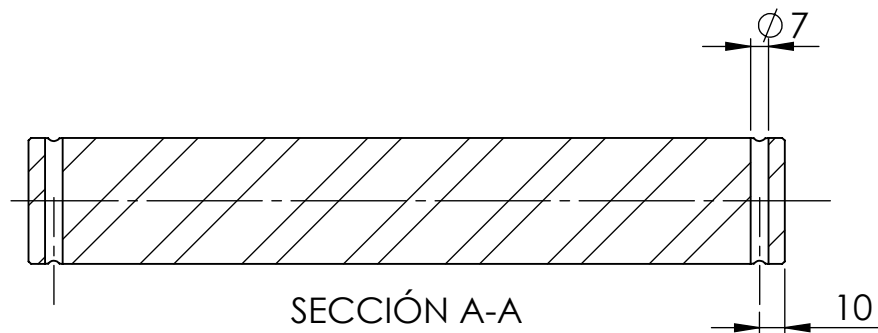
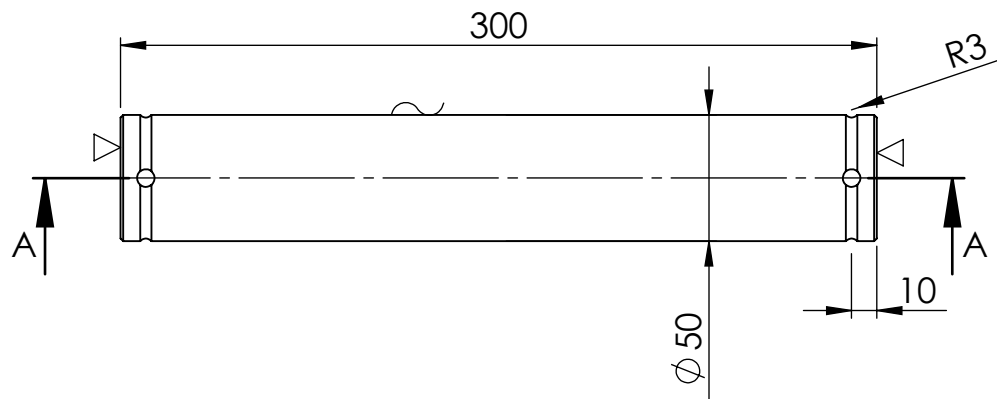
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado Ø 4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	14/2/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1.5	Norma: 	Peso Kg: 0.74	COMENTARIO:		
					COD FAB: PM015





DETALLE C
ESCALA 2 : 3

Descripción: Perno articulación 1-2-3-4

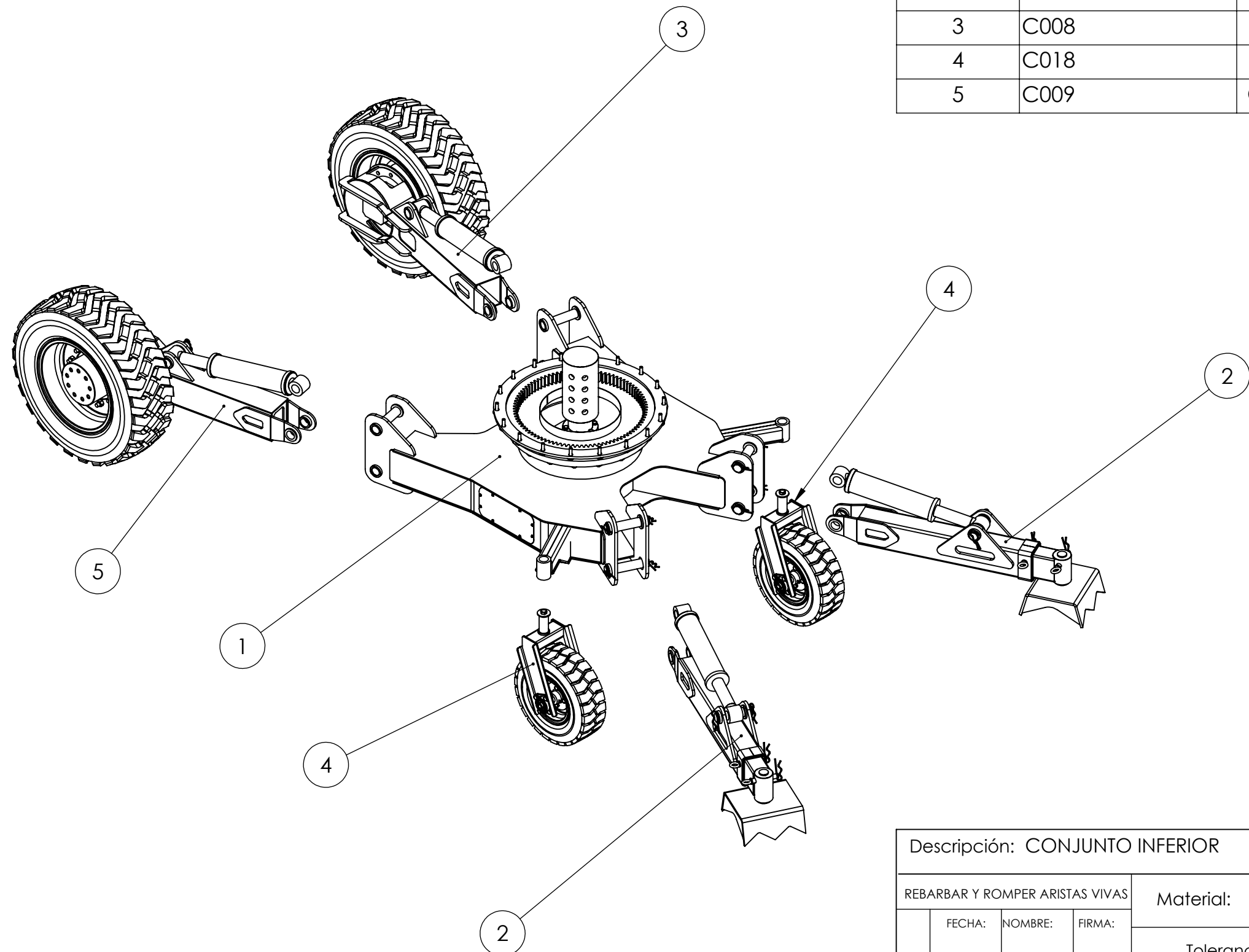
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Trefilado Ø 40 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	24/2/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 2.33	COMENTARIO:		
					COD FAB: PM016



Descripción: Perno articulación 6

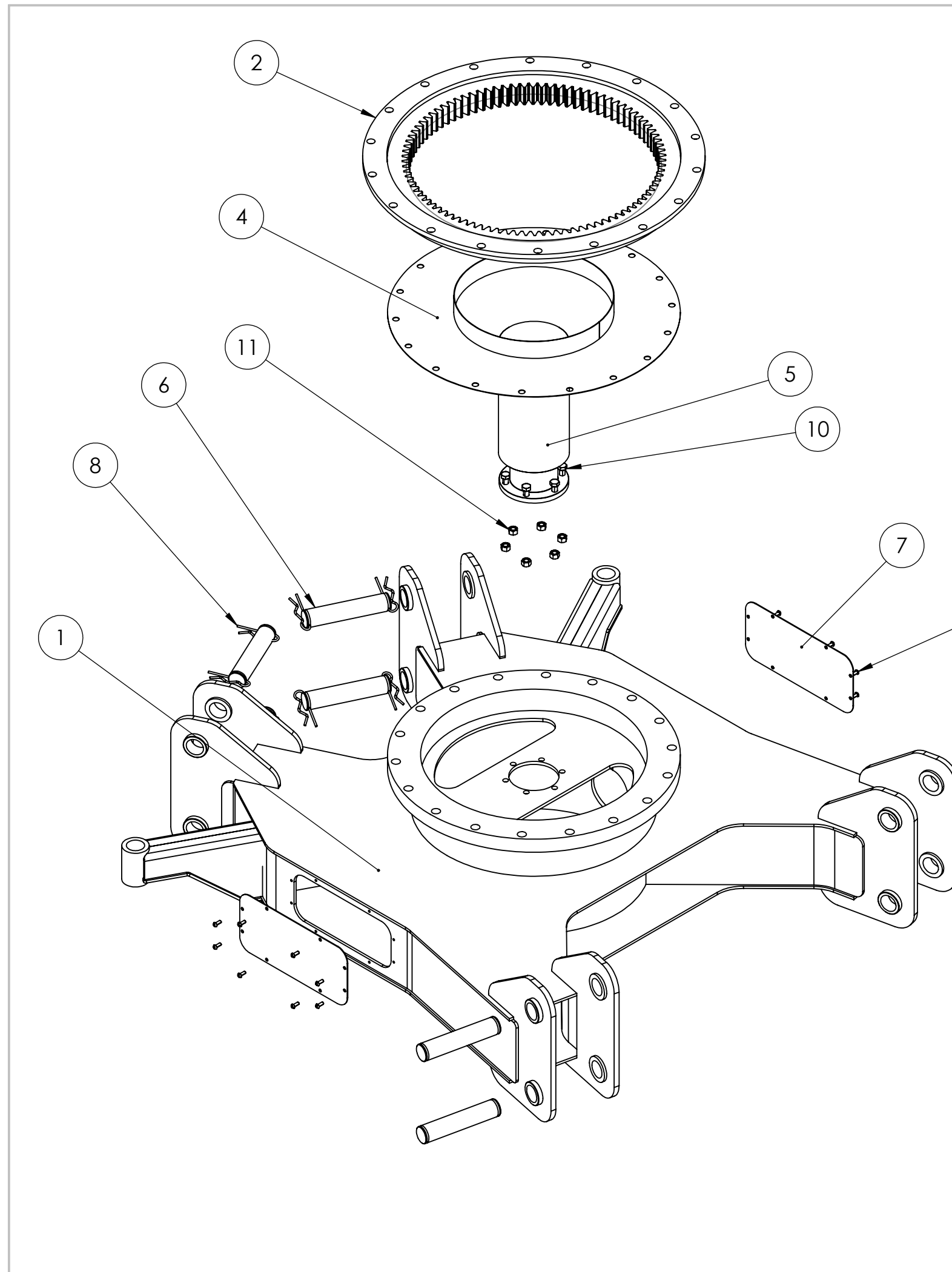
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Trefilado Ø 50 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	24/2/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 4.56	COMENTARIO:		
					COD FAB: PM036

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	C005	Conjunto chasis	1
2	C010	Conjunto pata telescópica	2
3	C008	Conjunto pata motriz Derecha	1
4	C018	Conjunto Rueda giratoria	2
5	C009	Conjunto pata motriz Izquierda	1

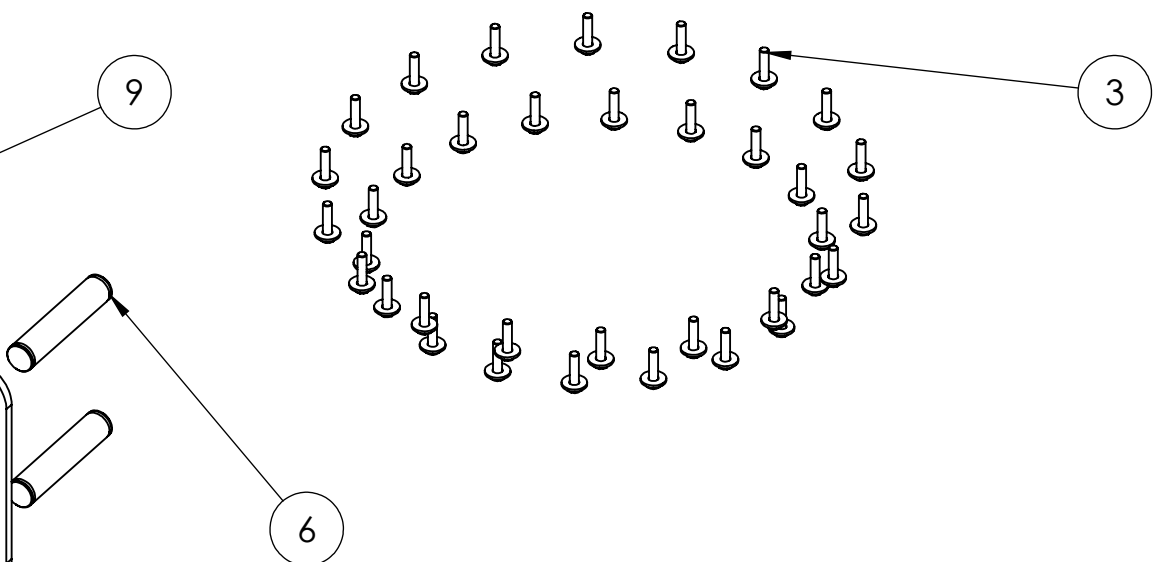


Descripción: CONJUNTO INFERIOR			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 25/12/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:20		757.03	
			COD FAB: C002





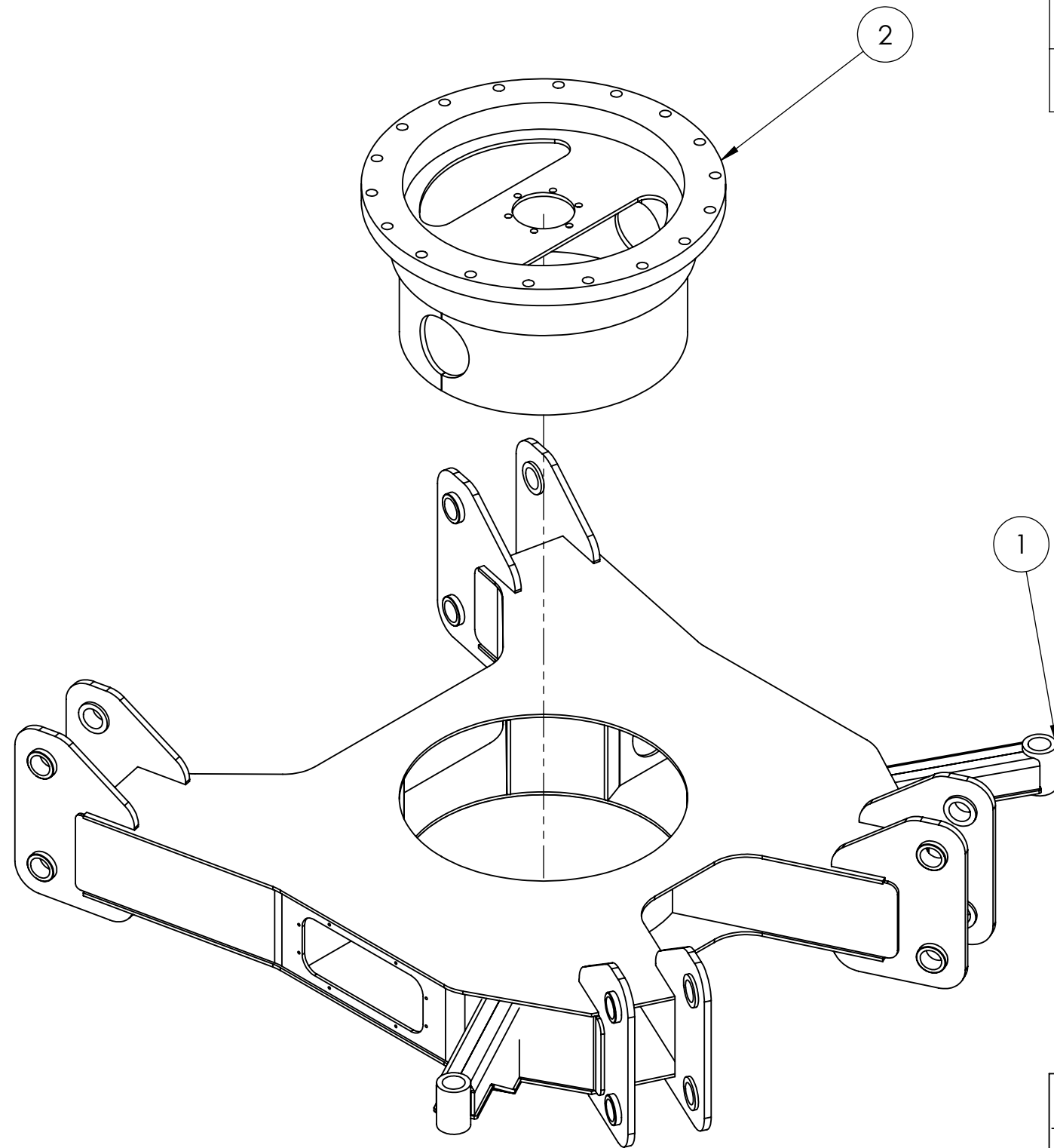
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PS008	Modulo chasis inferior	1
2	PG004	Coronade giro RKS.21 0641	1
3	C015	Conjunto 36 bulones M12-30mm c/plana para cojinete de giro	1
4	PS016	Modulo carter para cojinete de giro	1
5	H008	Junta rotativa	1
6	PM040	Perno anclaje patas	8
7	CP118	Tapa acceso lateral chasis	2
8	B014	Chaveta R	8
9	B018	Tornillo 6x1 x 16mm	16
10	B009	Bulon cabeza exagonal M12 X30mm G5	6
11	B006	Tuerca M12	6



Descripción: Conjunto chasis			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0,5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 16/4/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0,0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	1:10	Norma:	
Peso Kg:	294.77	Comentario:	
COD FAB: C005			

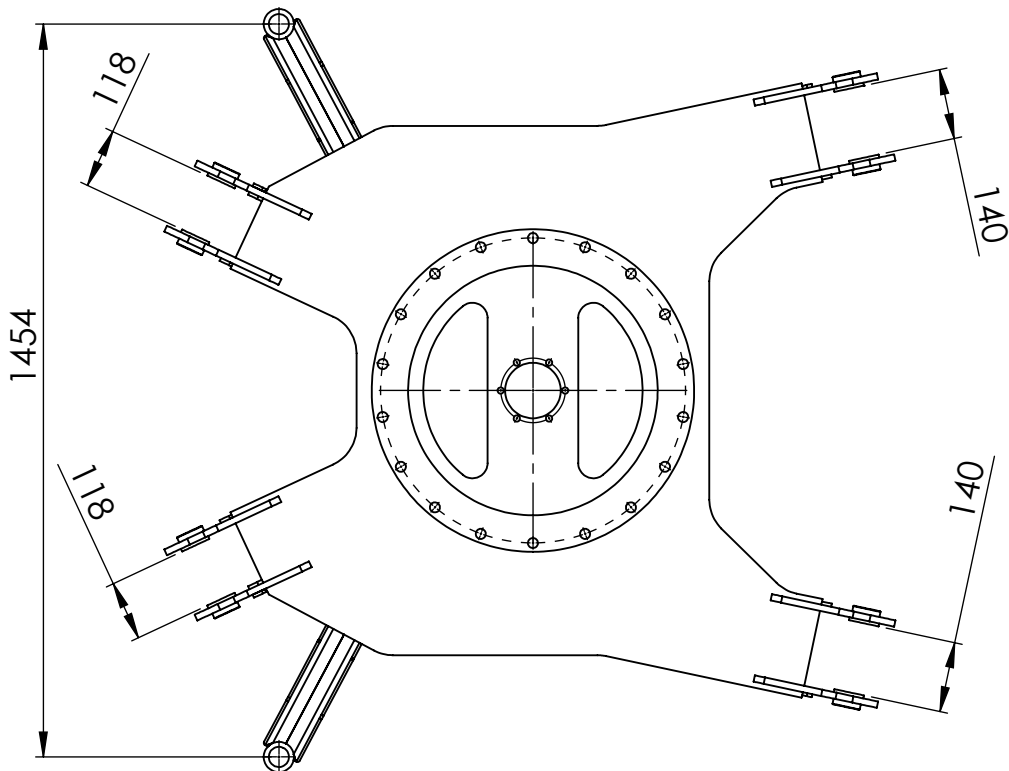
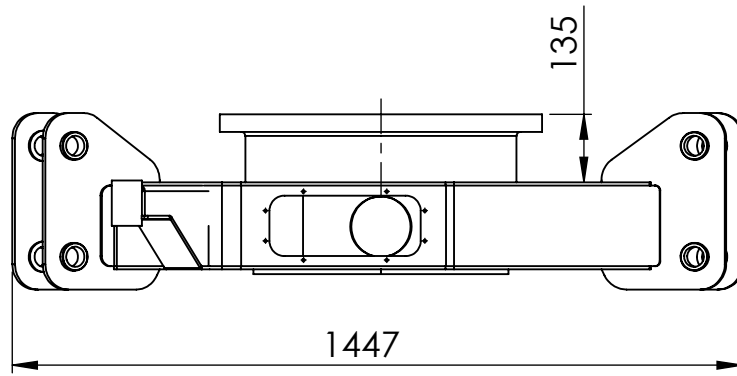


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PS0017	Modulo punteado chasis inferior sin brida central	1
2	PS015	Modulo brida anclaje rodamiento de giro	1




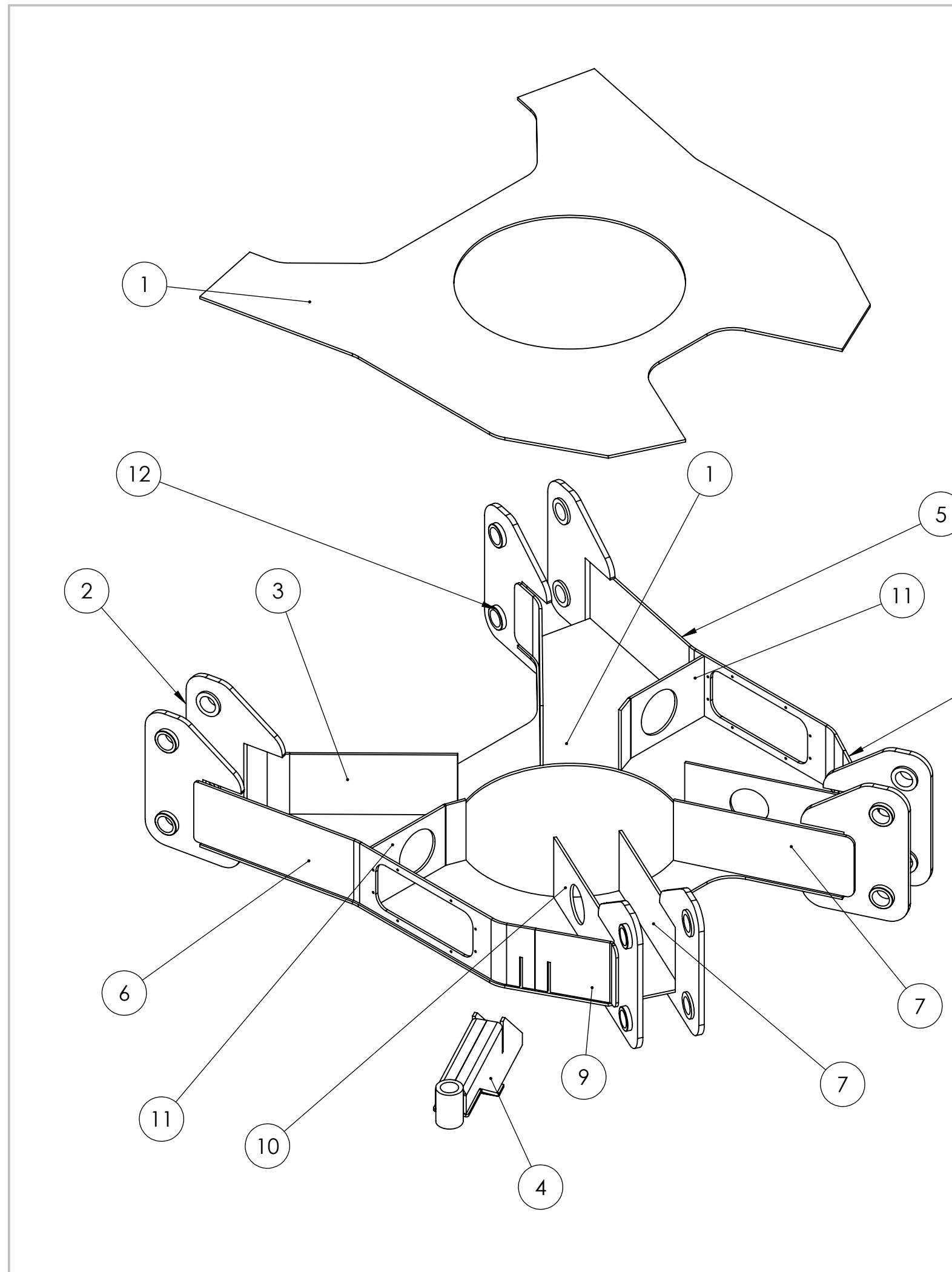
Descripción: Modulo chasis inferior			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 10/1/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:10		218.44	
			COD FAB: PS008






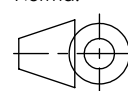
Descripción: Modulo chasis inferior

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	10/1/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:15	Norma:	Peso Kg: 218.44	COMENTARIO:		COD FAB: PS008

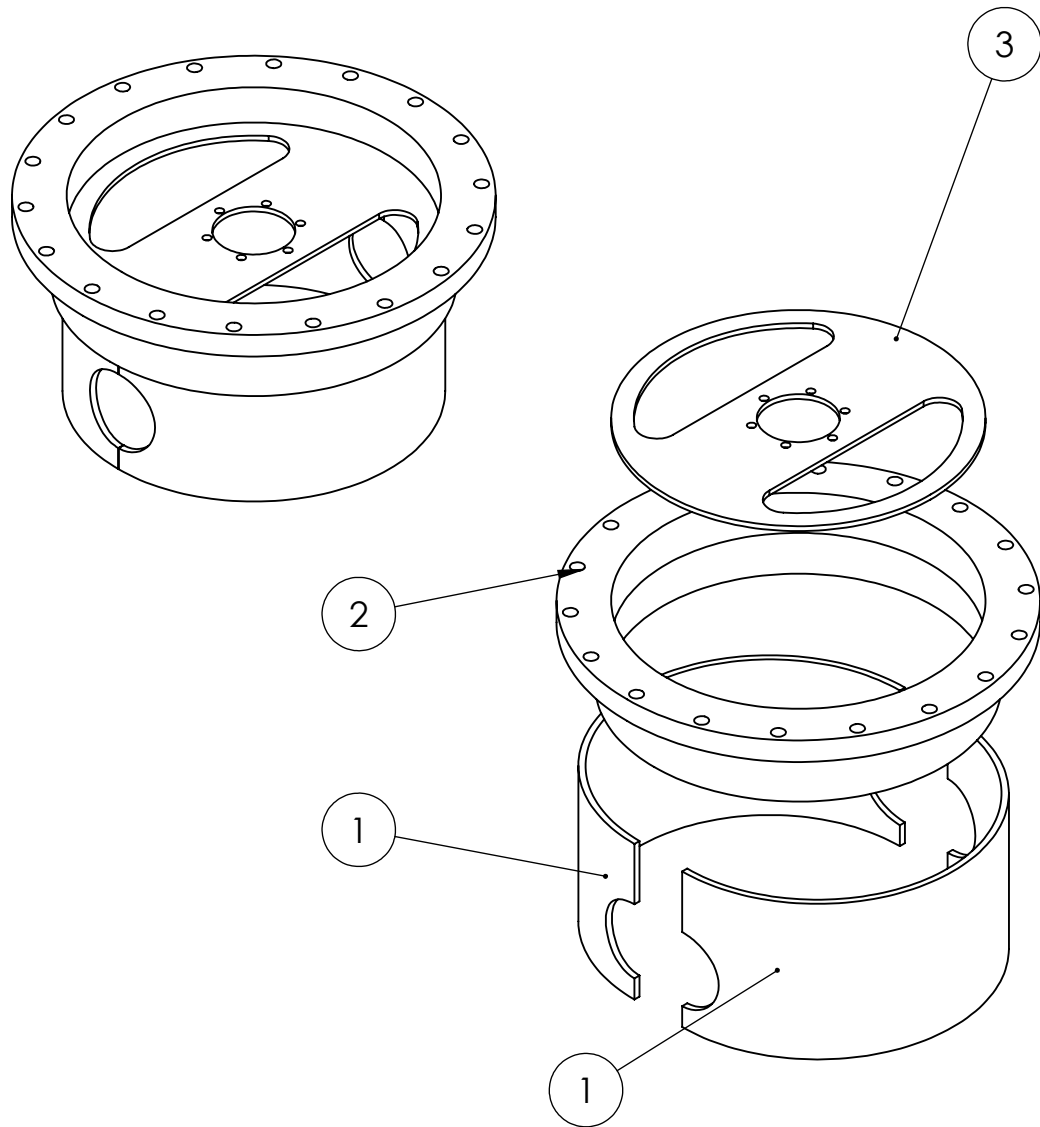


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP029-1	Placa base chasis inferior	2
2	CP030	Placa anclaje cilindros chasis inferior	8
3	CP032	Cartela delantera chasis inferior	2
4	PS018	Modulo anclaje rueda giratoria	2
5	CP031	Tapa lateral DER chasis inferior	1
6	CP067	Tapa lateral IZQ chasis inferior	1
7	CP096	Tapa trasera chasis	2
8	CP097	Tapa DER lateral trasera chasis	1
9	CP098	Tapa IZQ lateral trasera chasis	1
10	CP107	Cartela trasera chasis	2
11	CP108	Cartela lateral chasis	2
12	PM005	Buje de articulacion 1-2-3-4	16



Descripción: Modulo punteado chasis inferior sin brida central

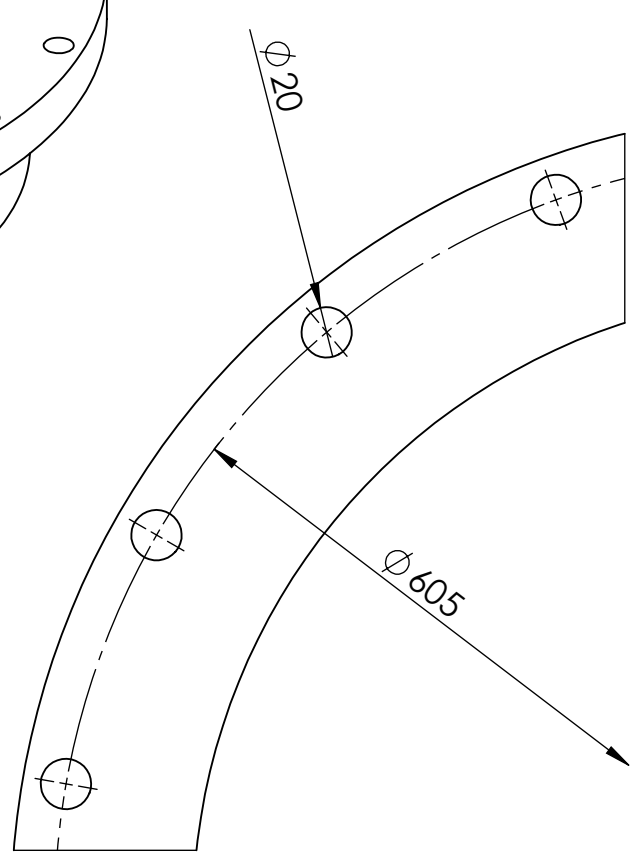
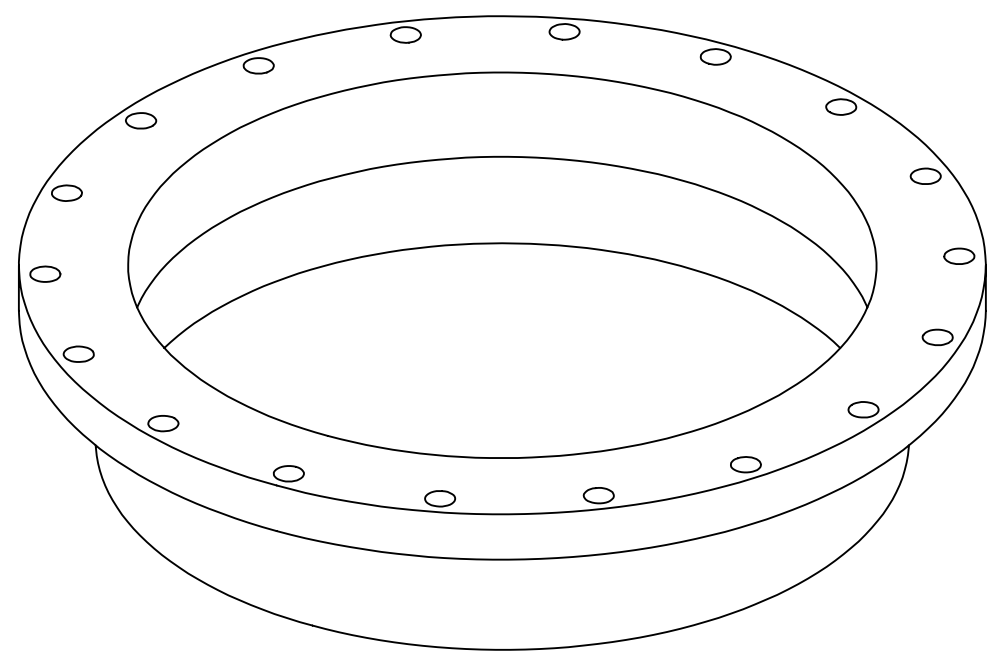
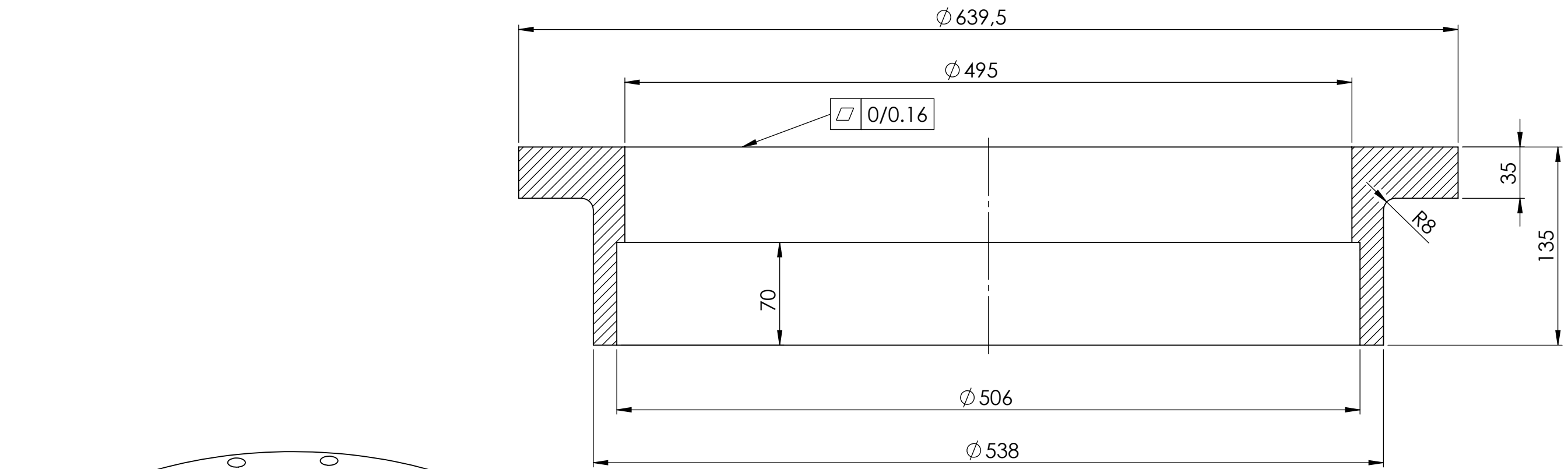
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:		
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:			
DIB. 30/4/2022	A Rubiolo				
REV.					
APR.			Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3		
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A3
Escala:	1:10	Norma:		Peso Kg:	176.77
Comentario:				COD FAB: PS0017	

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP119	Rolado para brida anclaje	2
2	PM011	Brida soporte chasis inferior	1
3	CP055	Placa soporte junta rotativa	1



Descripción: Módulo brida anclaje rodamiento de giro

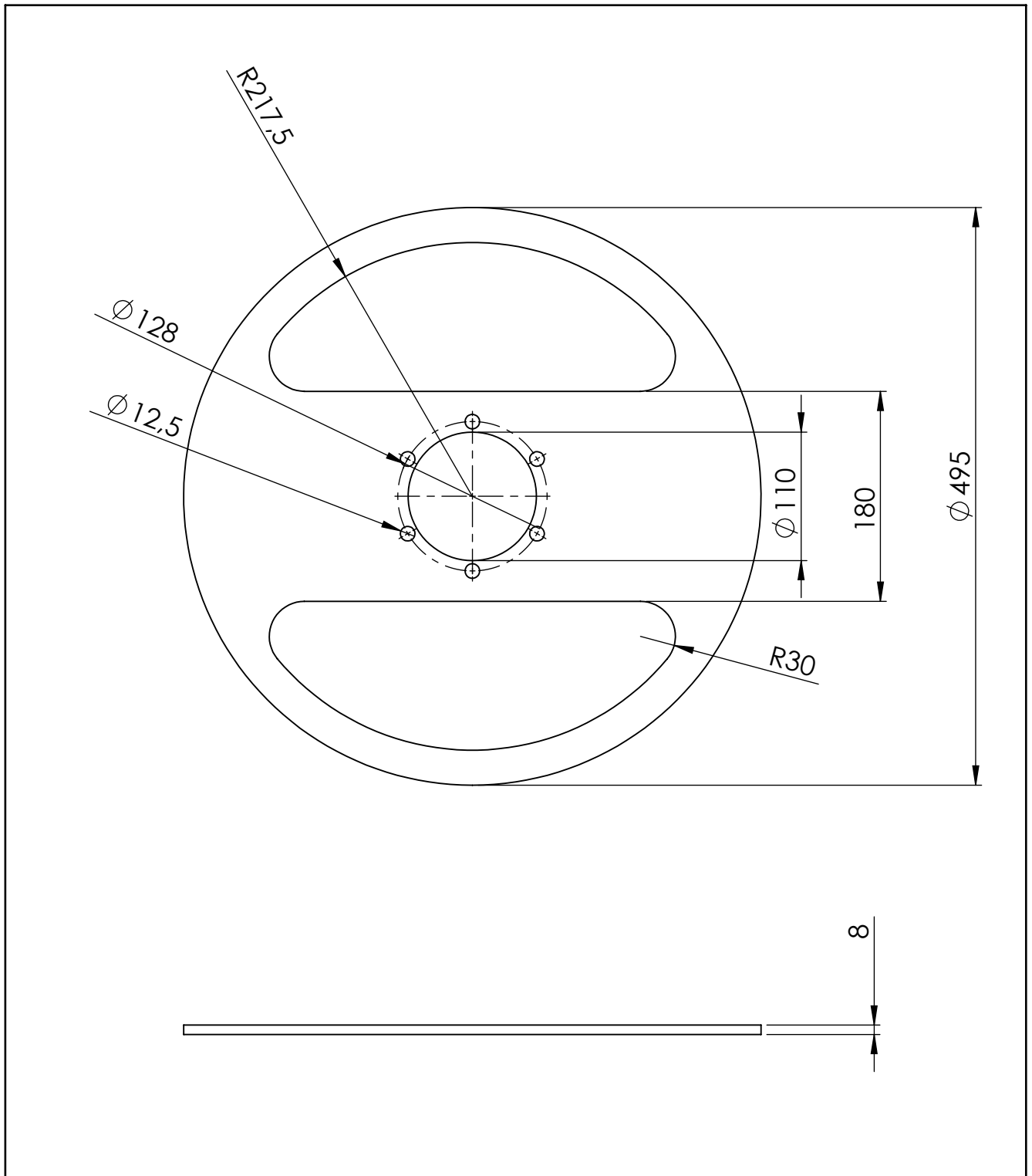
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3		
DIB.	28/3/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A4
Escala:	1:10	Norma:		Peso Kg:	41.68
COMENTARIO:					COD FAB: PS015




CANTIDAD DE PERFORACIONES: 18

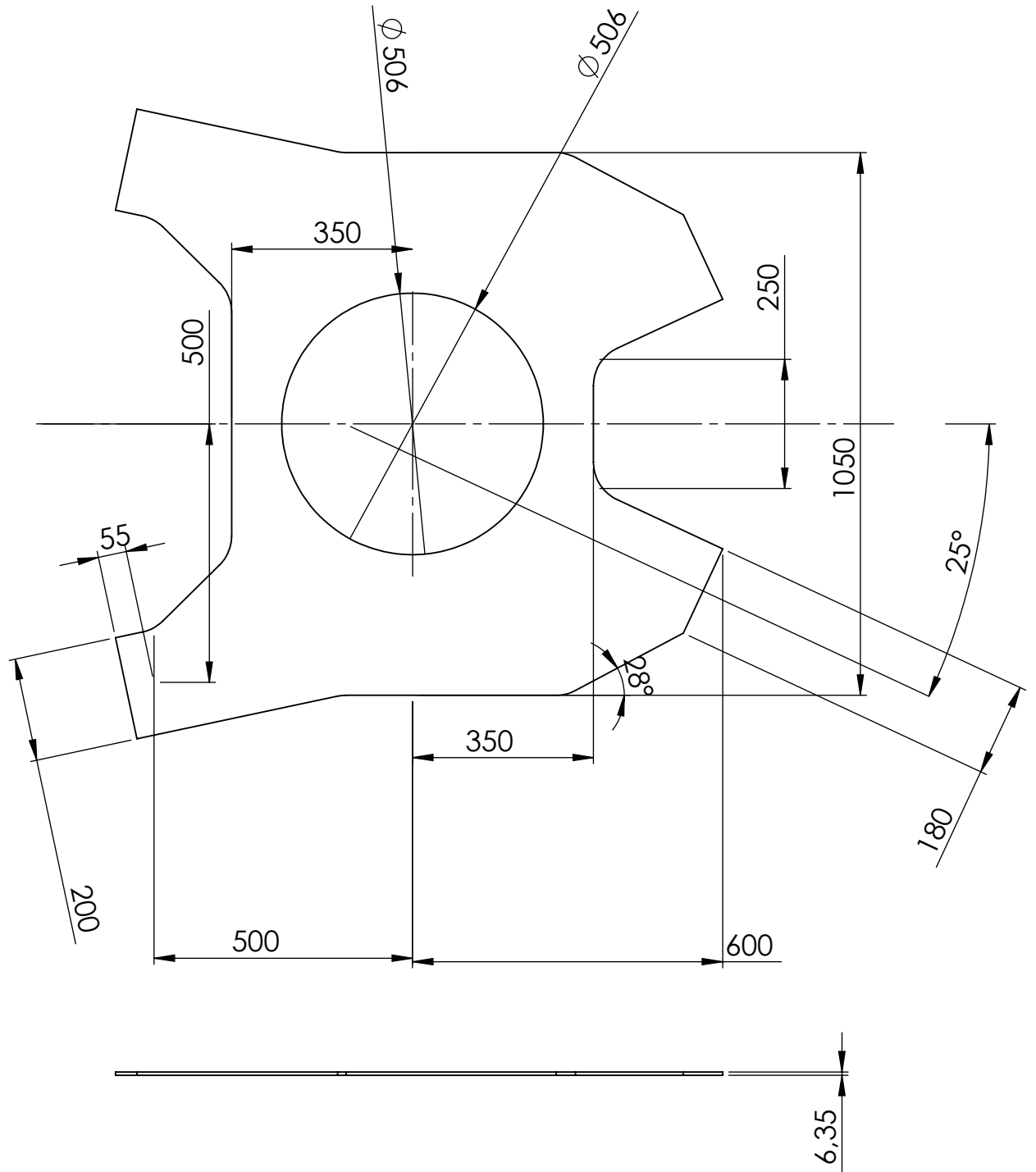
Descripción: Brida soporte chasis inferior			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: ASTM A105 (FORJADO) Material <sin especificar> Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 9/1/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:3		7.22	
			COD FAB: PM011




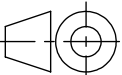


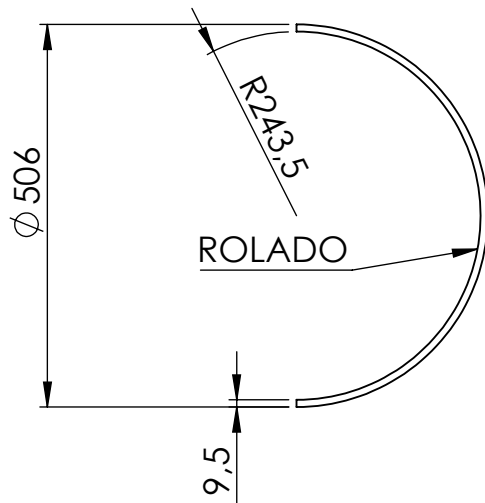
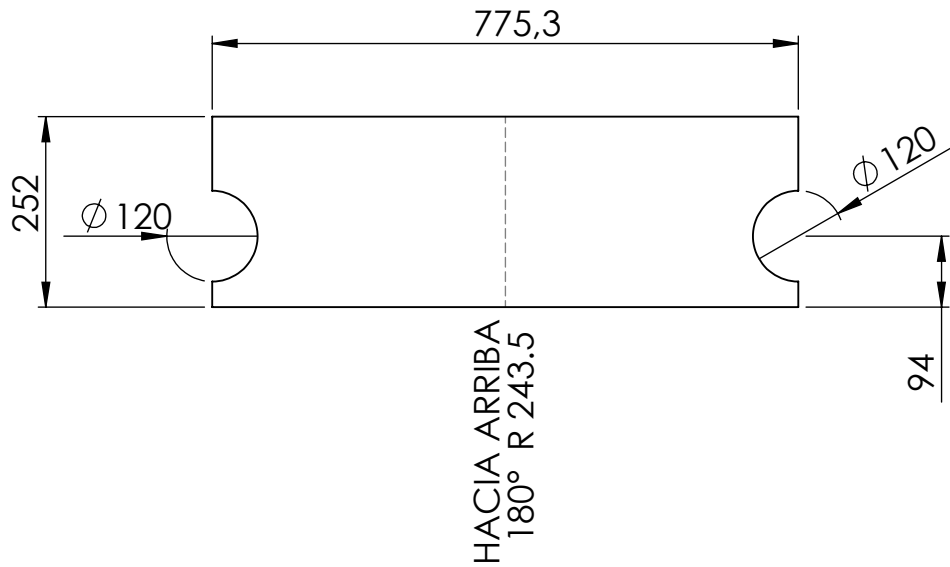
Descripción: Placa soporte junta rotativa

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 5/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	13/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 7.02	COMENTARIO:		COD FAB: CP055


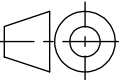


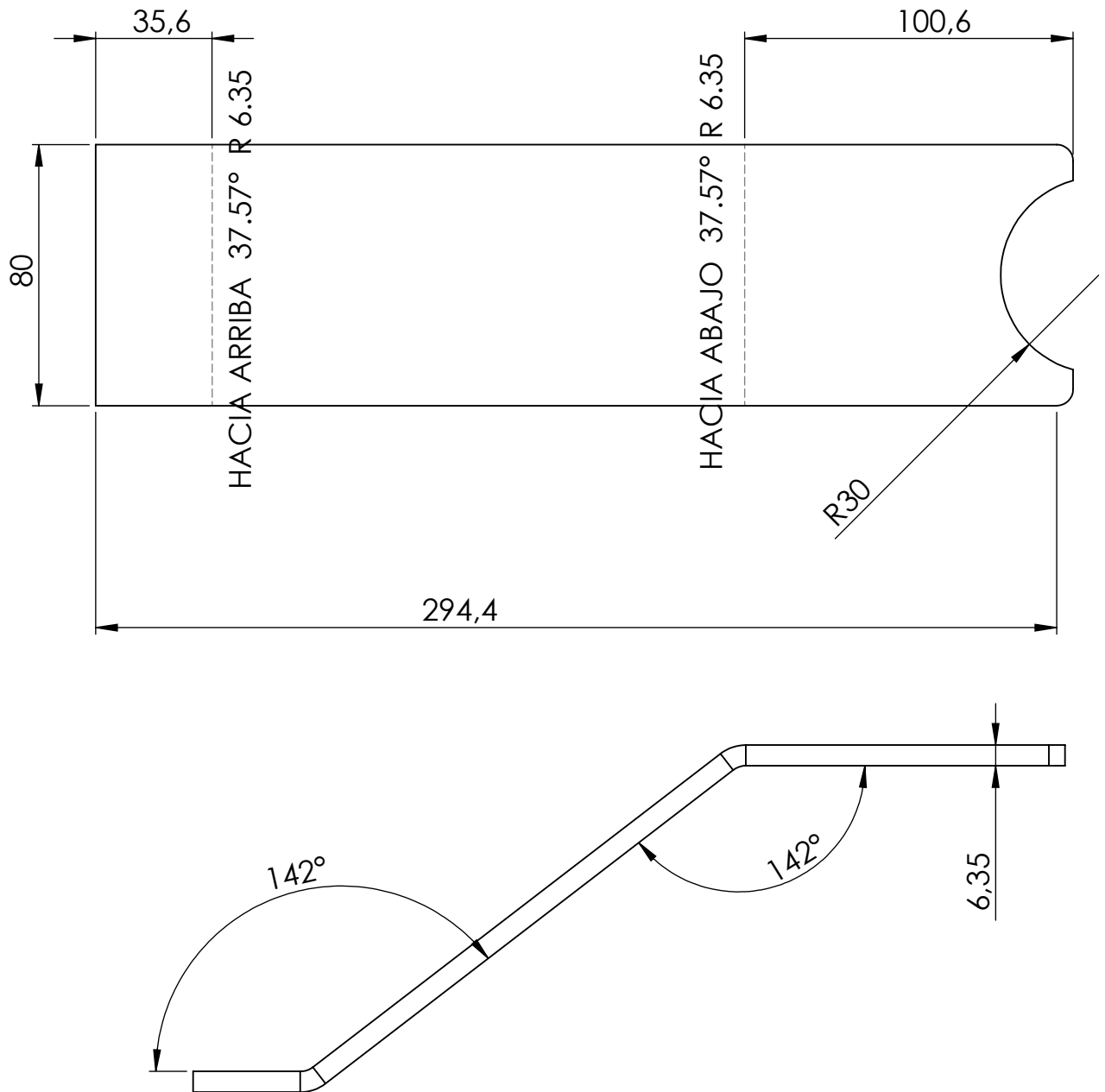
Descripción: Placa base chasis inferior

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3		
DIB.	8/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A4
Escala:	1:12	Norma:		Peso Kg:	37.57
COMENTARIO:					COD FAB: CP029-1


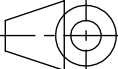


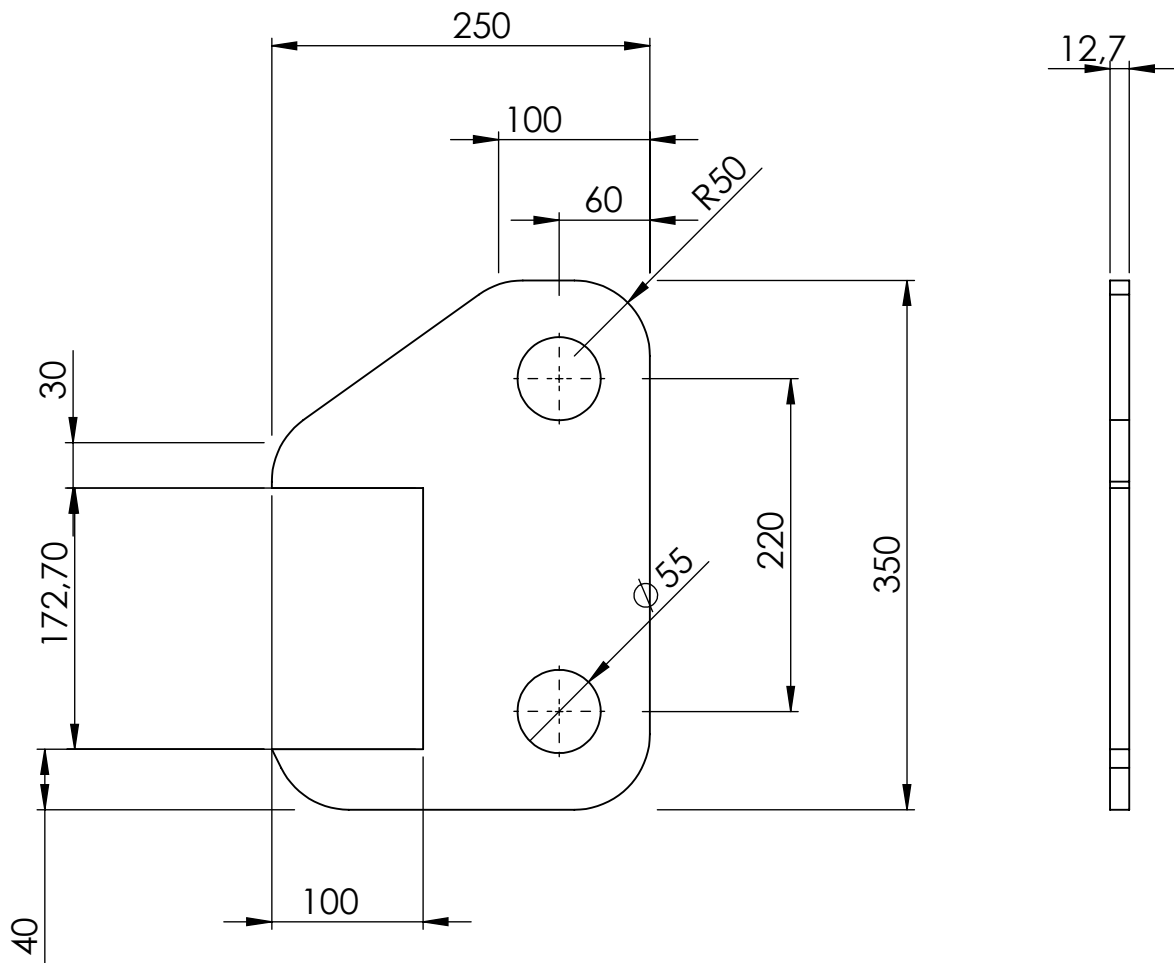
Descripción: Rolado para brida anclaje

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 3/8"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	28/3/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma: 	Peso Kg: 13.72	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP119





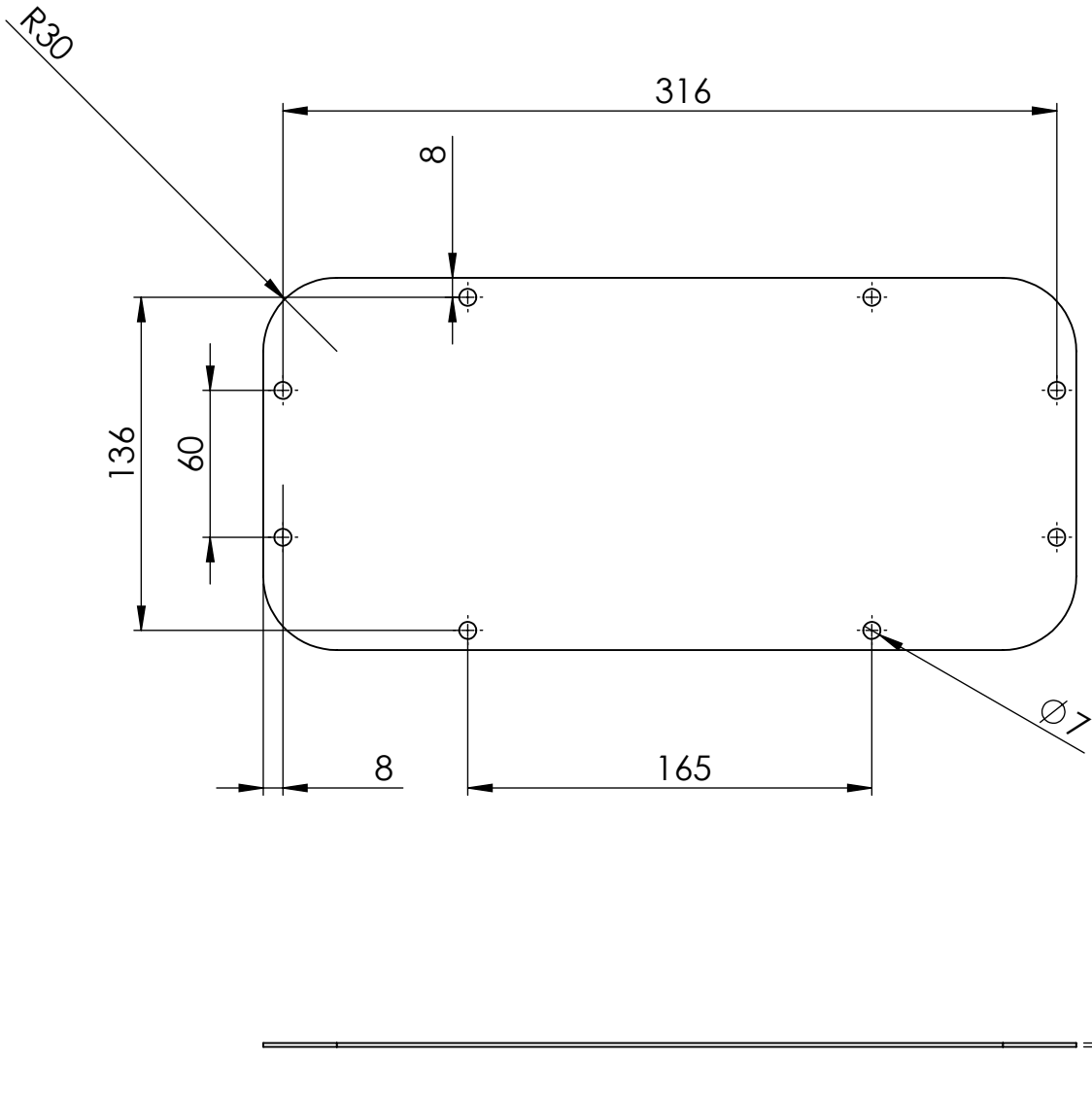
Descripción: Refuerzo inferior anclaje rueda giratoria

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	21/11/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 1138.88	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP109





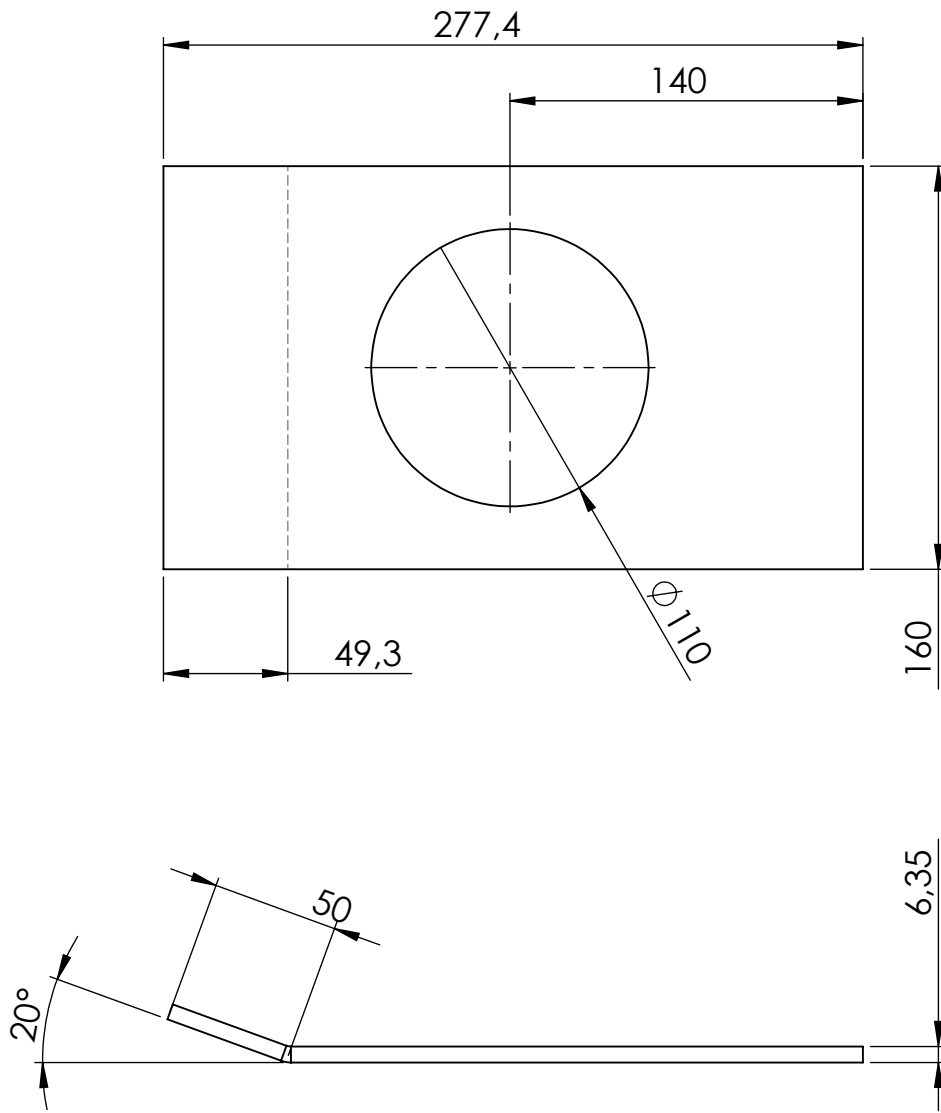
Descripción: Placa anclaje cilindros chasis inferior

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	8/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
			Tolerancias (salvo especificación)		
			0 < x < 300 ± 0.5		
			0 < x < 1000 ± 1		
			0 < x < 5000 ± 3		
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
1		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:5		5.51			
					COD FAB: CP030





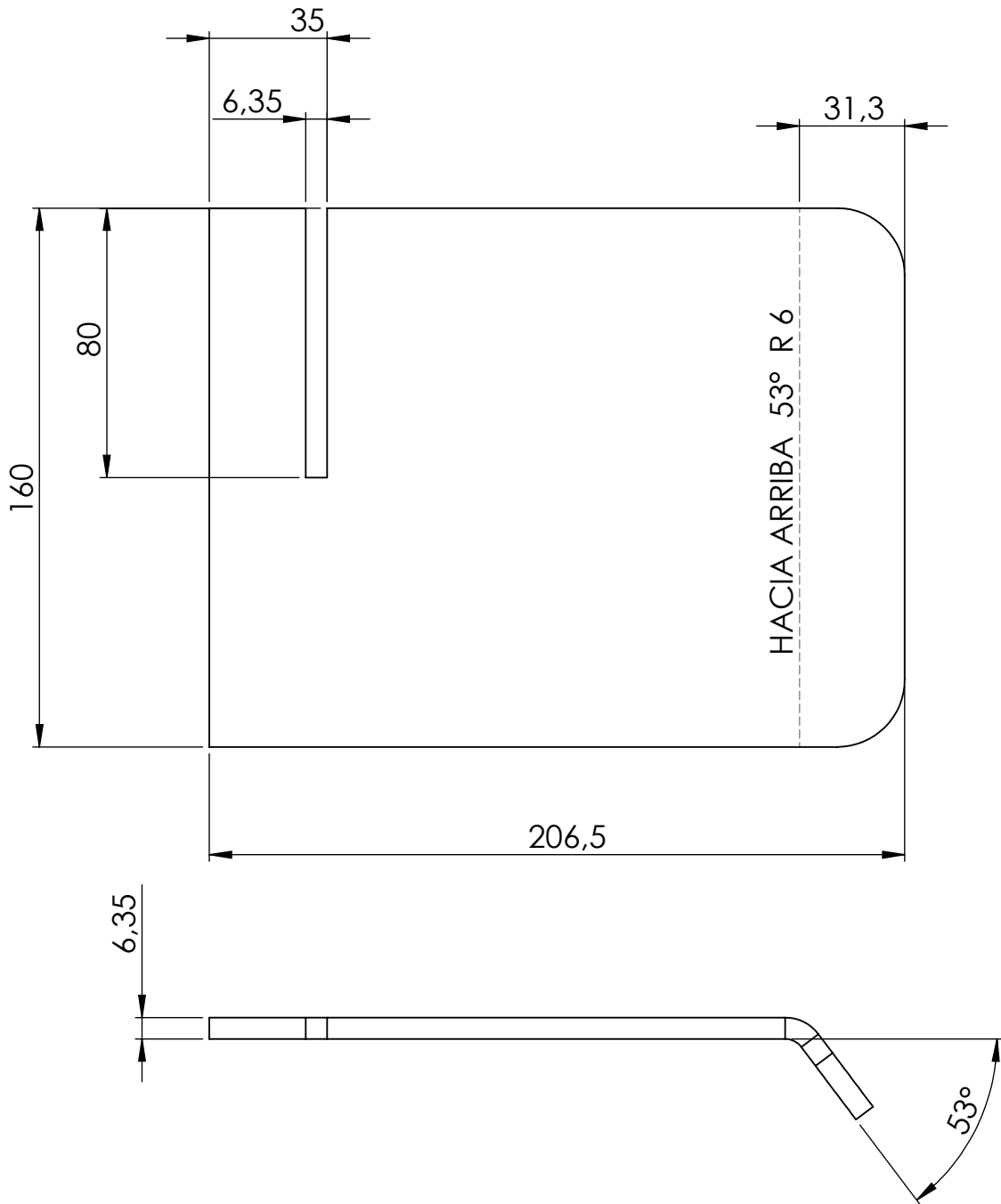
Descripción: Tapa acceso lateral chasis

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa Nro 16		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	25/12/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 616.31	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP118




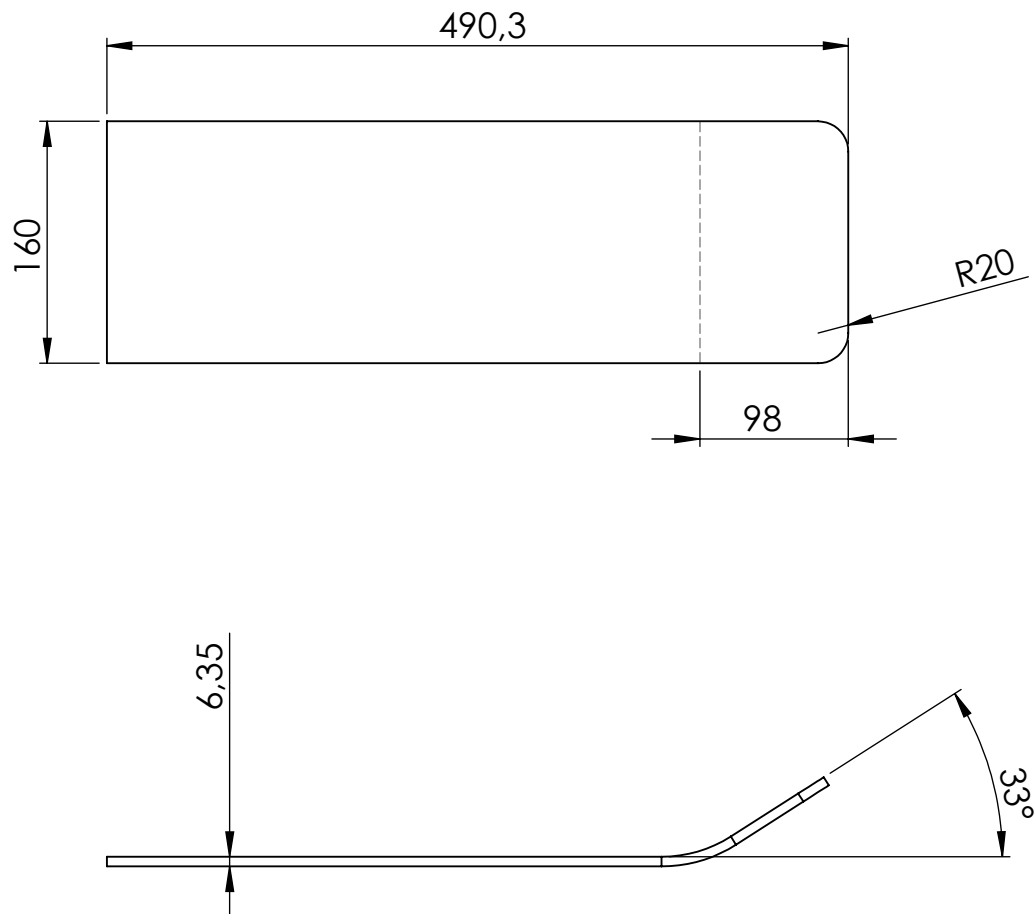
Descripción: Cartela lateral chasis

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	6/11/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 1727.86	COMENTARIO:		COD FAB: CP108


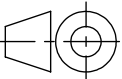


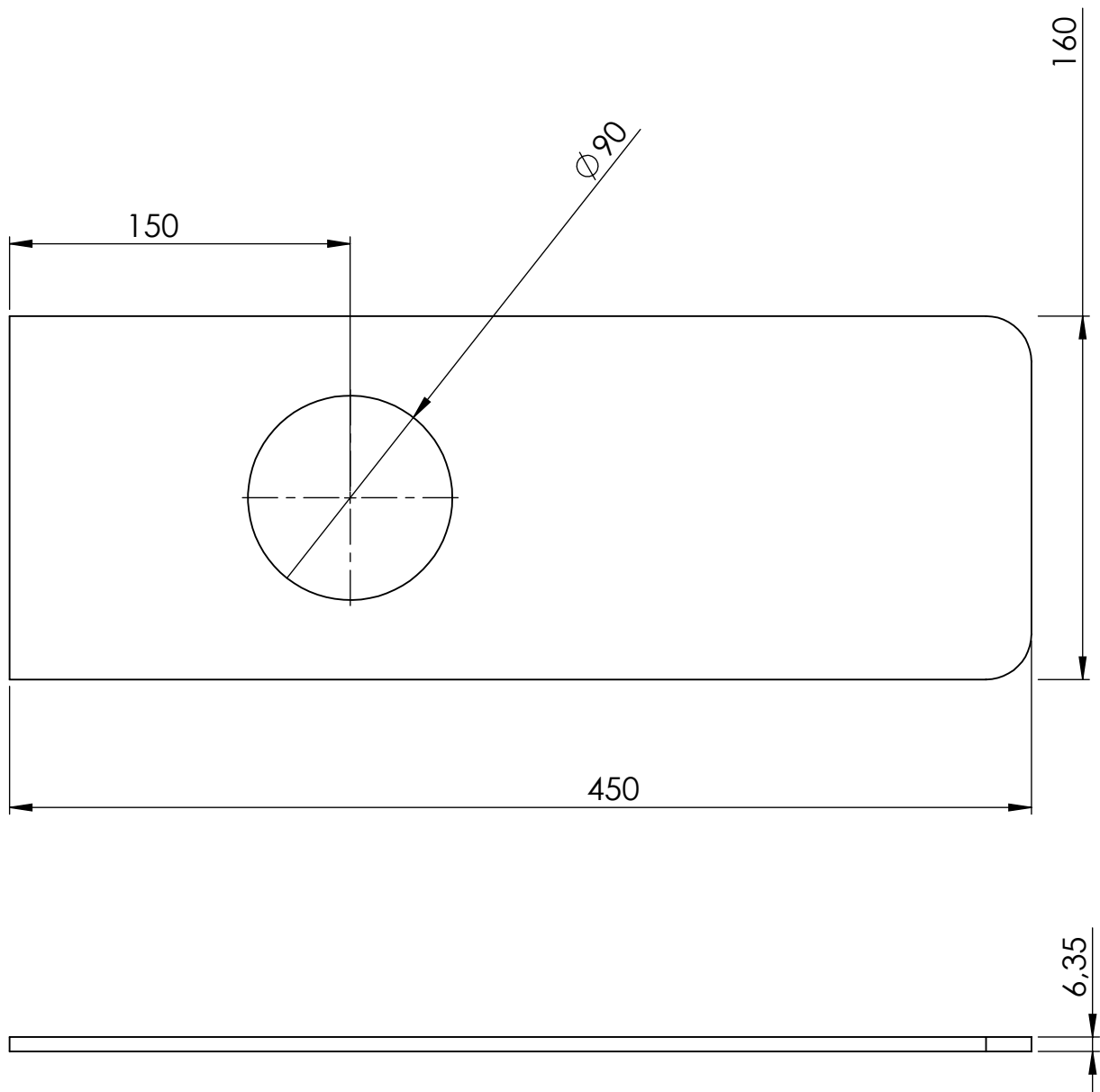
Descripción: Tapa DER lateral trasera chasis

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	24/7/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma:	Peso Kg: 1602.77	COMENTARIO:		COD FAB: CP097


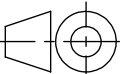


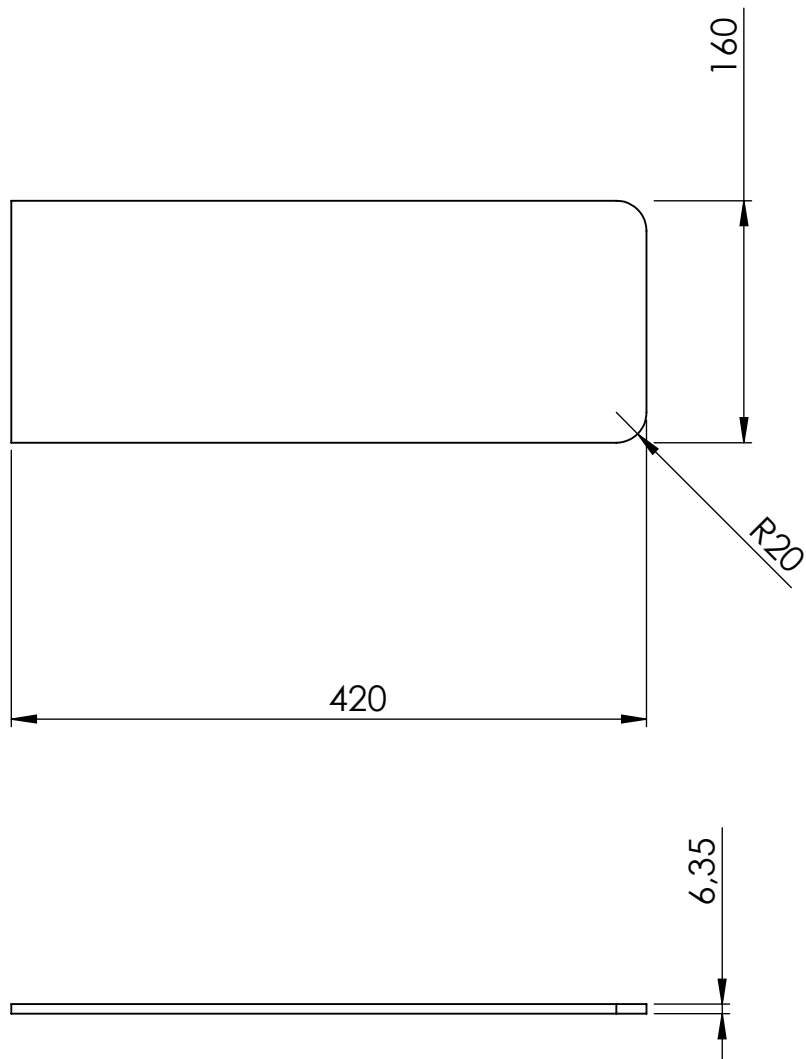
Descripción: Cajón sop. Fercam 440

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	4/10/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma: 	Peso Kg: 3873.27	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP032


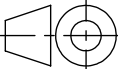


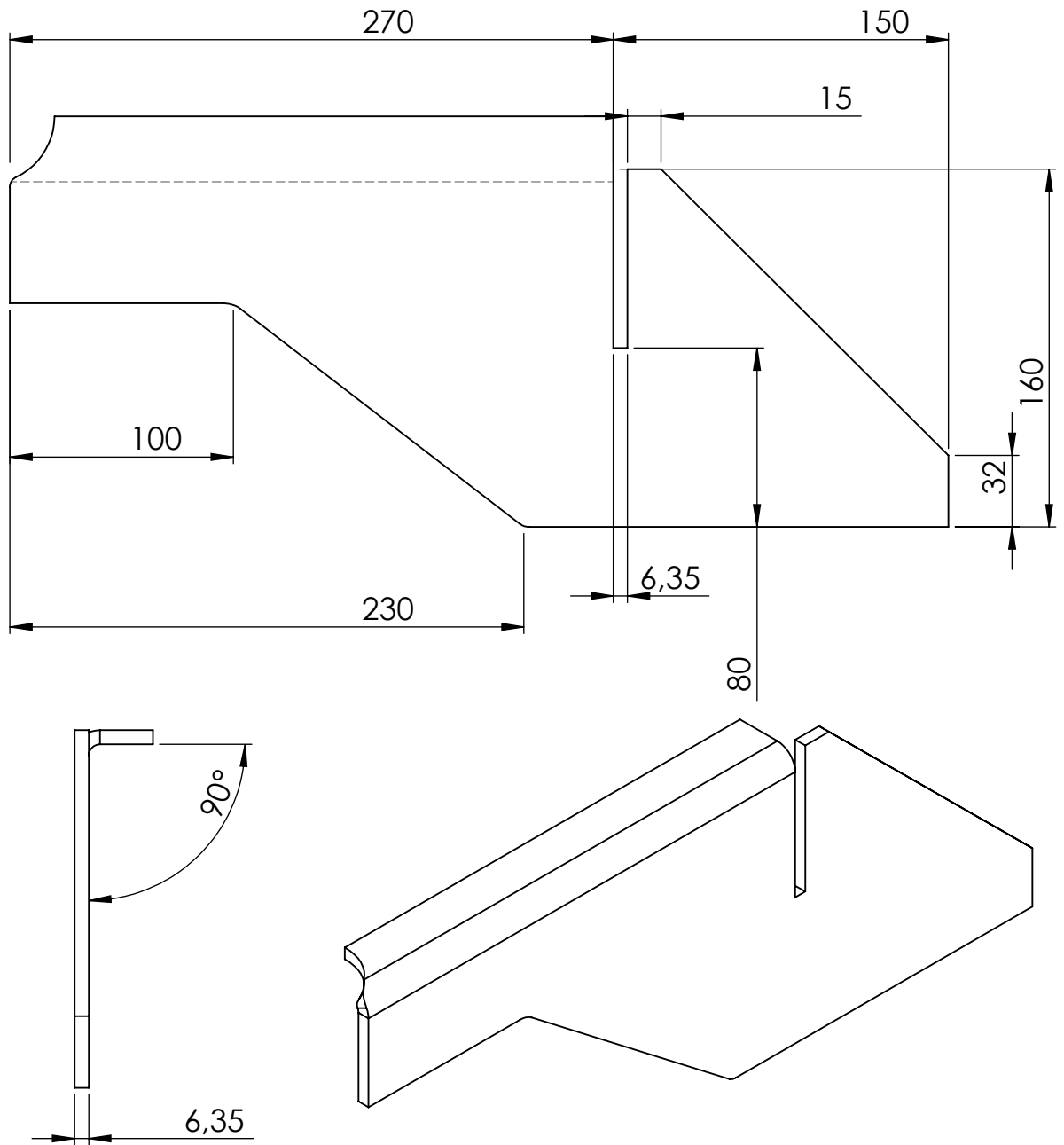
Descripción: Cartela trasera chasis

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	4/1/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 3242.56	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP107





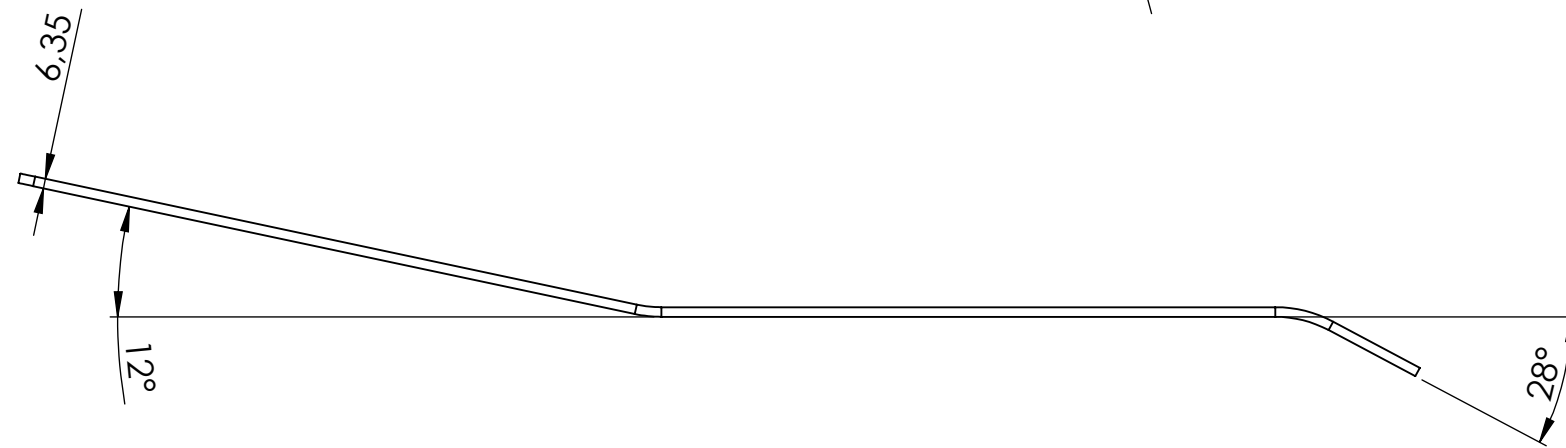
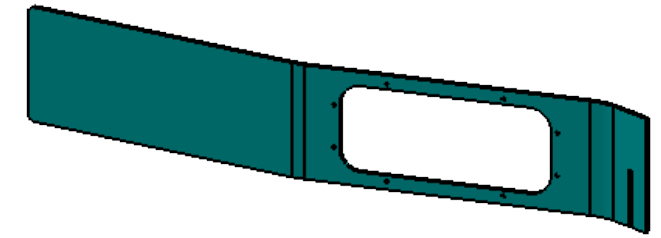
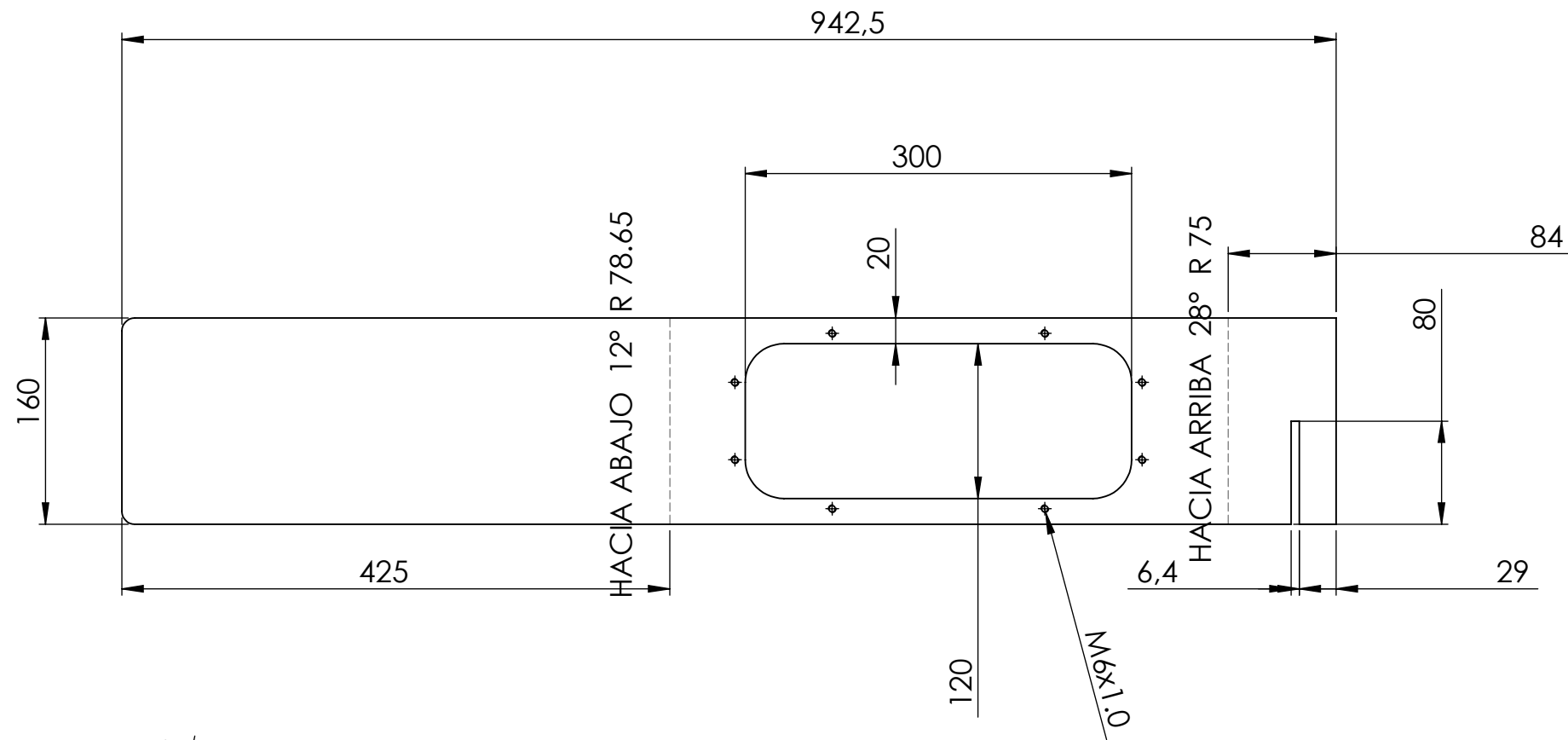
Descripción: Tapa trasera chasis

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	3/10/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma: 	Peso Kg: 3319.91	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP096



Descripción: Plegado DER soporte rueda giratoria

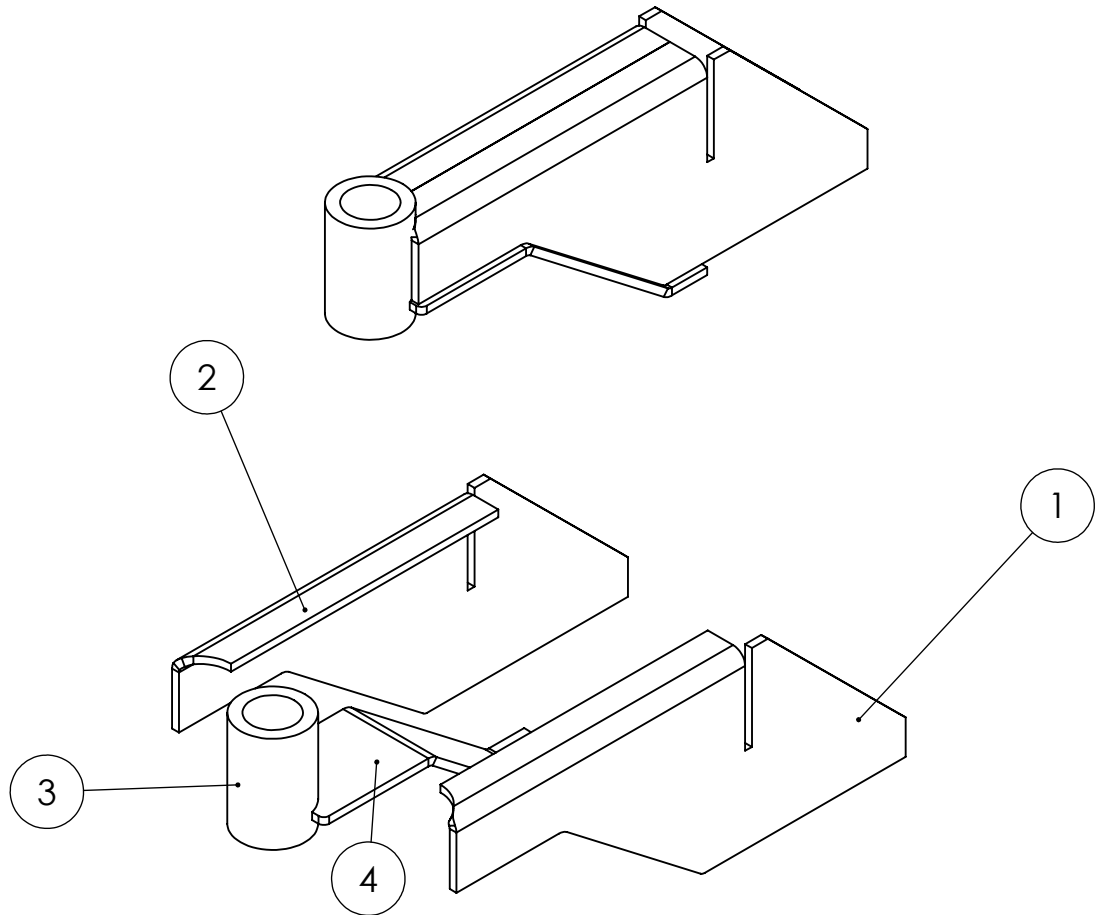
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	30/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 2.39	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP063





Descripción: Tapa lateral DER chasis				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: MLC 380 Chapa 1/4"	
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0,5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB. 8/1/2022	A Rubiolo			
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0,0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
ESCALA:	1:5	NORMA:		Comentario:
		Peso Kg:	5694.32	
				A3
				COD FAB: CP031

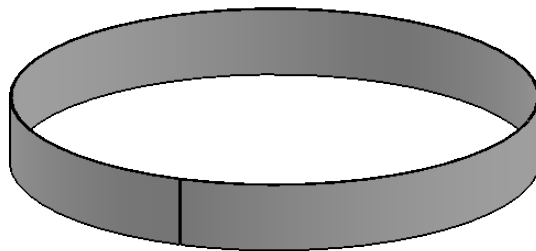
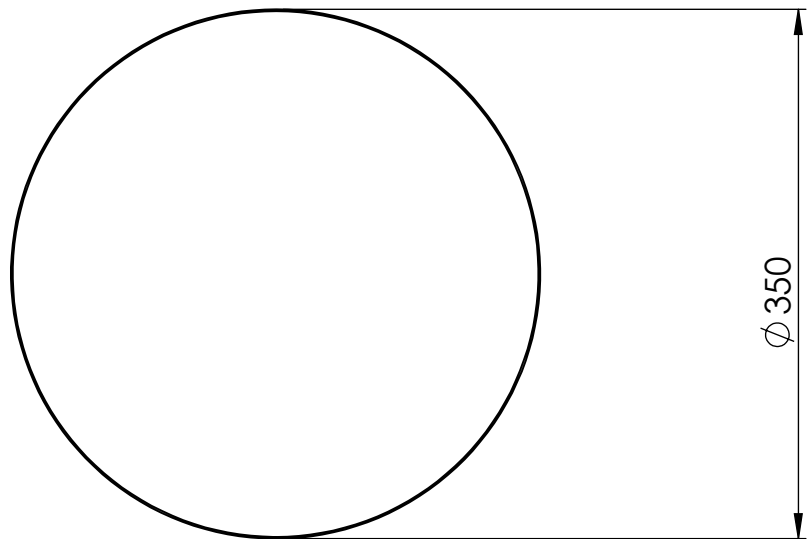
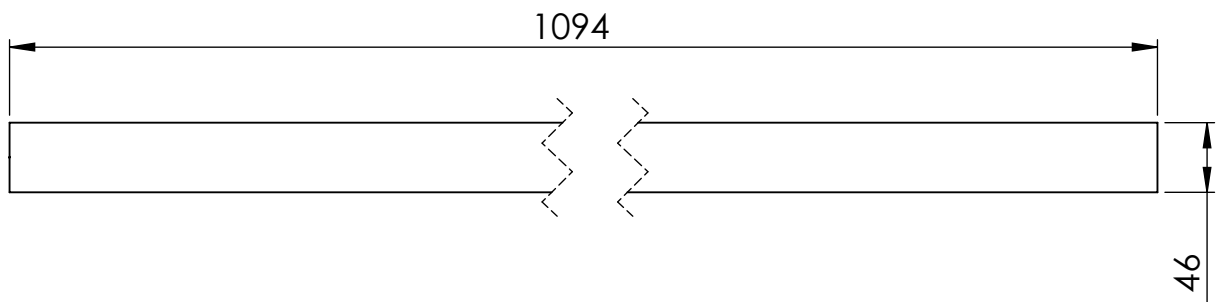


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP063	Plegado DER soporte rueda giratoria	1
2	CP066	Plegado IZQ soporte rueda giratoria	1
3	PM023	Buje rueda giratoria	1
4	CP109	Refuerzo inferior anclaje rueda giratoria	1


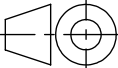


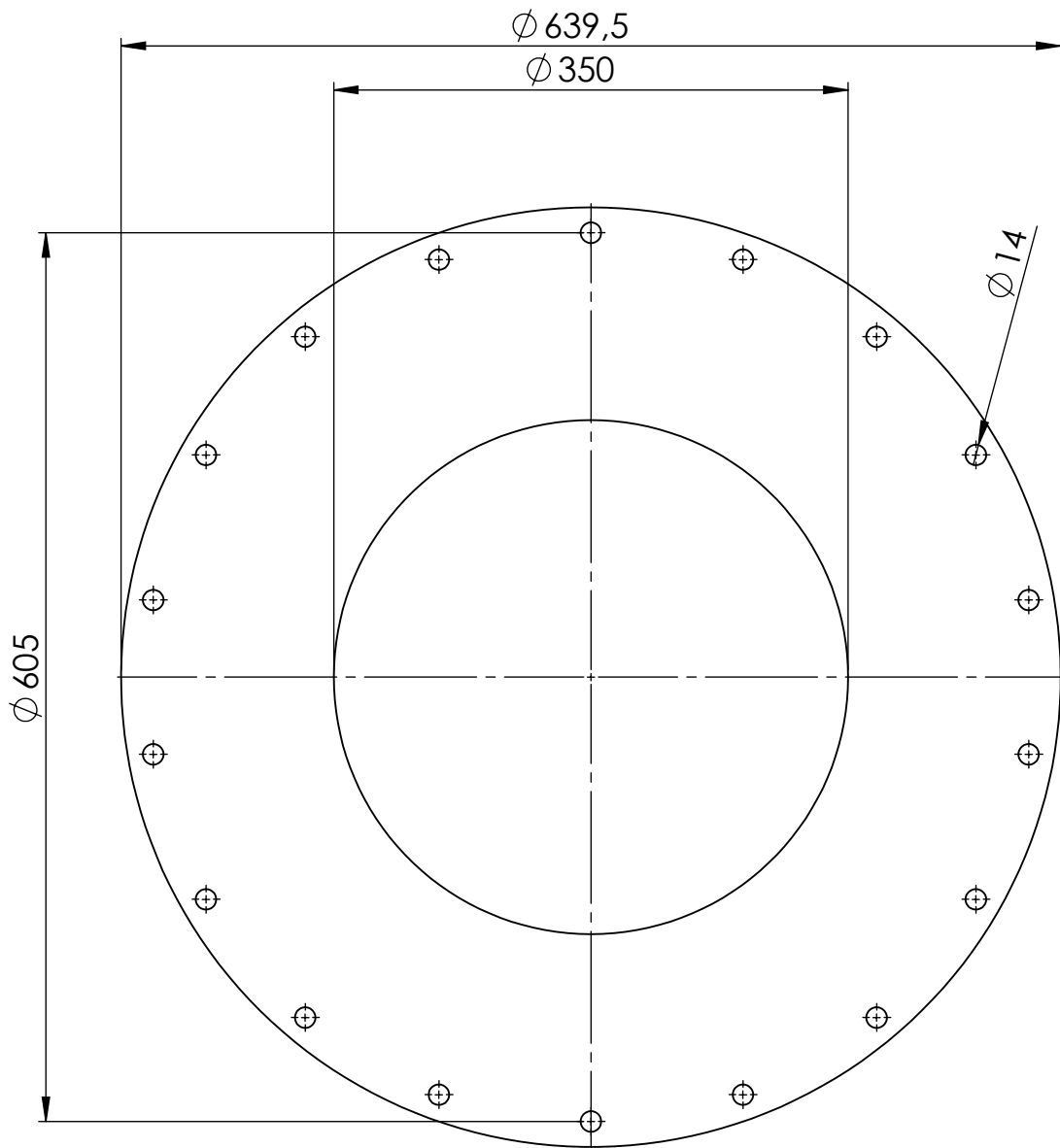
Descripción: Modulo anclaje rueda giratoria

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	1/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
			Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3		
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
1		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:5		7.03			
					COD FAB: PS018




Descripción: Aro rolado carter para cojinete de giro

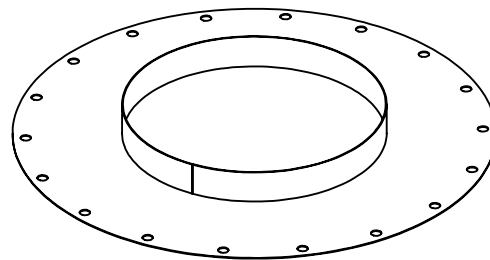
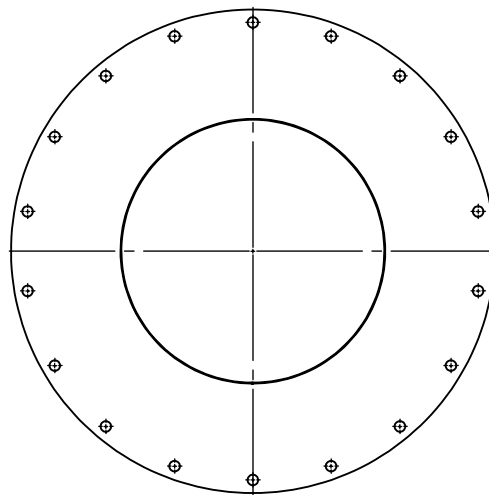
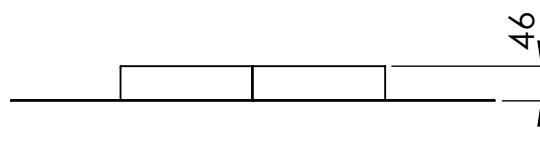
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa Nro 18		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	12/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma: 	Peso Kg: 0.47	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP054




Descripción: Base carter para cojinete de giro

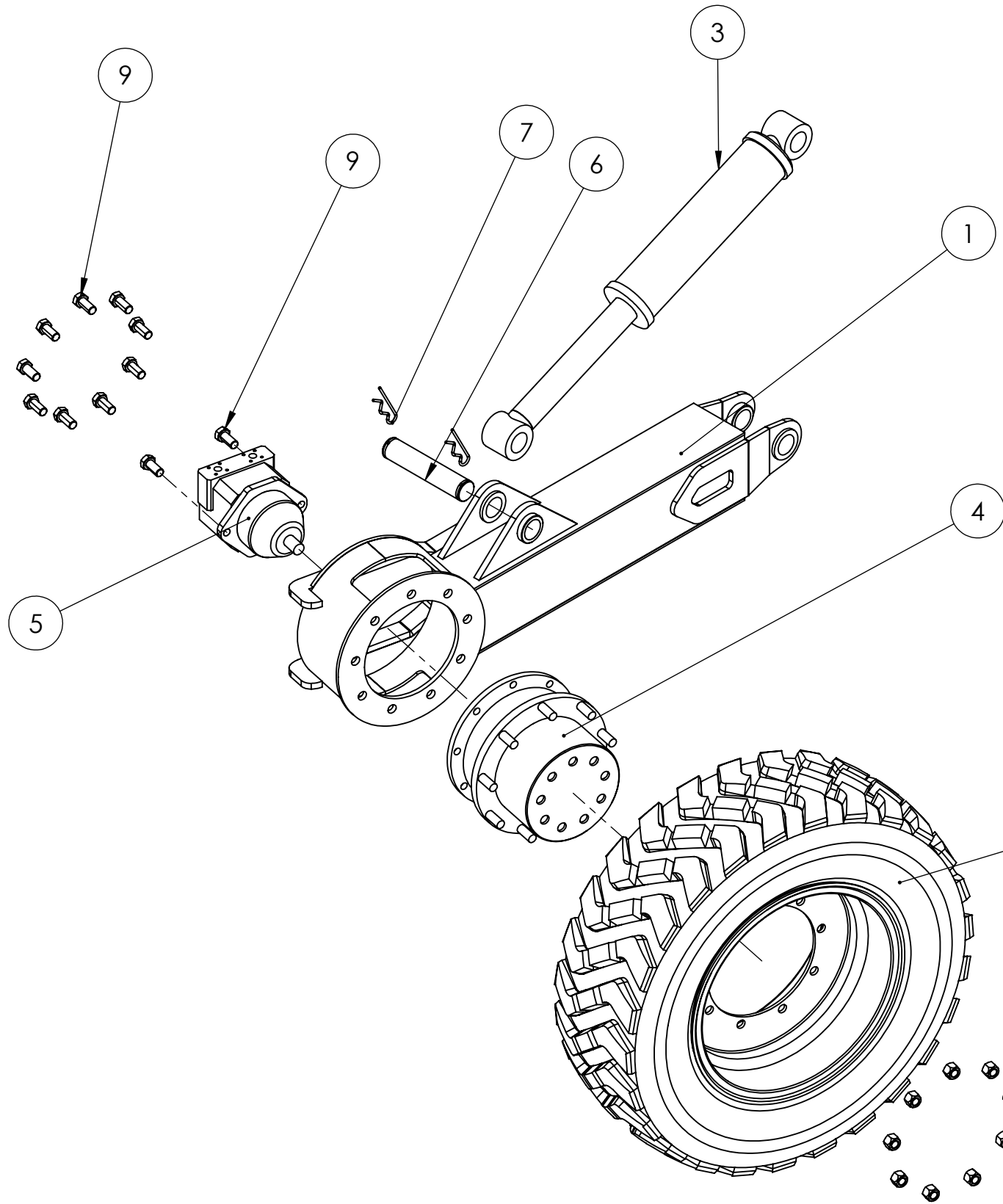
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa Nro 18		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	12/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 2.08	COMENTARIO:		COD FAB: CP053

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP053	Base carter para cojinete de giro	1
2	CP054	Aro rolado carter para cojinete de giro	1



Descripción: Modulo carter para cojinete de giro

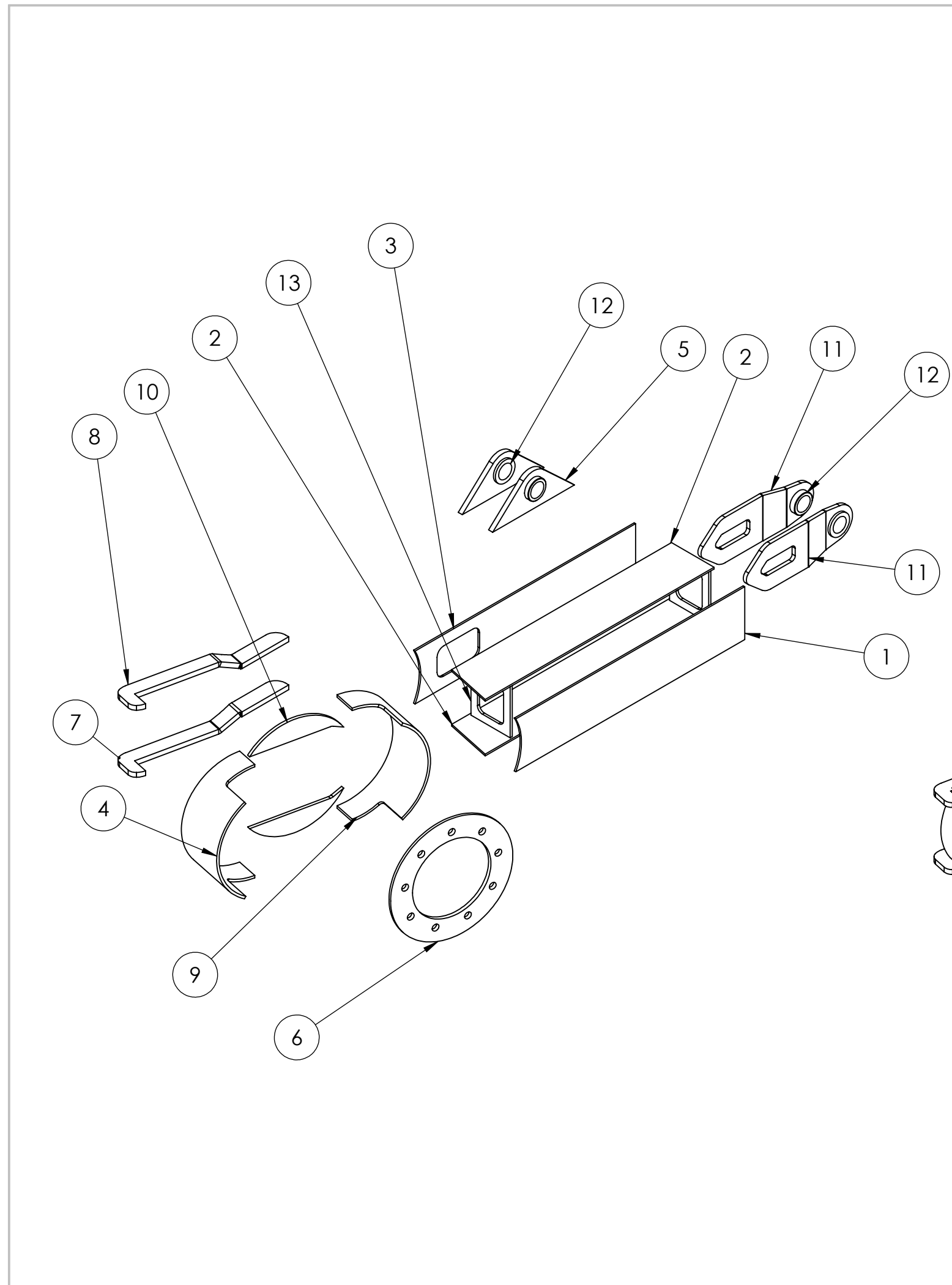
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	12/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma:	Peso Kg: 2.55	COMENTARIO:		COD FAB: PS016



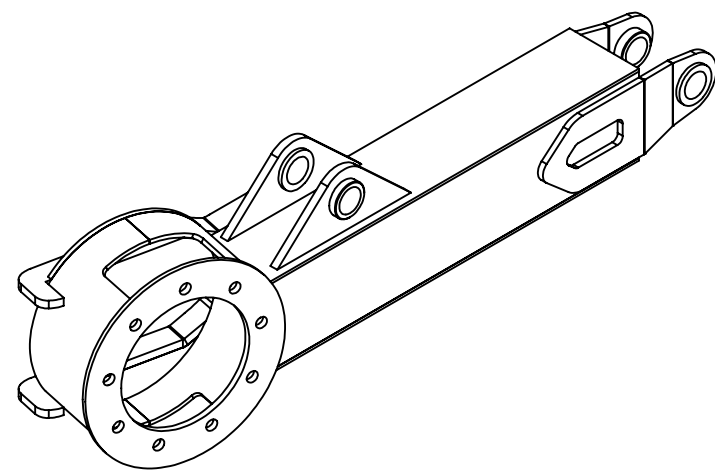
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PS011	Modulo pata motriz Izquierda	1
2	C016	Rueda motriz	1
3	H011	Cilindro hidraulico patas	1
4	H004	Reductor planetario REXROTH 8105 E W	1
5	H010	Motor hidraulico Geometria fija Rexroth A10FE-28	1
6	PM040	Perno anclaje patas	1
7	B014	Chaveta R	2
8	B019	Tuerca M16	9
9	B020	Bulon M16X35	11

Descripción: Conjunto pata motriz izquierda			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 28/7/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:10		148753.4 3	
			COD FAB: C009



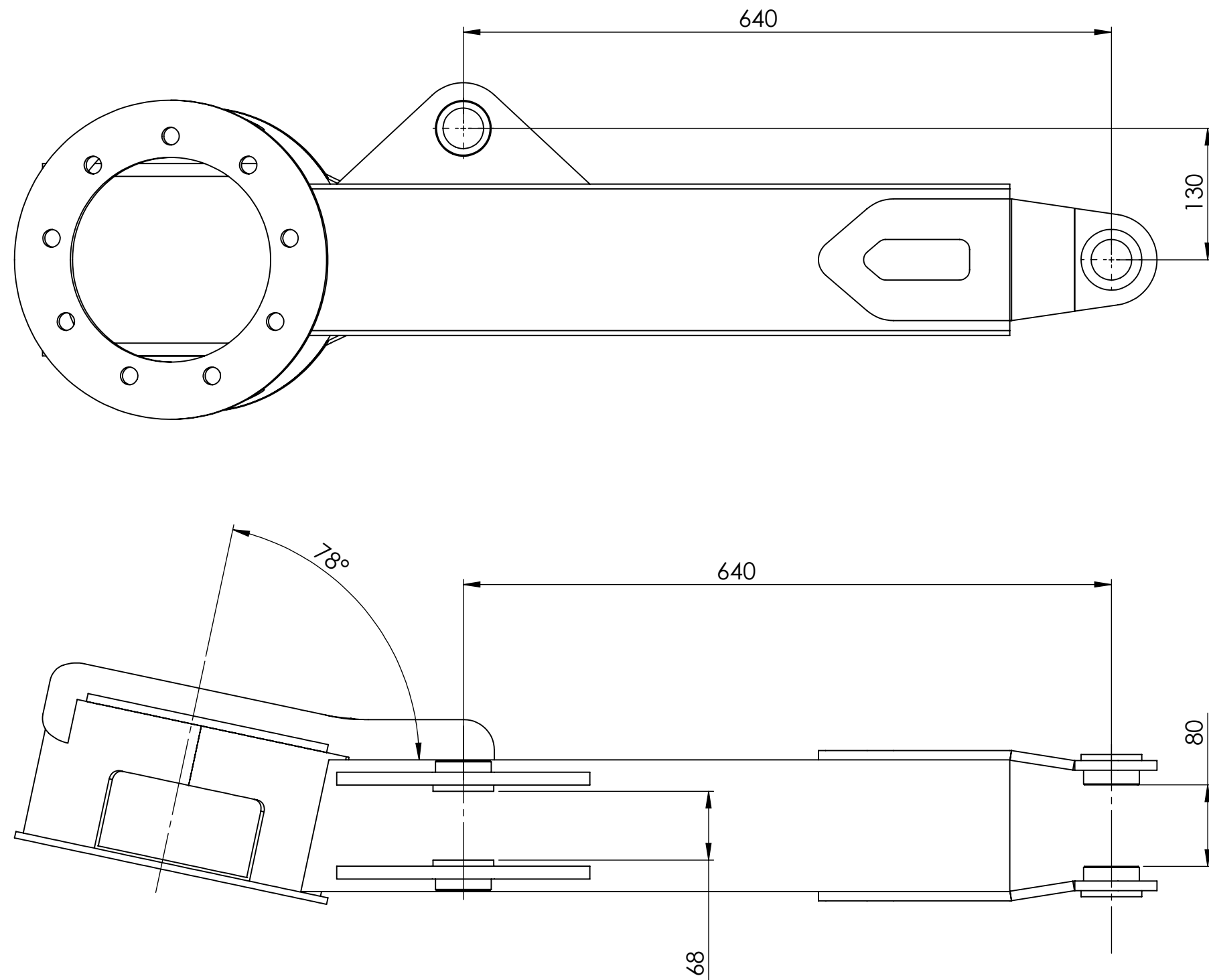


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP039	Lateral exterior pata motriz	1
2	CP040	Tapa pata motriz	2
3	CP041	Lateral interior pata motriz	1
4	CP042	Rolado pata motriz	1
5	CP056	Placa anclaje cilindro patas	2
6	CP057	Placa anclaje motor Hidraulico de traslación	1
7	CP058	Plegado Refuerzo interior pata motriz (simetrico)	1
8	CP059	Plegado refuerzo inferior pata motriz	1
9	CP060	Rolado pata motriz (simetrico)	1
10	CP061	Tapa rolado pata motriz	2
11	CP062	Refuerzo anclaje pata motriz	2
12	PM005	Buje de articulacion 1-2-3-4	4
13	CP113	Cartela pata motriz	2



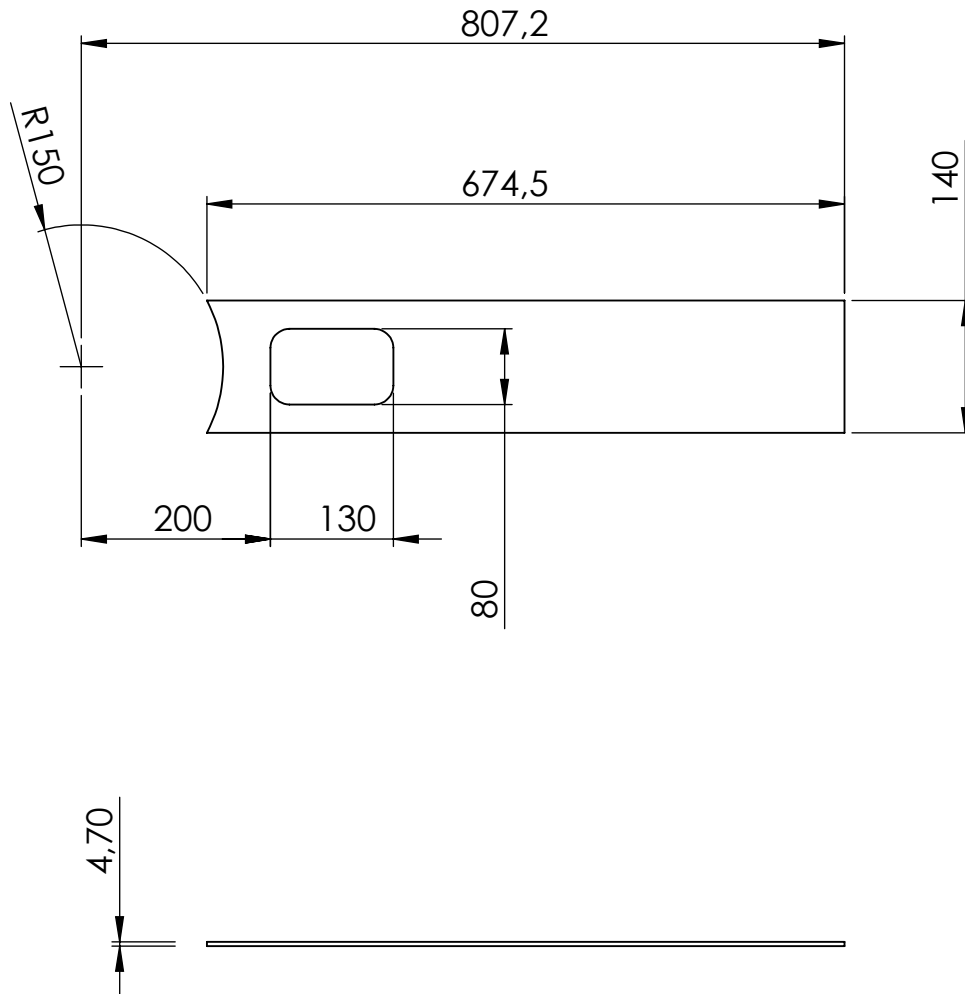
Descripción: Modulo pata motriz Izquierda			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0,5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 24/4/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0,0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	1:10	Norma:	
Peso Kg:	34.21	Comentario:	
			COD FAB: PS011




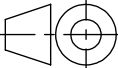


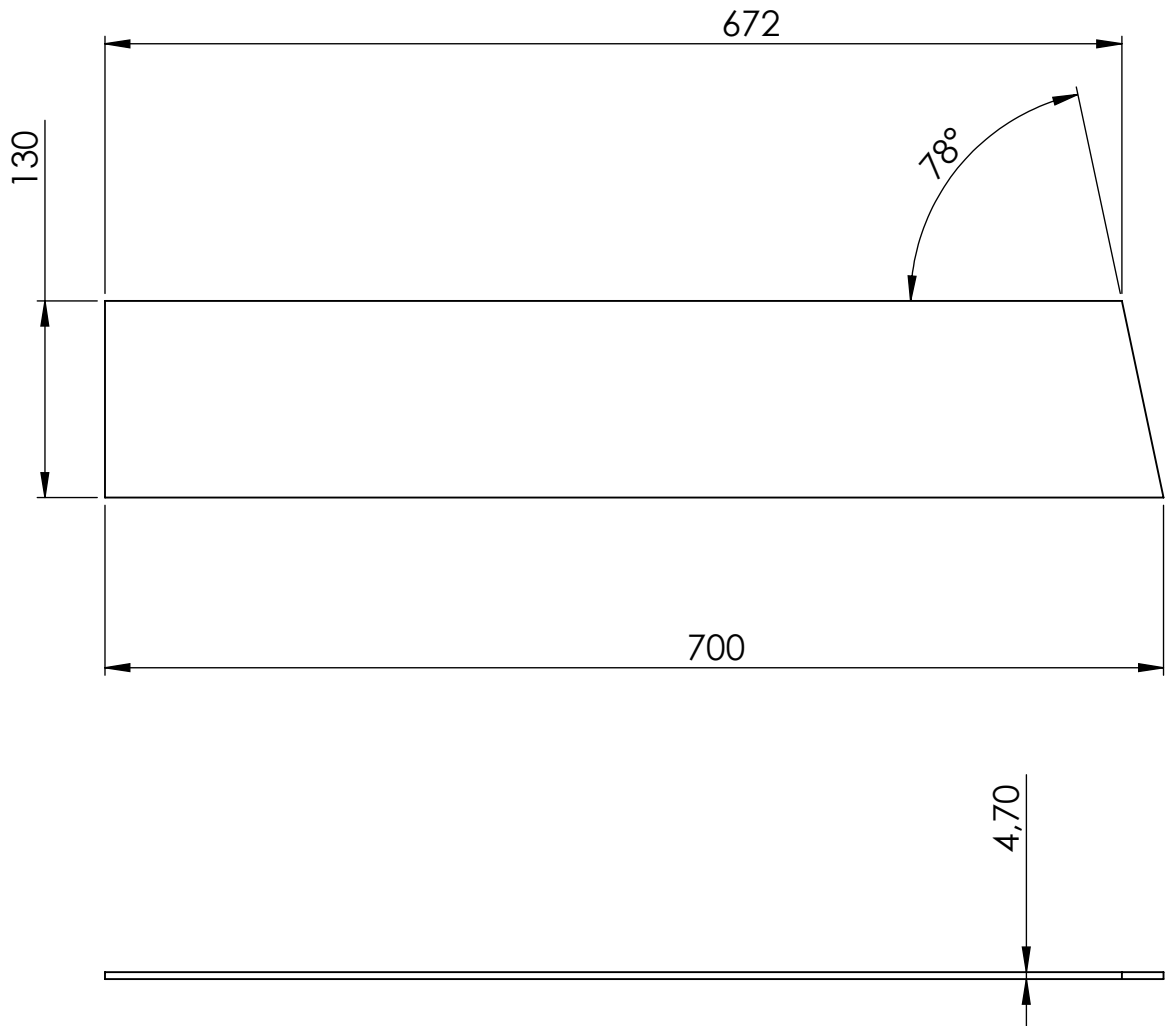
Descripción: Módulo pata motriz izquierda				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:	
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	24/4/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala:	1:5	Norma:	Peso Kg:	34.21
				Comentario:
				A3
				COD FAB: PS011




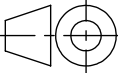


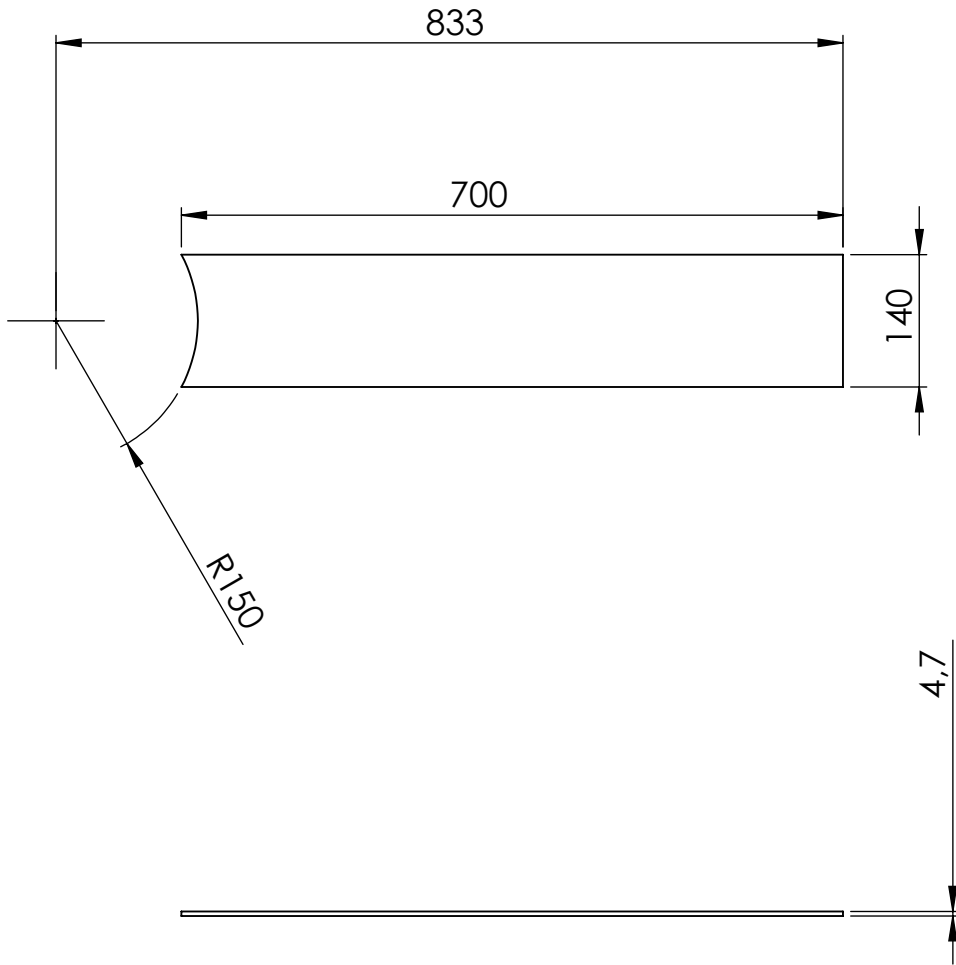
Descripción: Lateral interior pata motriz

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 3/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	21/2/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:8	Norma: 	Peso Kg: 3.03	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP041





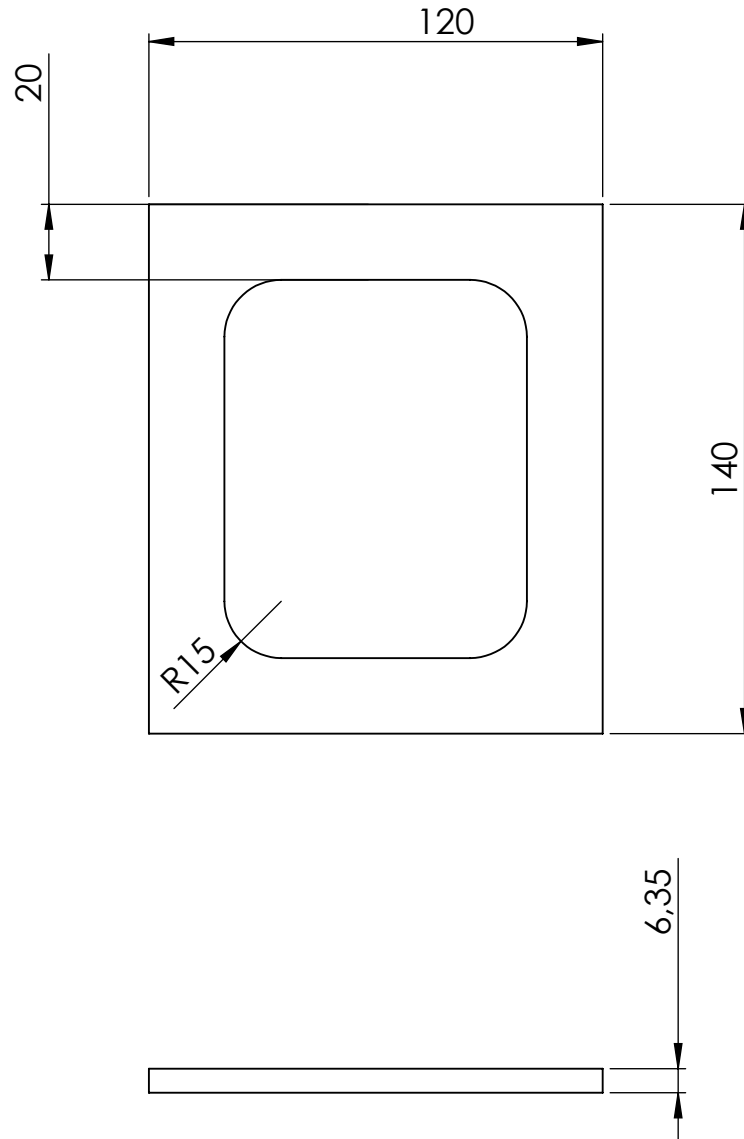
Descripción: Tapa pata motriz

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 3/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	23/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma: 	Peso Kg: 3.27	COMENTARIO:		COD FAB: CP040




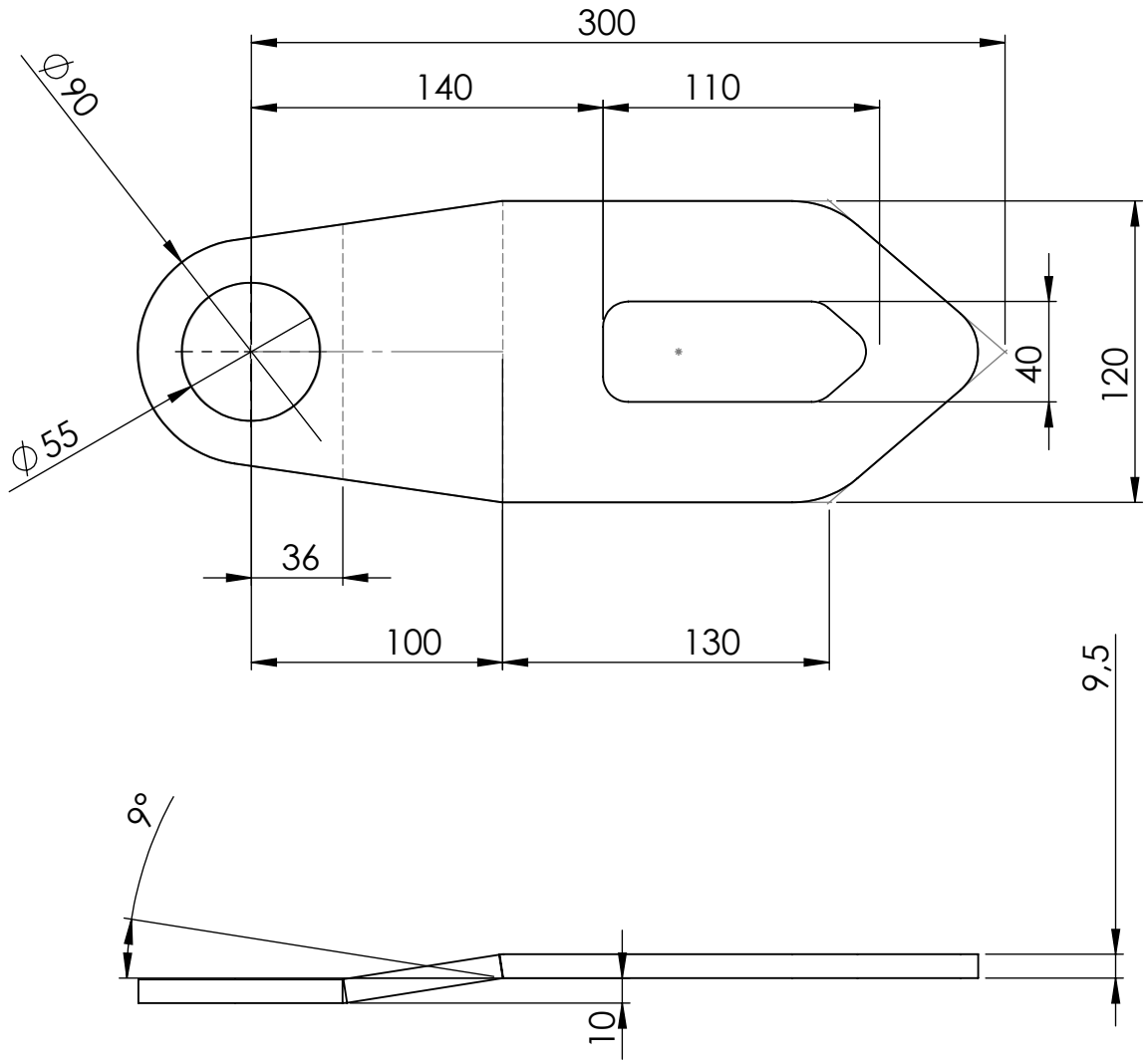
Descripción: Lateral exterior pata motriz

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 3/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	23/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:8	Norma: 	Peso Kg: 3.53	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP039



Descripción: Cartela pata motriz

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	12/12/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma:	Peso Kg: 445.43	COMENTARIO:		COD FAB: CP113



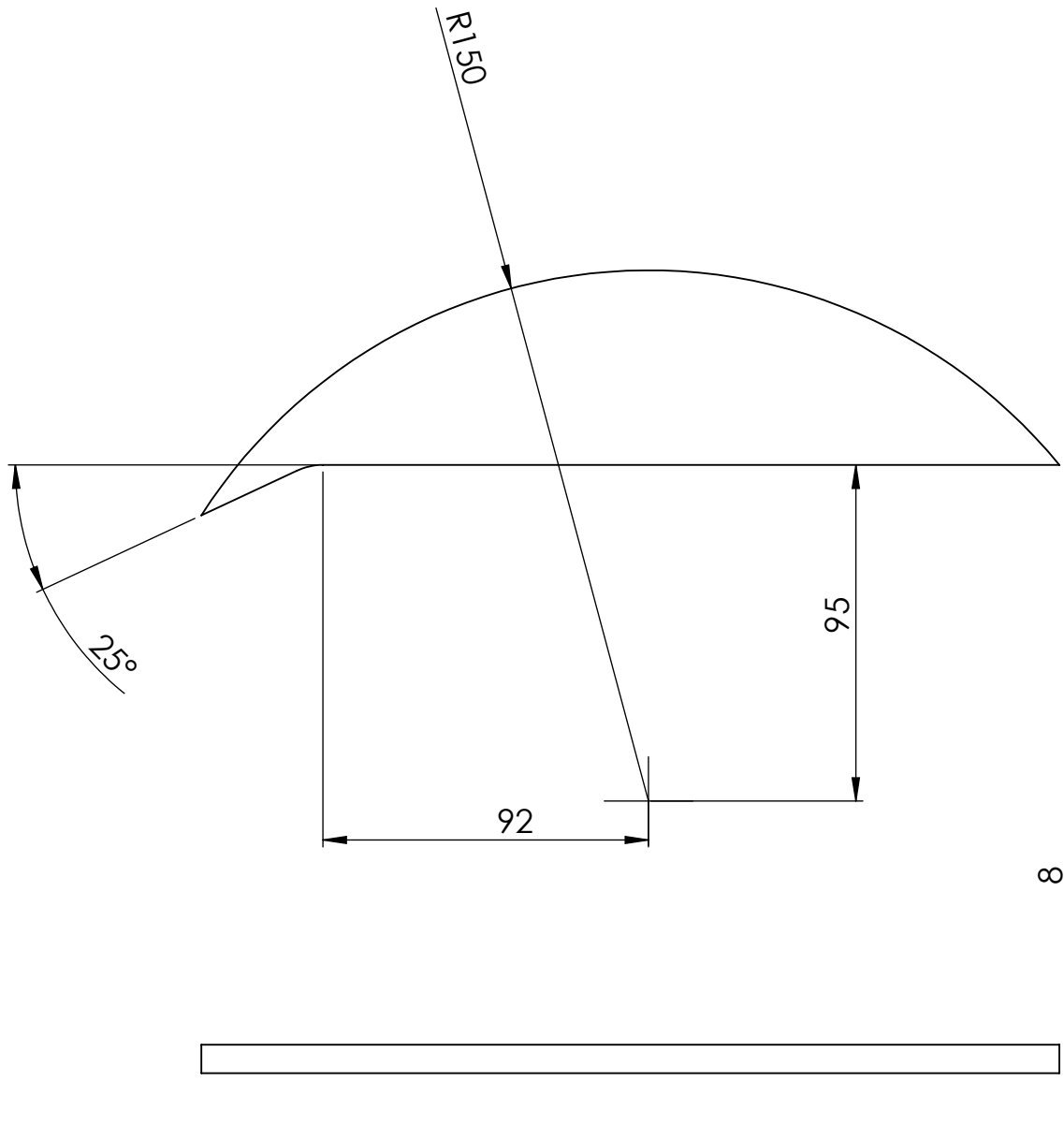
Descripción: Refuerzo anclaje pata motriz

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"	
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	23/4/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.


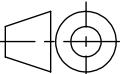


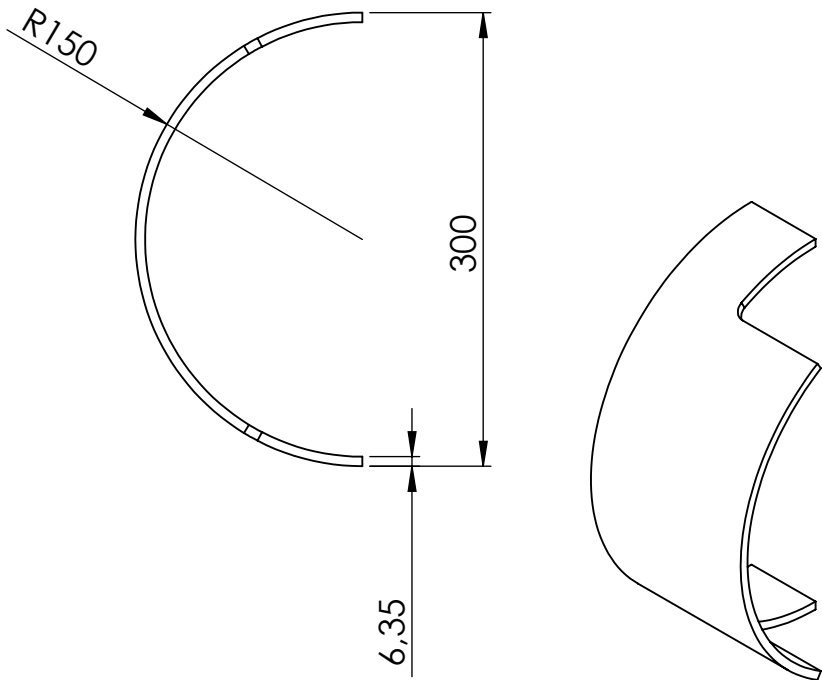
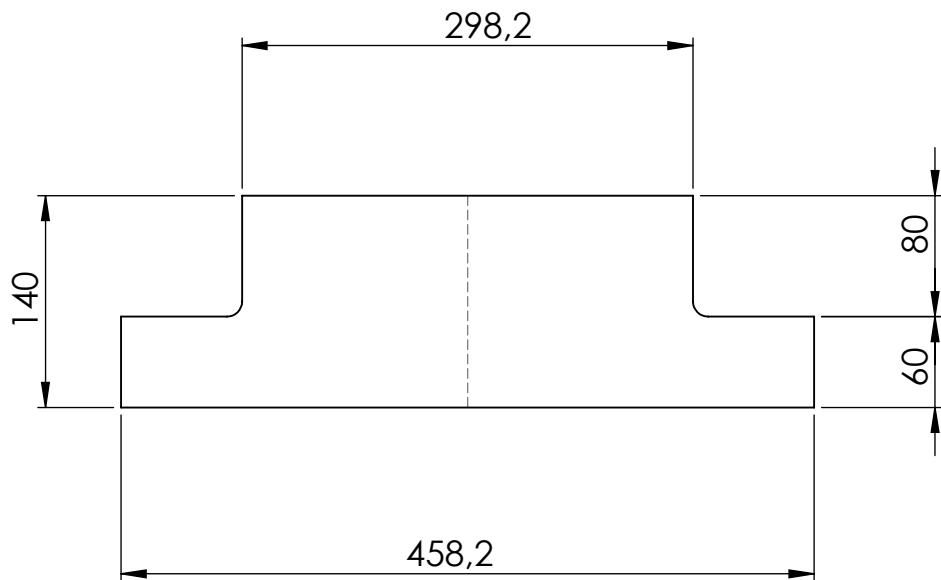
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:
1:3		2.02	

COD FAB: CP062




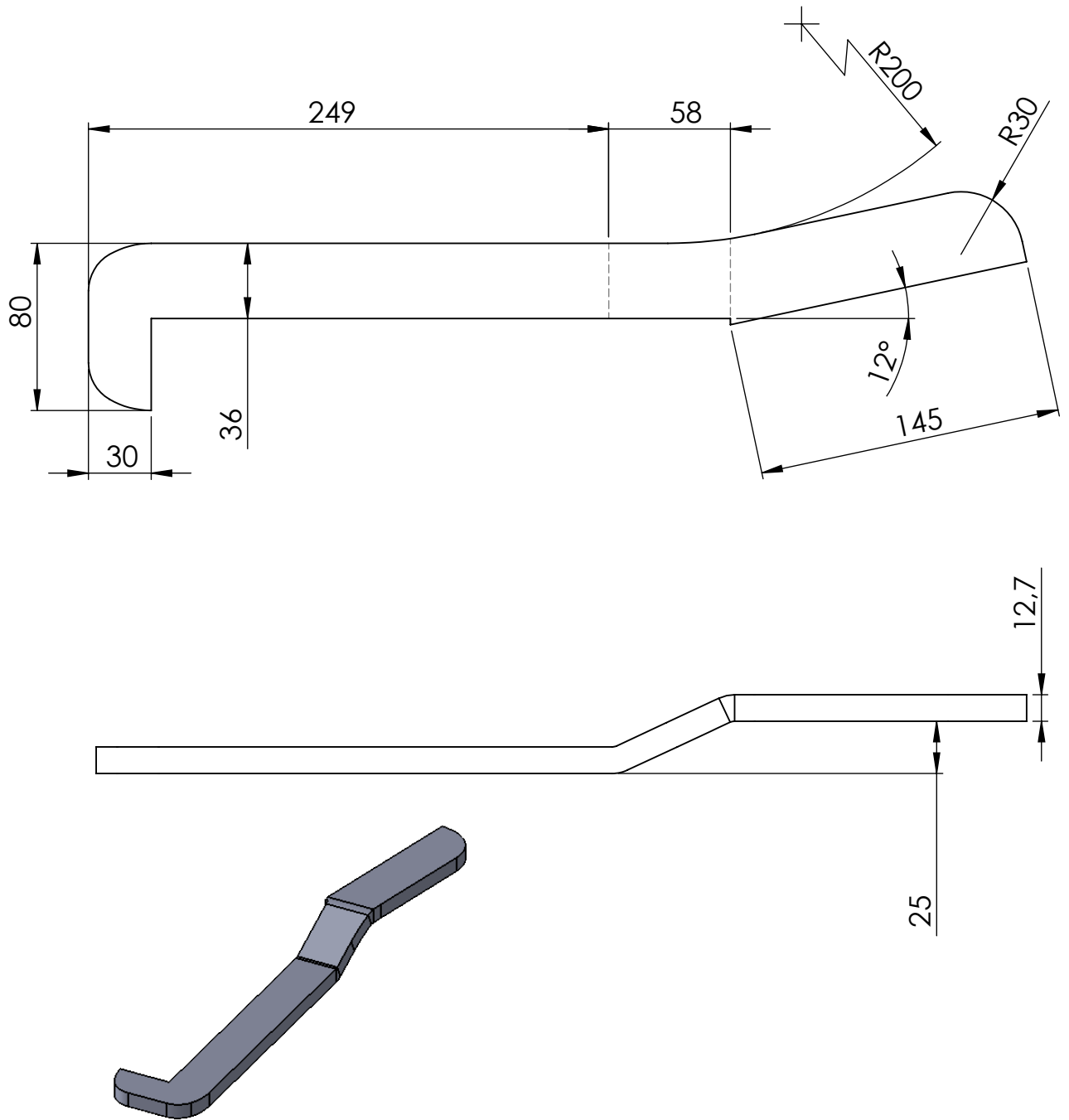
Descripción: Tapa rolado pata motriz

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 5/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	22/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 0.56	COMENTARIO:		COD FAB: CP061


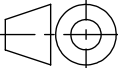


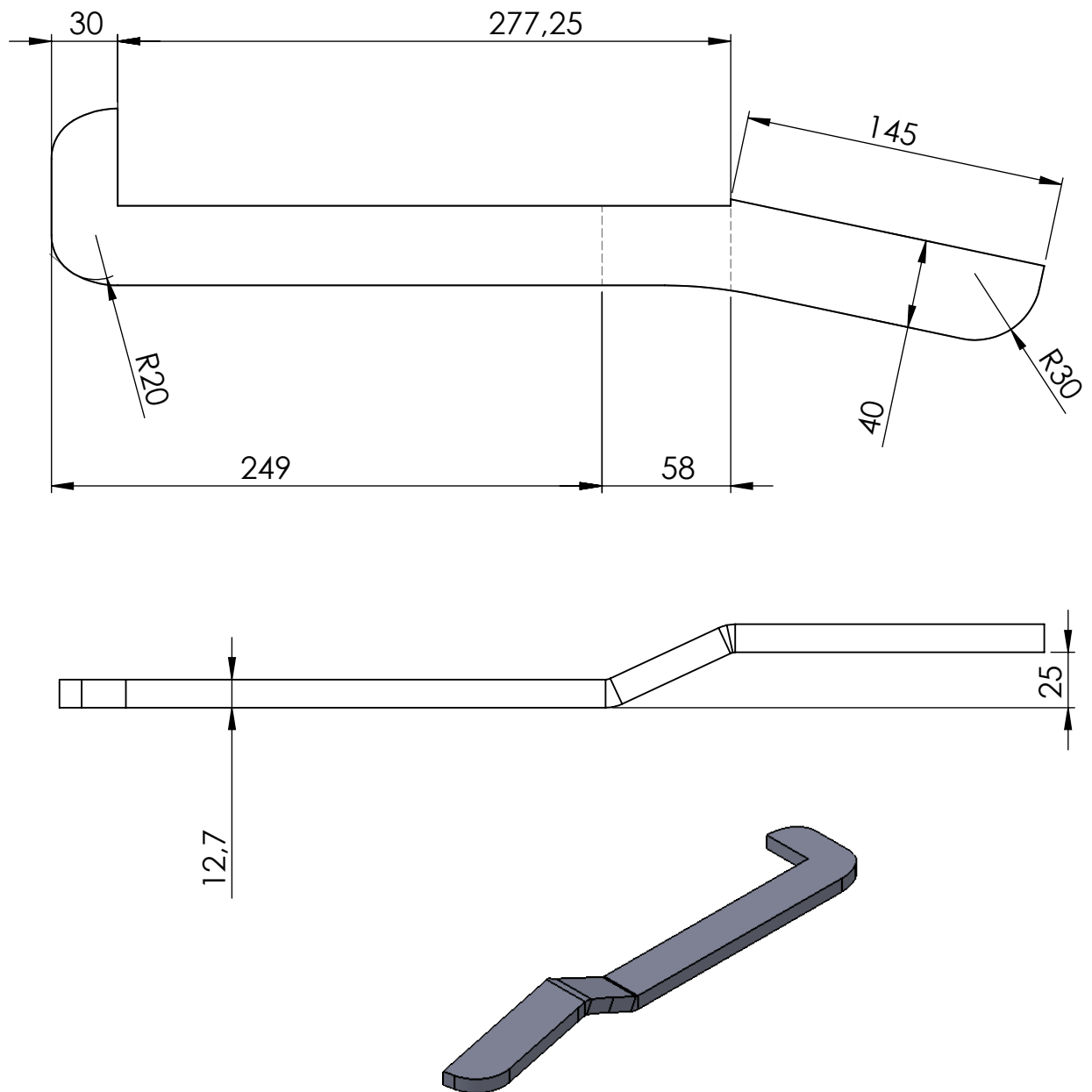
Descripción: Rolado pata motriz (simetrico)

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Color de pintura:	
DIB.	14/9/2022	A Rubiolo		Tratamiento térmico:	
REV.				Tratamiento superficial:	
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 2562.40	COMENTARIO:		COD FAB: CP060





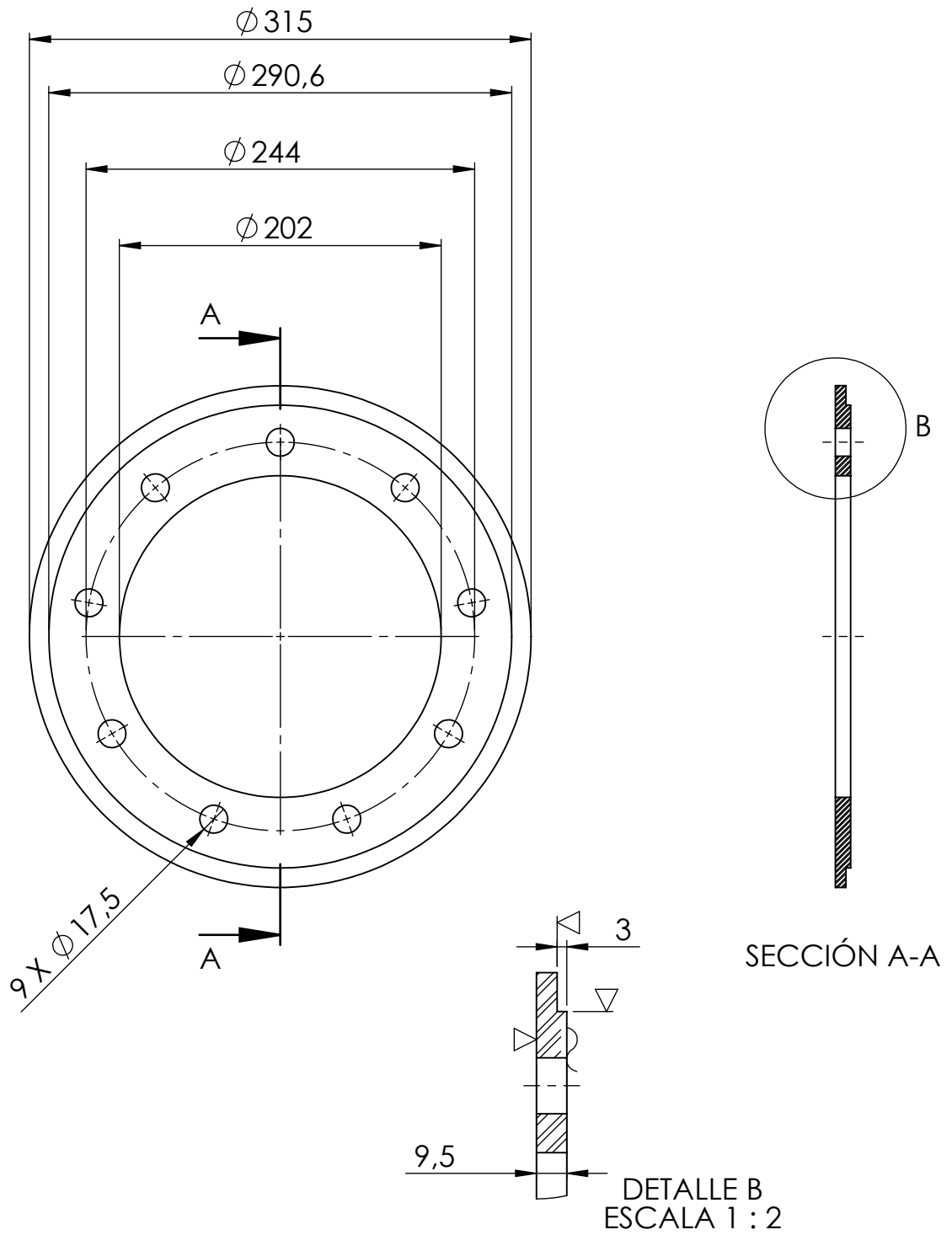
Descripción: Plegado refuerzo inferior pata motriz

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	21/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 1.75	COMENTARIO:		COD FAB: CP059





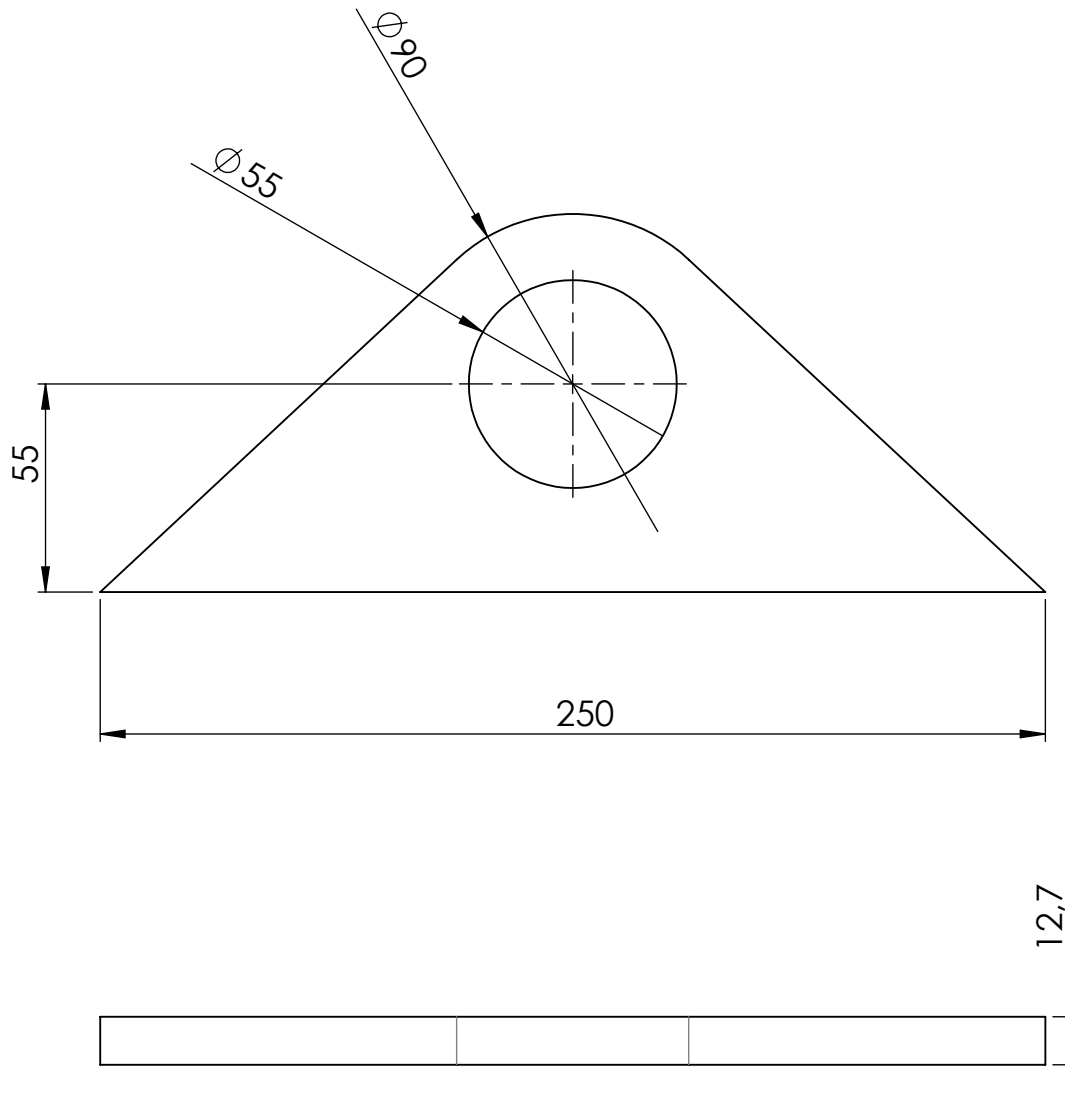
Descripción: Plegado Refuerzo interior pata motriz (simetrico)

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	21/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 1.75	COMENTARIO:		COD FAB: CP058


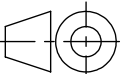


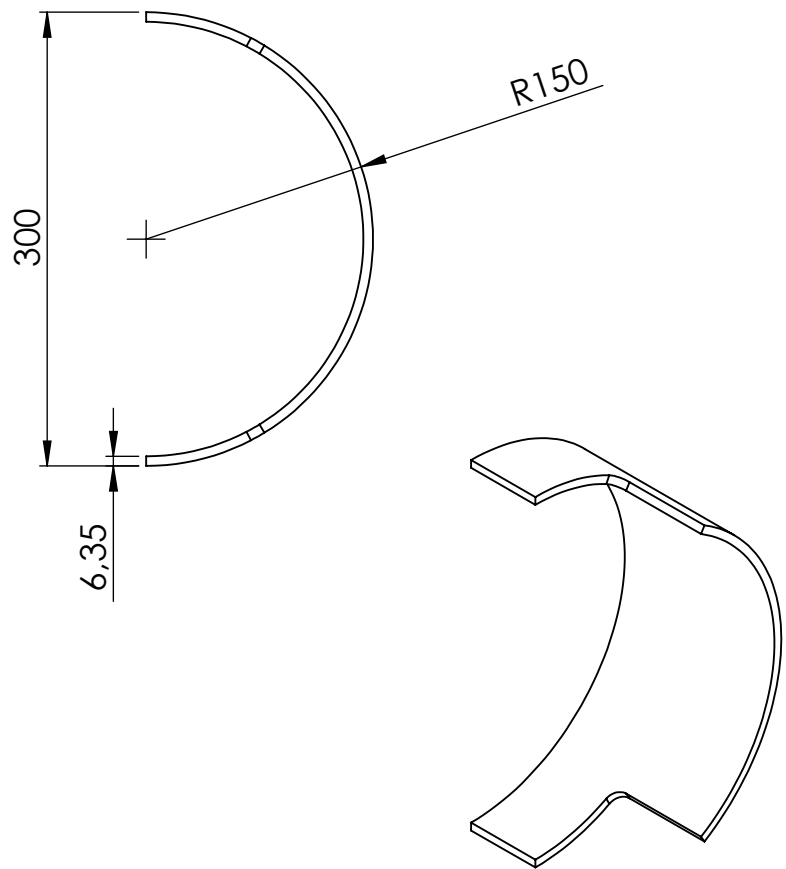
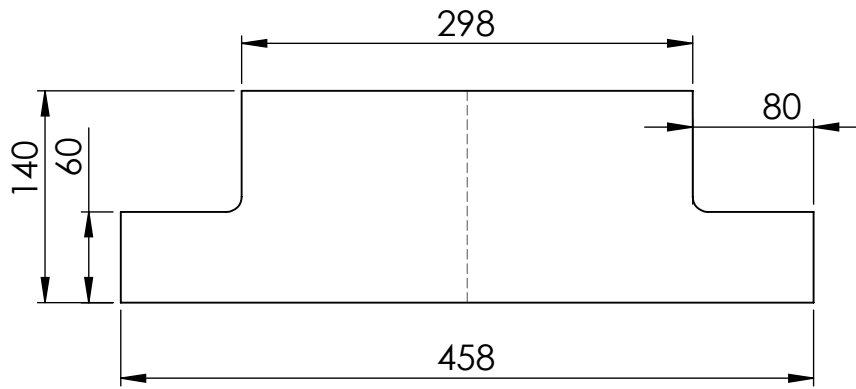
Descripción: Placa anclaje motor Hidraulico de traslación

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 3/8"		
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ $\pm 0,5$ $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3		
DIB.	20/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:	REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4	
1	0.0				
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:4		2.97			
					COD FAB: CP057


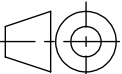


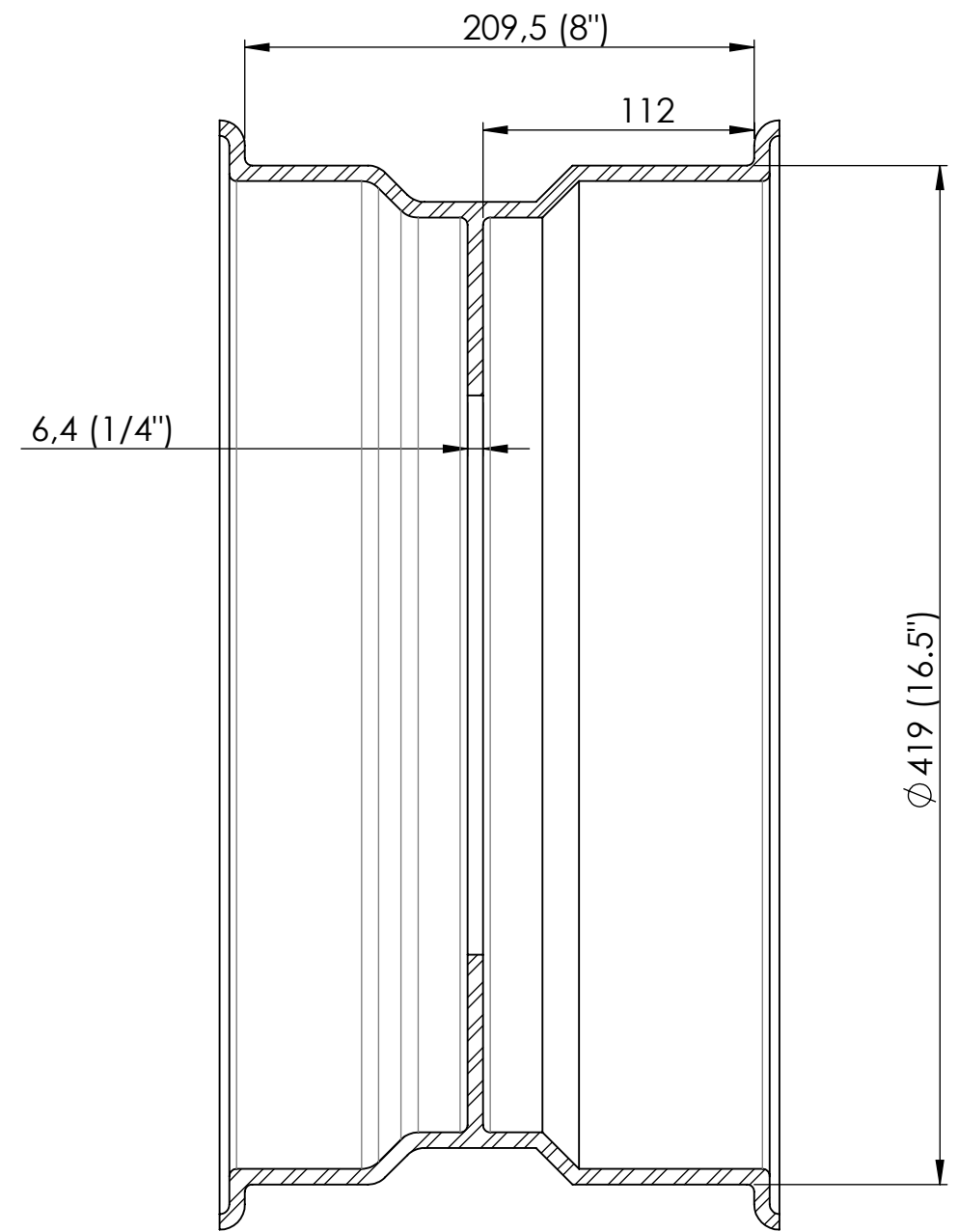
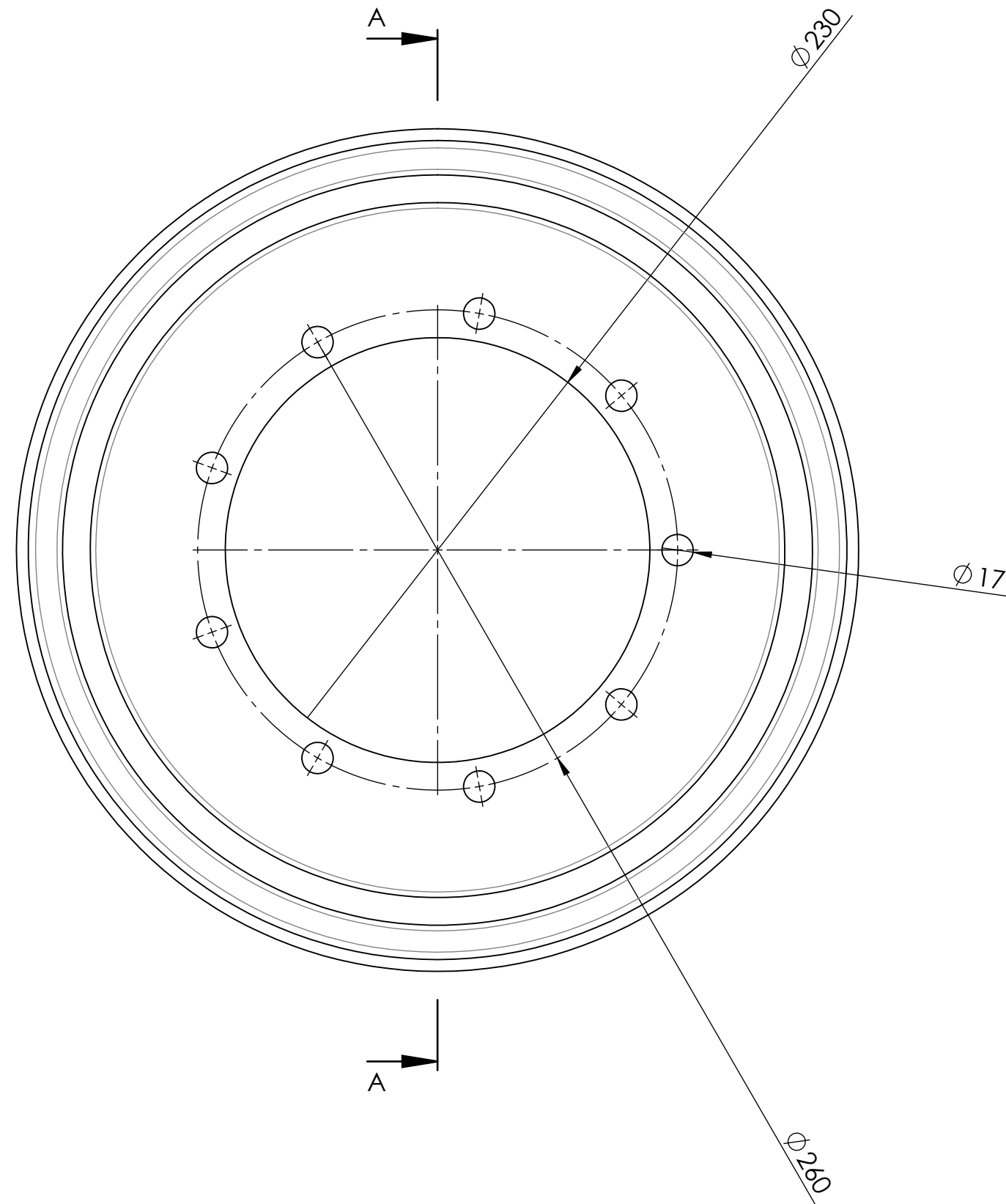
Descripción: Placa anclaje cilindro patas

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	15/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 1.17	COMENTARIO:		COD FAB: CP056



Descripción: Rolado pata motriz

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	14/2/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma: 	Peso Kg: 2.56	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP042

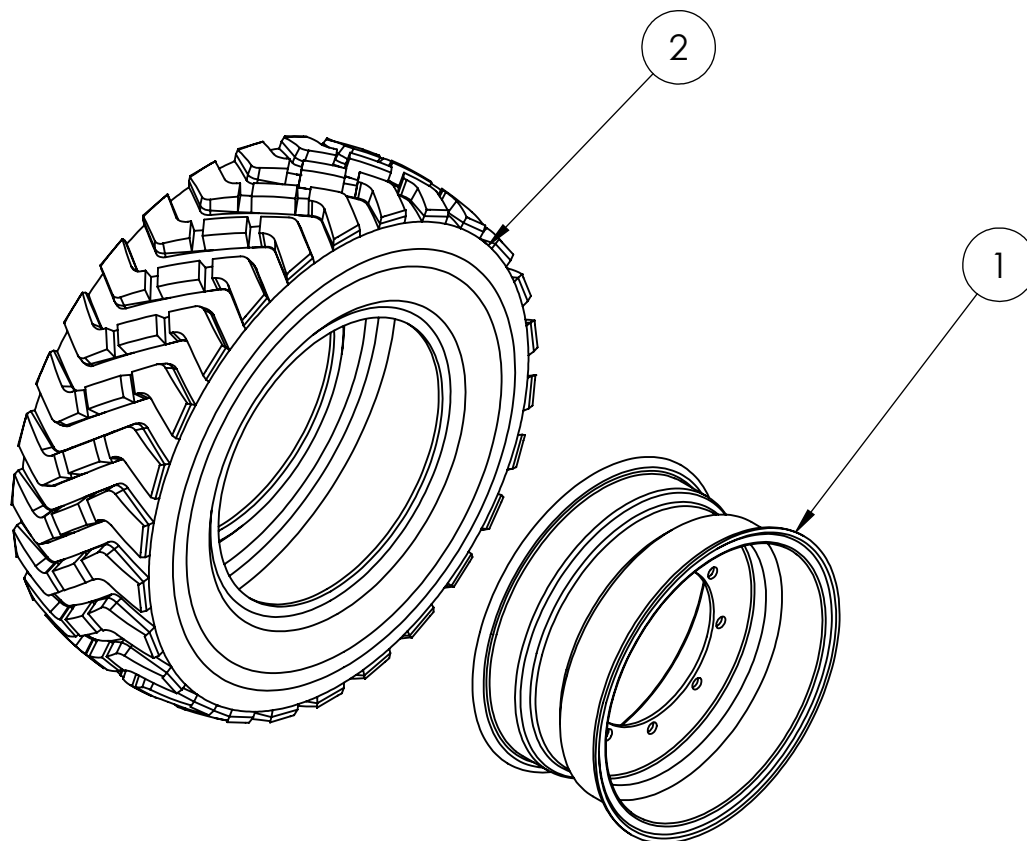


SECCIÓN A-A


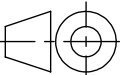
Descripción: Llanta 8.25" X R16.5" 9 Ag. ctro $\varnothing 230$ mm			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Acero
DIB.	FECHA: 6/9/2022	NOMBRE: A Rubiolo	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300 \quad \pm 0,5$ $0 < x < 1000 \quad \pm 1$ $0 < x < 5000 \quad \pm 3$
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO: 1	REVISIÓN: 0,0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	
Escala: 1:3	Norma:	Peso Kg: 20.93	Comentario:
			A3
			COD FAB: PG001

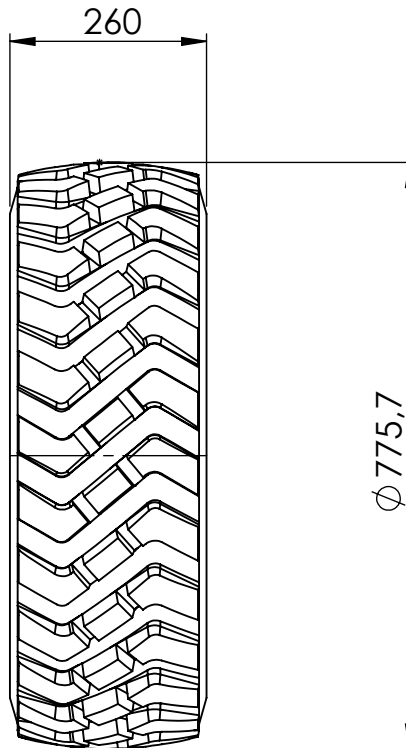


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PG001	Llanta 8.25" X R16.5" 9 Ag. ctro Ø230mm	1
2	PG002	Cubierta Motriz 260/70 R 16.5	1




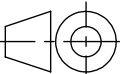
Descripción: Rueda motriz

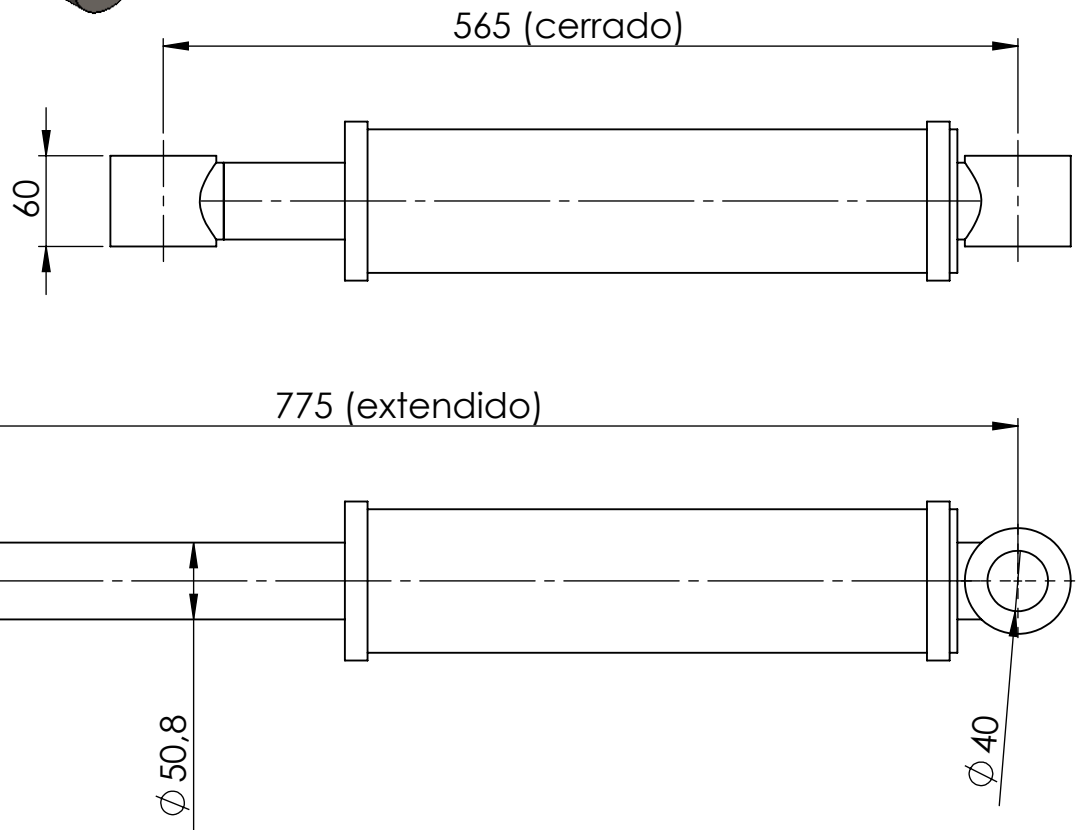
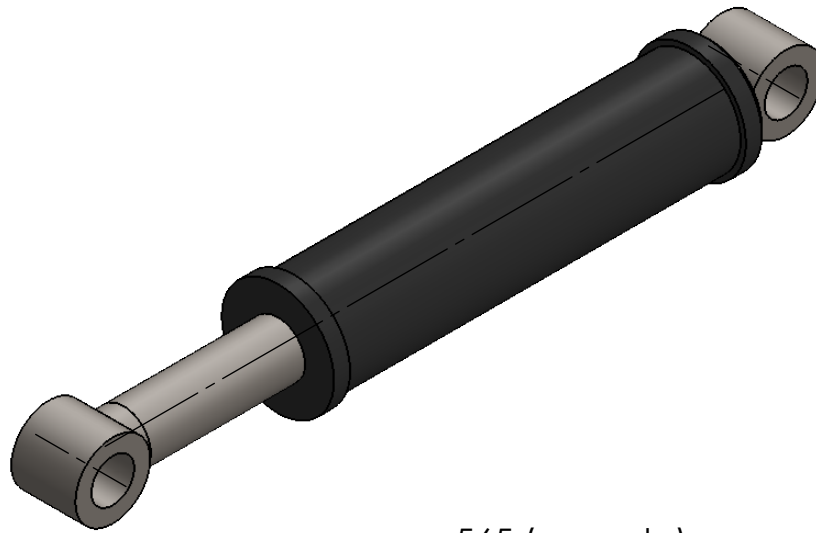
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	17/4/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma: 	Peso Kg: 36.75	COMENTARIO:		COD FAB: C016



Medidas generales: 260/70 R 16.5
 Diámetro total externo: 776mm
 Ancho total: 263mm
 Ancho de llanta 8.25" (209.5mm)
 Índice de carga (LI) 129 (1850 Kg)
 Categoría de velocidad A8 (40Km/h)



Descripción: Cubierta Motriz 260/70 R 16.5

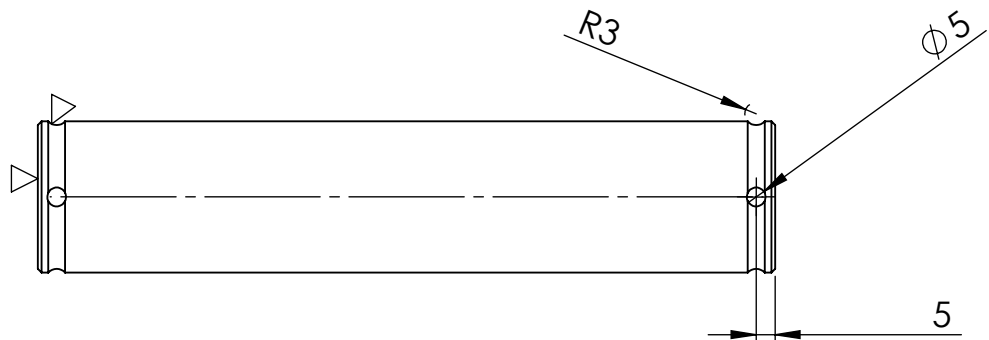
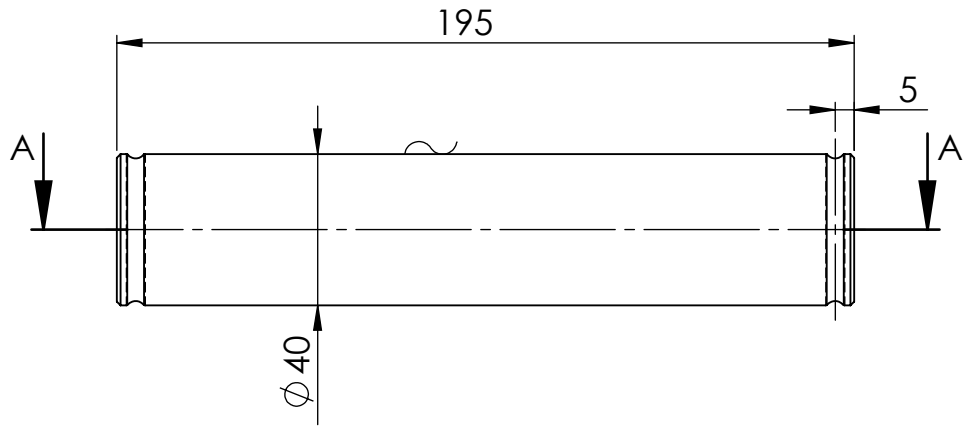
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Caucho	
DIB.	17/4/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
1		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:10		15.82			
					COD FAB: PG002



DIAMETRO INTERIOR CILINDRO: 76.2 mm (3")

Descripción: Cilindro hidraulico patas

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	13/9/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:5		9.71			
					COD FAB: H011



Descripción: Perno anclaje patas

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS

MATERIAL: SAE 1045
Trefilado \varnothing 40 mm

	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:
DIB.	24/2/2022	A Rubiolo	
REV.			
APR.			

Tolerancias (salvo especificación)

$0 < x < 300$	± 0.5
$0 < x < 1000$	± 1
$0 < x < 5000$	± 3



CANT. p/ EQUIPO: 1

REVISIÓN: 0.0

NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.

A4

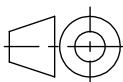
Escala:

Norma:

Peso Kg:

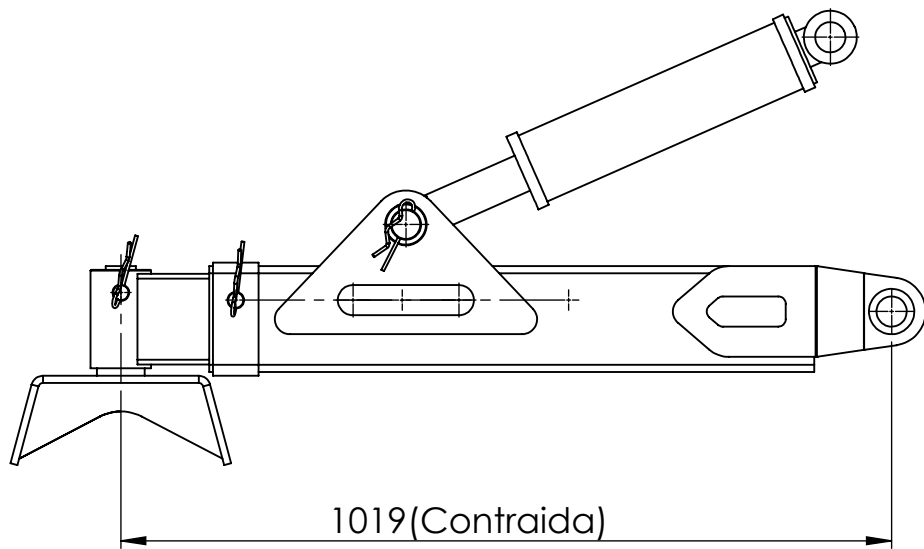
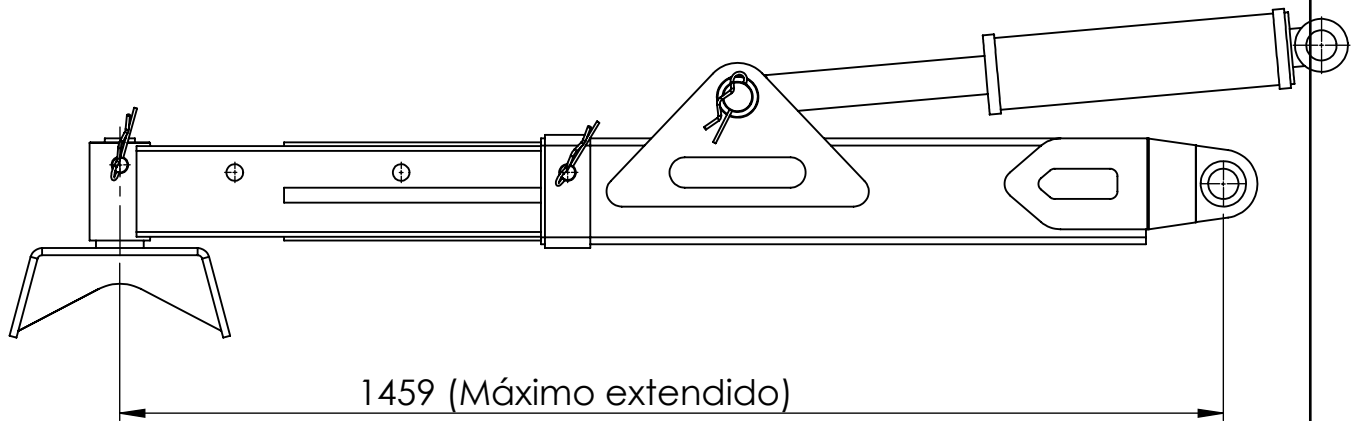
COMENTARIO:

1:2


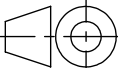


1.89

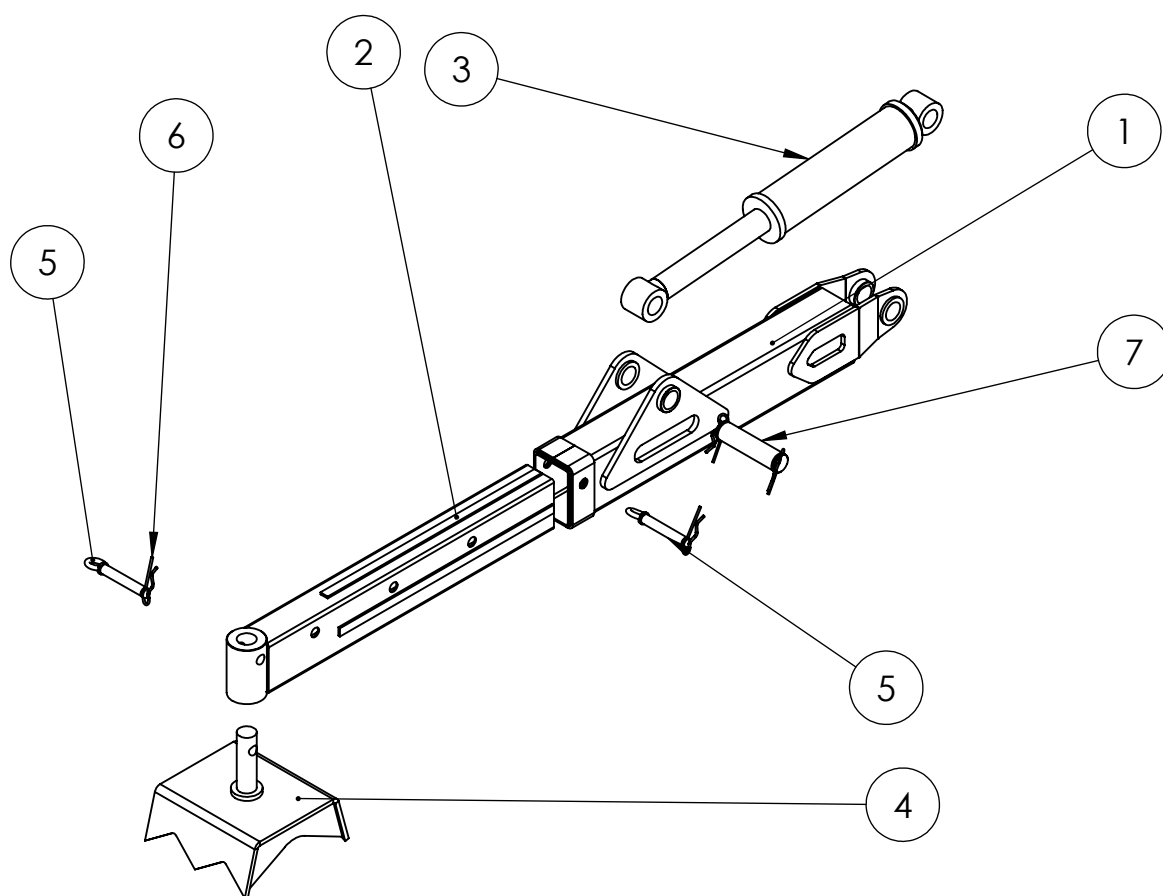
COD FAB: PM040




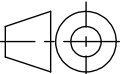
Descripción: Conjunto pata telescopica

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	3/2/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma: 	Peso Kg: 63.15	COMENTARIO:		COD FAB: C010

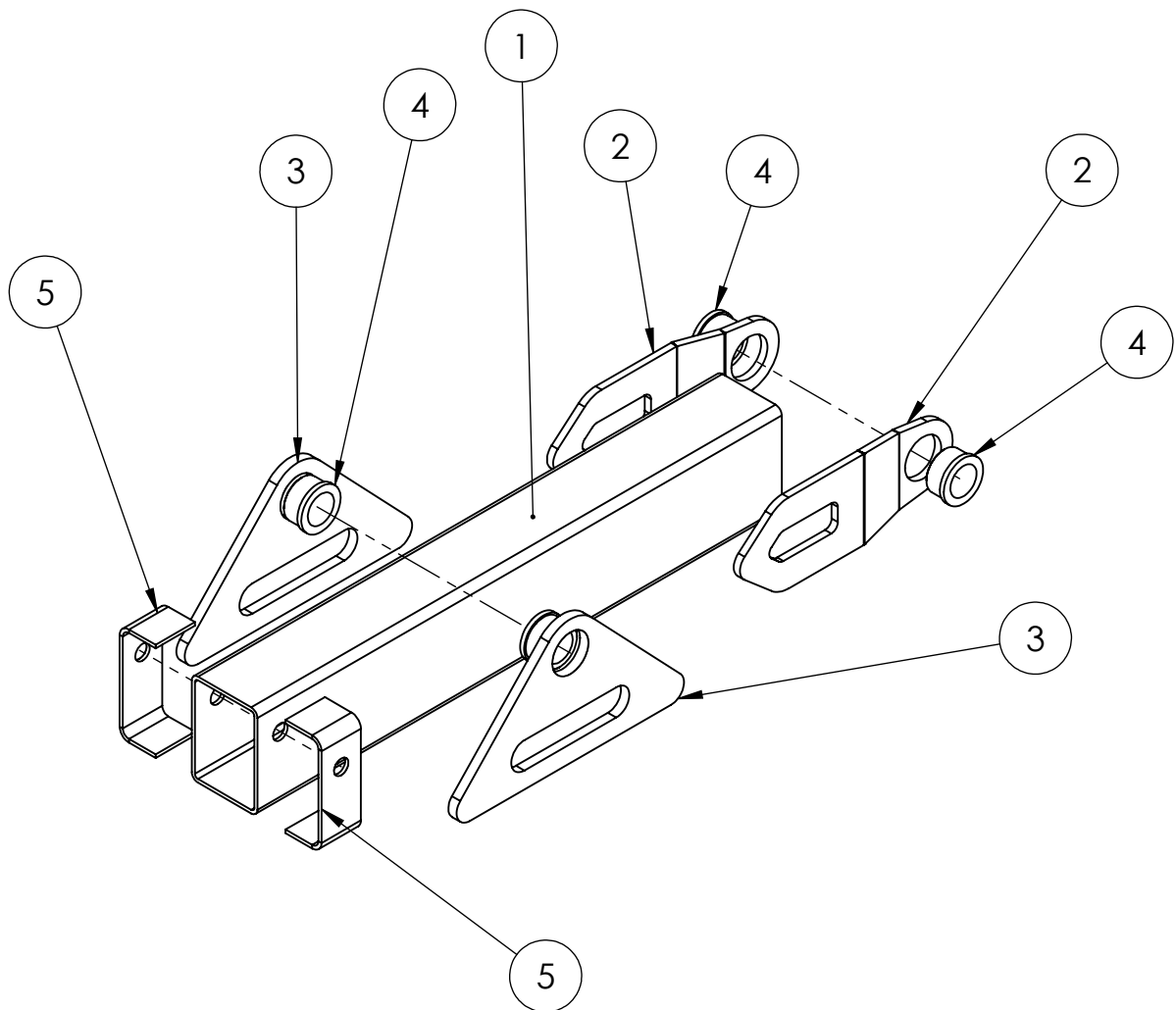
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT
1	PS012	Modulo pata telescopica exterior	1
2	PS013	Modulo pata telescopica interior derecha	1
3	H011	Cilindro hidraulico patas	1
4	PS027	Modulo pie de apoyo	1
5	B016	Perno ojal pata telescopica	2
6	B014	Chaveta R	4
7	PM039	Perno cilindro hidraulico patas	1




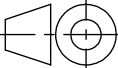
Descripción: Conjunto pata telescopica

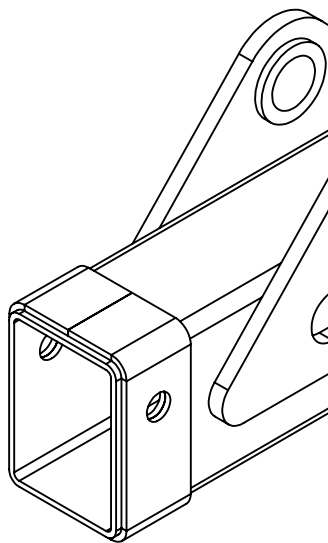
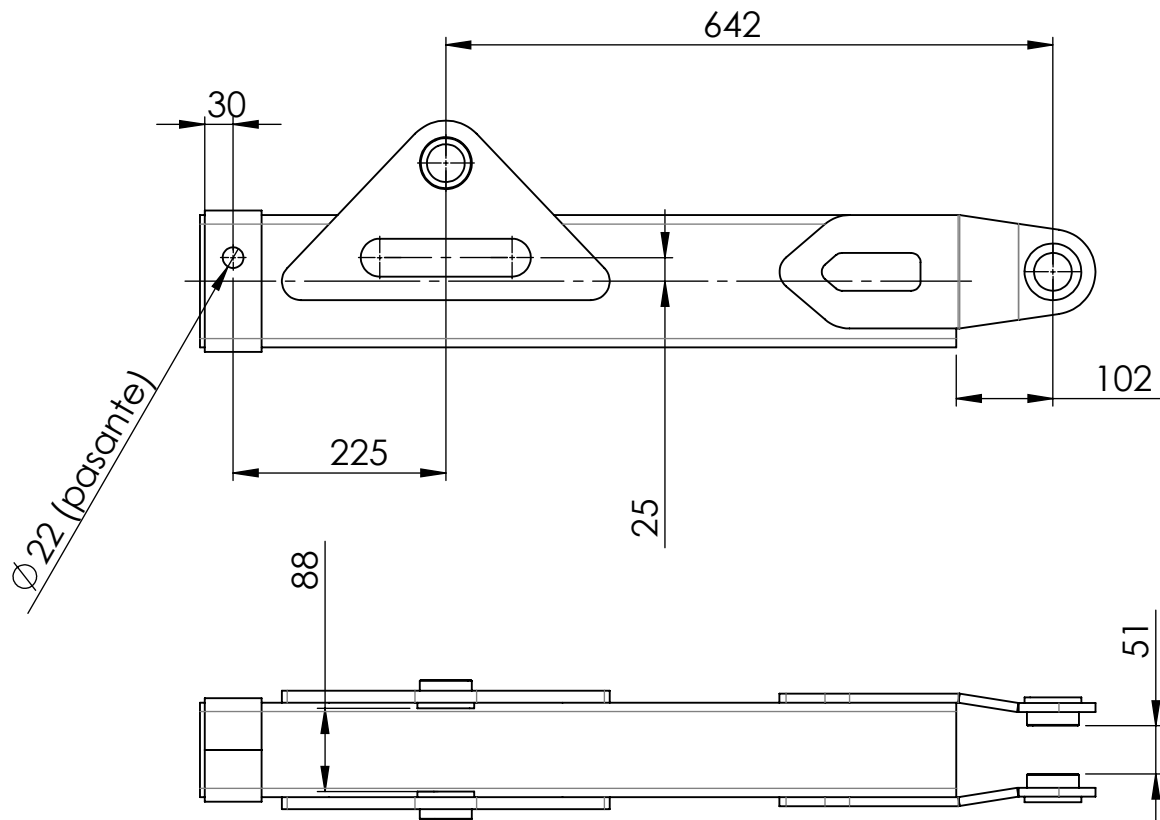
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:					
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3					
DIB.	3/2/2022	A Rubiolo						
REV.								
APR.								
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A4			
Escala:	1:5	Norma:		Peso Kg:	63.15	COMENTARIO:		COD FAB: C010

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT
1	PM012	Tubo pata telescópica exterior	1
2	CP062	Refuerzo anclaje pata motriz	2
3	CP110	Placa anclaje cilindro hidráulico pata telescópica	2
4	PM005	Buje de articulación 1-2-3-4	4
5	CP112	Plegado refuerzo extremo módulo interior pata tel.	2





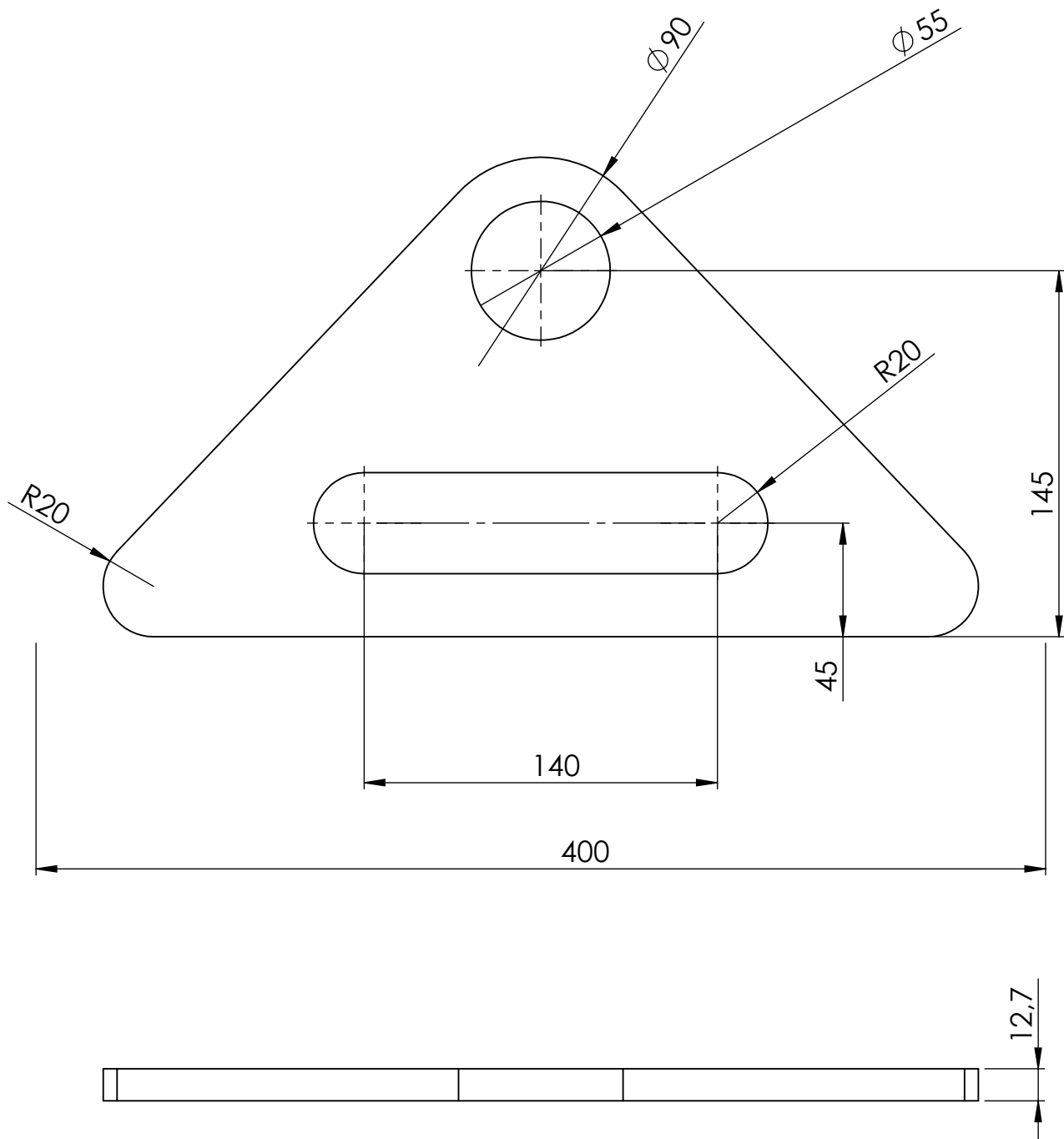
Descripción: Módulo pata telescópica exterior

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3		
DIB.	3/2/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:	REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4	
1	0.0				
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		COD FAB: PS012
1:8		25.58			


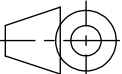


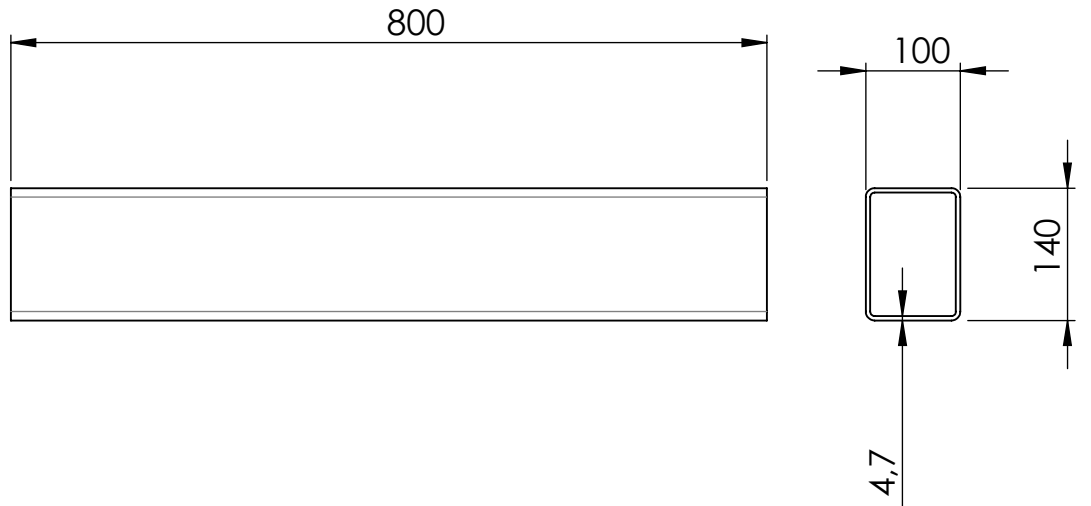
Descripción: Módulo pata telescópica exterior

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	3/2/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
			Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3		
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:8	Norma:	Peso Kg: 25.58	COMENTARIO:		
					COD FAB: PS012





Descripción: Placa anclaje cilindro hidraulico pata telescopica

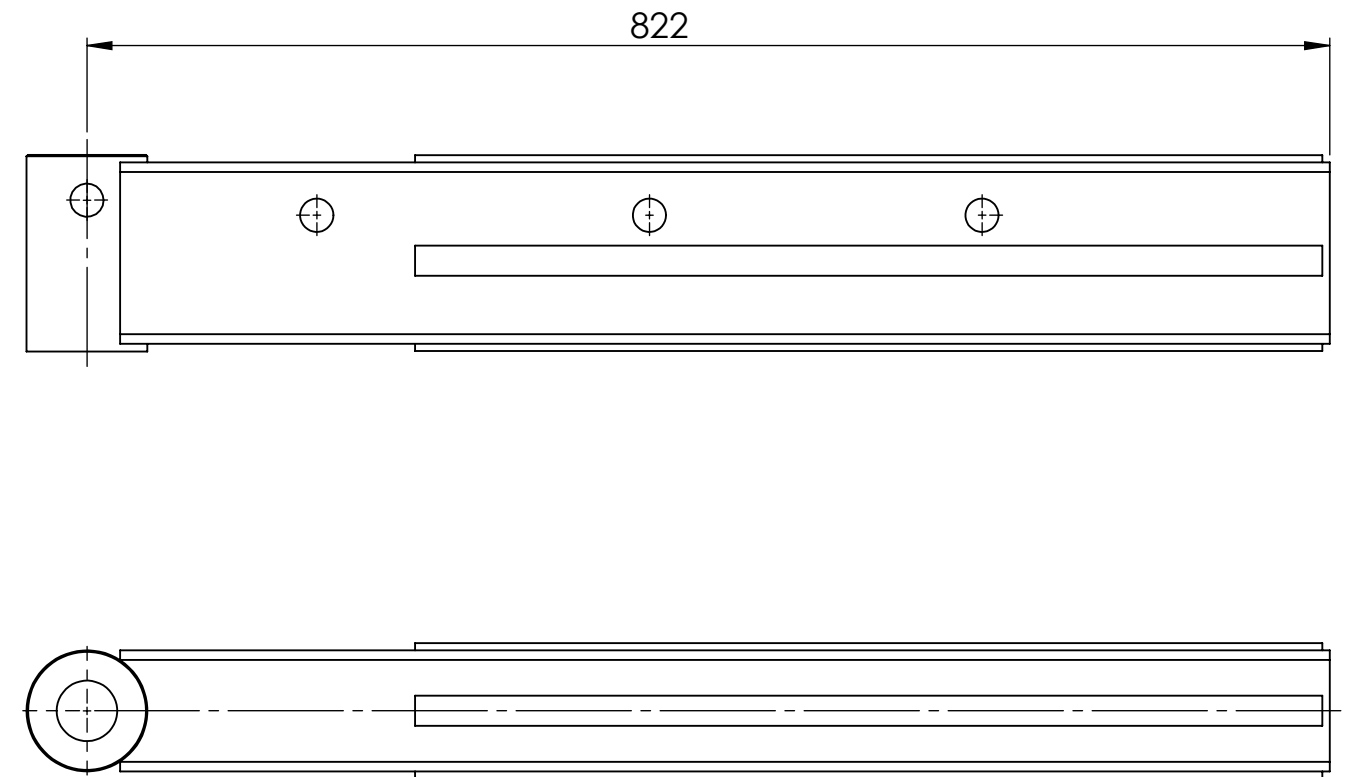
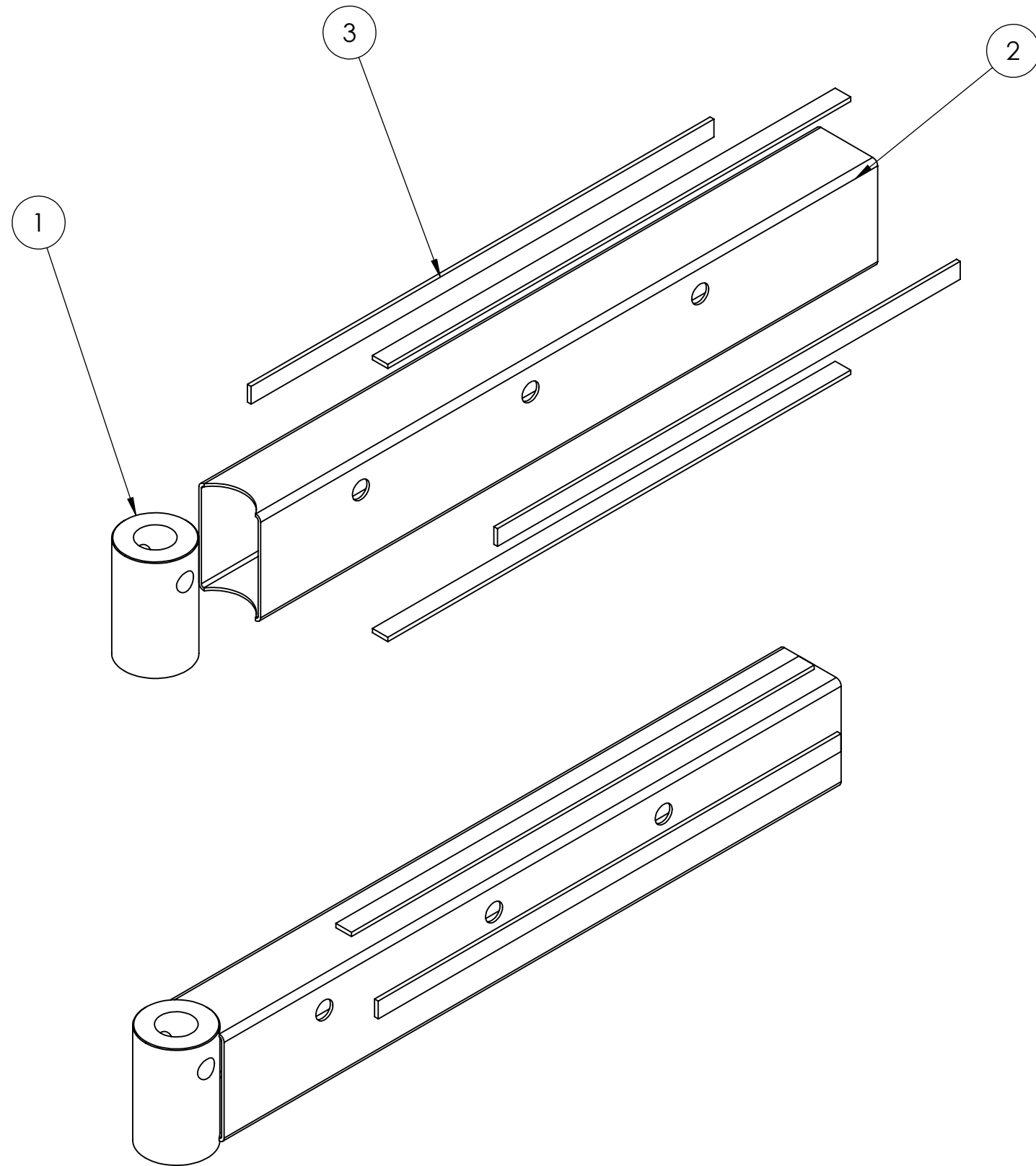
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	15/11/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2.5	Norma: 	Peso Kg: 3111.16	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP110



Descripción: Tubo pata telescopica exterior

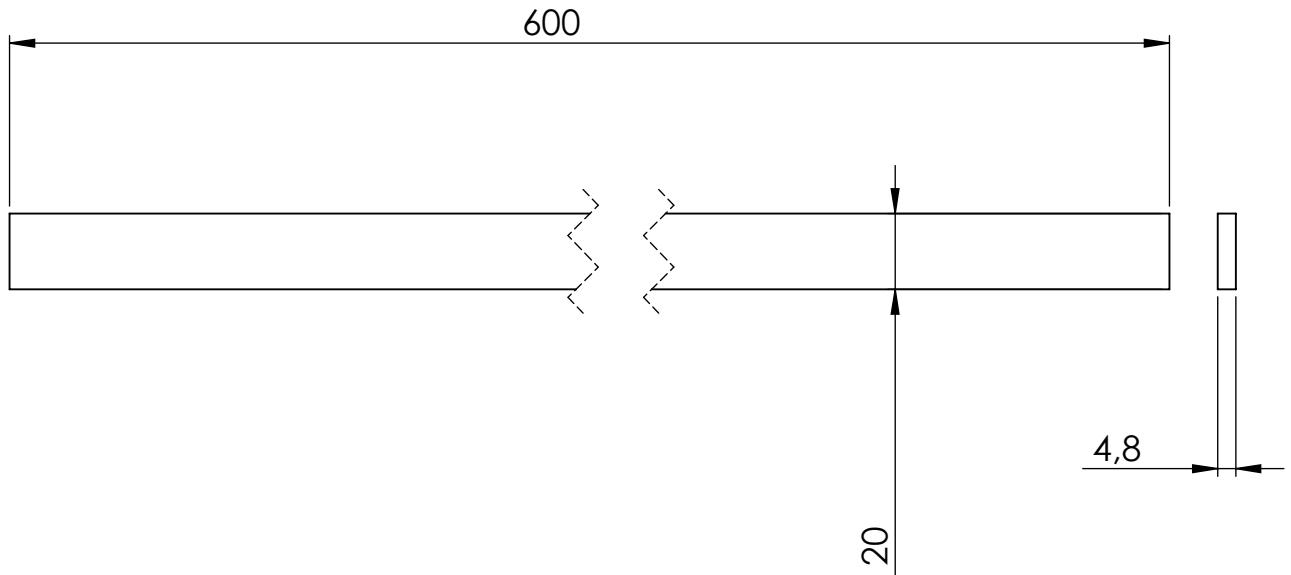
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tubo 140 x 100 x 4.75	
DIB.	3/2/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación)	
REV.				0 < x < 300 ± 0.5	
APR.				0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
1		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:8		13171.10			
					COD FAB: PM012

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PM014	Buje pata telescópica interior	1
2	PM013	Tubo pata telescópica interior	1
3	CP111	Deslizadores pata telescópica	4





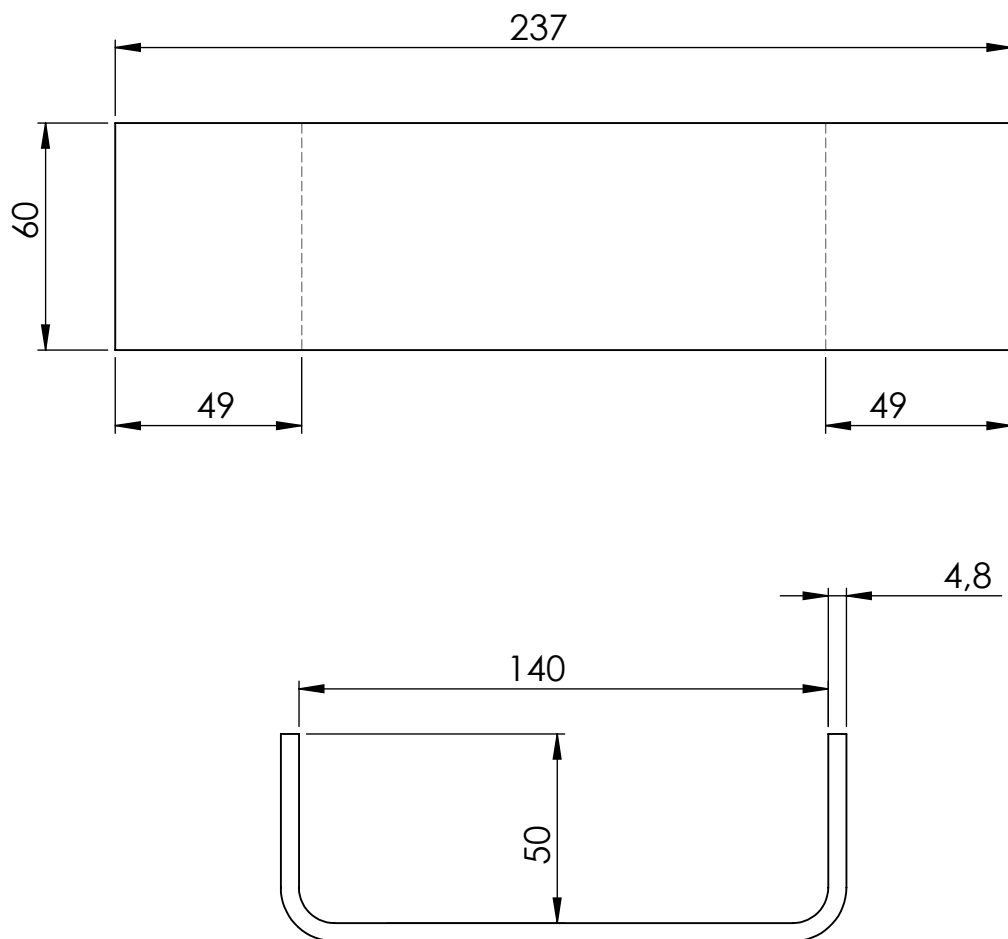
Descripción: Módulo pata telescópica interior derecha			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 3/2/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:5		12.97	
			COD FAB: PS013







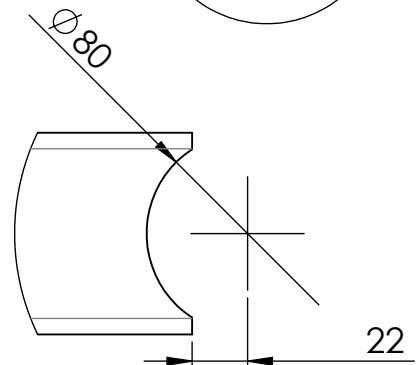
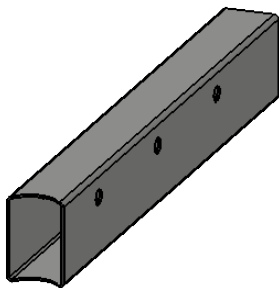
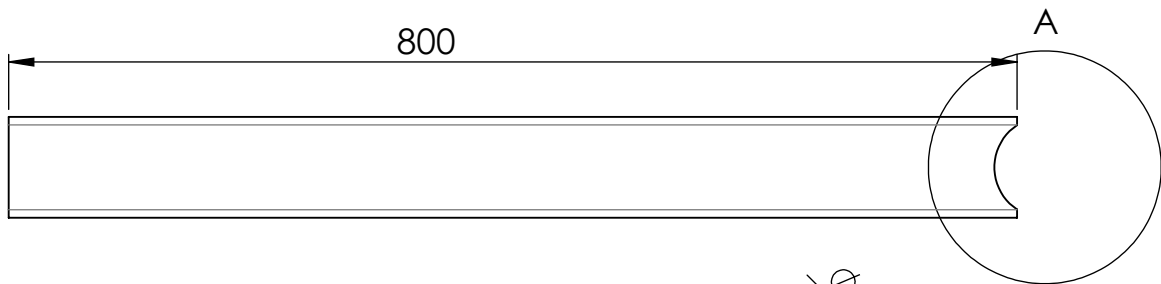
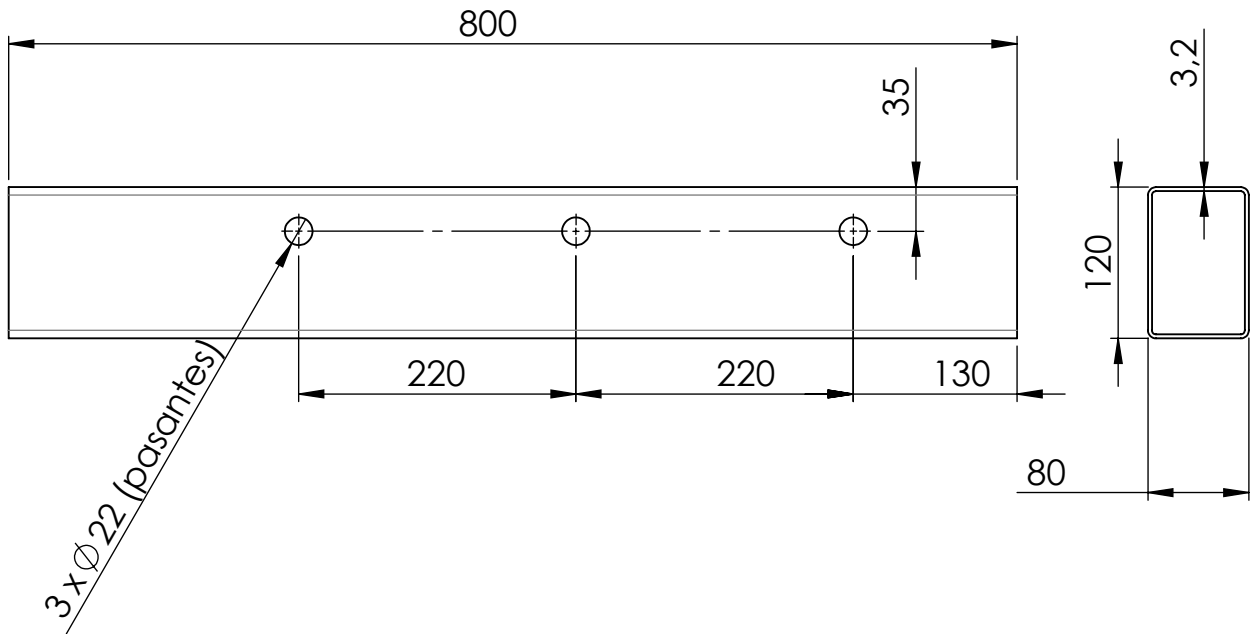
Descripción: Deslizadores pata telescopica

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 3/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	25/11/202	A Rubiolo			
REV.	2				
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 449.28	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP111




Descripción: Plegado refuerzo extremo modulo interior pata tel.

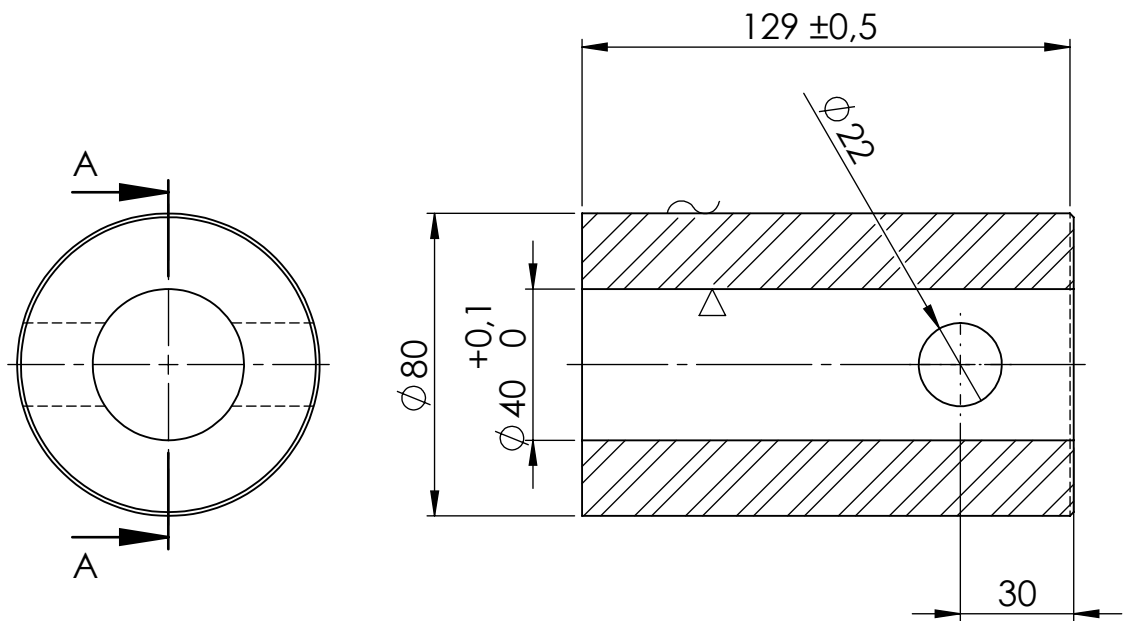
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 3/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	7/9/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 532.70	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP112



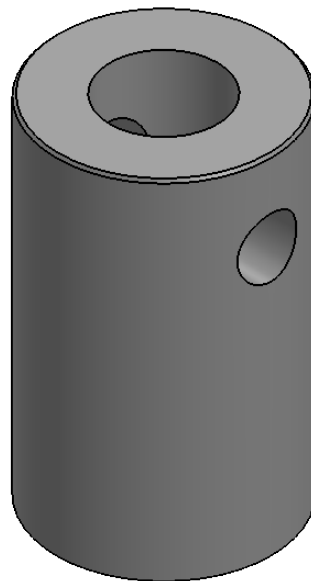
DETALLE A
ESCALA 1 : 3

Descripción: Tubo pata telescopica interior


REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tubo 120 x 80 x 3.20		
DIB.	6/9/2022	A Rubiolo	Tolerancias (salvo especificación)		
REV.			0 < x < 300 ± 0.5		
APR.			0 < x < 1000 ± 1		
CANT. p/ EQUIPO: 1			REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A4
Escala: 1:6	Norma:	Peso Kg: 7.47	COMENTARIO:		COD FAB: PM013

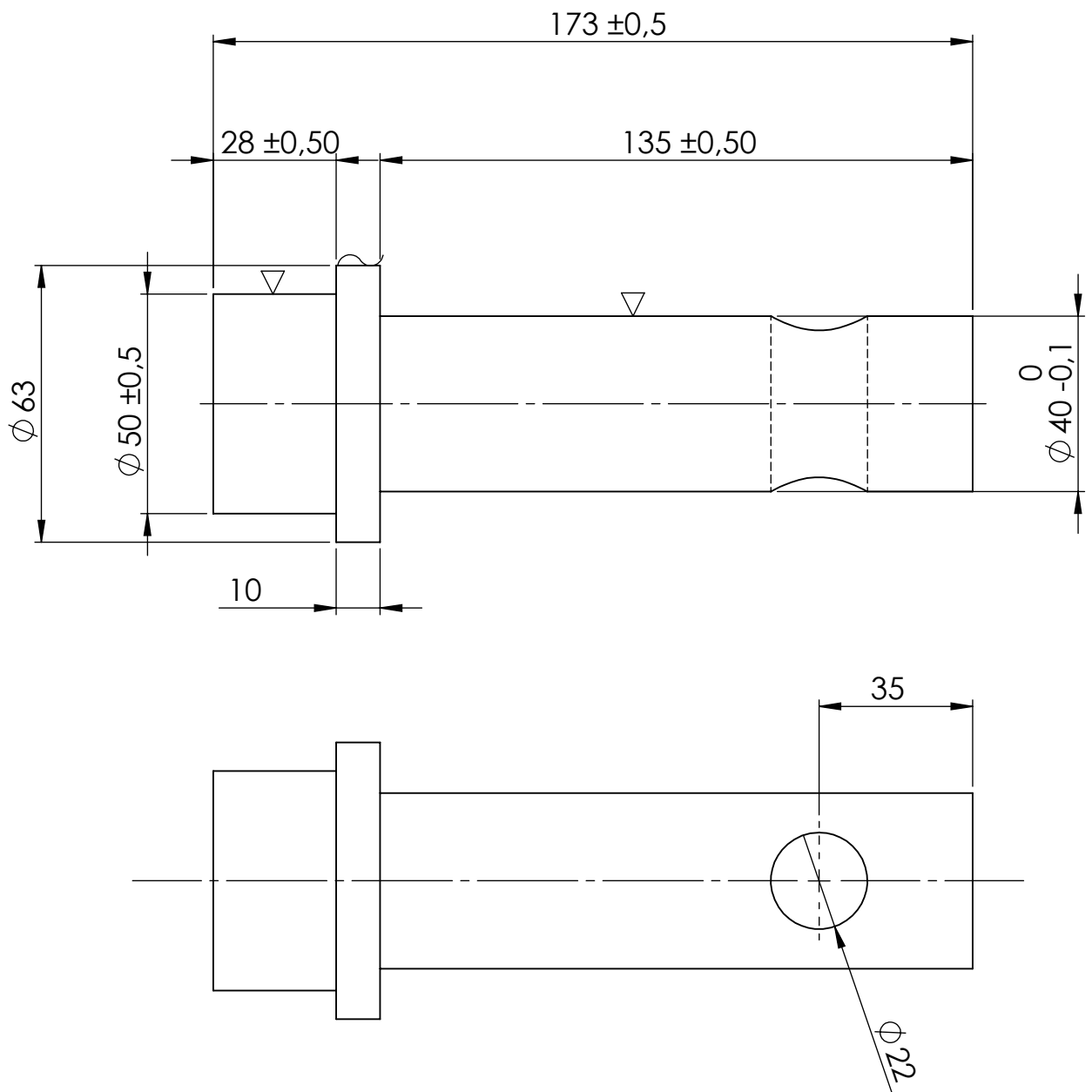


SECCIÓN A-A





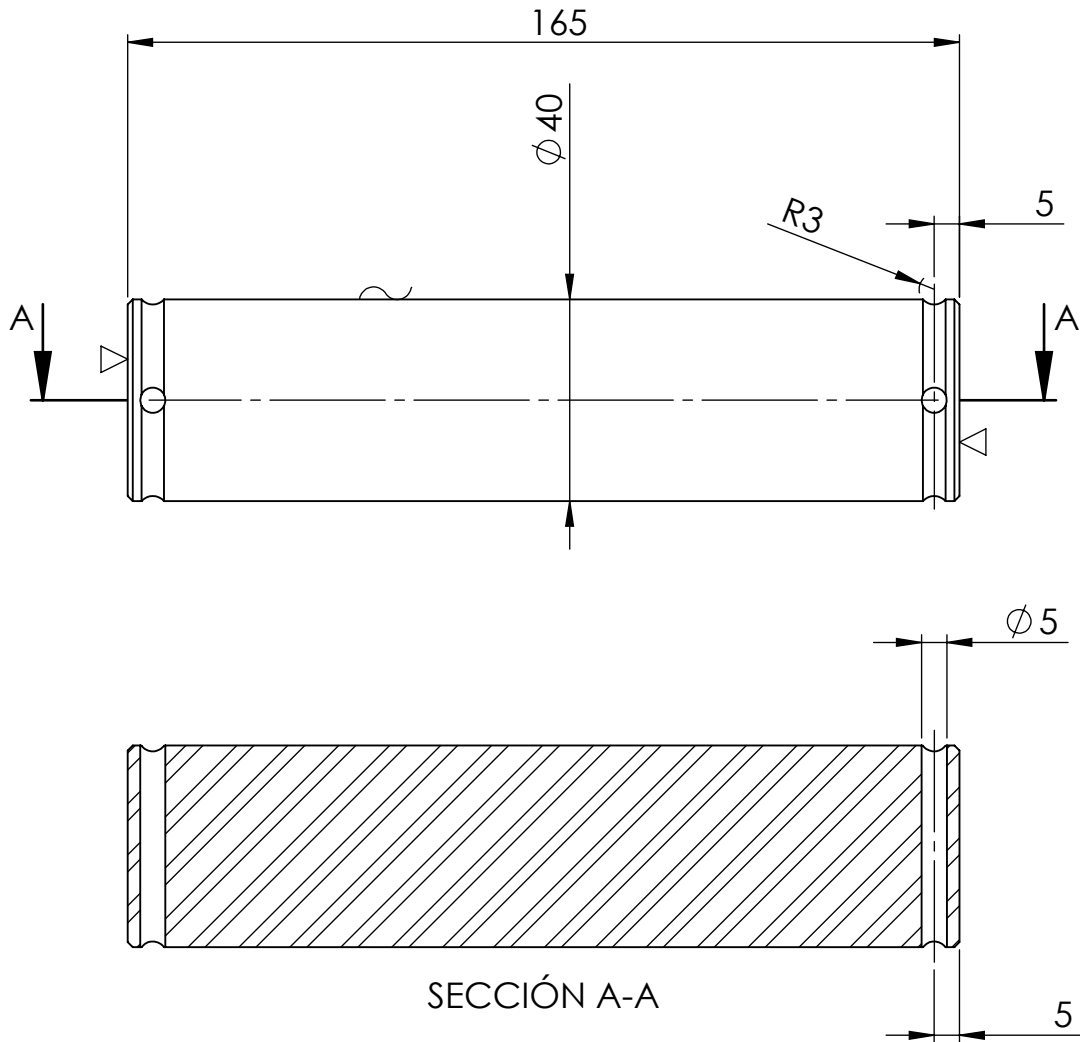
Descripción: Buje pata telescopica interior

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Laminado Ø 80 mm	
DIB.	3/2/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación)	
REV.				0 < x < 300 ± 0.5	
APR.				0 < x < 1000 ± 1	
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma:	Peso Kg: 3.70	COMENTARIO:		COD FAB: PM014




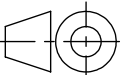
Descripción: Eje pie de apoyo

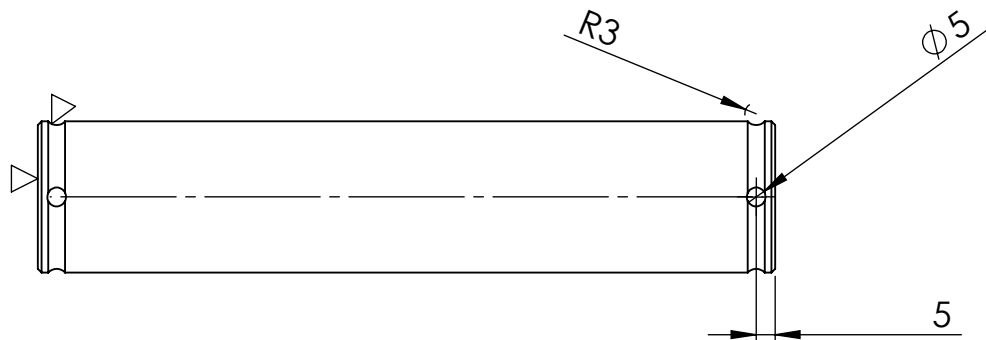
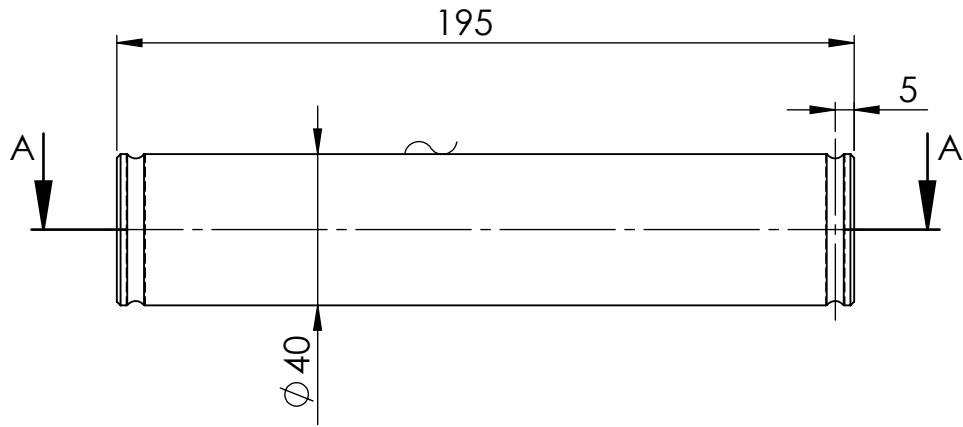
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado Ø 2 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	3/8/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1.5	Norma: 	Peso Kg: 1881.31	COMENTARIO:		COD FAB: PM035



SECCIÓN A-A

Descripción: Perno cilindro hidraulico patas

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Trefilado Ø 40 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	24/2/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1.5	Norma: 	Peso Kg: 1.60	COMENTARIO:		
					COD FAB: PM039



Descripción: Perno anclaje patas

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS

MATERIAL: SAE 1045
Trefilado \varnothing 40 mm

	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:
DIB.	24/2/2022	A Rubiolo	
REV.			
APR.			

Tolerancias (salvo especificación)

$0 < x < 300$	± 0.5
$0 < x < 1000$	± 1
$0 < x < 5000$	± 3



CANT. p/ EQUIPO: 1

REVISIÓN: 0.0

NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.

A4

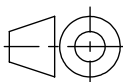
Escala:

Norma:

Peso Kg:

COMENTARIO:

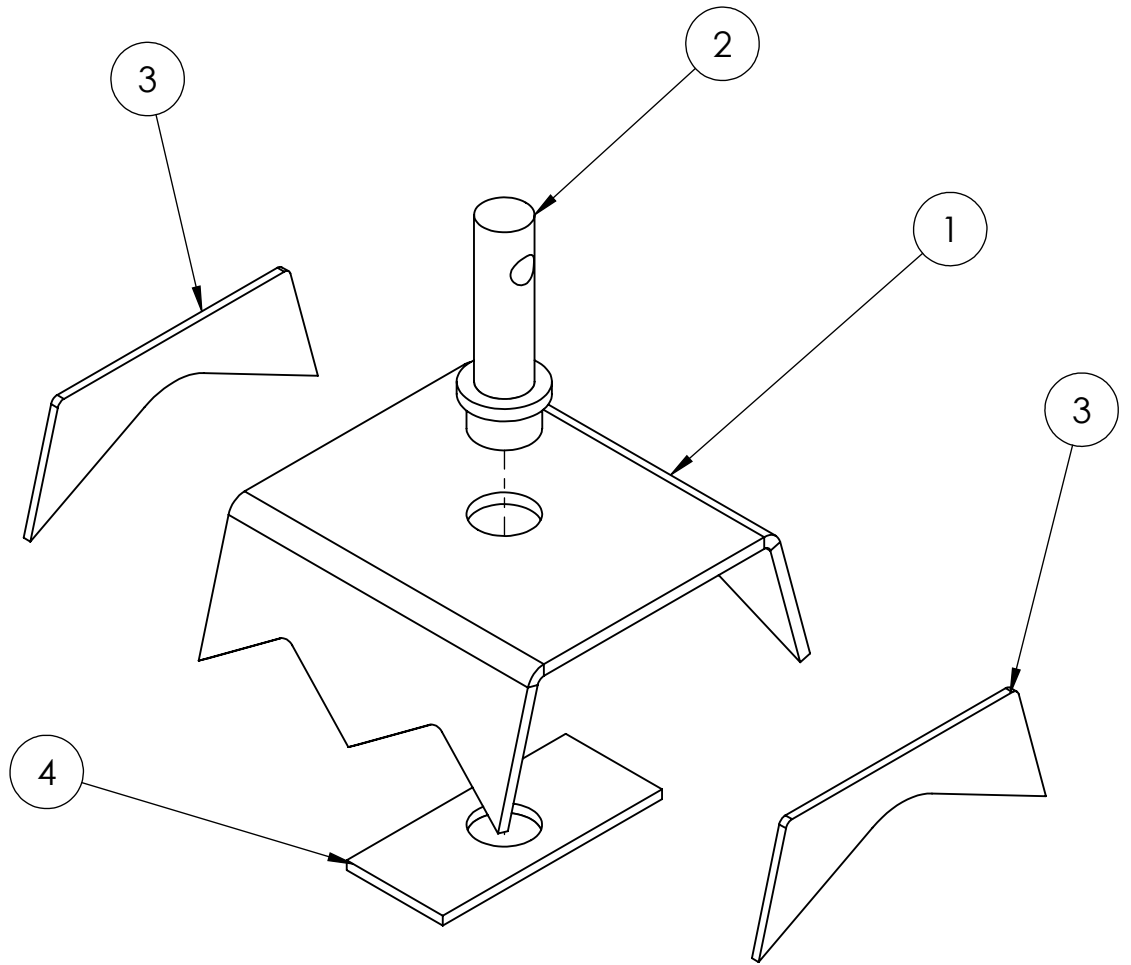
1:2




1.89

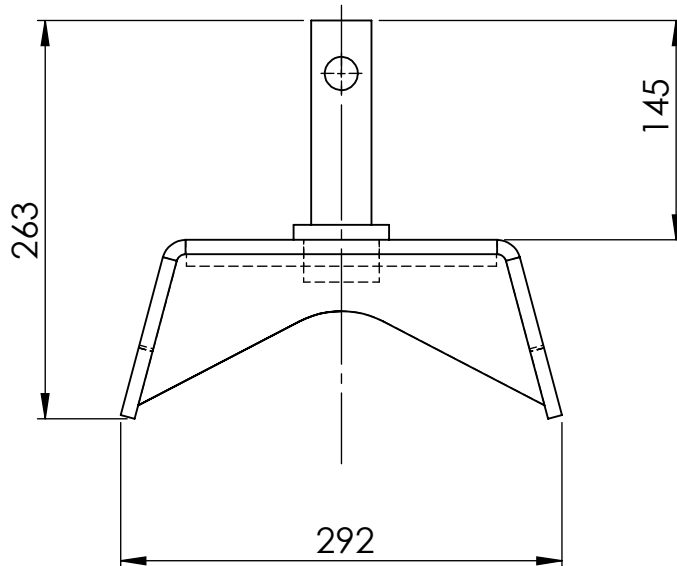
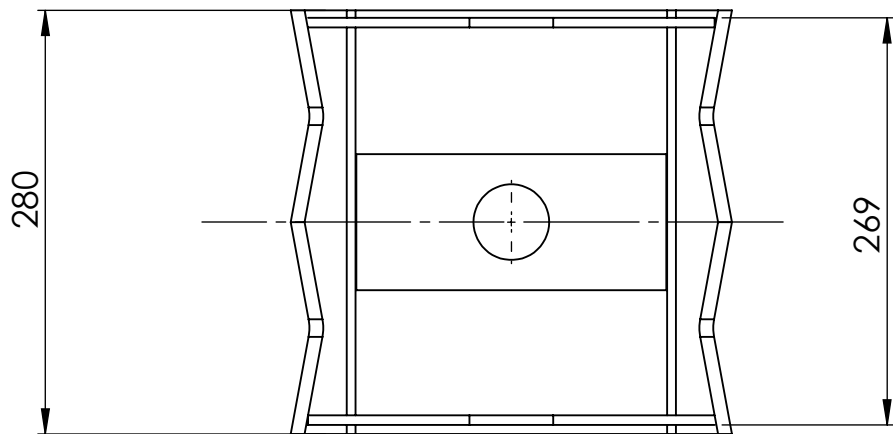
COD FAB: PM040

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP099	Plegado pie de apoyo	1
2	PM035	Eje pie de apoyo	1
3	CP102	Tapa pie de apoyo	2
4	CP114	Refuerzo interior pie de apoyo	1




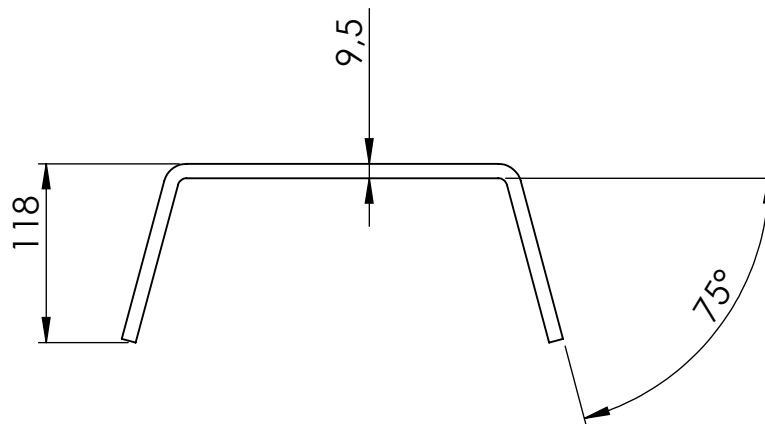
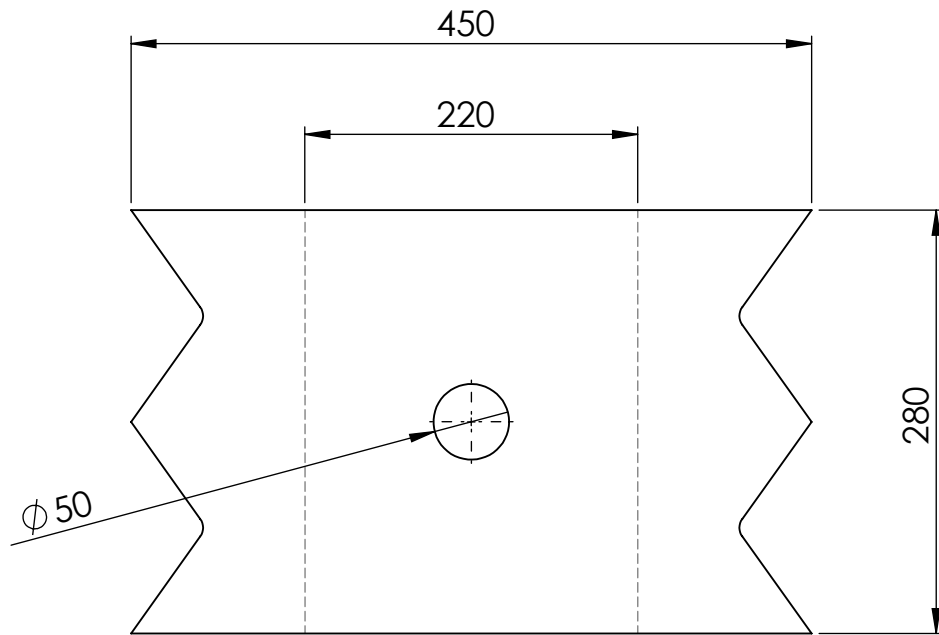
Descripción: Modulo pie de apoyo

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3		
DIB.	2/8/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 12545.14	COMENTARIO:		COD FAB: PS027




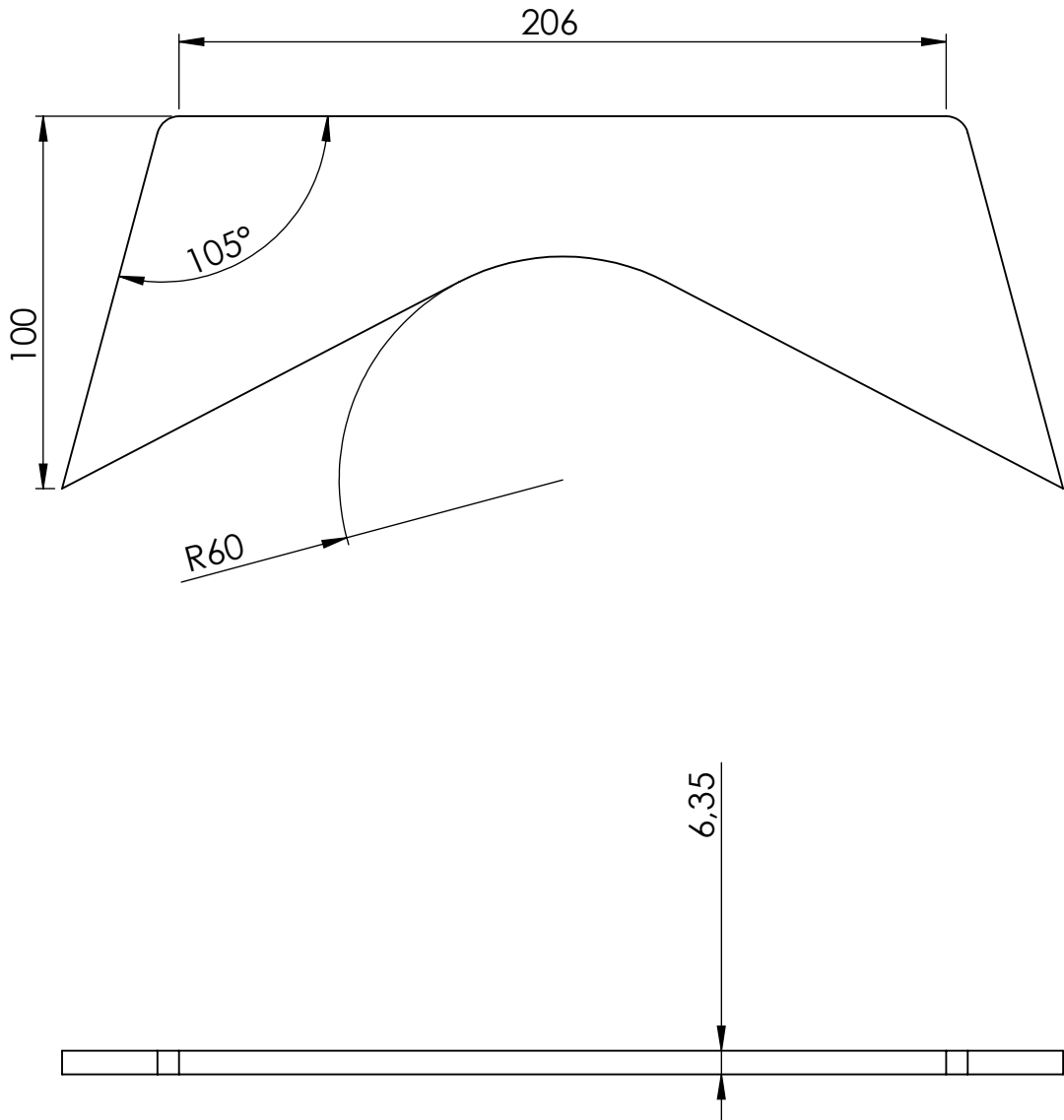
Descripción: Modulo pie de apoyo

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	2/8/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 12545.14	COMENTARIO:		COD FAB: PS027





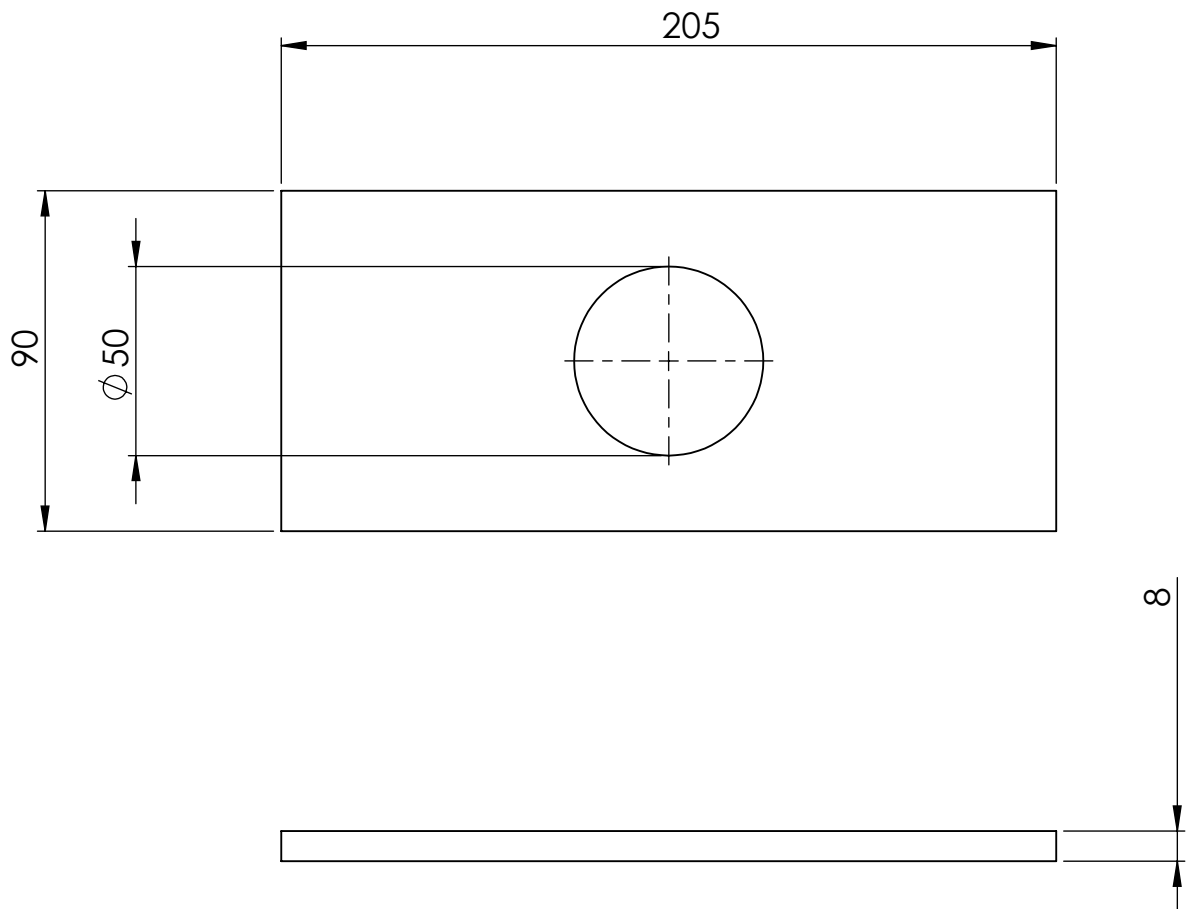
Descripción: Plegado pie de apoyo

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 5/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	2/8/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 8156.49	COMENTARIO:		COD FAB: CP099


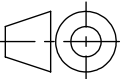


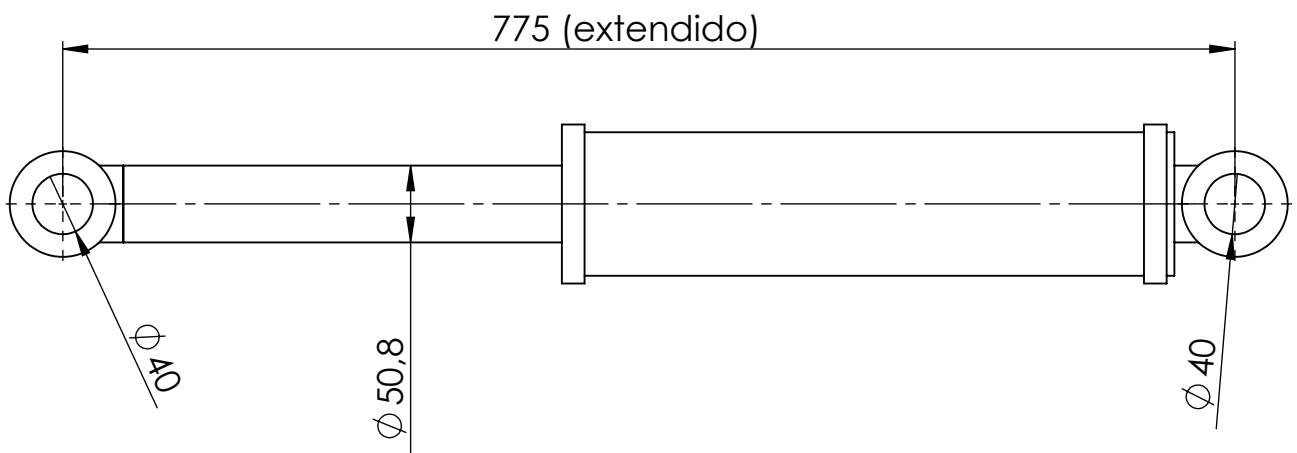
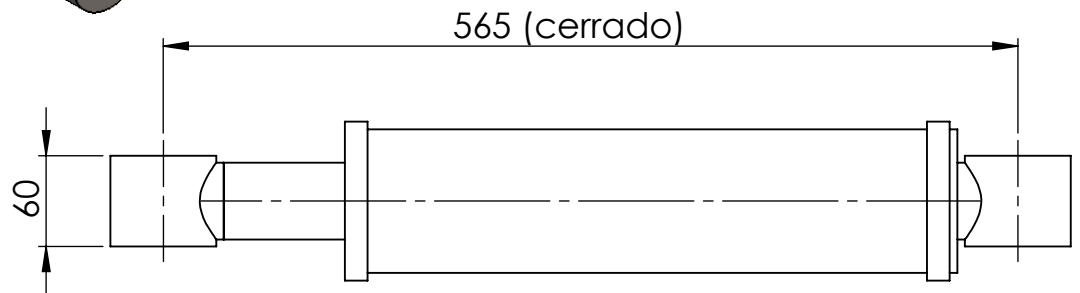
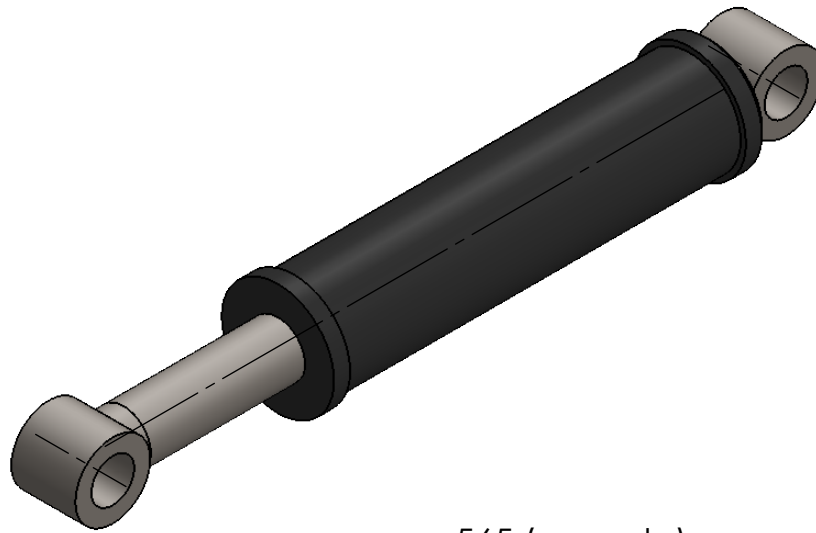
Descripción: Tapa pie de apoyo

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	3/8/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 739.29	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP102




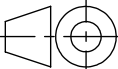
Descripción: Refuerzo interior pie de apoyo

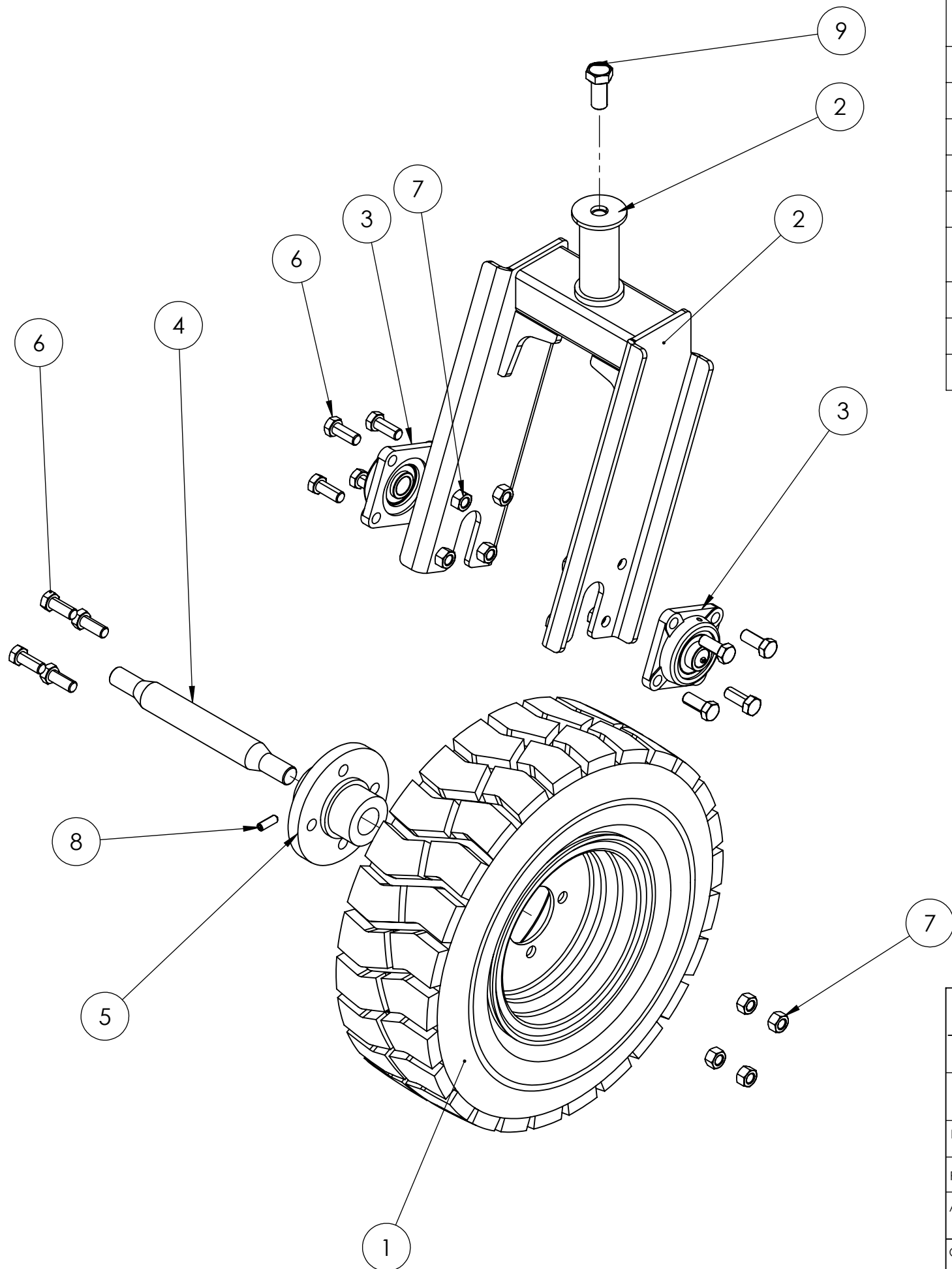
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 5/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	1/2/2023	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 1028.76	COMENTARIO:		COD FAB: CP114



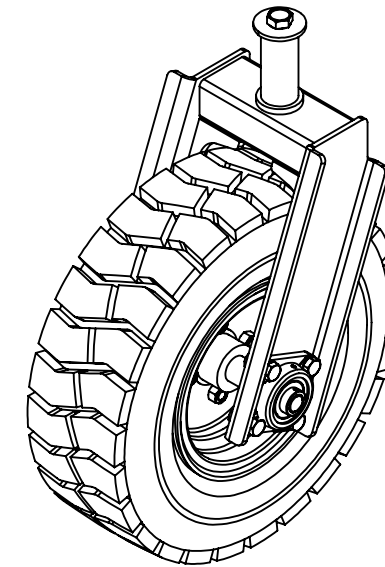
DIAMETRO INTERIOR CILINDRO: 76.2 mm (3")

Descripción: Cilindro hidraulico patas

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	13/9/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:5		9.71			
					COD FAB: H011



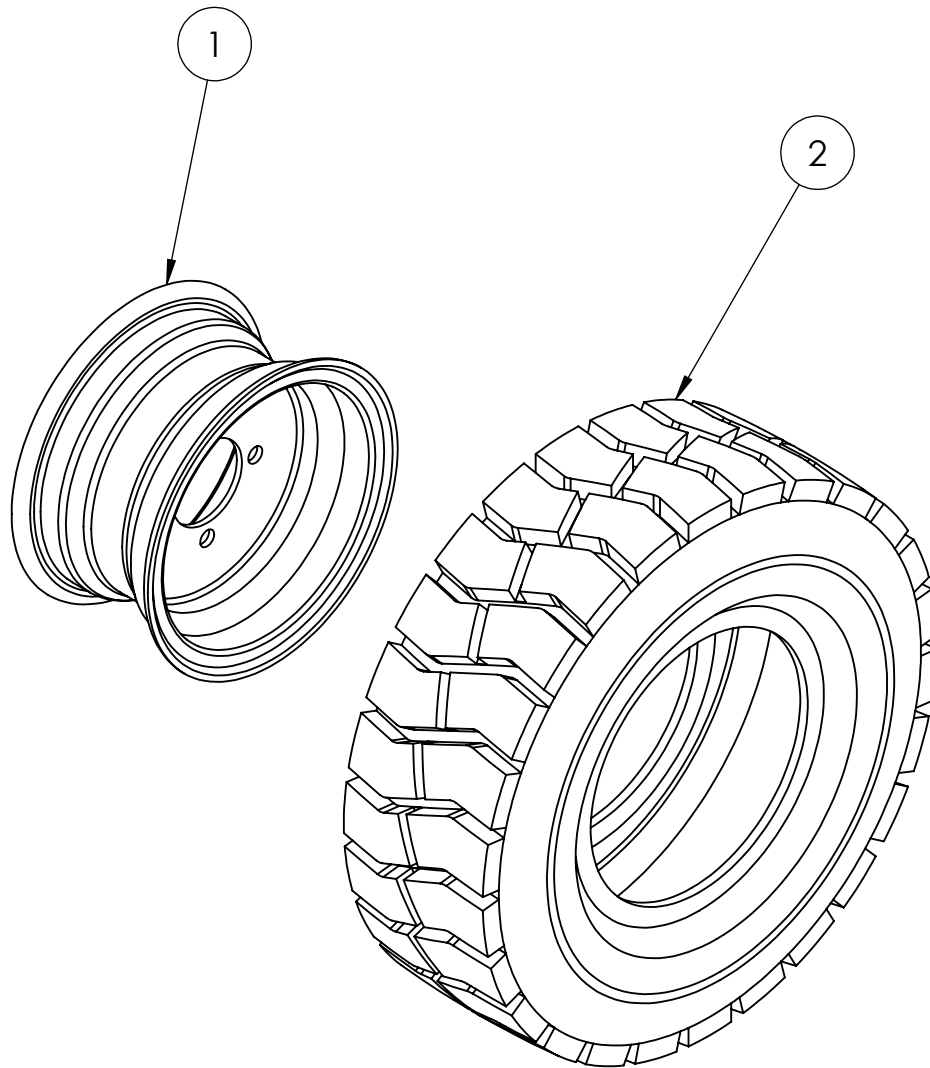
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	C017	Rueda giratoria	1
2	PS019	Modulo rueda giratoria	1
3	PG009	Soporte rodamiento UCF 204	2
4	PM020	Eje rueda giratoria	1
5	PM021	Maza rueda giratoria	1
6	B009	Bulon cabeza exagonal M12 X30mm G5	12
7	B006	Tuerca M12	12
8	B017	Prisionero M8 X30mm	2
9	B020	Bulon M16X35	1




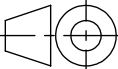
Descripción: Conjunto Rueda giratoria			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 8/5/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:5		20.71	
			COD FAB: C018

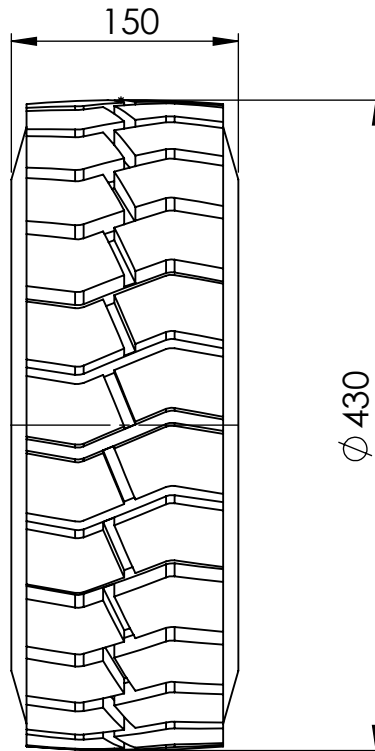


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PG007	Llanta rueda giratoria	1
2	PG006	Cubierta 150/75 R8	1





Descripción: Rueda giratoria

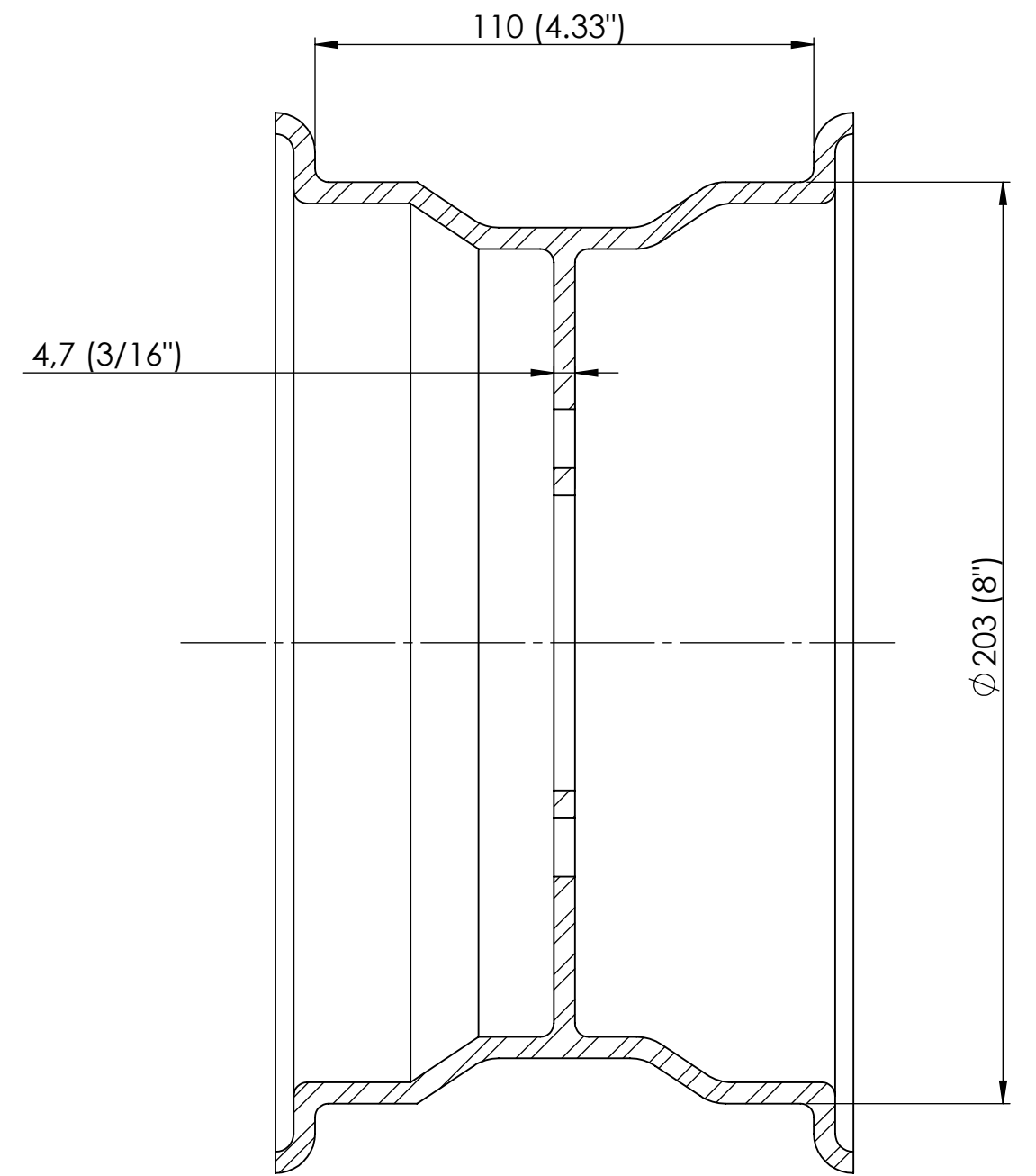
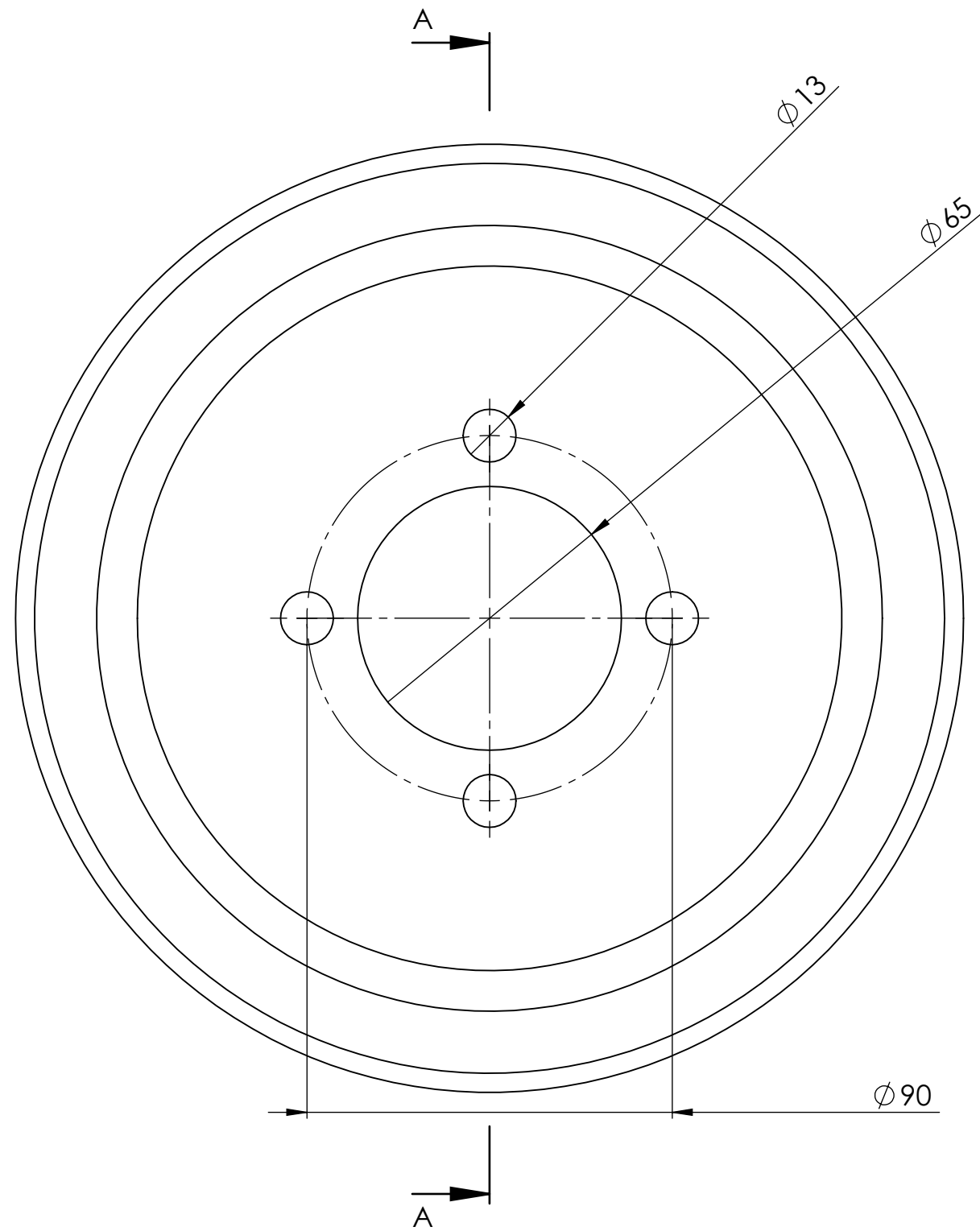
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	8/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma: 	Peso Kg: 9.41	COMENTARIO:		COD FAB: C017




Medidas generales: 150/70 R 8
 Diámetro total externo: 430mm
 Ancho total: 150 mm
 Ancho de llanta 4.33" (110mm)
 Índice de carga (LI) 113 (1150 Kg)
 Categoría de velocidad A5 (25Km/h)

Descripción: Cubierta 150/75 R8

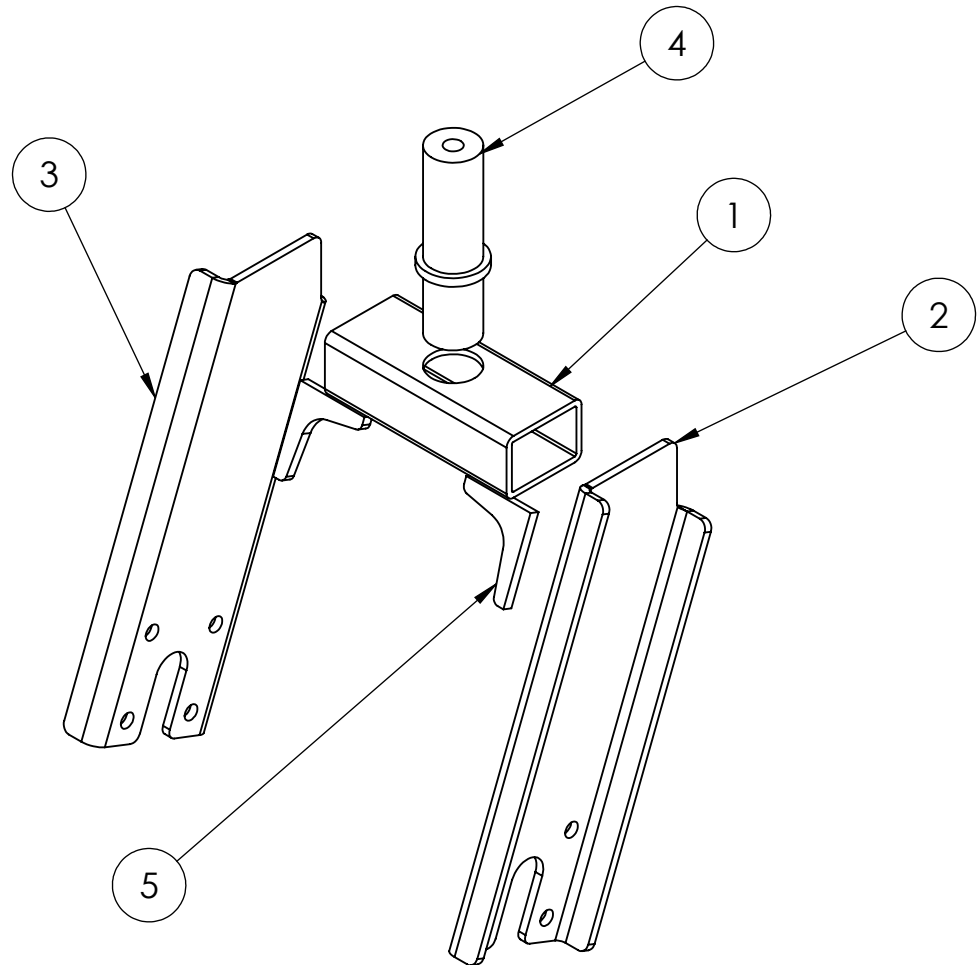
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Caucho	
DIB.	17/4/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación)	
REV.				0 < x < 300 ± 0.5	
APR.				0 < x < 1000 ± 1	
				0 < x < 5000 ± 3	
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
1		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:5		5.09			
					COD FAB: PG006





SECCIÓN A-A

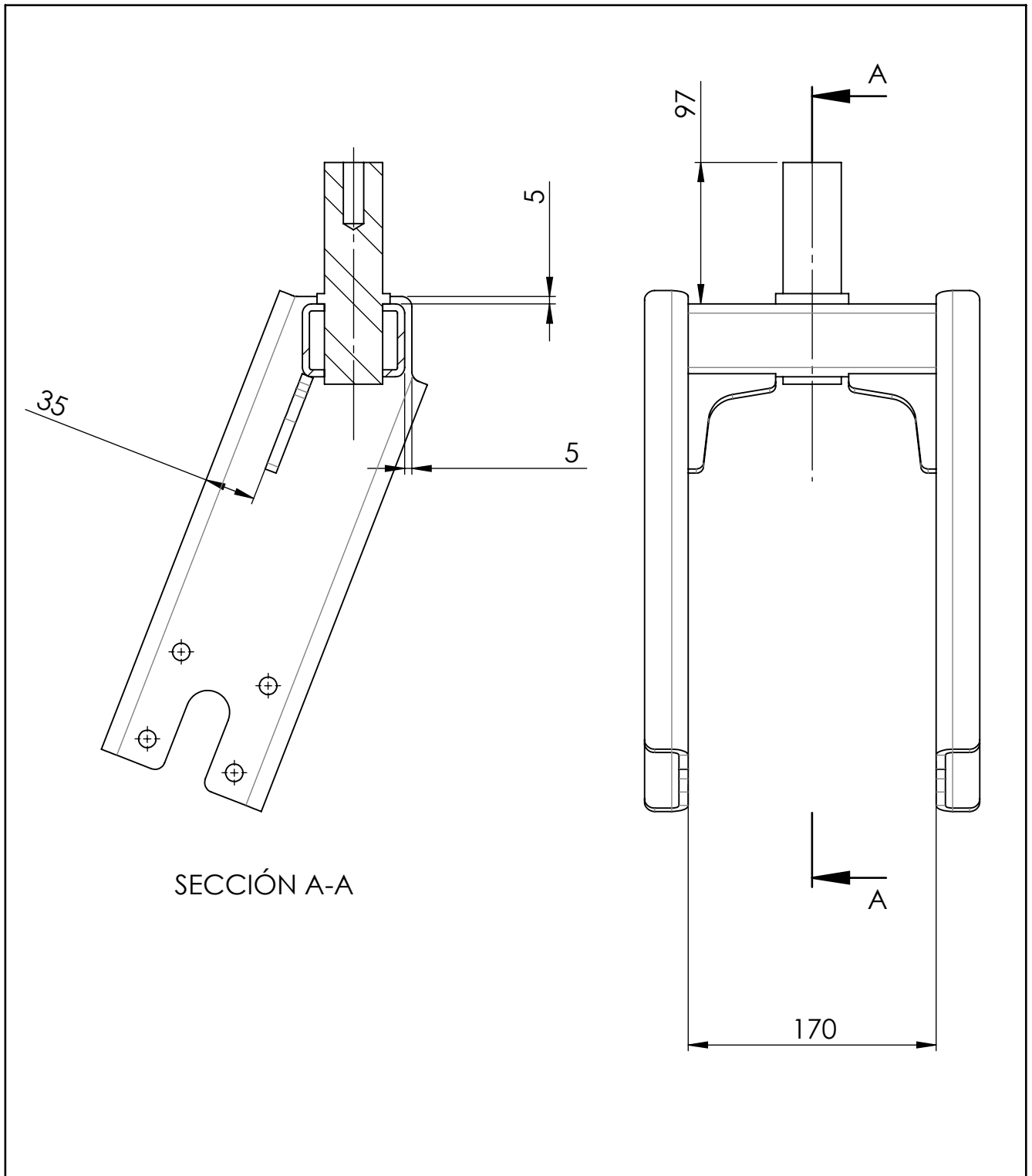
Descripción: Llanta rueda giratoria				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Acero Boro	
DIB.	FECHA: 19/10/2022	NOMBRE: A Rubiolo	FIRMA:	
REV.				
APR.				Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300 \quad \pm 0.5$ $0 < x < 1000 \quad \pm 1$ $0 < x < 5000 \quad \pm 3$
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala:	1:1.5	Norma:		Peso Kg: 4.32
Comentario:				A3
				COD FAB: PG007

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PM019	Tubo 120x80x3,2x50 pata telescópica	1
2	CP064	Plegado IZQ brazo rueda giratoria	1
3	CP065	Plegado DER brazo rueda giratoria	1
4	PM022	Eje de rotación rueda giratoria	1
5	CP115	Refuerzo interior módulo rueda giratoria	2




Descripción: Modulo rueda giratoria

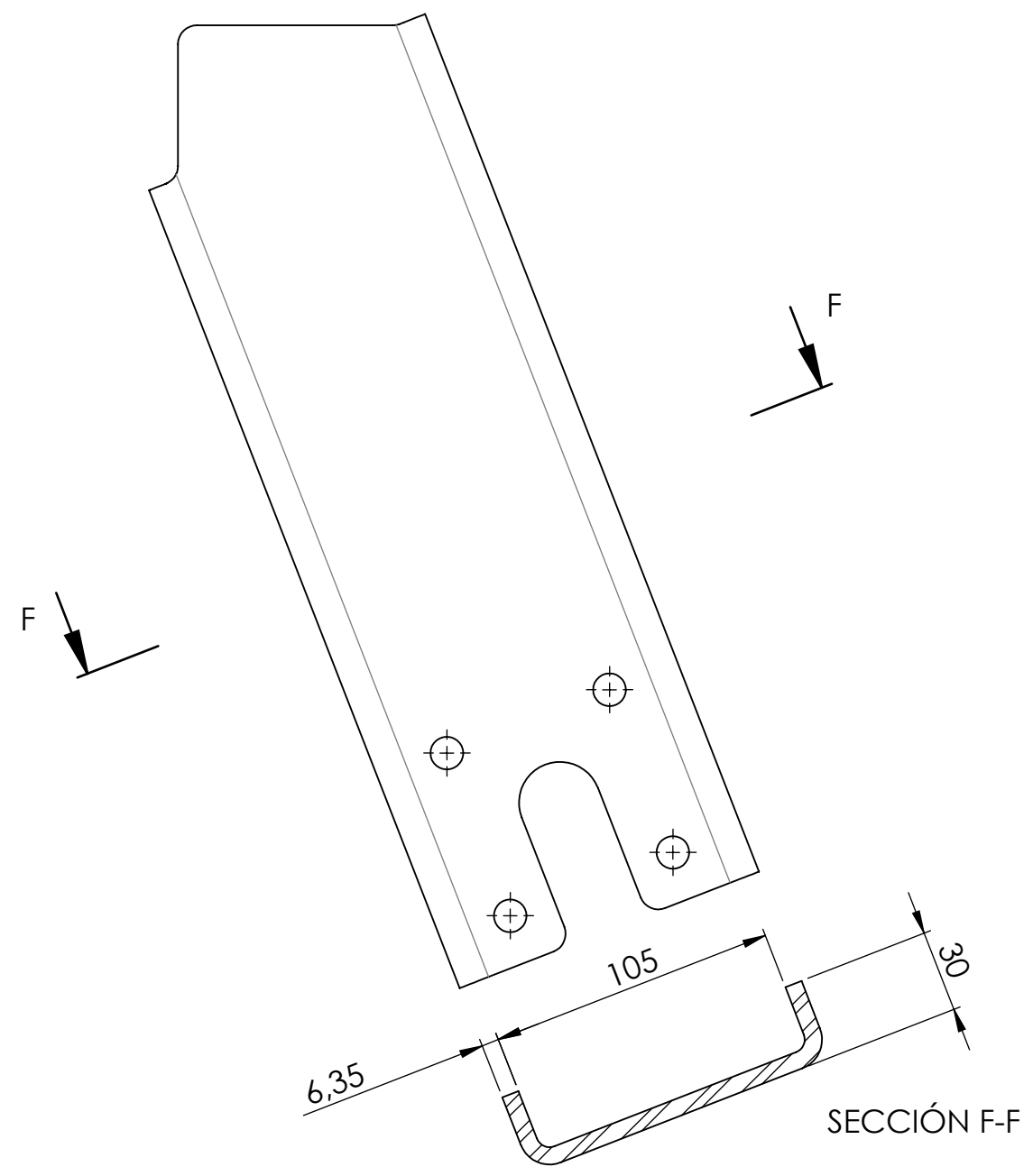
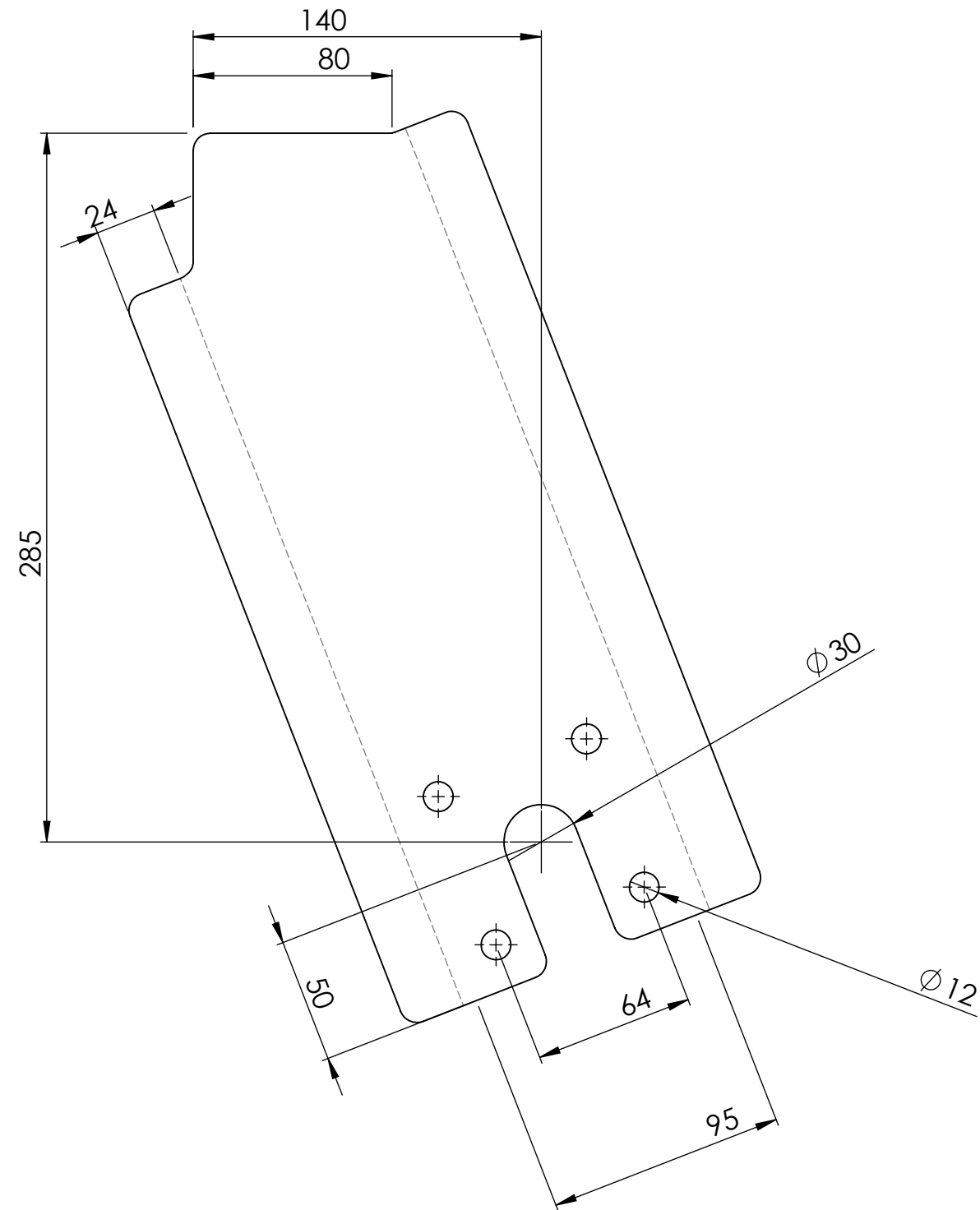
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	2/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 2		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma: 	Peso Kg: 8.03	COMENTARIO:		
					COD FAB: PS019



SECCIÓN A-A

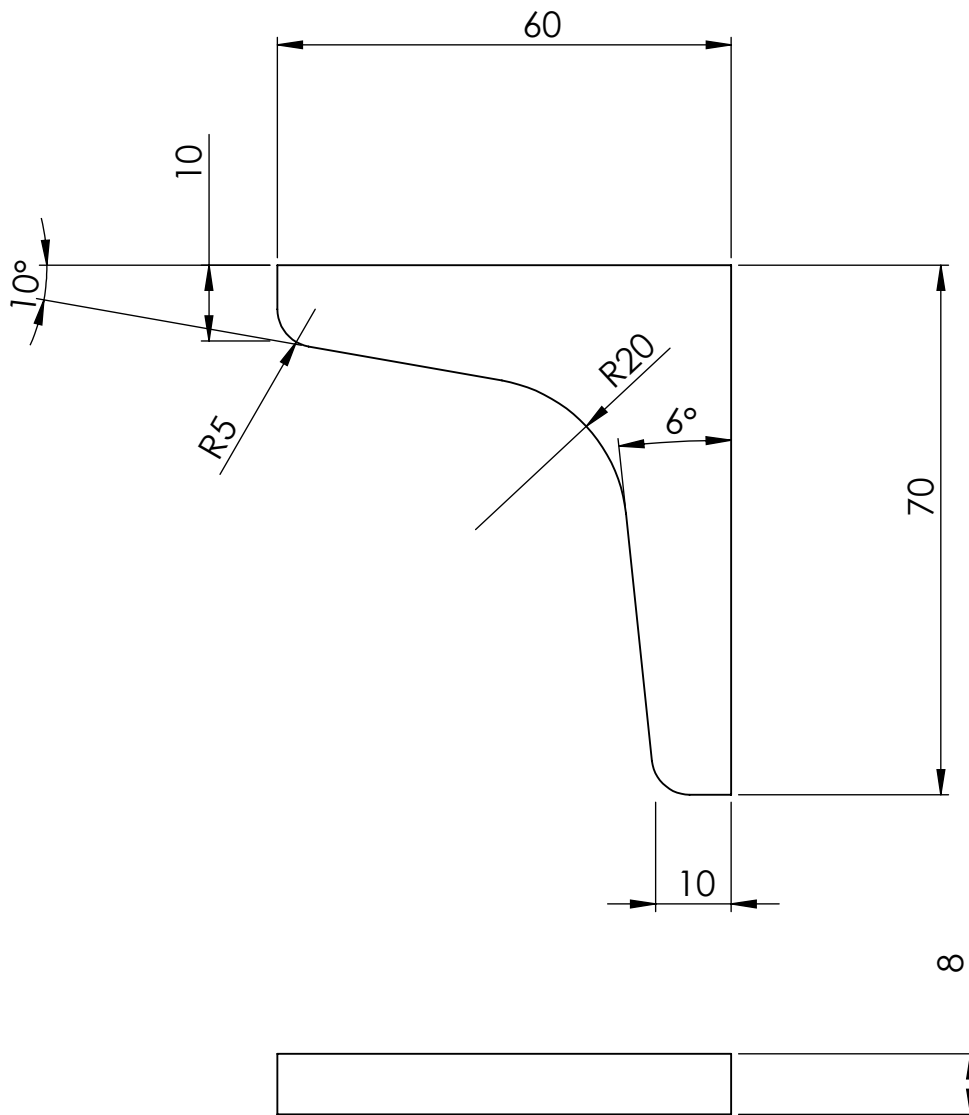
Descripción: Modulo rueda giratoria

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	<p>Tolerancias (salvo especificación)</p> <p>0 < x < 300 ± 0.5</p> <p>0 < x < 1000 ± 1</p> <p>0 < x < 5000 ± 3</p>	
DIB.	2/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 2		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:4	Norma:	Peso Kg: 8.03	COMENTARIO:		COD FAB: PS019




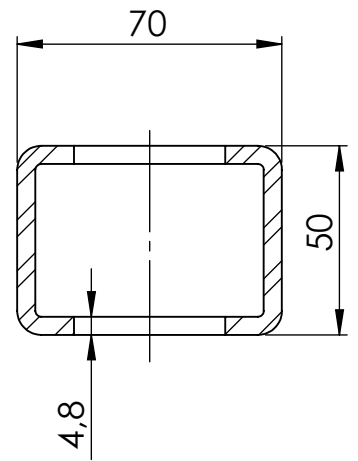
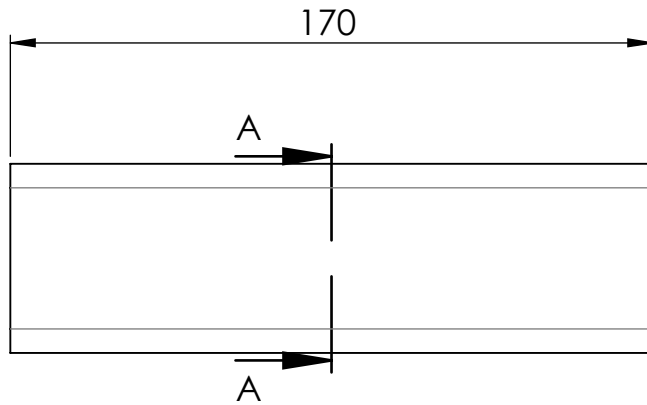
Descripción: Plegado IZQ brazo rueda giratoria				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: MLC 380 Chapa 1/4"	
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
DIB.	2/5/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:	
1:2.5		2.54		
				A3
				COD FAB: CP064



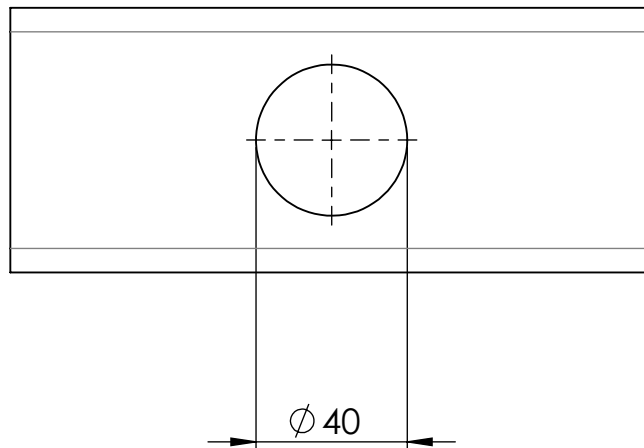


Descripción: Refuerzo interior modulo rueda giratoria



REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 5/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	17/12/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1	Norma:	Peso Kg: 99.60	COMENTARIO:		COD FAB: CP115

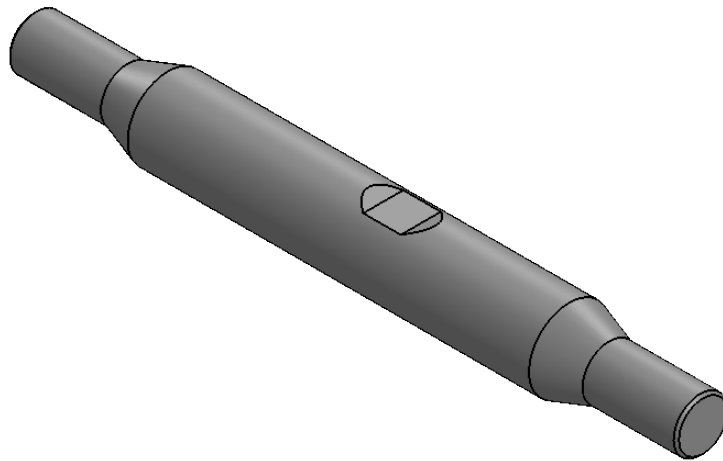
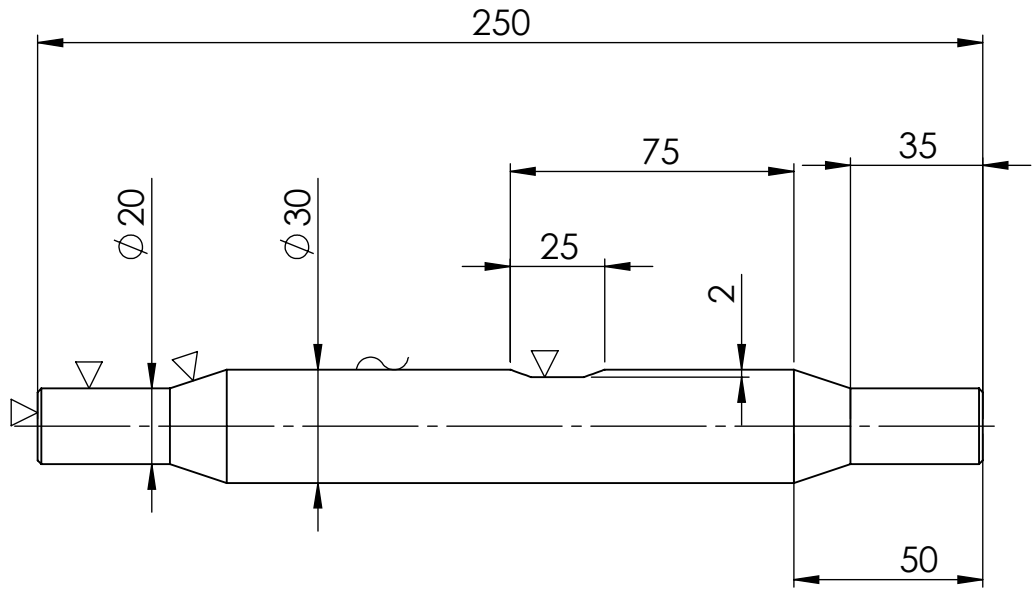


SECCIÓN A-A




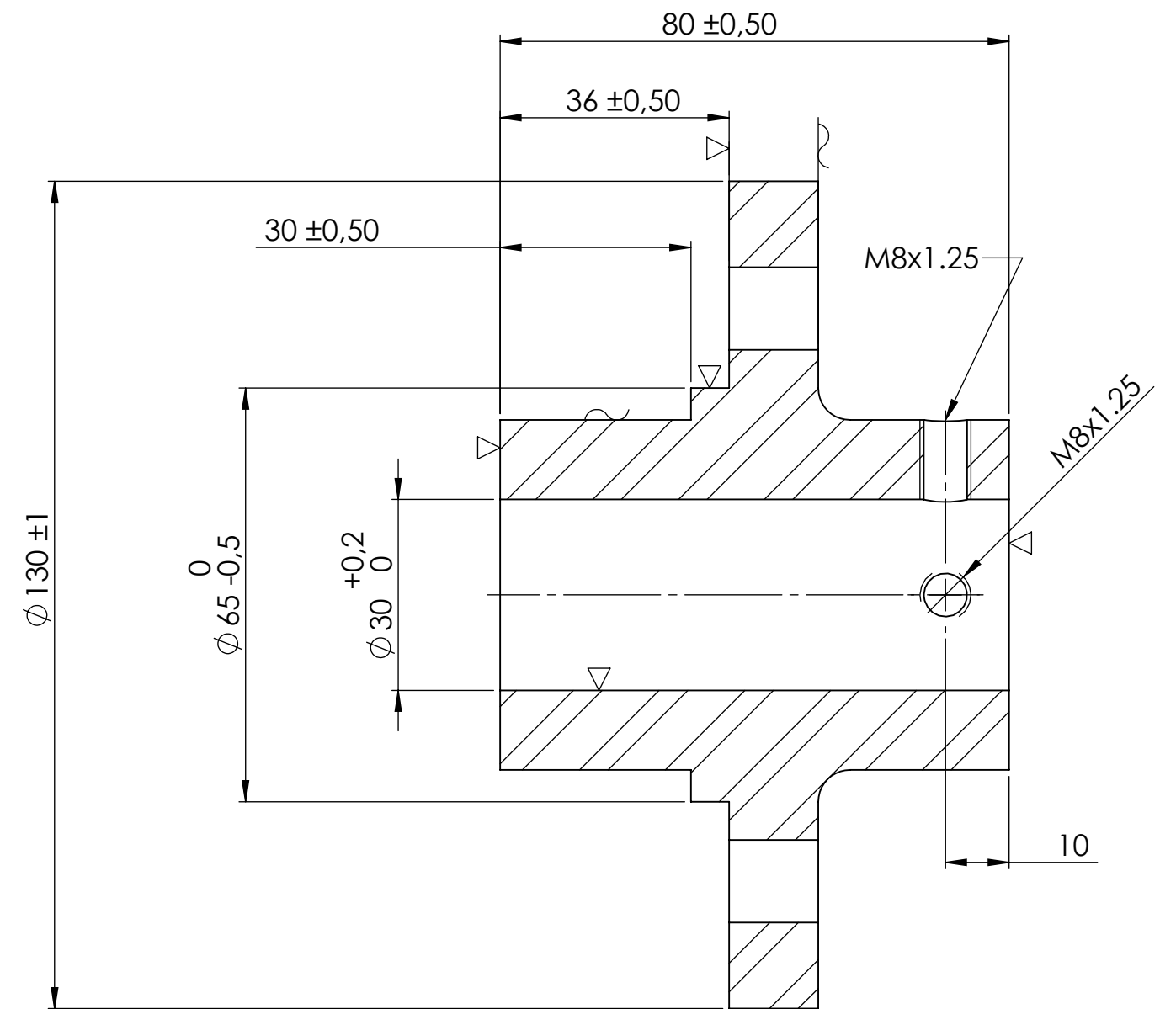
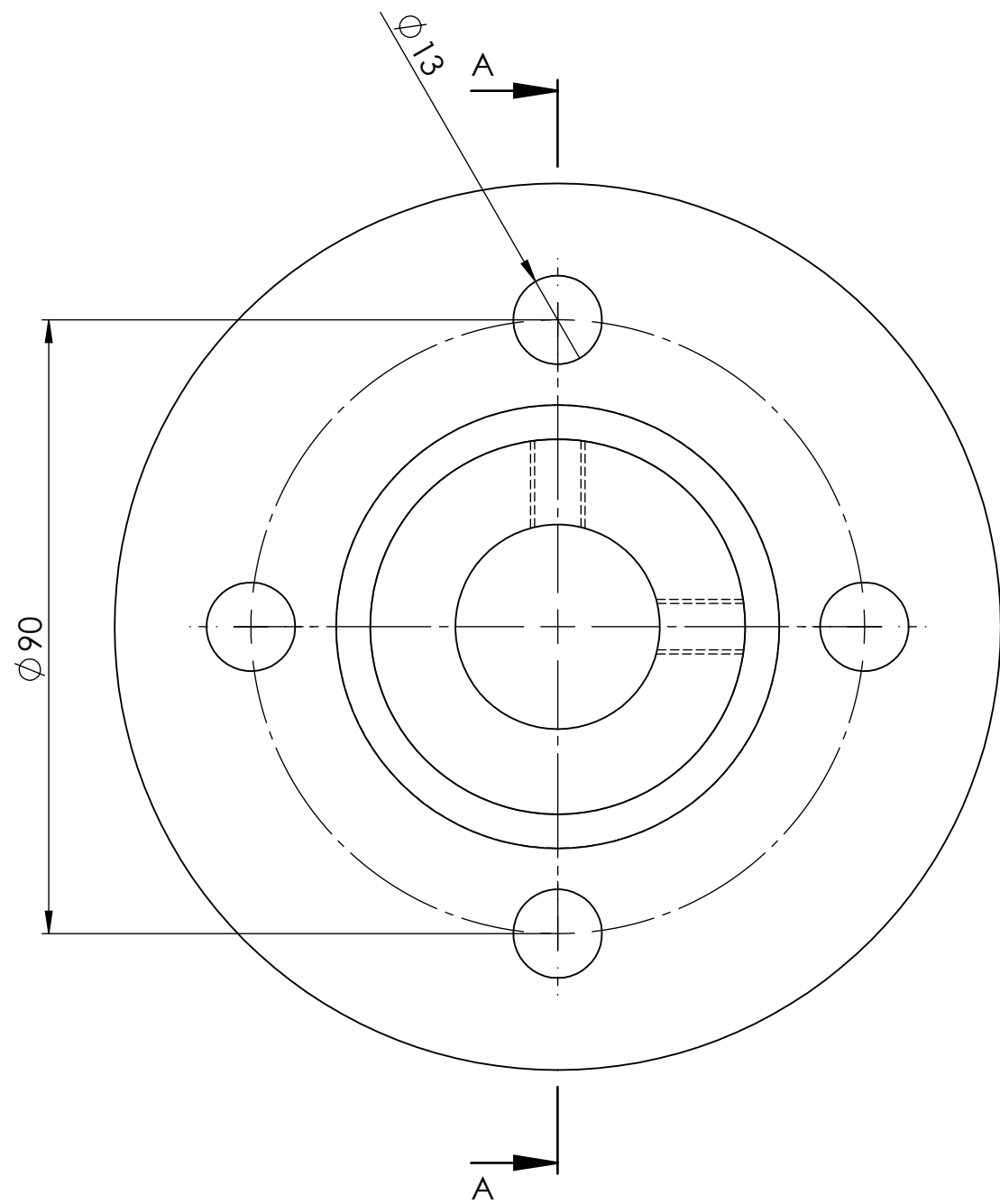
Descripción: Tubo 120x80x3,2x50 pata telescópica

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Tubo 70 x 50 x 4.75		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	18/8/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 1.27	COMENTARIO:		
					COD FAB: PM019

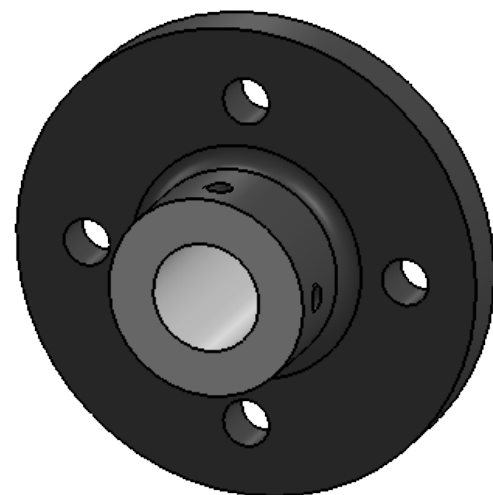



Descripción: Eje rueda giratoria

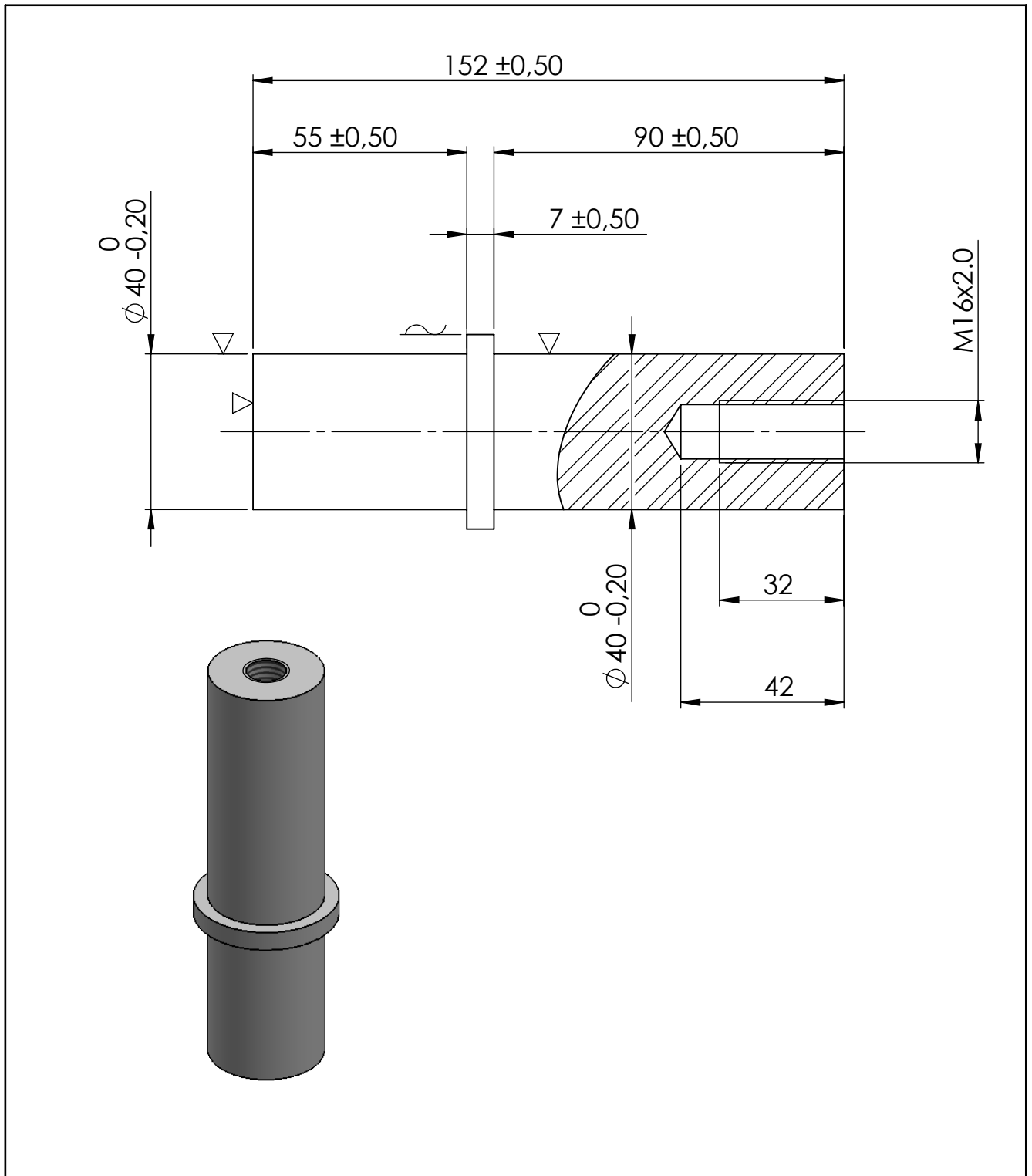
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Trefilado $\varnothing 30$ mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	8/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma:	Peso Kg: 1.11	COMENTARIO:		COD FAB: PM020





SECCIÓN A-A

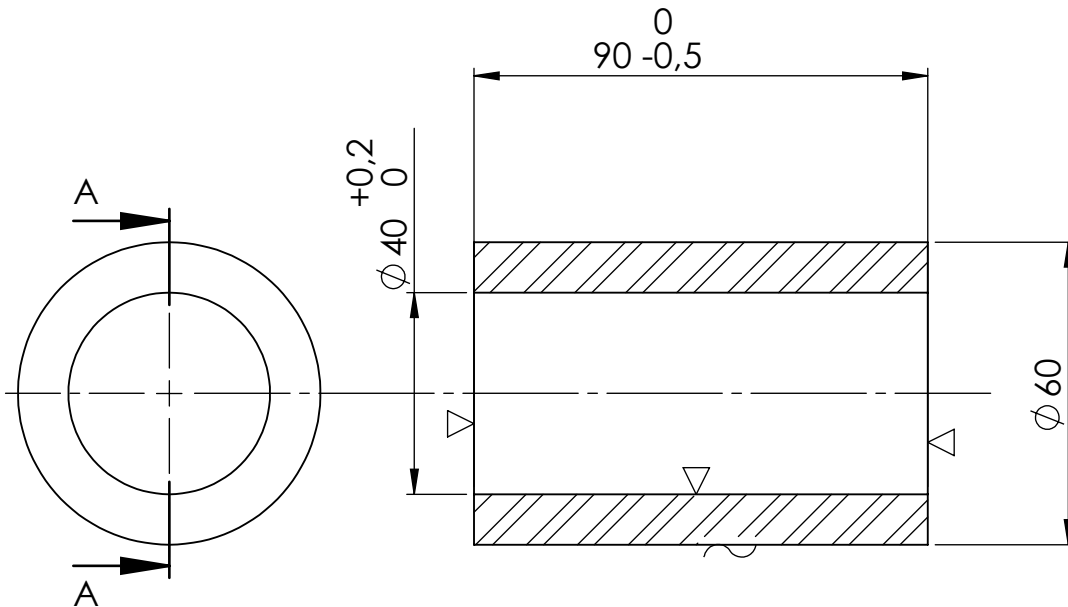


Descripción: Maza rueda giratoria				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Fundicion Gris	
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ $\pm 0,5$ $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB. 9/5/2022	A Rubiolo			
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0,0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala:	1:1	Norma:		Peso Kg: 2.05
Comentario:				A3
				COD FAB: PM021





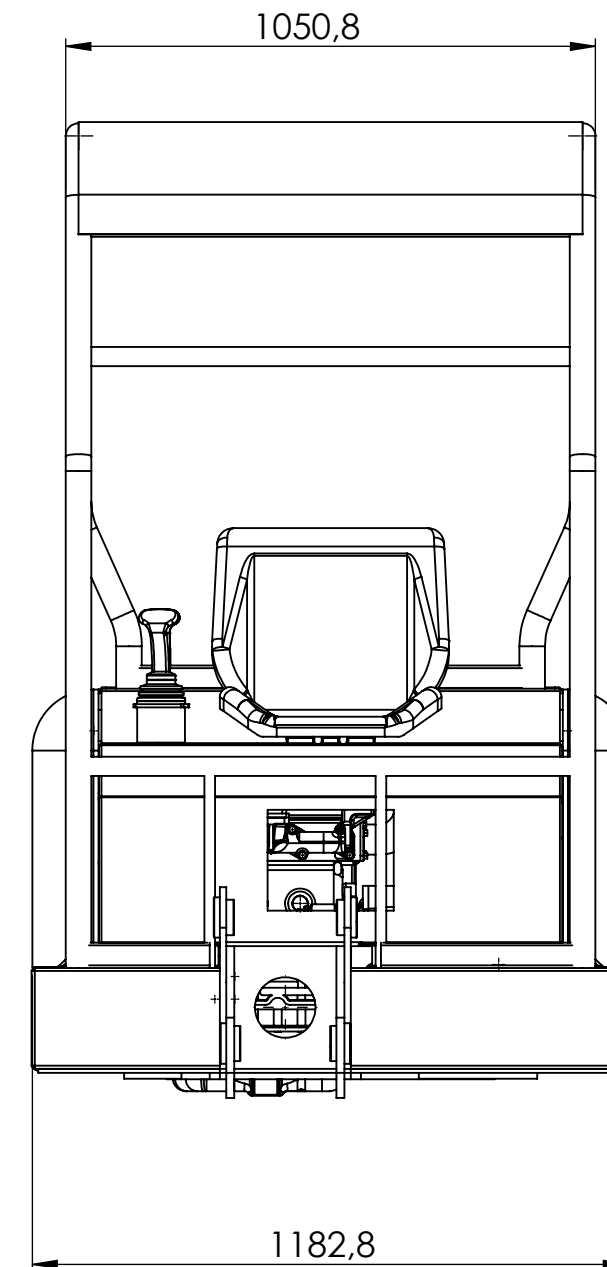
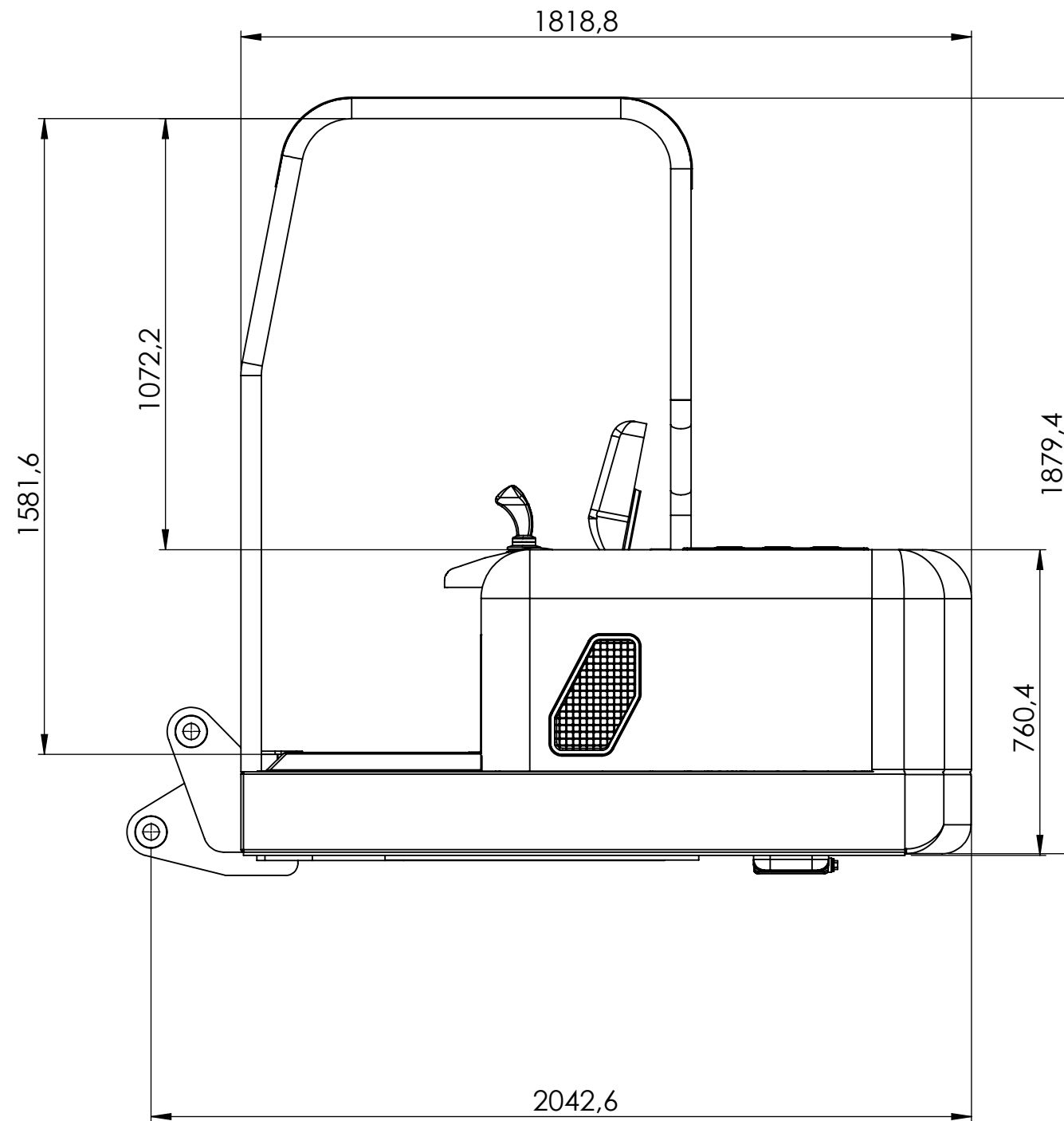
Descripción: Eje de rotacion rueda giratoria

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado Ø 50 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	11/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1			REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A4
Escala: 1:1.5	Norma: 	Peso Kg: 1.48	COMENTARIO:		COD FAB: PM022



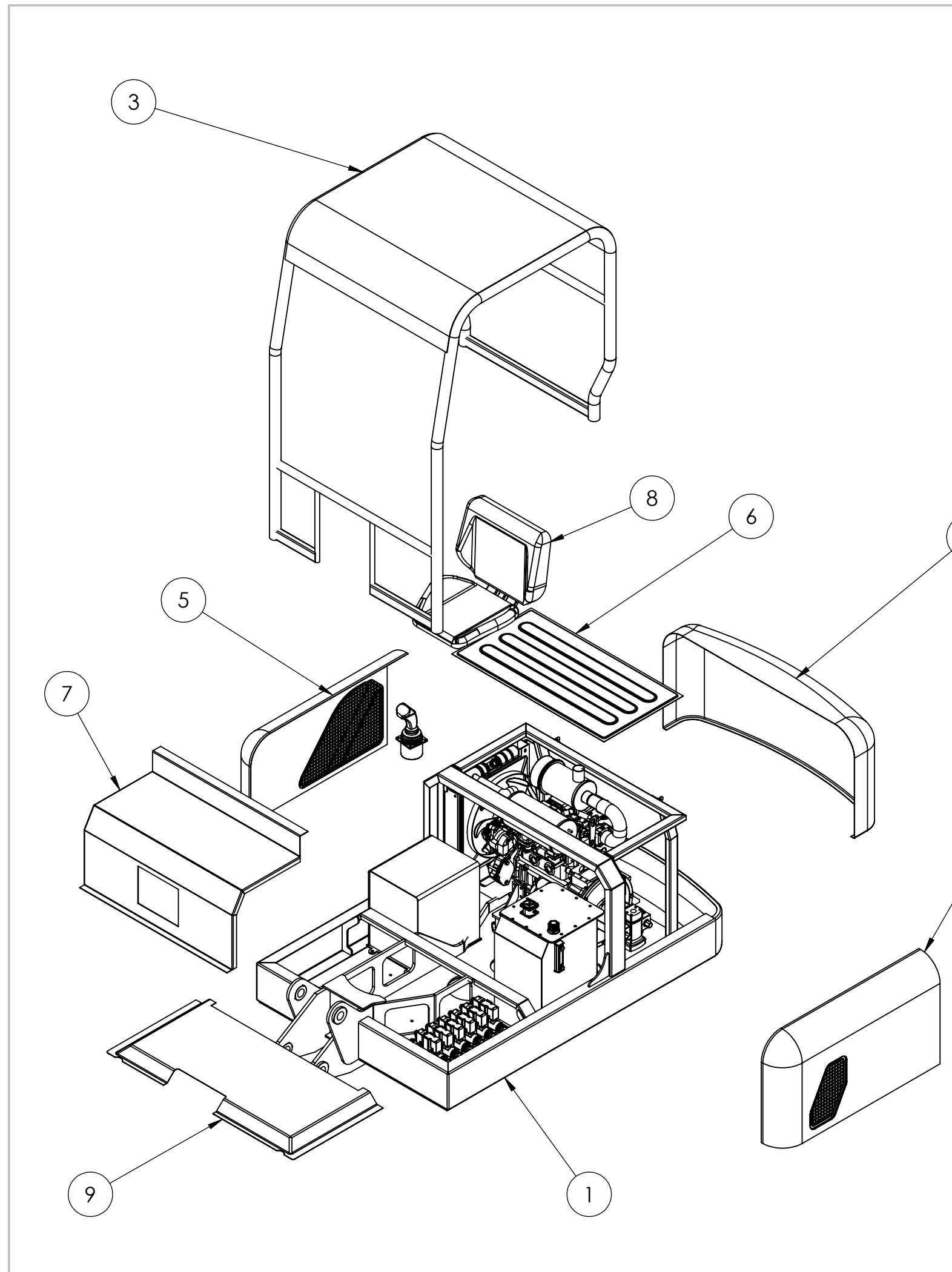
Descripción: Buje rueda giratoria

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1045 Laminado Ø 60 mm		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	11/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1.5	Norma: 	Peso Kg: 1.10	COMENTARIO:		COD FAB: PM023



Descripción: CONJUNTO SUPERIOR				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material:	
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0,5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	25/6/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0,0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala:	1:15	Norma:	Peso Kg:	706888.9 6
Comentario:				A3
				COD FAB: C012



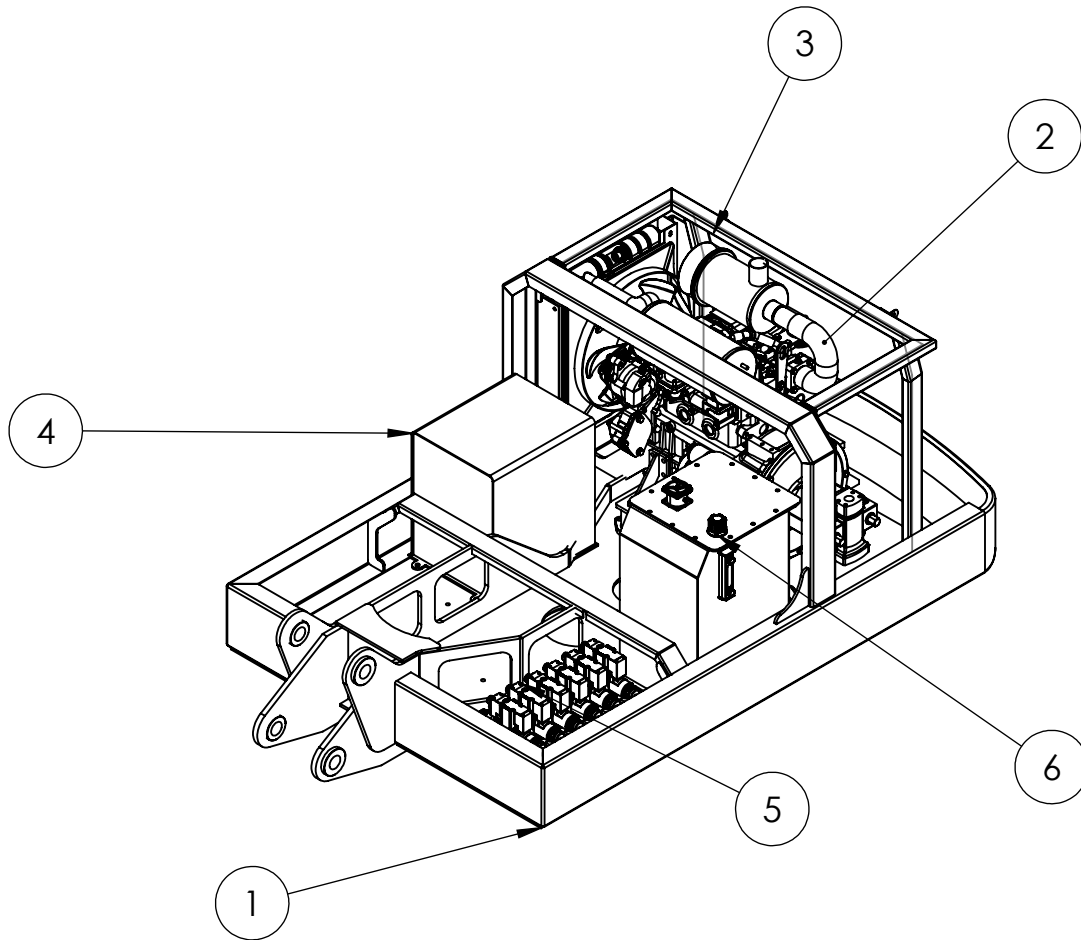


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	C006	Conjunto bastidor + equipamiento	1
2	CP083	Capot	1
3	PS023	Estructura de proteccion	1
4	C022	Carenado izquierdo c/ regilla	1
5	C021	Carenado derecho c/ regilla	1
6	CP084	Carenado superior motor	1
7	CP076	Plegado base asiento	1
8	PG012	Conjunto asiento	1
9	CP090	Estampado piso cabina	1
10	PG015	Palanca de mando electrónica multifuncional	1


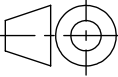
Descripción: CONJUNTO SUPERIOR			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 25/6/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:20		706888.9 6	
			COD FAB: C012

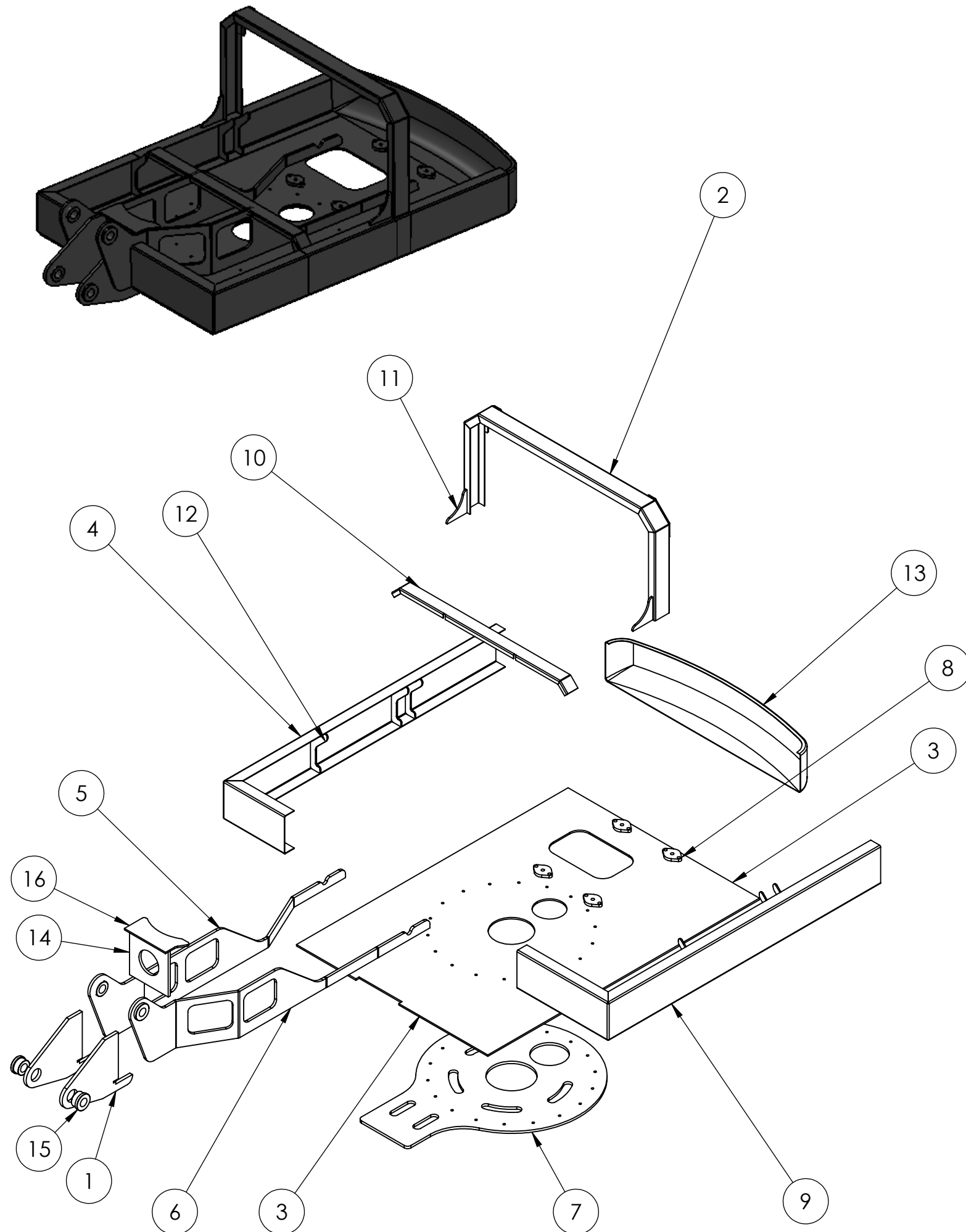


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PS009	Modulo Bastidor	1
2	C019	Conjunto motor Diesel + bomba hidraulica	1
3	PS025	Estructura soporte carenados con placas	1
4	PS021	Modulo deposito combustible	1
5	H012	Block de valvulas	1
6	C020	Conjunto deposito de aceite hidraulico	1



Descripción: Conjunto bastidor + equipamiento

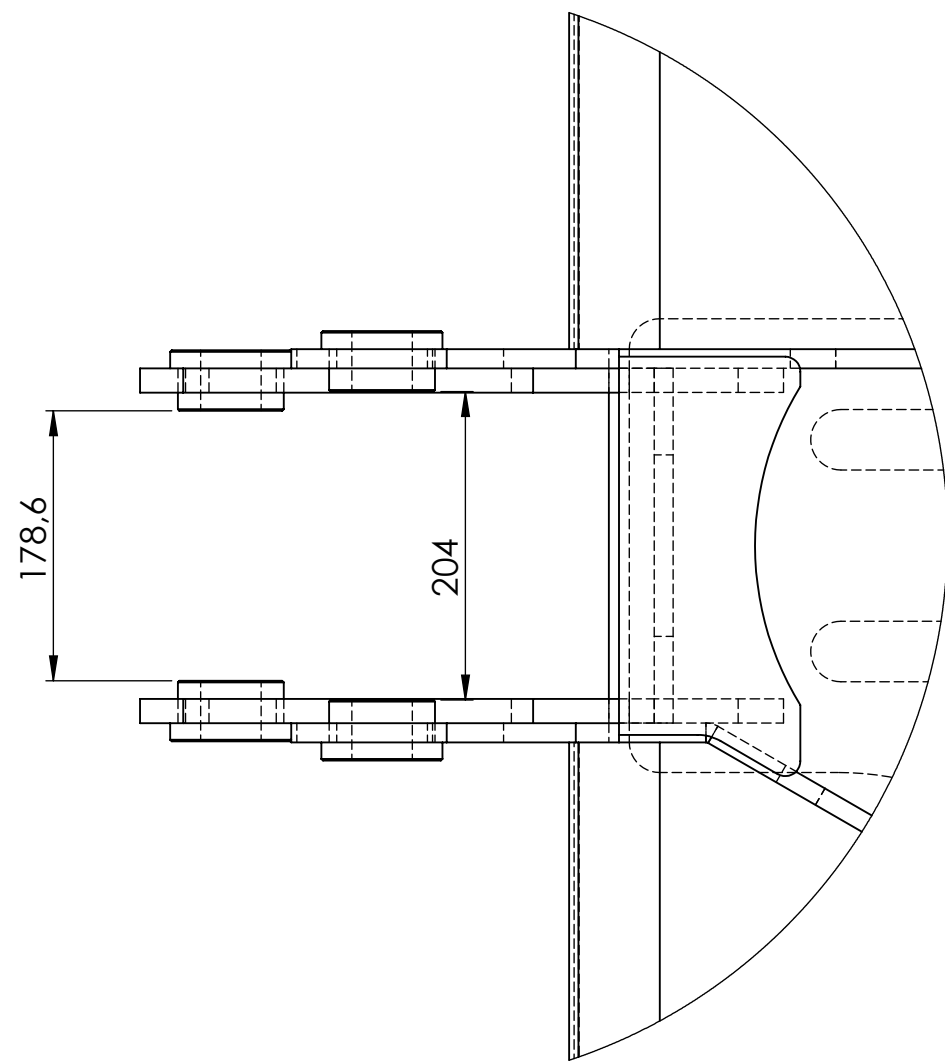
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	3/7/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
			Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3		
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
		0.0			
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:20		579122.8			
					COD FAB: C006



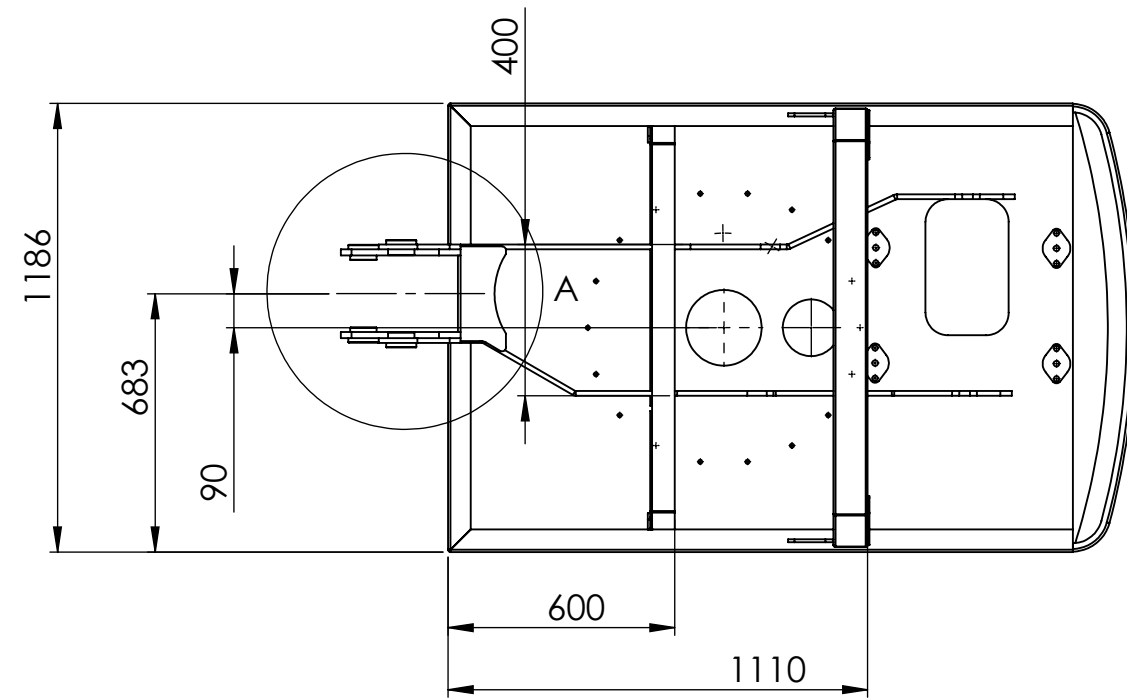
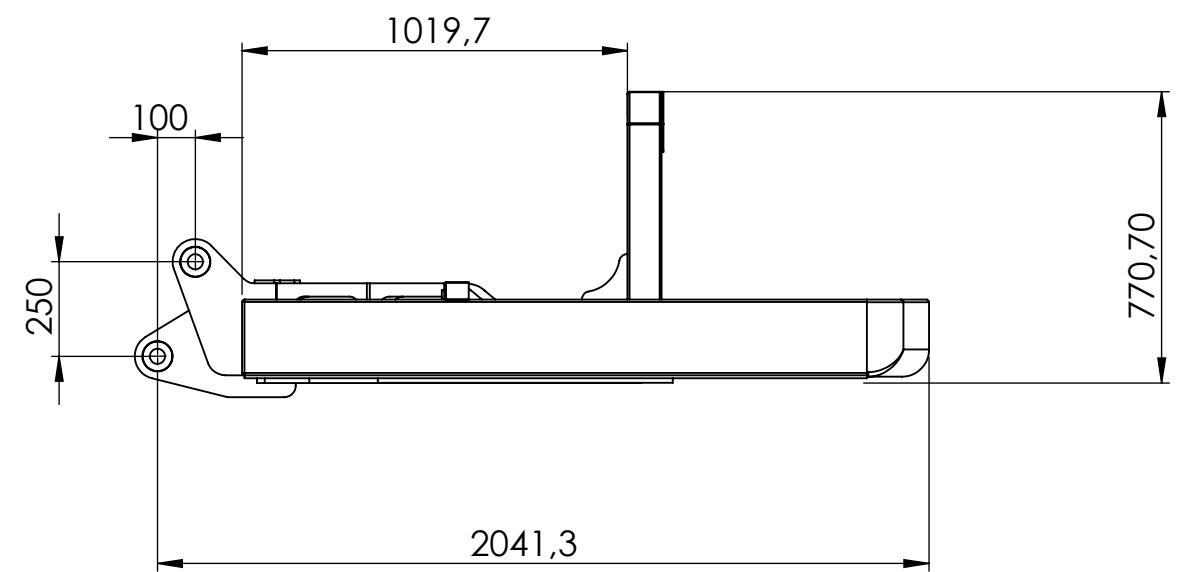
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT
1	CP037	Placa anclaje cilindro pluma-bastidor	2
2	PS026	Modulo arco transversal bastidor	1
3	CP033	Base chasis superior	1
4	CP045	Plegado lateral bastidor	1
5	CP034	Plegado DER larguero bastidor	1
6	CP048	Plegado IZQ larguero bastidor	1
7	CP049	Placa refuerzo inferior bastidor	1
8	CP052	Placa brida anclaje taco motor	4
9	CP071	Plegado IZQ lateral bastidor	1
10	CP077	Plegado transversal bastidor	1
11	CP078	Placa refuerzo arco transversal	2
12	CP079	Cartela refuerzo lateral bastidor	6
13	CP082	Estampado trasero bastidor	1
14	CP105	Tapa delantera modulo chasis	1
15	PM007	Buje articulación 9 pluma	4
16	CP106	Tapa refuerzo largueros modulo bastidor	1

Descripción: Modulo Bastidor			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0,5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 21/6/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	2	REVISIÓN:	0,0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:20		284771.60	
			COD FAB: PS009





DETALLE A
ESCALA 1 : 5



Descripción: Modulo Bastidor

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS

Material:

	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:
DIB.	21/6/2022	A Rubiolo	
REV.			
APR.			

Tolerancias (salvo especificación)
 $0 < x < 300$ $\pm 0,5$
 $0 < x < 1000$ ± 1
 $0 < x < 5000$ ± 3

CANT. p/ EQUIPO: 2

REVISIÓN: 0,0

NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.

A3

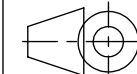
Escala:

Norma:

Peso Kg:

Comentario:

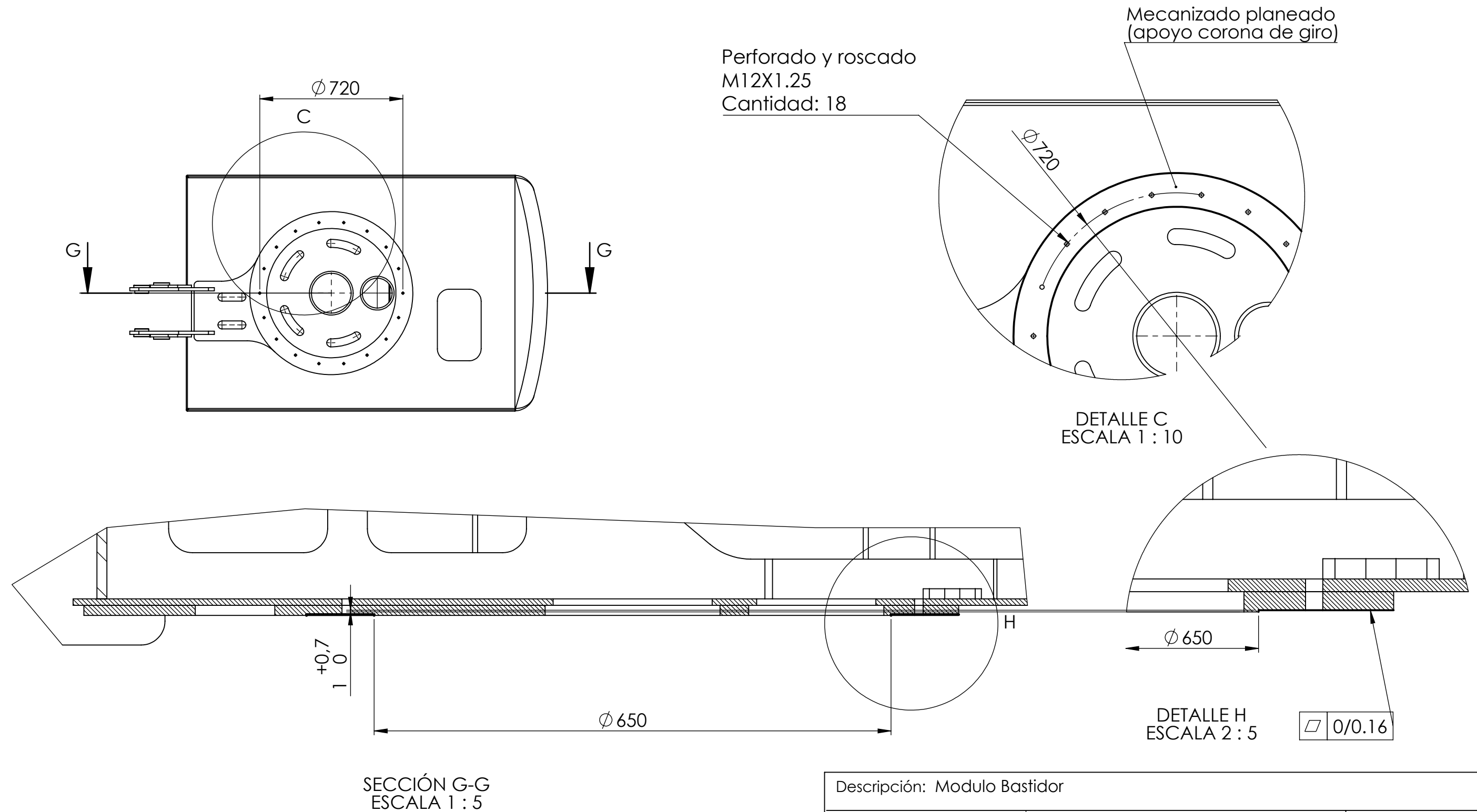
1:20



284771.6
0



COD FAB: PS009

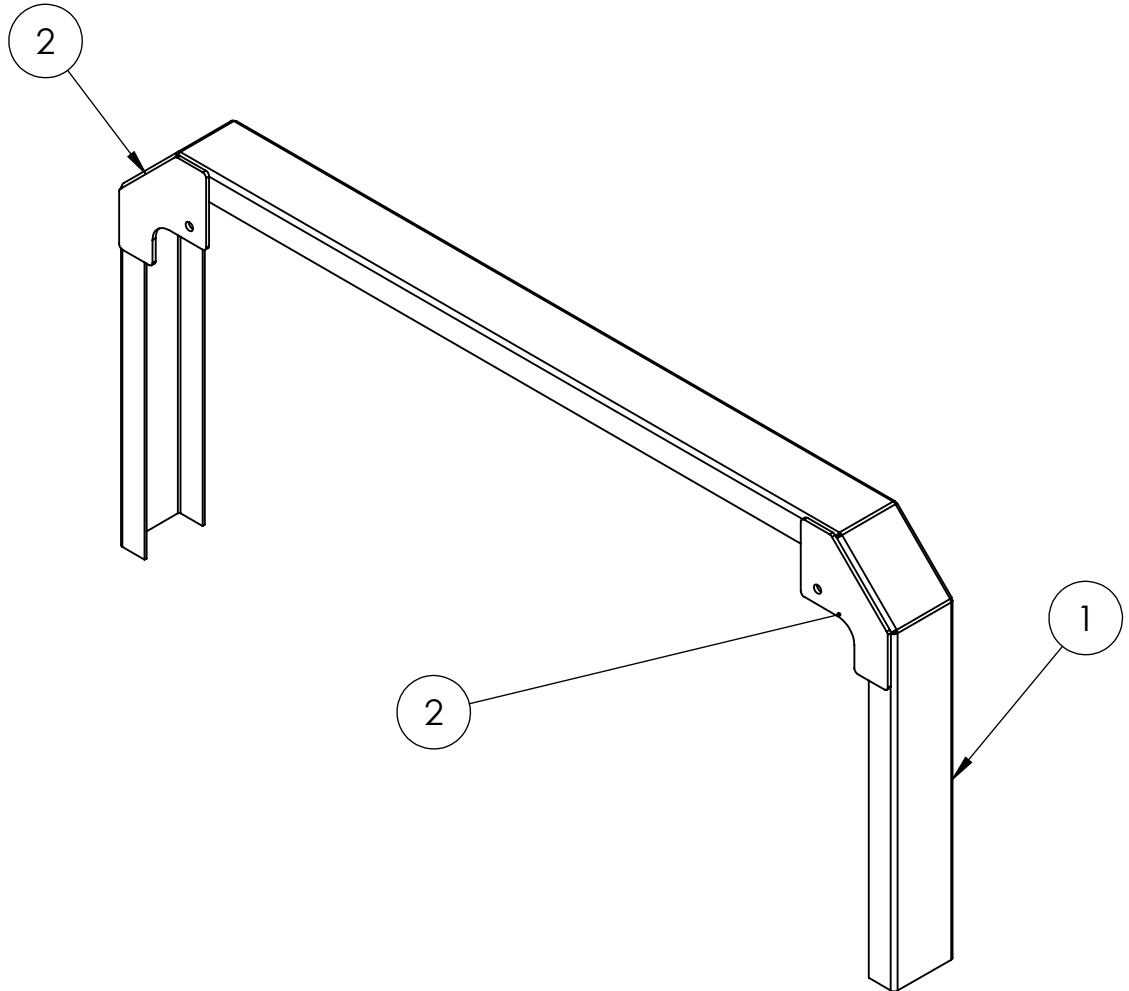


SECCIÓN G-G
ESCALA 1 : 5



Descripción: Modulo Bastidor			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 21/6/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	2	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:20		284771.60	
			COD FAB: PS009

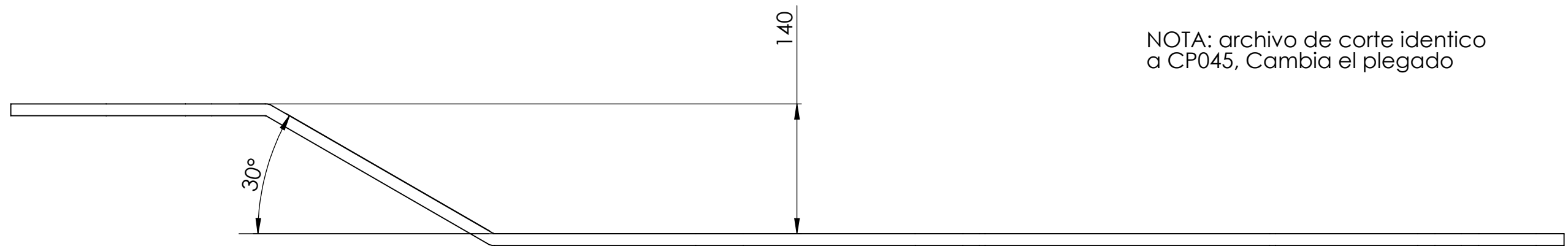
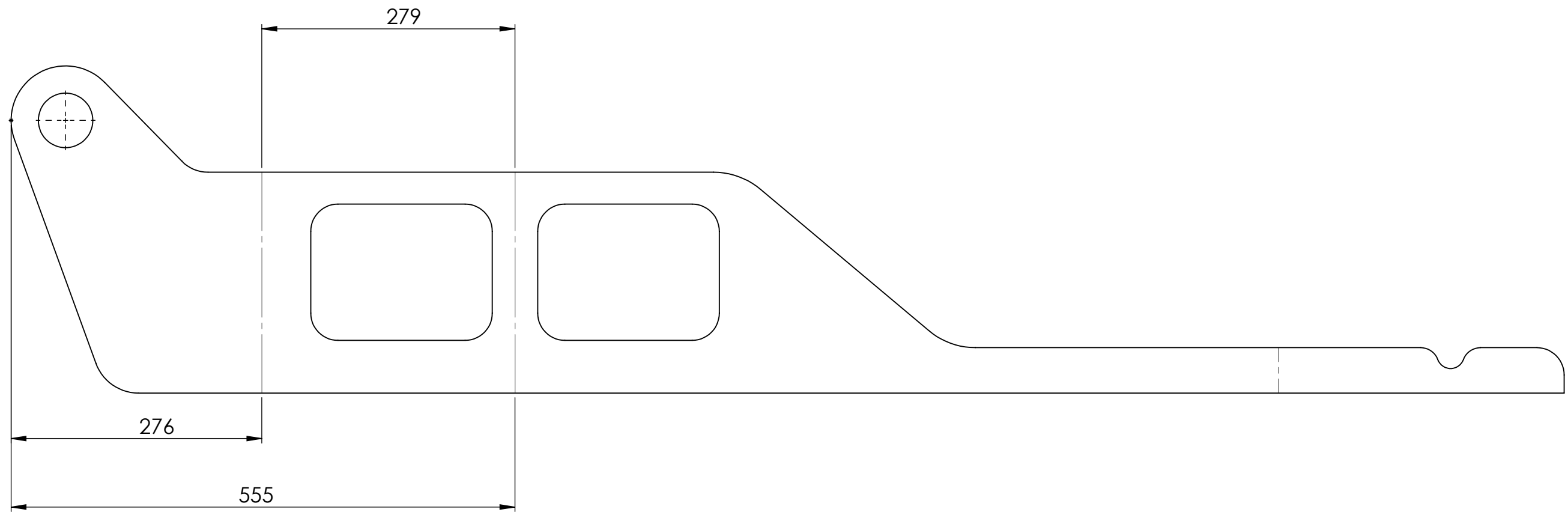


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP075	Plegado arco transversal	1
2	CP088	Placa anclaje arco transversal/ estructura soporte carenados	2



Descripción: Modulo arco transversal bastidor

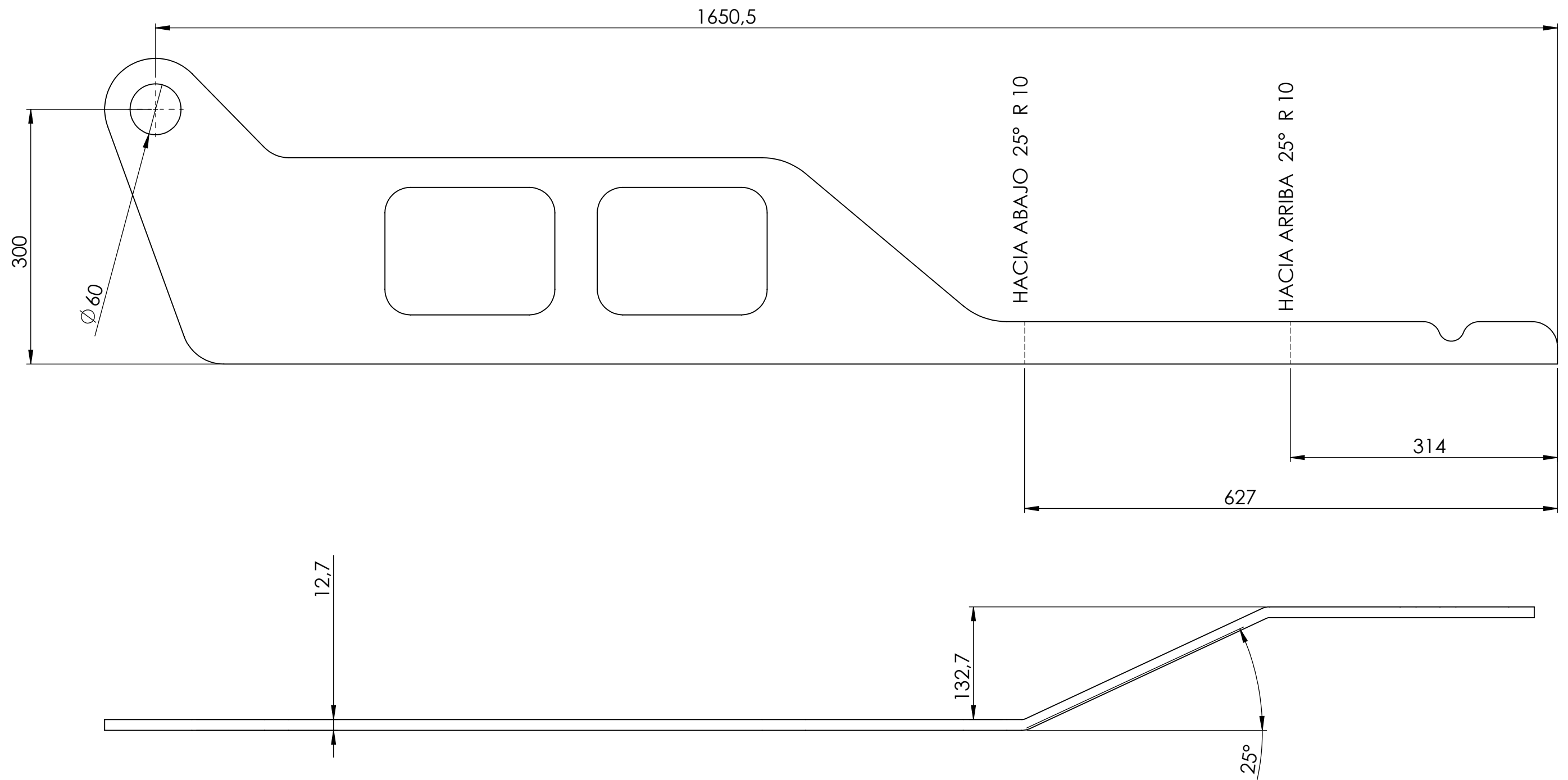
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	21/6/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:		REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:8		9169.79			
					COD FAB: PS026



NOTA: archivo de corte identico a CP045, Cambia el plegado

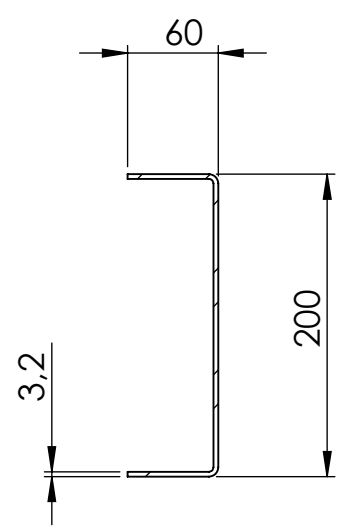
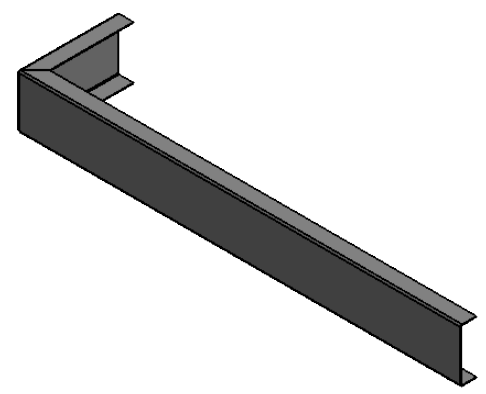
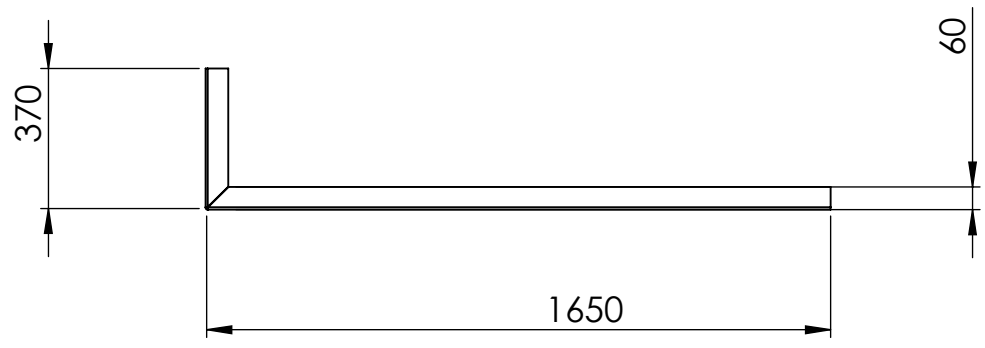
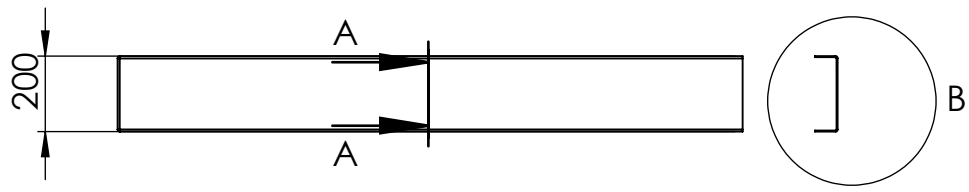
Descripción: Plegado IZQ larguero bastidor				
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: MLC 380 Chapa 1/2"	
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
DIB.	25/3/2022	A Rubiolo		
REV.				
APR.				
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm. A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:	
1:5		19951.44		
				COD FAB: CP048






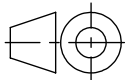
NOTA: PARA PLEGADO IZQUIERDO SE UTILIZA EL MISMO ARCHIVO DE CORTE, CAMBIA EL PLEGADO

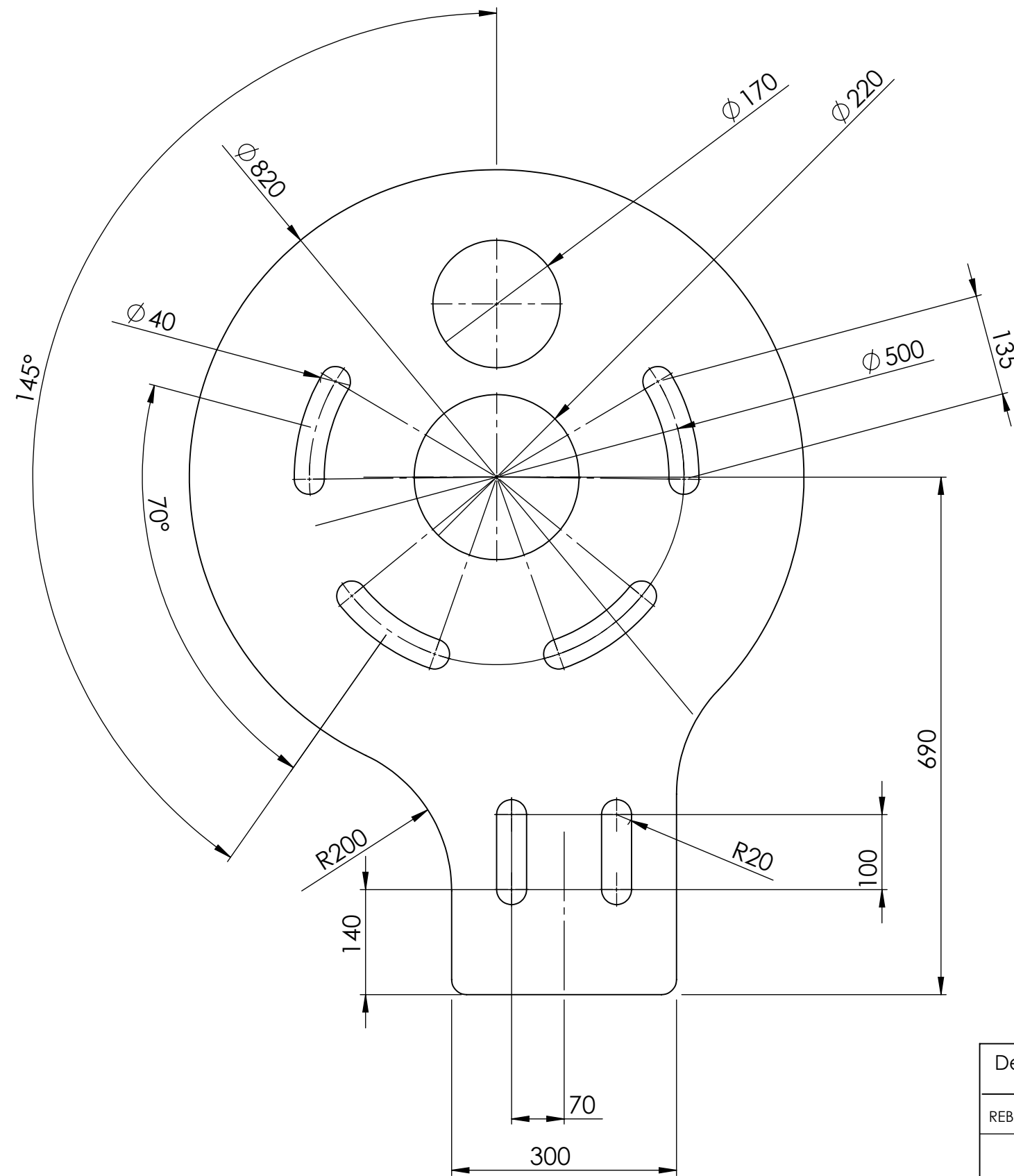
Descripción: Plegado DER larguero bastidor			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: MLC 380 Chapa 1/2"
DIB.	FECHA: 11/10/2022	NOMBRE: A Rubiolo	FIRMA:
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 19910.33	Comentario:
			A3
			COD FAB: CP034



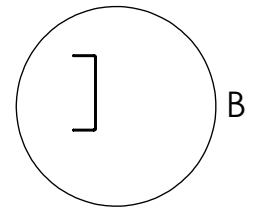
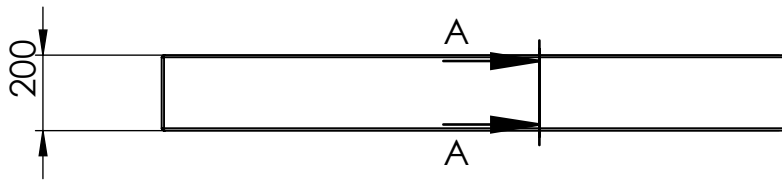
DETALLE B
ESCALA 1 : 5

Descripción: Plegado lateral bastidor

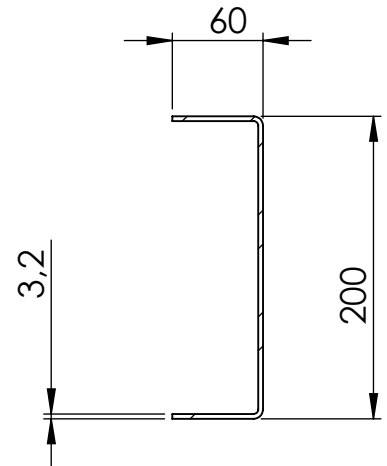
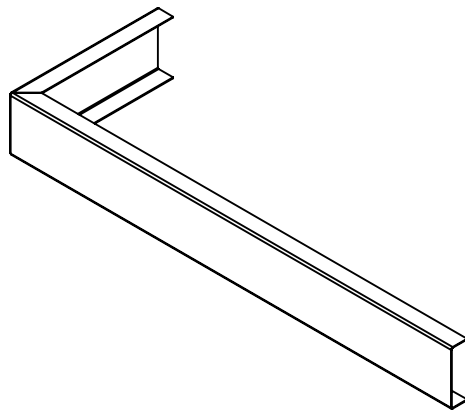
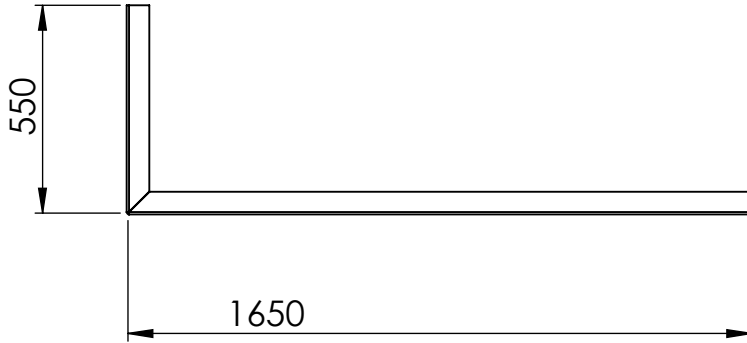
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/8"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	6/2/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:20	Norma: 	Peso Kg: 15450.86	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP045



Descripción: Placa refuerzo inferior bastidor			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: MLC 380 Chapa 1/2"
DIB.	FECHA: 26/3/2022	NOMBRE: A Rubiolo	FIRMA:
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO: 1			REVISIÓN: 0.0
Escala: 1:7			Norma:
Peso Kg: 51941.68			Comentario:
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
			COD FAB: CP049





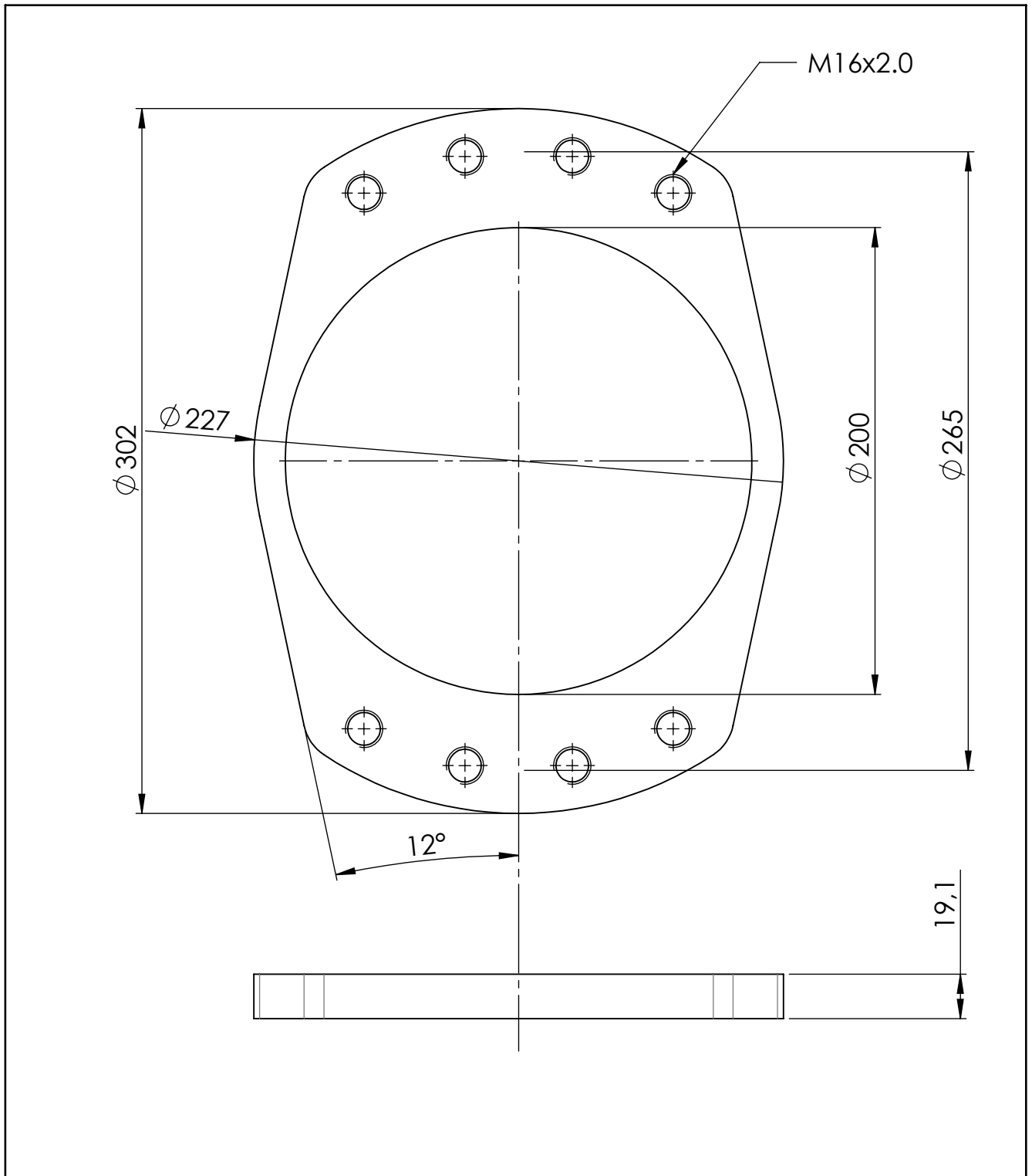
SECCIÓN A-A




DETALLE B
ESCALA 1 : 5

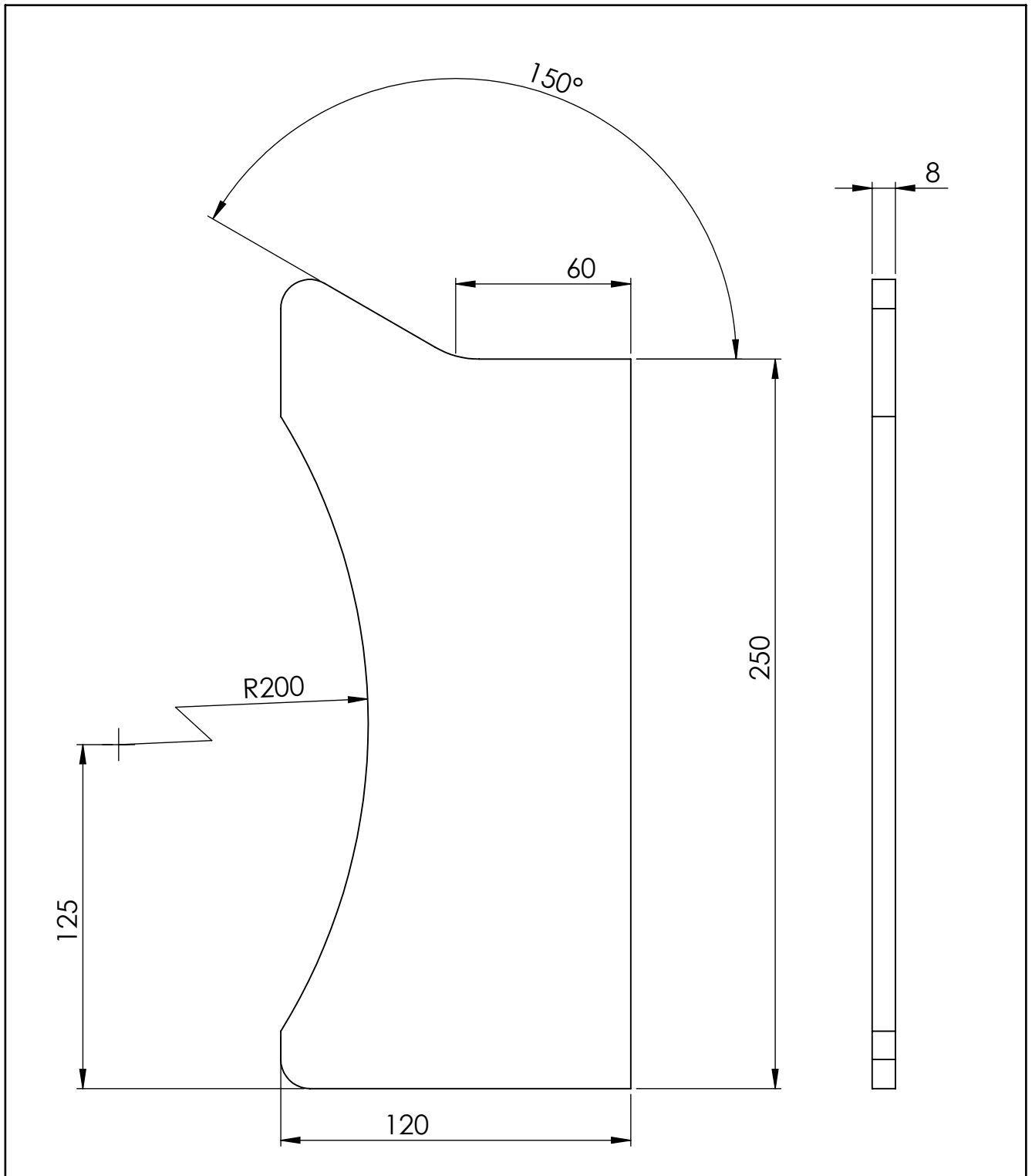
Descripción: Plegado IZQ lateral bastidor

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/8"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	6/2/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:20	Norma: 	Peso Kg: 16843.90	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP071


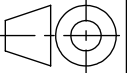


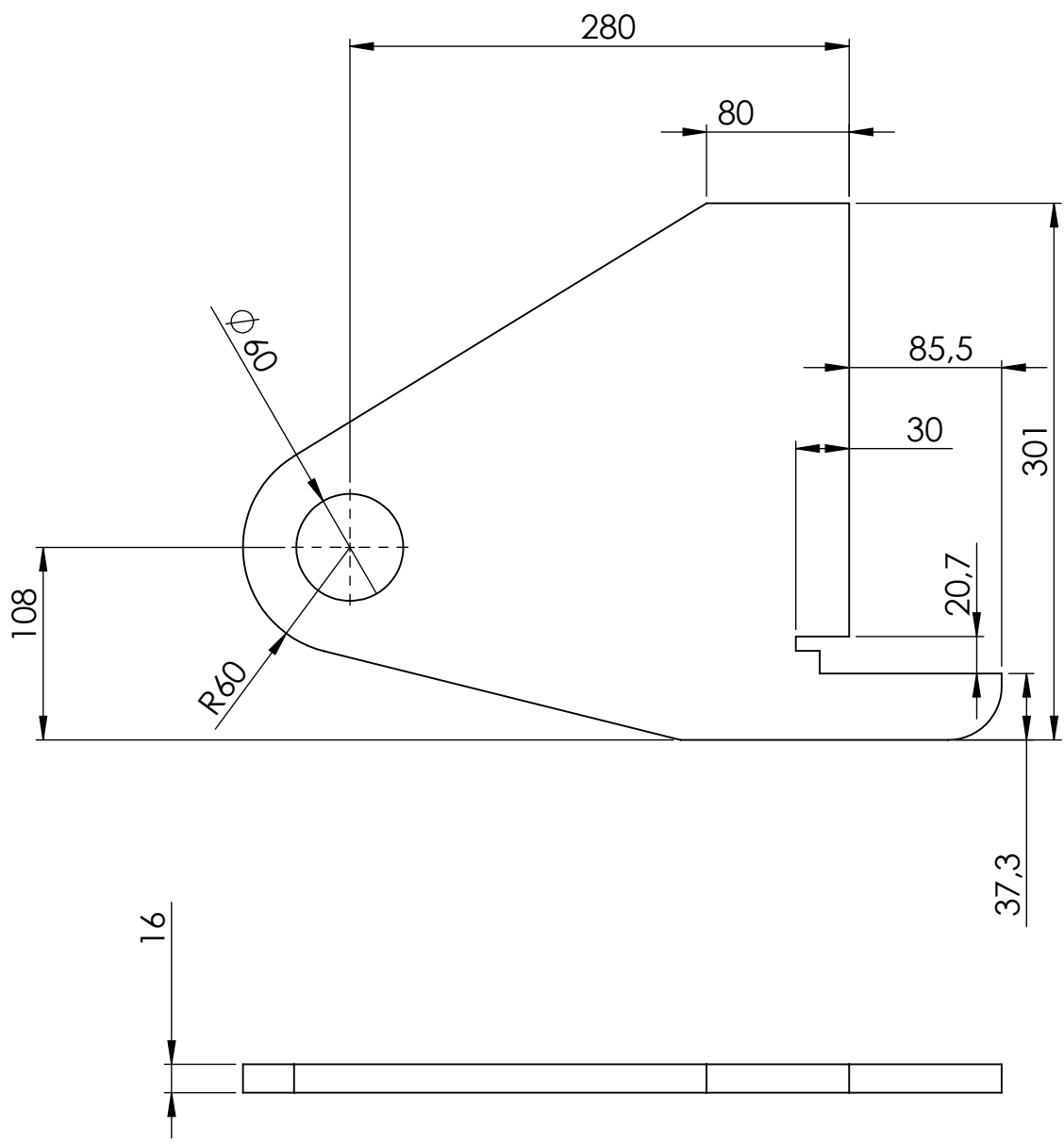
Descripción: Placa superior sujeccion Motor de rotacion

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 3/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	26/3/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2.5	Norma:	Peso Kg: 3649.73	COMENTARIO:		COD FAB: CP050





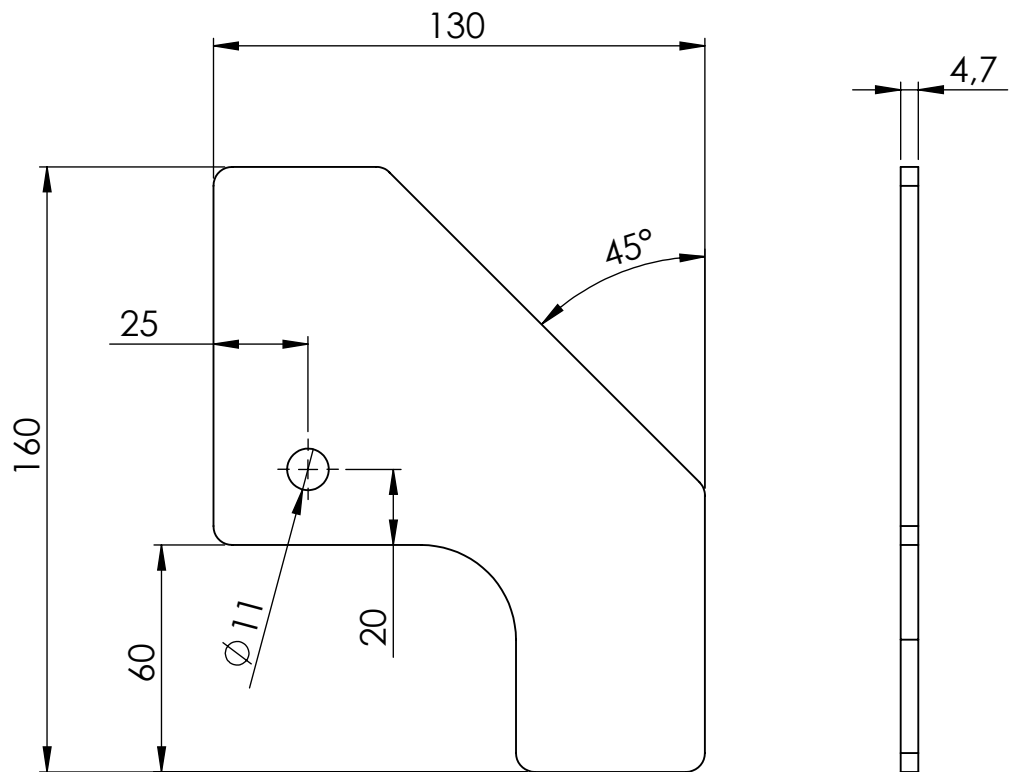
Descripción: Tapa refuerzo largueros modulo bastidor

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 5/16"						
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3						
DIB.	1/11/2022	A Rubiolo							
REV.									
APR.									
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.	A4				
Escala:	1:2	Norma:		Peso Kg:	1664.39	COMENTARIO:		COD FAB:	CP106


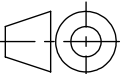


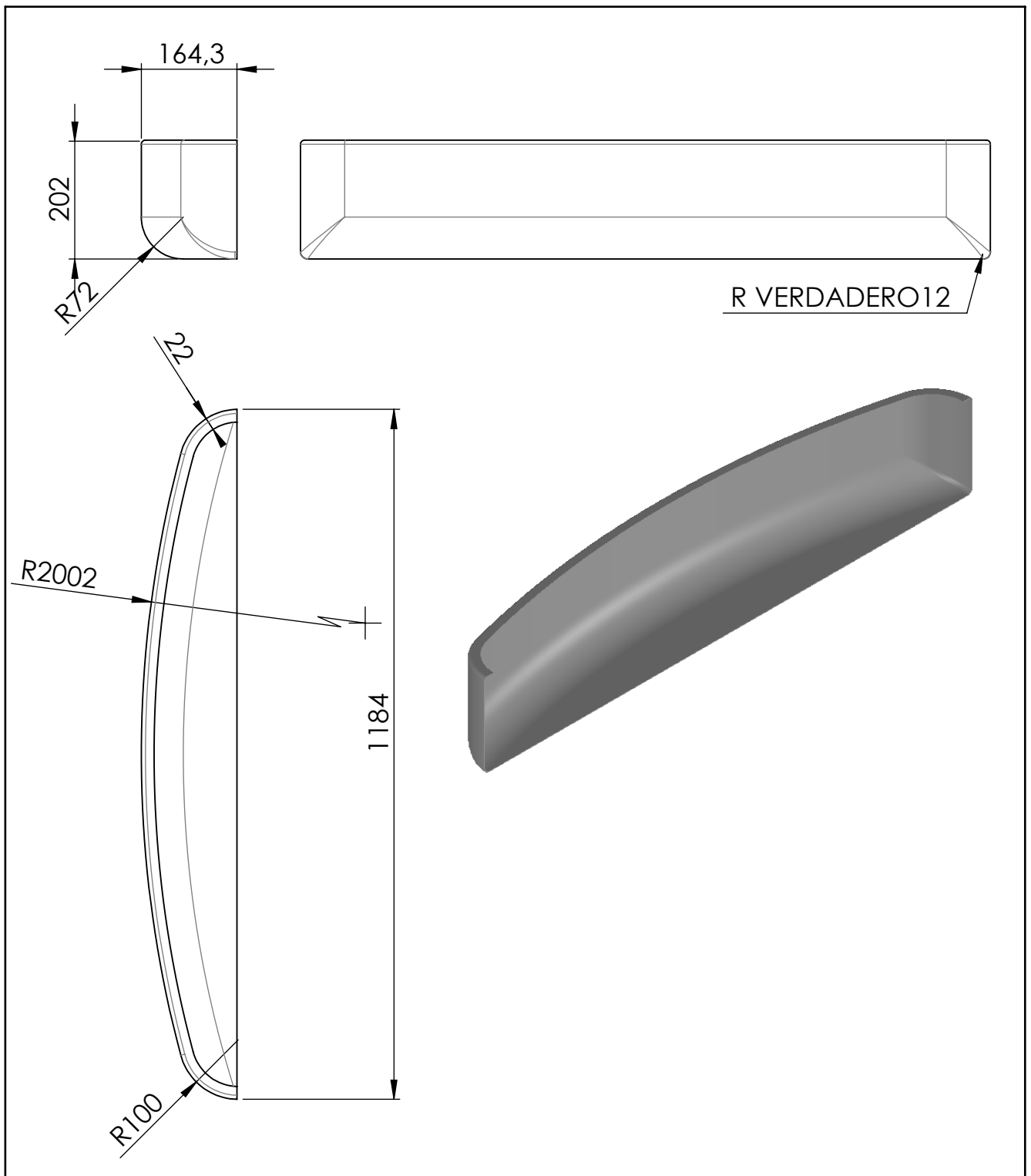
Descripción: Placa anclaje cilindro pluma-bastidor

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 5/8"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	22/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:4	Norma: 	Peso Kg: 9139.38	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP037





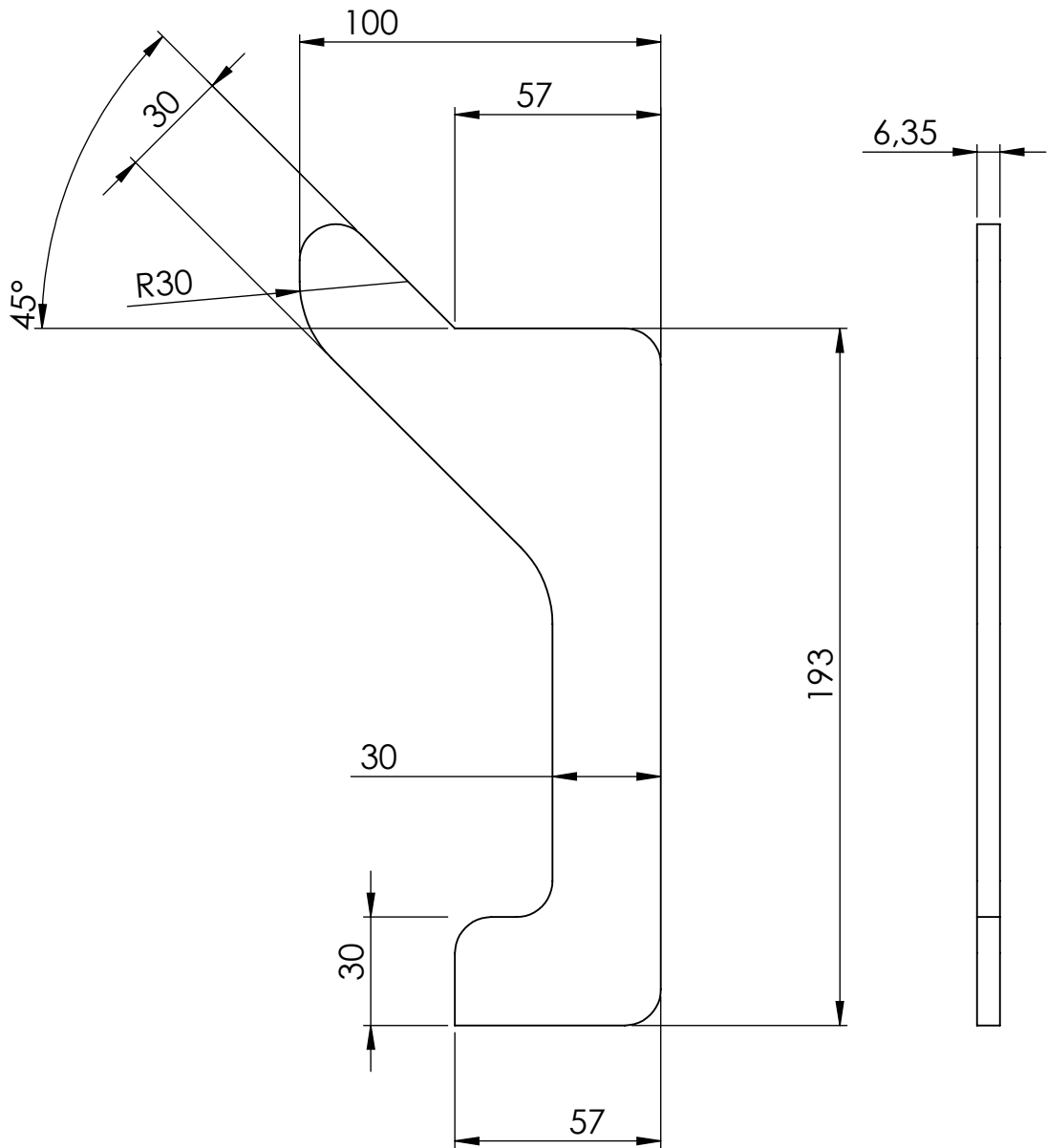
Descripción: Placa anclaje arco transversal/ estructura soporte carenados

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 5/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Color de pintura:	
DIB.	20/6/2022	A Rubiolo		Tratamiento térmico:	
REV.				Tratamiento superficial:	
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		
1:2		455.19			
					COD FAB: CP088


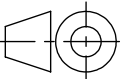


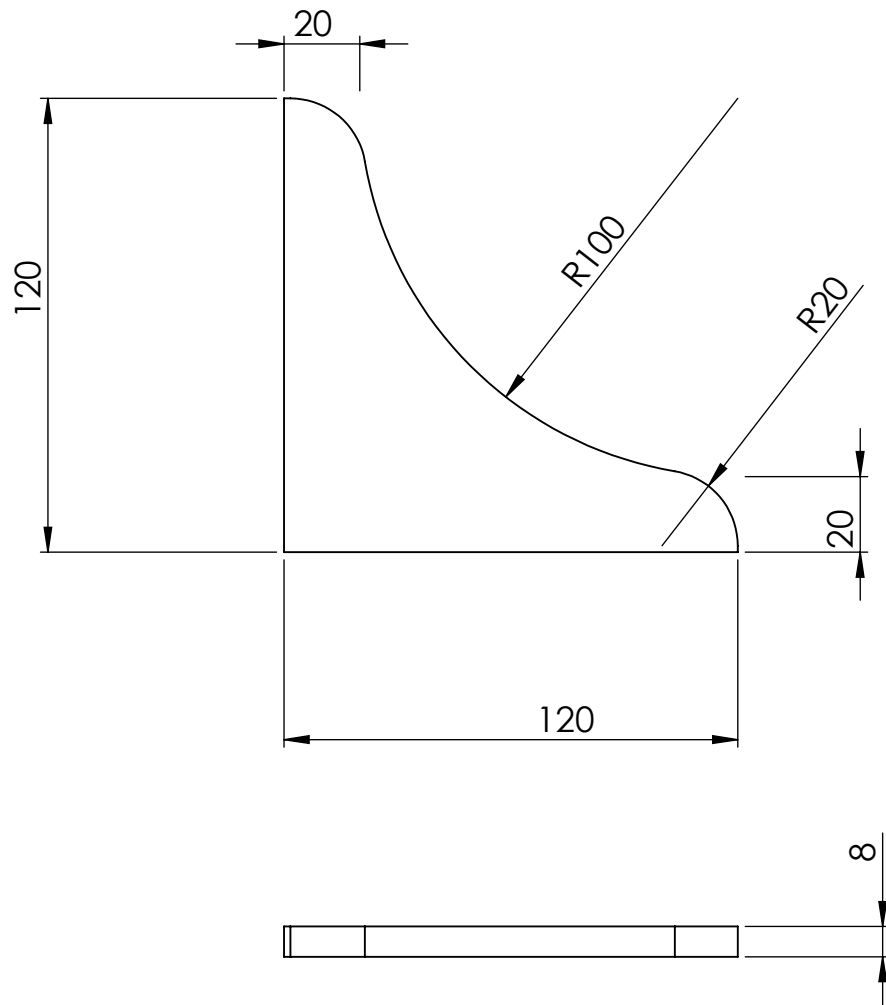
Descripción: Estampado trasero bastidor

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa Nro 14		
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3		
DIB.	9/6/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO:	REVISIÓN:	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4	
1	0.0				
Escala:	Norma:	Peso Kg:	COMENTARIO:		COD FAB: CP082
1:10		6333.98			


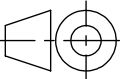


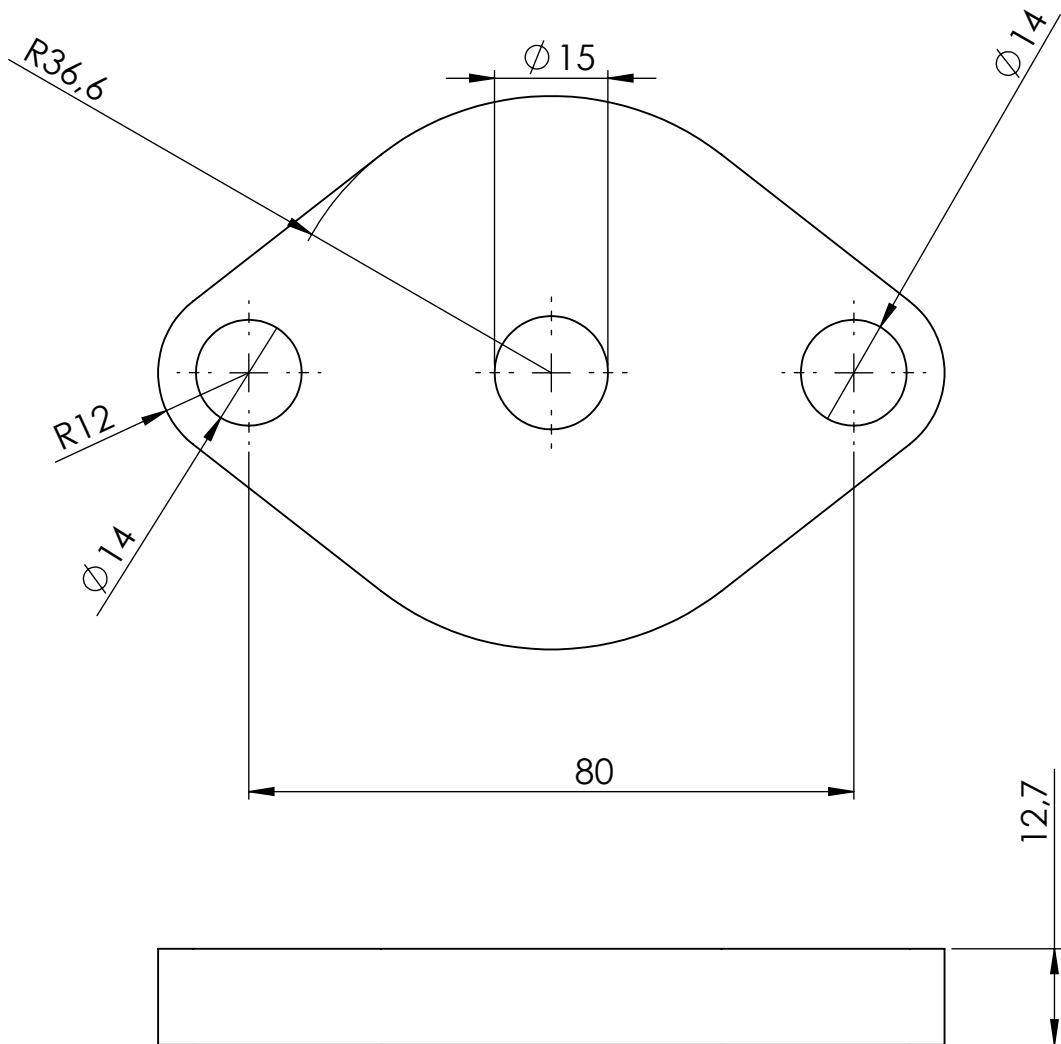
Descripción: Cartela refuerzo lateral bastidor

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 5/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	6/6/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 483.80	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP079




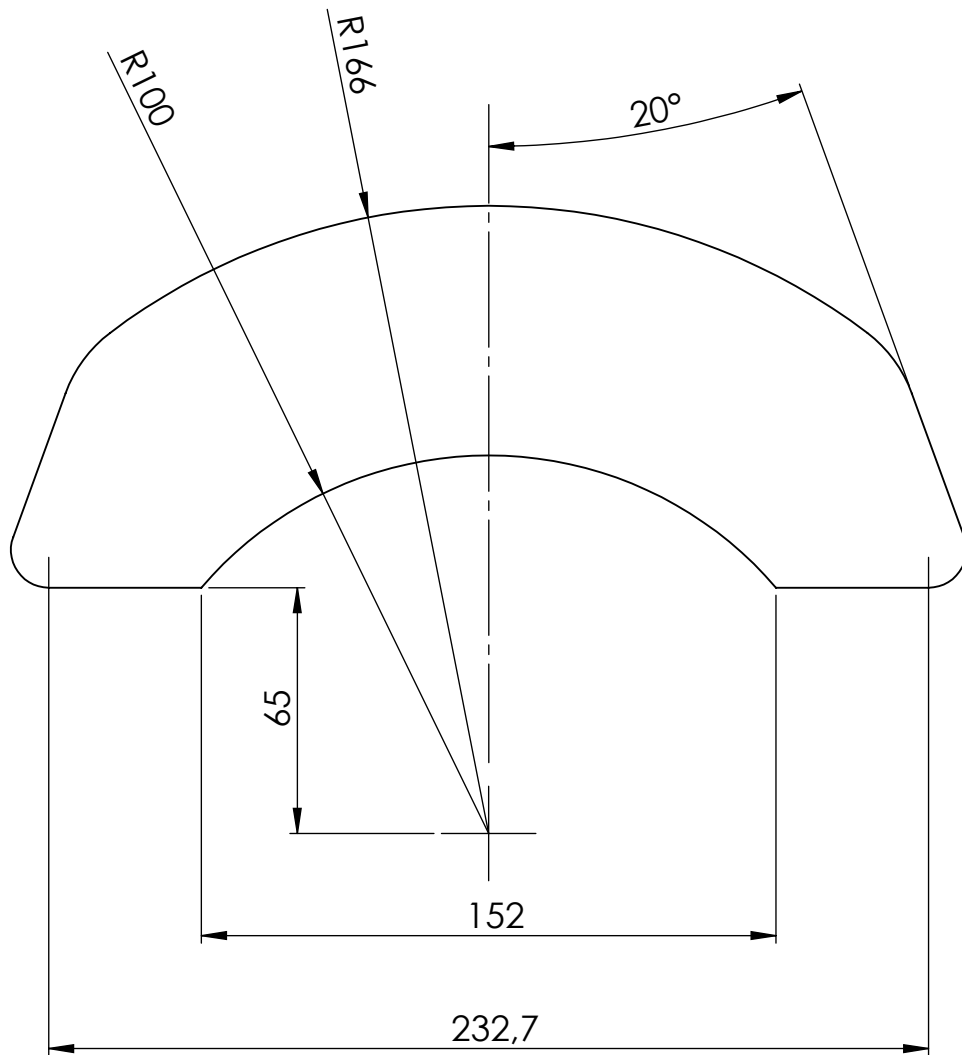
Descripción: Placa refuerzo arco transversal

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 5/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	5/6/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 400.32	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP078


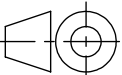


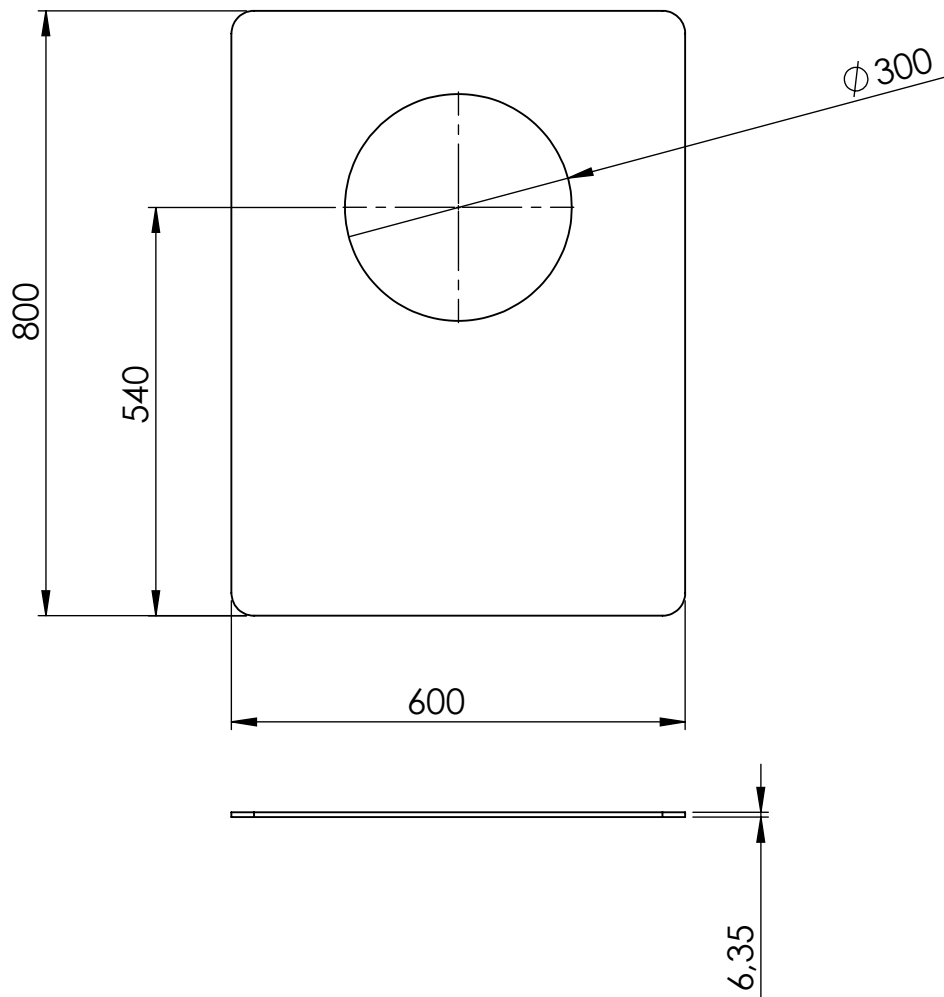
Descripción: Placa brida anclaje taco motor

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 1/2"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	26/3/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:1	Norma:	Peso Kg: 457.31	COMENTARIO:		COD FAB: CP052





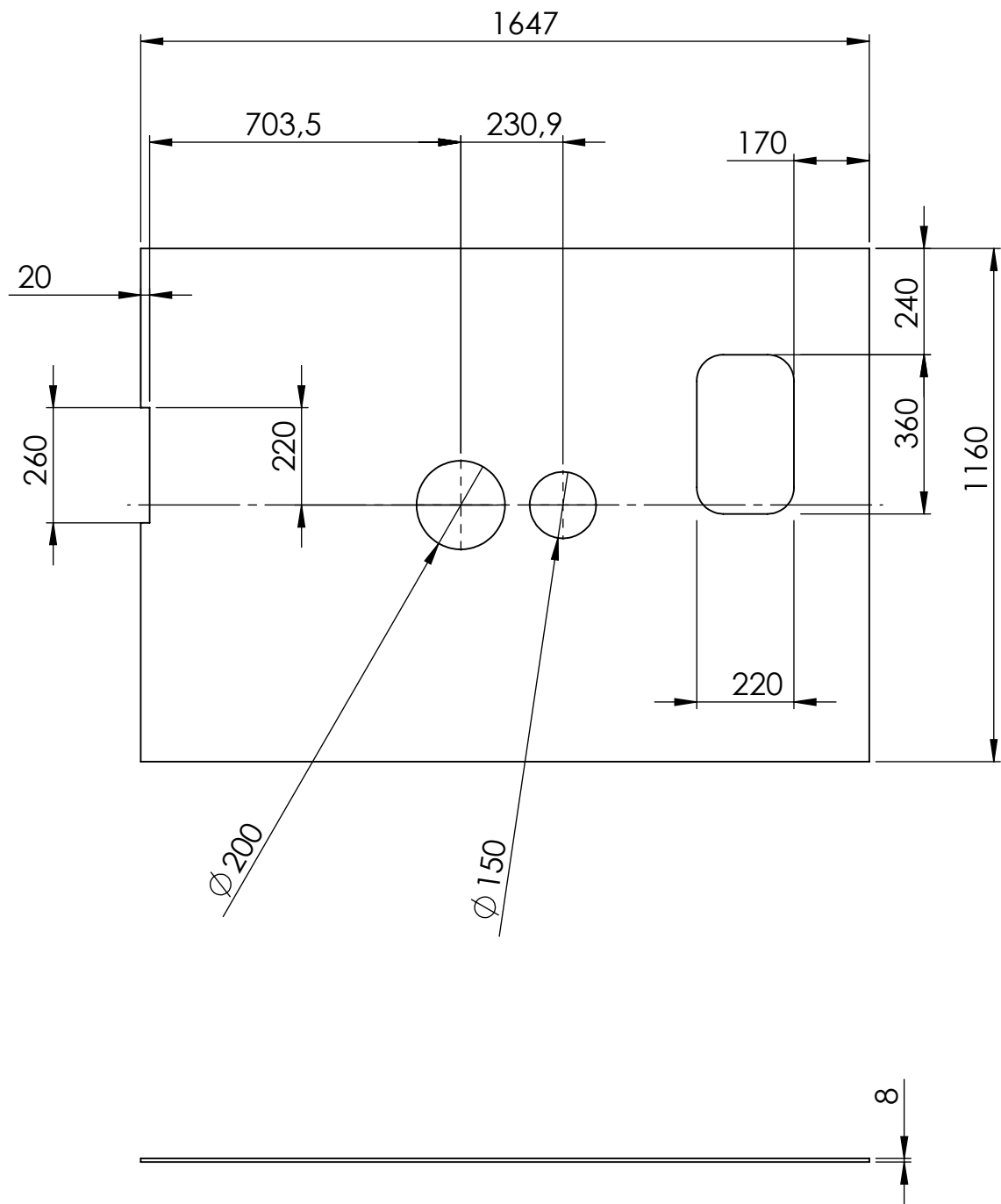
Descripción: Placa inferior sujeccion Motor de rotacion

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 5/8"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	26/3/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma: 	Peso Kg: 2068.49	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP051




Descripción: Placa refuerzo piso chasis superior

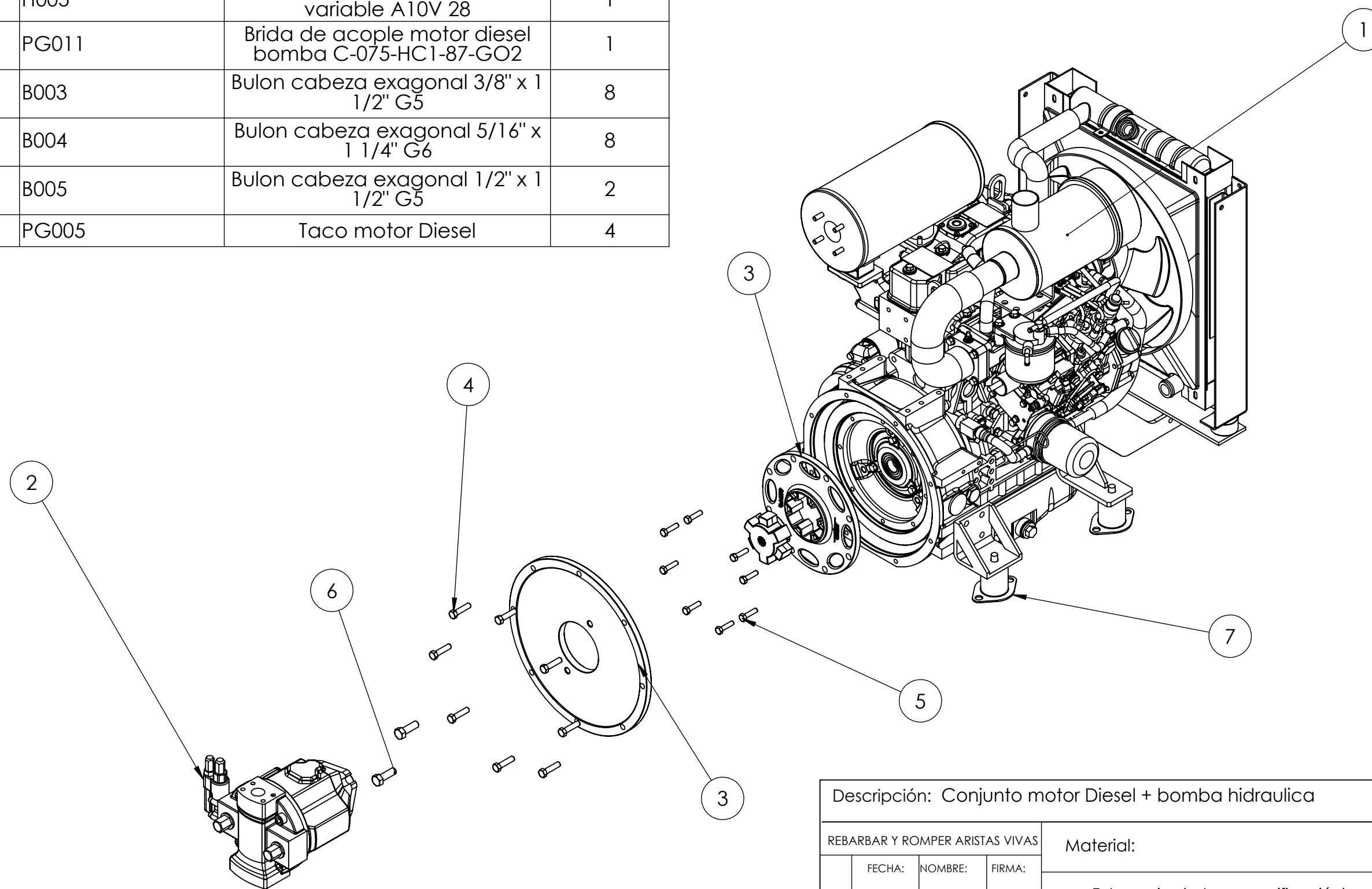
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	17/11/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma: 	Peso Kg: 20235.07	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP035



Descripción: Base chasis superior

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: MLC 380 Chapa 5/16"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	21/1/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:15	Norma:	Peso Kg: 111079.6	COMENTARIO:		COD FAB: CP033

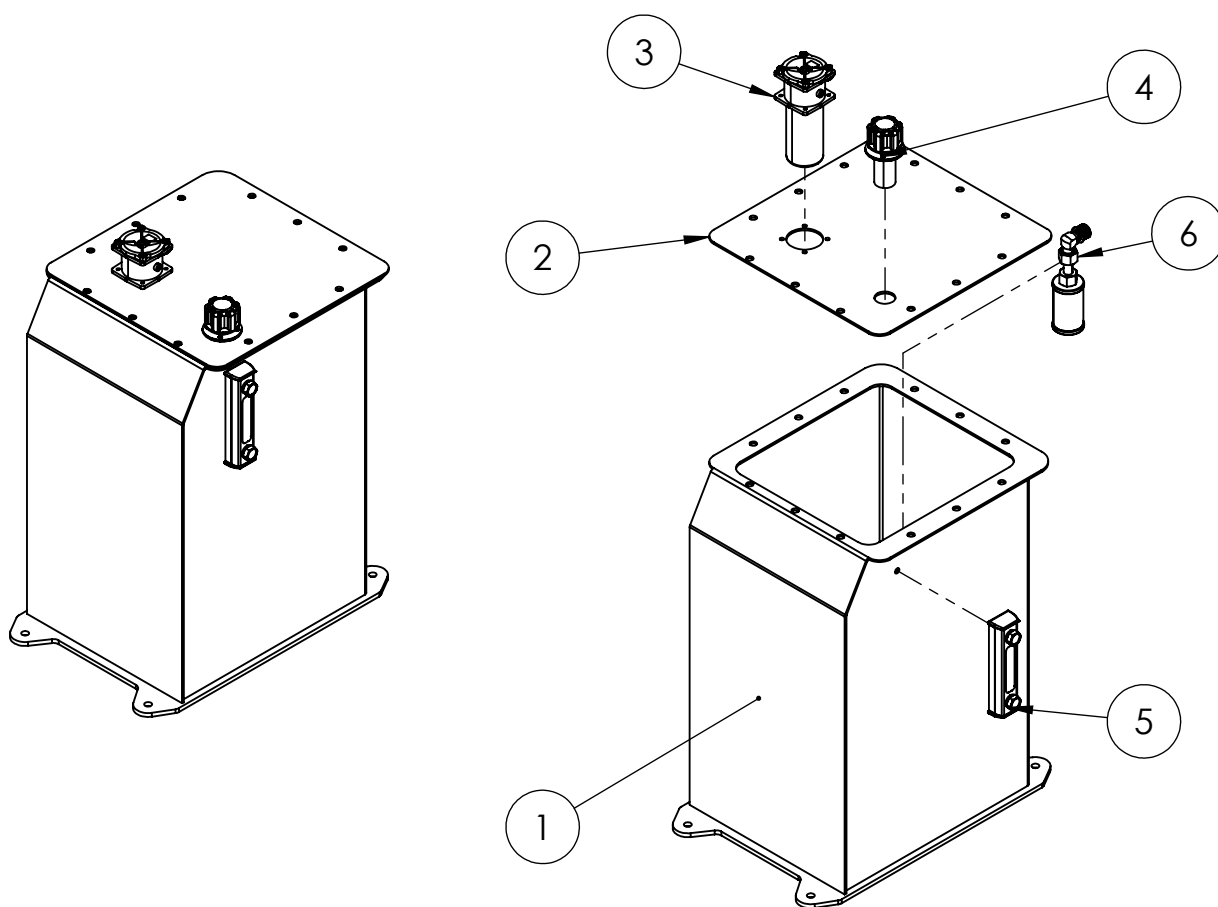
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PG003	Motor Yanmar 3TNV88-DSA	1
2	H005	Bomba hidraulica caudal variable A10V 28	1
3	PG011	Brida de acople motor diesel bomba C-075-HC1-87-GO2	1
4	B003	Bulon cabeza exagonal 3/8" x 1 1/2" G5	8
5	B004	Bulon cabeza exagonal 5/16" x 1 1/4" G6	8
6	B005	Bulon cabeza exagonal 1/2" x 1 1/2" G5	2
7	PG005	Taco motor Diesel	4




Descripción: Conjunto motor Diesel + bomba hidraulica			
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			Material: Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3
FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	
DIB. 18/5/2022	A Rubiolo		
REV.			
APR.			
CANT. p/ EQUIPO:	1	REVISIÓN:	0.0
NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.			A3
Escala:	Norma:	Peso Kg:	Comentario:
1:8		179286.8 8	
			COD FAB: C019

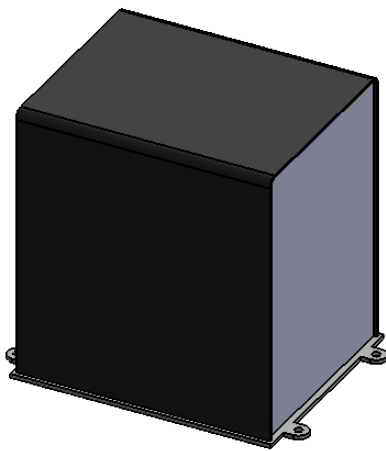
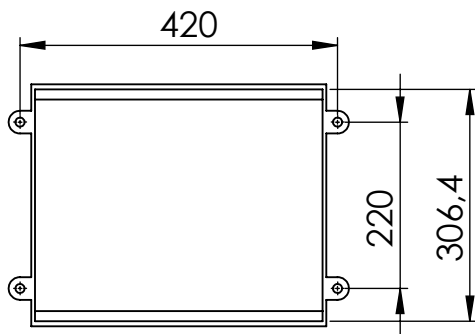
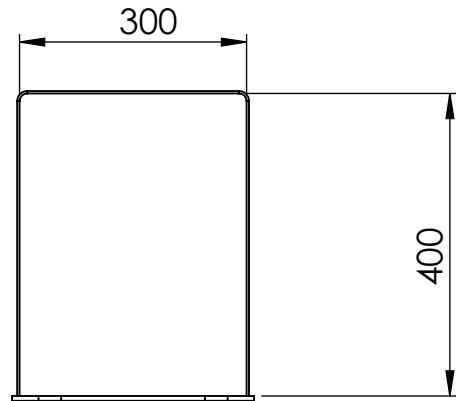
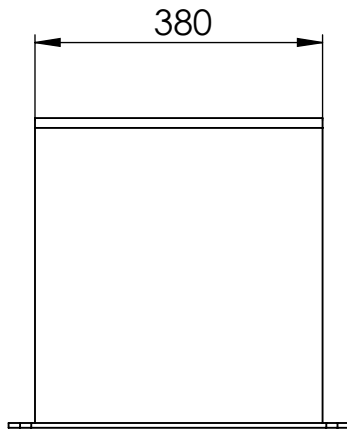


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PS020	Modulo deposito de aceite hidraulico	1
2	CP117	Tapa deposito de aceite	1
3	H014	Filtro de retorno	1
4	H016	Tapa de cara de aceite hidraulico	1
5	H015	Medidor de nivel aceite hidraulico	1
6	H013	Filtro de succion	1





Descripción: Conjunto deposito de aceite hidraulico

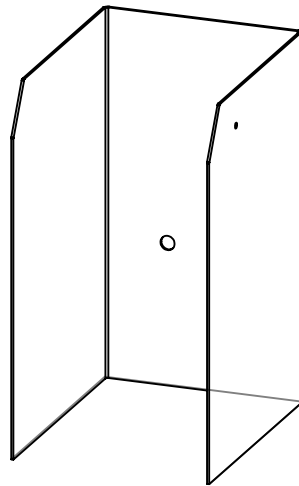
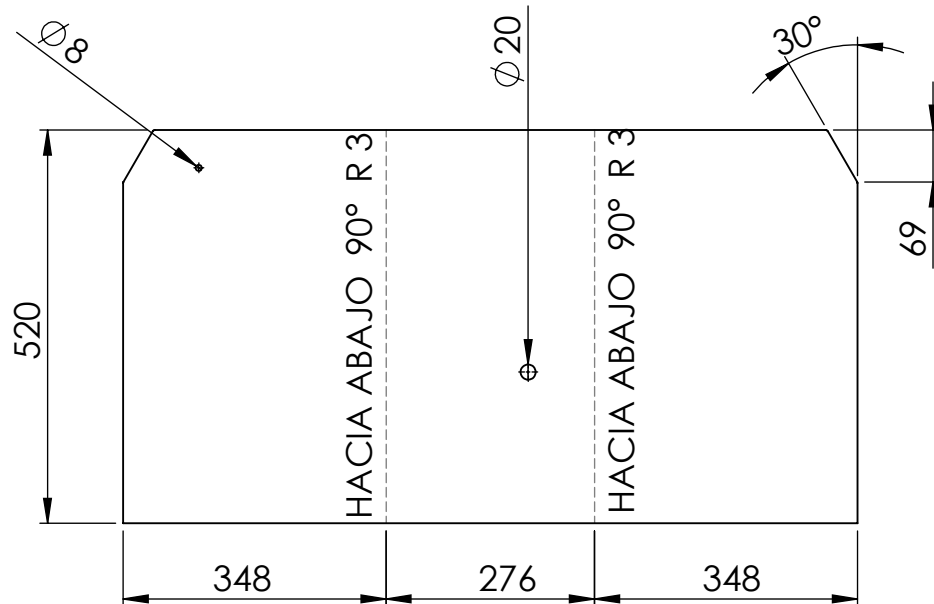
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	23/12/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma:	Peso Kg: 65778.99	COMENTARIO:		COD FAB: C020




CAPACIDAD. 35 LTS

Descripción: Modulo deposito combustible

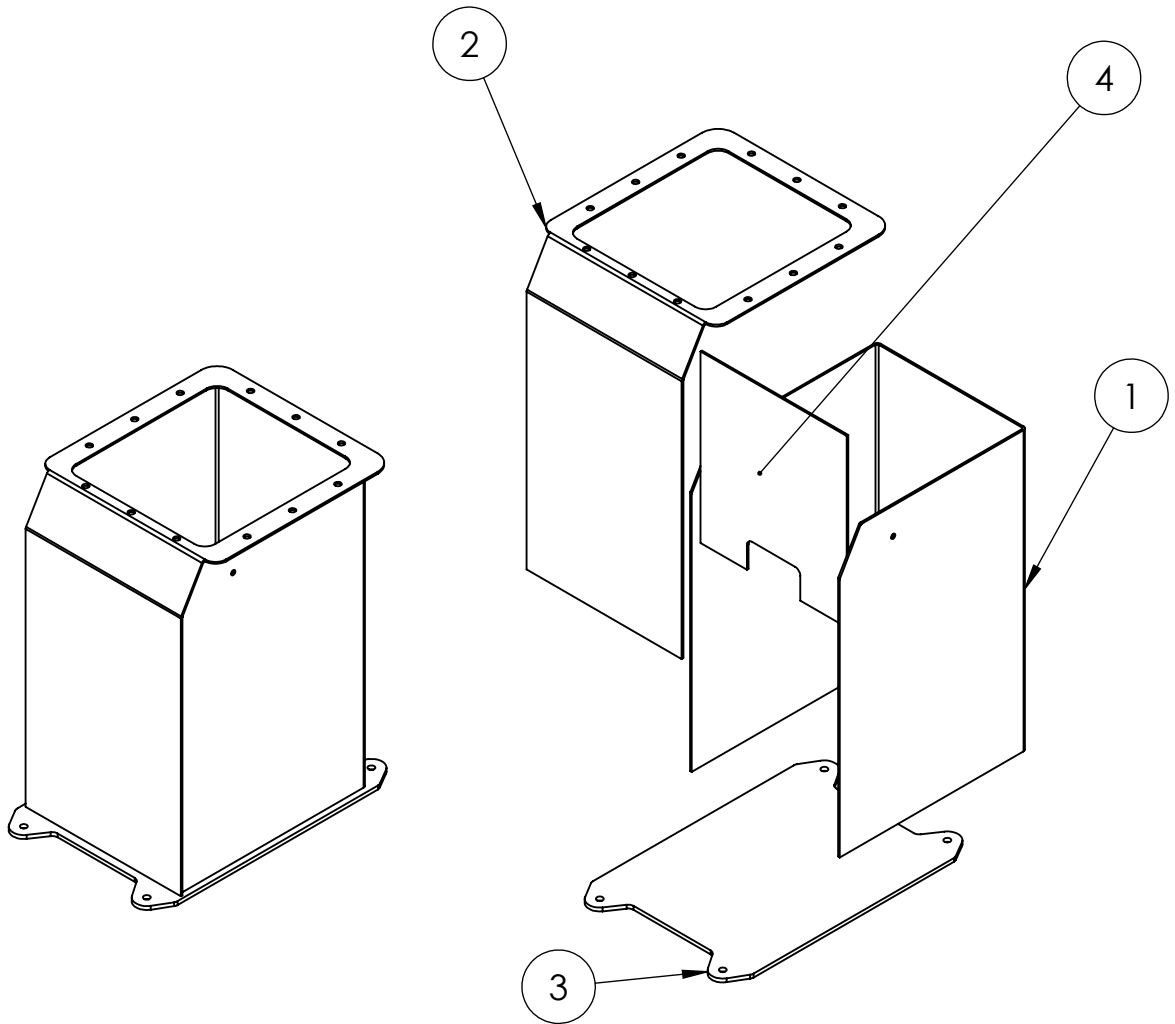
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	27/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
			Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3		
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma:	Peso Kg: 30000.00	COMENTARIO:		
					COD FAB: PS021




Descripción: Plegado deposito de aceite

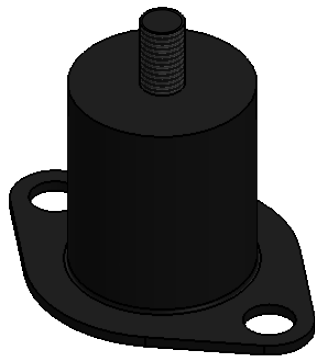
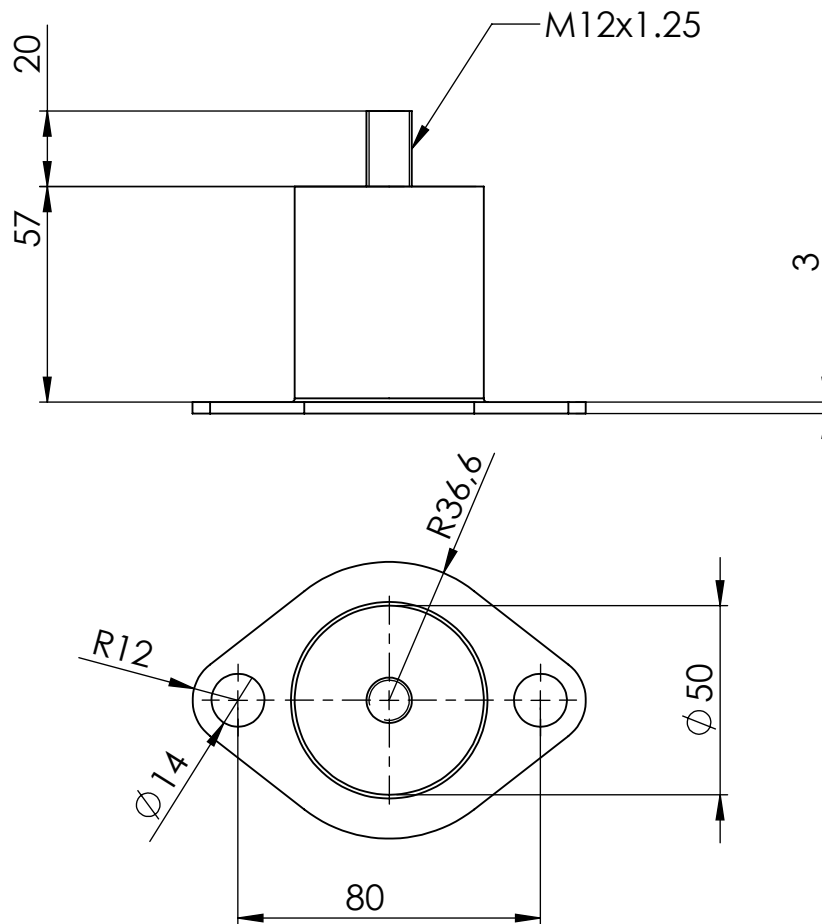
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 1/8"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	18/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma:	Peso Kg: 50000.63	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP068

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CP068	Plegado deposito de aceite	1
2	CP069	Tapa deposito de aceite	1
3	CP070	Base deposito de aceite	1
4	CP116	Rompe olas deposito de aceite	1




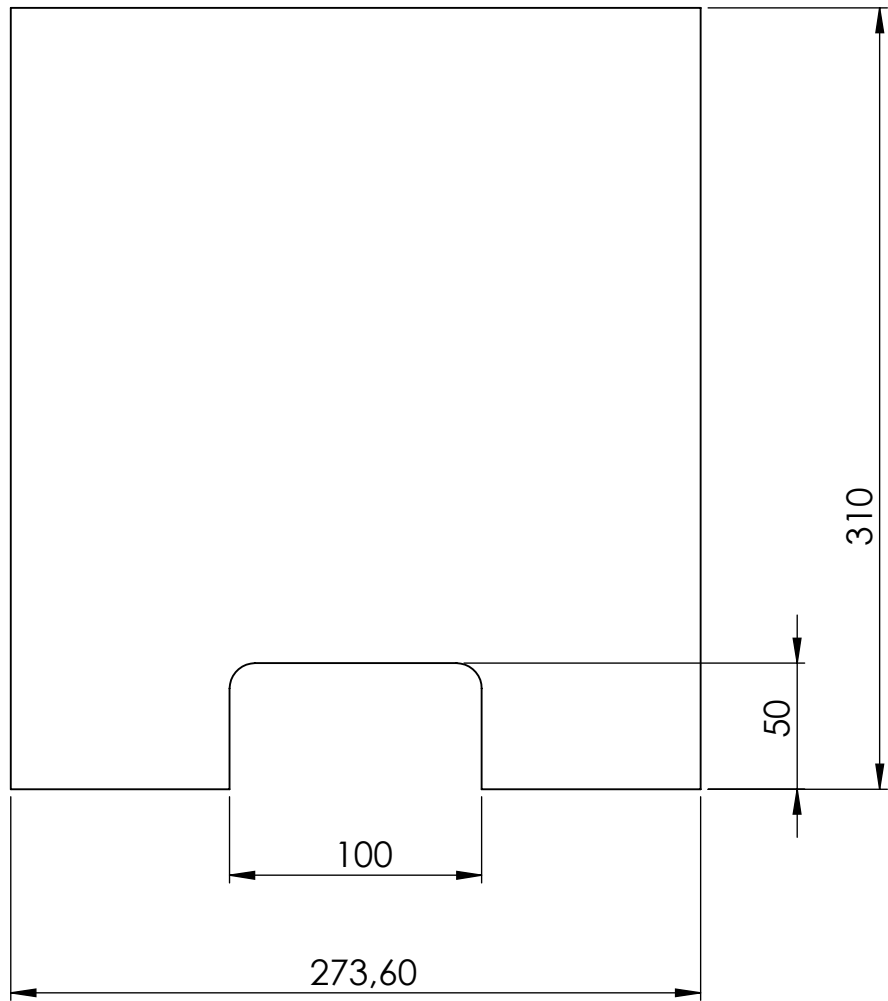
Descripción: Modulo deposito de aceite hidraulico

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:		
DIB.	18/5/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma:	Peso Kg: 62738.99	COMENTARIO:		COD FAB: PS020


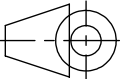


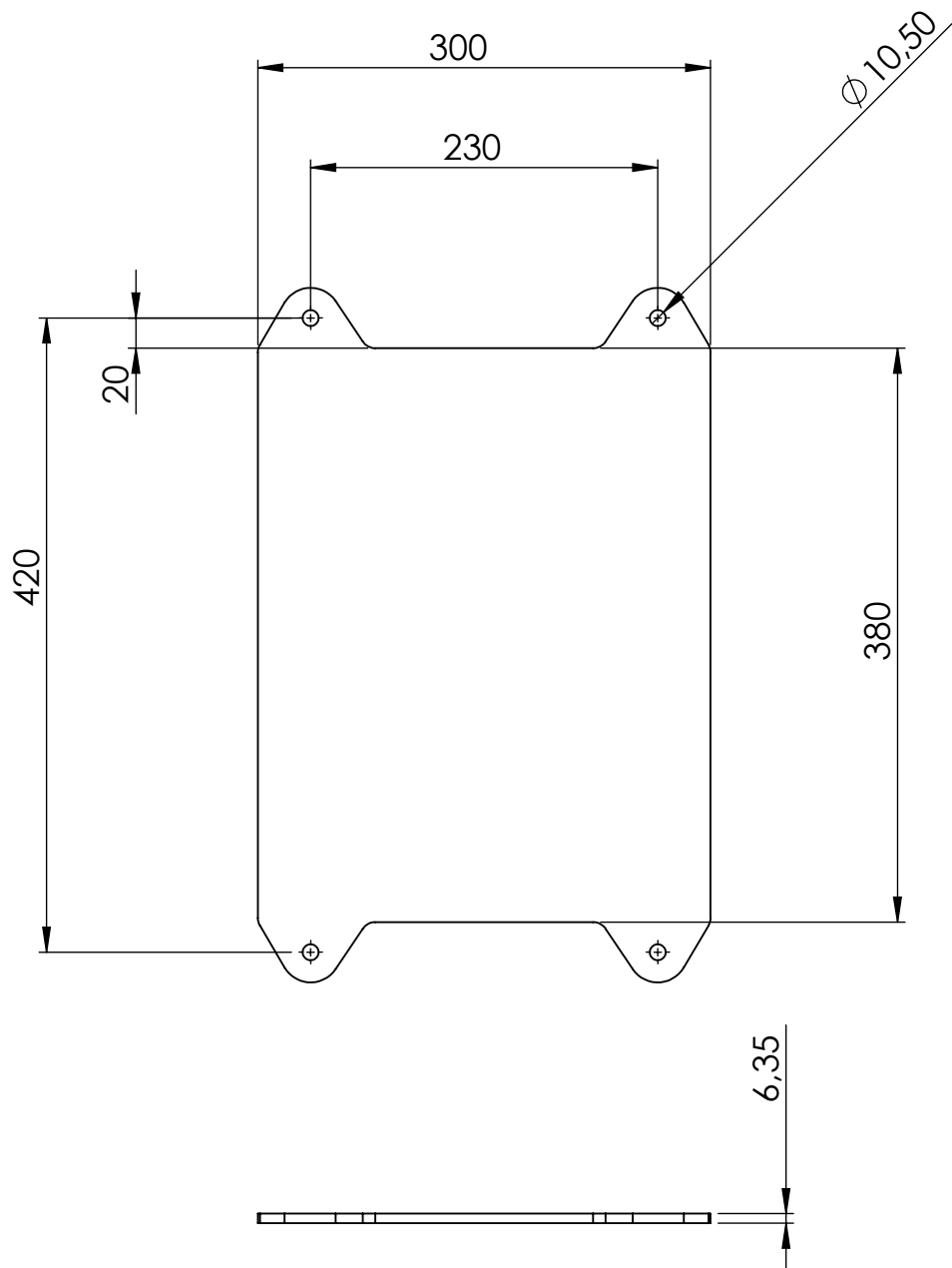
Descripción: Taco motor Diesel

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL:		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Material <sin especificar>	
DIB.	26/3/2022	A Rubiolo		Tolerancias (salvo especificación)	
REV.				0 < x < 300 ± 0.5	
APR.				0 < x < 1000 ± 1	
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:2	Norma:	Peso Kg: 128.59	COMENTARIO:		COD FAB: PG005




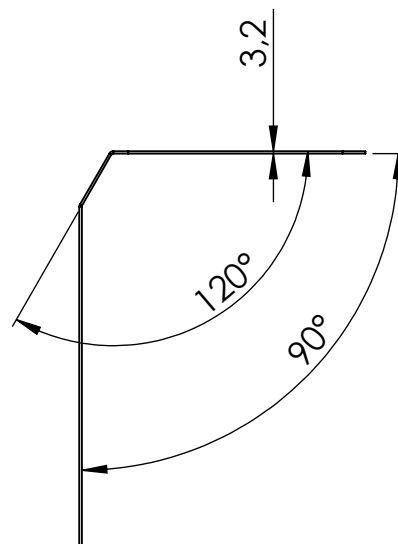
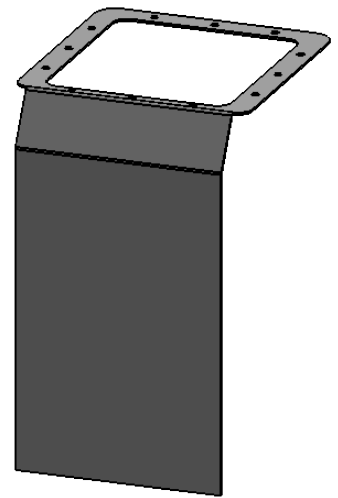
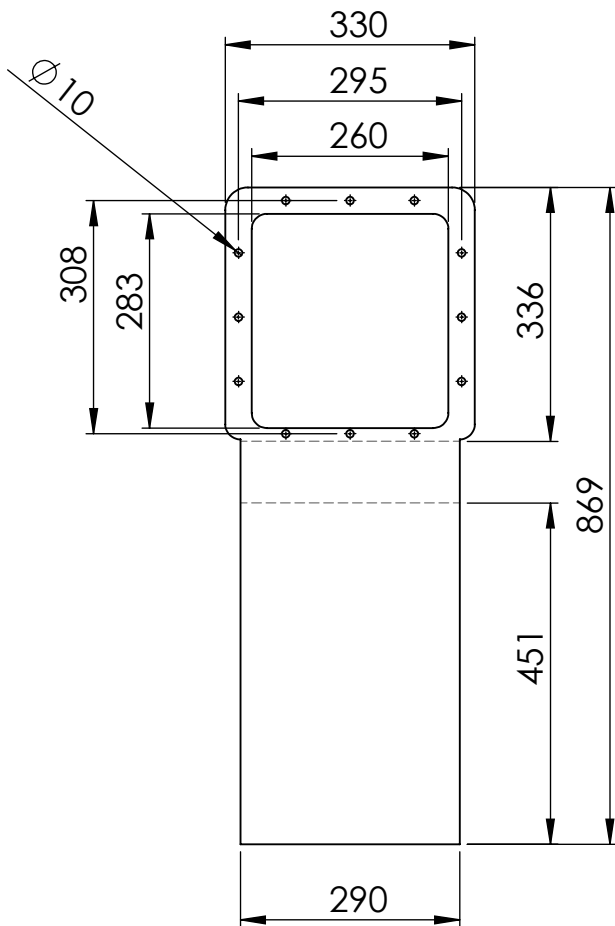
Descripción: Rompe olas deposito de aceite

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 1/8"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) 0 < x < 300 ± 0.5 0 < x < 1000 ± 1 0 < x < 5000 ± 3	
DIB.	22/12/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:3	Norma: 	Peso Kg: 1993.28	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP116




Descripción: Base deposito de aceite

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 1/4"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300$ ± 0.5 $0 < x < 1000$ ± 1 $0 < x < 5000$ ± 3	
DIB.	18/5/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:5	Norma:	Peso Kg: 5997.52	COMENTARIO:		COD FAB: CP070



Descripción: Tapa deposito de aceite

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS			MATERIAL: SAE 1010 Chapa 1/8"		
	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	Tolerancias (salvo especificación) $0 < x < 300 \quad \pm 0.5$ $0 < x < 1000 \quad \pm 1$ $0 < x < 5000 \quad \pm 3$	
DIB.	23/12/2022	A Rubiolo			
REV.					
APR.					
CANT. p/ EQUIPO: 1		REVISIÓN: 0.0	NO MEDIR SOBRE PLANO. SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN mm.		A4
Escala: 1:10	Norma:	Peso Kg: 4747.56	COMENTARIO:		
					COD FAB: CP069