

Treball de Fi de Grau  
**Enginyeria Mecànica**



**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

**Autor:** Antonio Jurado Bastidas  
**Director:** Martí Avinyó Miret  
**Fecha:** Junio 2021

## RESUMEN DEL PROYECTO

Este proyecto quiere cubrir una falta de automatización en el sector de la jardinería profesional, donde a día de hoy todavía es una labor manual, con la ayuda de azadas y palas para poder llevar a cabo la labor de arrancar el antiguo césped ya sea para instalar césped artificial o sembrar otras variedades de césped con unas necesidades hidráulicas, fitosanitarias y mantenimiento menos exigentes.

El proyecto trata de unir el trabajo de arranque y recogida de césped en uno, con un esfuerzo físico mucho menor. Observando esta falta de unidad en el sector he querido fusionar la parte tradicional con las nuevas generaciones y conocimientos obtenidos en los estudios del CFGS de Gestión y Organización de Recursos Naturales y Paisajísticos, 8 años de experiencia como jardinero y la ingeniería mecánica, mi gran pasión.

Por lo tanto, el proyecto estudia el diseño, construcción y viabilidad de una máquina capaz de cortar de raíz a 3 cm de profundidad y hasta 15 cm de altura i recoger la hierba a la vez, para dejar el terreno listo para sembrar o instalar césped artificial, ahorrando horas de trabajo y con un esfuerzo muy inferior del trabajo tradicional. Esta máquina será un apero del motocultor PASQUALI SB 38 u otro motocultor de otra casa con las mismas características, que será el que proporcionará el movimiento y el arrastre de este.





## HOJA DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

### TÍTULO DEL PROYECTO

APERRO ARRANCA-RECOGE HIERBA

### DATOS DEL AUTOR DEL PROYECTO

- **Nombre:** Antonio Jurado Bastidas
- **DNI:** 39913603-R
- **Estudios:** Grado de Ingeniería Mecánica (GEM)
- **Dirección:** C/ Puertollano, 6
- **Localidad:** Reus (Tarragona)
- **Teléfono de contacto:** 653878015
- **Correo electrónico:** antonio.jurado@estudiants.urv.cat

### DATOS DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

- **Nombre:** Martí Avinyó Miret
- **Correo electrónico:** martiavinyomiret@gmail.com



Treball de Fi de Grau  
**Enginyeria Mecànica**



**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

**Documento I: ÍNDICE GENERAL**

**Autor:** Antonio Jurado Bastidas  
**Director:** Martí Avinyó Miret  
**Fecha:** Junio 2021

## **ÍNDICE GENERAL**

### **MEMORIA**

1	Objeto del proyecto.....	3
2	Promotor .....	3
3	Equipo redactor .....	3
4	Situación actual .....	4
5	Resumen descriptivo .....	4
5.1	Antecedentes .....	5
5.2	Bases del proyecto .....	5
5.3	Condicionantes .....	6
5.3.1	Condicionantes internos .....	6
5.3.2	Condicionantes externos .....	7
6	Estudio de alternativas .....	10
7	Elección de materiales .....	12
8	Disponibilidad de recursos y componentes .....	12
9	Ingeniería básica de la máquina .....	13
9.1	Funcionamiento general .....	13
9.2	Despiece de la máquina .....	14
9.2.1	Subconjunto chasis .....	15
9.2.2	Subconjunto fresas .....	17
9.2.3	Subconjunto recogedor .....	20
9.2.4	Conjunto transmisión fresas .....	23
9.2.5	Conjunto transmisión recogedor .....	24
9.2.6	Conjunto transmisión máquina .....	25
10	Ingeniería del detalle .....	28
10.1	Descripción de los elementos comprados .....	28
10.2	Consideraciones para realizar los cálculos .....	30

11	Justificación del cumplimiento de las normativas específicas	.....31
11.1	Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo Comercialización y puesta en servicio	.....31
11.2	Real Decreto 346/2012, de 10 de febrero sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola	.....33
11.3	Norma ISO-UNE-EN 4254/1	.....34
12	Programación temporal de ejecución	.....38
13	Avaluación financiera	.....41
14	Bibliografía	.....42
15	Programas informáticos utilizados	.....42
16	Resumen del presupuesto	.....43

## ANEJOS

A.	Condicionantes	.....3
A.1	Ficha técnica Pasquali SB38	.....3
A.2	Estudio de mercado	.....3
A.2.1	Presentación del producto	.....3
A.2.2	Definición del objeto de estudio	.....4
A.2.3	Delimitación geográfica del mercado y descripción.	.....4
A.2.4	Contexto económico global	.....4
A.2.5	Situación actual del sector servicios en Cataluña.	.....5
A.2.6	Análisis de la demanda	.....5
A.2.7	Análisis de la oferta	.....6
A.2.8	Análisis de la comercialización	.....7
A.2.9	Análisis del precio	.....7
A.2.10	Análisis de los distribuidores	.....8
A.2.11	DAFO	.....8

B.	Justificación del cumplimiento de normativas específicas	9
B.1	Instalación de protecciones	9
B.2	Sistema de seguridad Powersafe®	10
B.3	AMFE	12
B.4	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	13
B.5	Declaración de incorporación	23
C.	Cálculos del proyecto	24
C.1	Cálculo revoluciones recogedor	24
C.2	Cálculo modelo reenvío	25
C.3	Cálculo de la transmisión trapecial fresas	28
C.4	Cálculo de la transmisión trapecial recogedor	38
D.	Programación temporal de ejecución	49
D.1	Actividades necesarias para la fabricación del apero.	49
D.2	Actividades precedentes	50
D.3	Actividades y tiempos de ejecución	51
D.4	Matriz de Zaderenko	51
D.5	Matriz de Holguras	52
E.	EVALUACIÓN FINANCIERA	54

## **PLANOS**

Conjunto máquina	2
Conjunto chasis	3
Chasis explosionado	4
Chasis montaje	5
Ángulo curvo rampa	6
Ángulo soporte contenedor	7
Ángulo soporte contenedor2	8

Casquillo ruedas.....	9
Chapa 754x83.....	10
Chapa base reenvío.....	11
Chapa entrada contenedor.....	12
Chapa lateral contenedor.....	13
Chapa lateral contenedor 2.....	14
Chapa lateral fresas.....	15
Chapa lateral.....	16
Chapa superior.....	17
Chapa trasera.....	18
Chapa 16.....	19
Contenedor.....	20
Nervio reenvío.....	21
Pieza cerrojo.....	22
Soporte 2 tensor recogedor.....	23
Soporte cañonera 2.....	24
Soporte cañonera.....	25
Soporte rueda.....	26
Soporte rueda 2.....	27
Soporte tensor fresas.....	28
Tapa plástico contenedor.....	29
Conjunto fresas.....	30
Cajera lado ciego.....	31
Cajera polea.....	32
Eje ciego.....	33
Eje con platina.....	34
Eje pasante.....	35



Junta tapa engrasador.....	36
Tapa engrasador.....	37
Conjunto recogedor.....	38
Barra cilíndrica qm.....	39
Cajera qm lado ciego.....	40
Cajera qmpolea.....	41
Eje qm ciego.....	42
Eje qm pasante.....	43
Platina barras qm.....	44
Bastidor tensor fresa.....	45
Bastidor tensor.....	46
Protector correas fresas.....	47
Protector tensor 2.....	48
Tensor inferior fresas.....	49
Tensor superior fresas.....	50
Conjunto transmisión máquina.....	51
Cañonera motocultor.....	52
Cañonera poleas.....	53
Eje motocultor.....	54
Eje reenvío fresas.....	55
Conjunto transmisión recogedor.....	56
Bastidor tensor.....	57
Protector correas.....	58
Protector tensor.....	59

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

1	PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS Y LEGALES .....	2
1.1	Contratación .....	2
1.2	Subcontratación .....	2
1.3	Régimen de intervención .....	2
1.4	Documentación necesaria para aprobación .....	3
1.5	Prescripciones facultativas y legales .....	3
2	Pliego de condiciones generales .....	6
2.1	Condiciones vinculadas a los materiales .....	6
3	Pliego de condiciones económicas .....	8
4	Pliego de condiciones de seguridad .....	10
5	Pliego de condiciones particulares y técnicas .....	12

## **MEDICIONES**

## **PRESUPUESTO**

1	CUADRO DE PRECIOS N°1 .....	2
2	PRESUPUESTO .....	18
3	RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	34



Treball de Fi de Grau  
**Enginyeria Mecànica**



**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

**Documento II: MEMORIA**

**Autor:** Antonio Jurado Bastidas  
**Director:** Martí Avinyó Miret  
**Fecha:** Junio 2021

## ÍNDICE

1	Objeto del proyecto .....	3
2	Promotor .....	3
3	Equipo redactor.....	3
4	Situación actual .....	4
5	Resumen descriptivo .....	4
5.1	Antecedentes .....	5
5.2	Bases del proyecto .....	5
5.3	Condicionantes.....	6
5.3.1	Condicionantes internos .....	6
5.3.2	Condicionantes externos.....	7
6	Estudio de alternativas.....	10
7	Elección de materiales .....	12
8	Disponibilidad de recursos y componentes .....	12
9	Ingeniería básica de la máquina .....	13
9.1	Funcionamiento general .....	13
9.2	Despiece de la máquina .....	14
9.2.1	Subconjunto chasis.....	15
9.2.2	Subconjunto fresas.....	17
9.2.3	Subconjunto recogedor .....	20
9.2.4	Conjunto transmisión fresas .....	23
9.2.5	Conjunto transmisión recogedor .....	24
9.2.6	Conjunto transmisión máquina.....	25
10	Ingeniería del detalle.....	28
10.1	Descripción de los elementos comprados .....	28
10.2	Consideraciones para realizar los cálculos .....	30
11	Justificación del cumplimiento de las normativas específicas .....	31
11.1	Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo Comercialización y puesta en servicio .....	31
11.2	Real Decreto 346/2012, de 10 de febrero sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola.....	33
11.3	Norma ISO-UNE-EN 4254/1.....	34

12	Programación temporal de ejecución .....	38
13	Avaluación financiera .....	41
14	Bibliografia .....	42
15	Programas informáticos utilizados.....	42
16	Resumen del presupuesto.....	43



## **1 Objeto del proyecto**

El objeto de este proyecto es la realización de un informe técnico descriptivo de cálculo y diseño donde se ha tratado la necesidad del promotor, obteniendo una solución adaptada a las herramientas y normas actuales.

En el desarrollo de la máquina se ha tenido en cuenta el aspecto económico, ergonómico, ligereza, sencillez de las partes mecánicas para un mantenimiento fácil y adaptación a los diferentes trabajos que realizar y terrenos. La máquina está enfocada al sector profesional por su robustez y elección de materiales de calidad.

## **2 Promotor**

El promotor del proyecto es la compañía Motocultores COVID S.L. con NIF 39911111-A. Con domicilio fiscal en REUS, contrata la ingeniería y fabricación de un apero para el motocultor Pasquali SB-38 o similar, que sea capaz de arrancar de raíz, recoger la hierba y dejar el terreno preparado para instalar el césped artificial o cualquier otro finalidad.

## **3 Equipo redactor**

El equipo redactor está formado por el Graduado en Ingeniería Industrial Especialidad Mecánica por la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, Antonio Jurado Bastidas con DNI 39913603-R

Será el responsable del proceso de diseño, desarrollo y ejecución del proyecto.

#### **4 Situación actual**

En la actualidad el promotor se dedica a la fabricación y venta de maquinaria agrícola y jardinería. En los últimos años ha aumentado la instalación de césped artificial y cree que su maquinaria sería útil en estas instalaciones pero aún no tiene ningún apero en su catálogo de productos que pueda realizar esta función.

Nos encarga el proyecto de crear una máquina capaz de acoplarse al motocultor , y sea capaz de automatizar lo máximo posible la tarea de preparación del terreno para la posterior instalación del césped.

#### **5 Resumen descriptivo**

El apero arranca-recoge césped es un apero, por lo tanto no autopropulsado, de un motocultor Pasquali SB38 de 6.3KW, que aprovecha la toma de fuerza de 990rpm para girar unas fresas y un recogedor formado por púas elásticas para impulsar las raíces y la hierba hacia un contenedor que se extraerá cada vez que se llene, para vaciarlo. La conexión al motocultor se hace a través de la cañonera con una brida que alojan los dos espárragos que salen del motocultor, para transmitir el movimiento se utiliza un eje estriado de 10 estrías.

Las fresas y el recogedor se pueden desmontar cómodamente para hacer el mantenimiento o recambio de las fresas o bien las púas elásticas, además se puede instalar otro accesorio como por ejemplo un cepillo para limpiar el pavimento, o dejar solo las fresas para labrar. Por lo tanto su versatilidad es notoria, pero este proyecto se centra en las herramientas necesarias para la preparación del terreno.

El apero incorpora 2 ruedas en la parte delantera para mejorar el manejo, se pueden regular en altura por medio de dos casquillos para poder transportar el apero sin que las fresas toquen el suelo.

## 5.1 Antecedentes

La preparación del terreno ya sea para la instalación de césped artificial, para resembrar el césped con otra variedad o limpiar un parterre de malas hierbas, por regla general se hace a través de azada, motocultor o motoazada para arrancar el césped o hierba, rastrillo para separar la hierba y raíces de la tierra y pala para cargar las raíces y hierba. Estas tareas son muy duras en las que se requieren muchas horas de mano de obra y es una tarea muy monótona, por lo que el trabajador pierde el interés rápidamente.

Para hacer estas tres tareas antes descritas en una sola, de momento no existe ninguna máquina. Pero hay máquinas que lo hacen por separado, como son un motocultor o motoazada y un quitamusgo tipo Stihl® (Ver ilustración 1)



Ilustración 1 Quitamusgo Stihl® [www.stihl.es](http://www.stihl.es)

Para desarrollar la idea se unen los dos conceptos y se incorpora un contenedor estratégicamente para recoger las hierbas y raíces que deseamos eliminar.

## 5.2 Bases del proyecto

El objetivo de la máquina es dejar el terreno preparado con una sola pasada del apero. La idea es arrancar y recoger la hierba de forma óptima y de manera automática a medida que avanza el motocultor.

La finalidad es disminuir los tiempos de preparación del terreno y mejorar las condiciones del trabajador.

## 5.3 Condicionantes

### 5.3.1 Condicionantes internos

#### 5.3.1.1 Condicionantes del promotor

- **Carácter constructivo**
  - La máquina debe propulsarse por el motocultor Pasquali® SB38 (ver ilustración 2)
  - Ver ficha técnica en Anejo A.1.1



Ilustración 2 Motocultor Pasquali® SB38

- Superficie de trabajo: 200m<sup>2</sup> con una inclinación máxima de 10°.
- La máquina debe de facilitar la tarea notoriamente
- La máquina debe de adaptarse a los diferentes terrenos
- La máquina debe transportarse fácilmente
- La máquina debe de tener un mantenimiento fácil y barato.
- Ancho de corte de 750mm
- Ligereza
- El contenedor debe de poder cogerlo una sola persona

- Criterios de valor
  - Coste reducido, inferior a 6000€
  - Versatilidad
  - Durabilidad
  
- Del medio físico
  - La máquina deberá de poder trabajar a pleno sol en verano durante 8 horas seguidas, por lo tanto la temperatura afectará al aceite del reenvío angular, se tendrá en cuenta en el dimensionamiento de esta.
  - La máquina deberá de arrancar de forma óptima las raíces sin tener que ahondar más de la cuenta, se estudiará la profundidad de las raíces para su óptima extracción.
  - El terreno puede ser duro o blando, deberá de controlar la velocidad de avance y la profundidad de corte.
  - Al utilizarse en jardines, debe de ser lo más corto posible para poder maniobrar mejor.

### 5.3.2 *Condicionantes externos*

#### 5.3.2.1 Material y mano de obra

En las proximidades se encuentran diferentes proveedores de todo el material así como mano de obra para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

### 5.3.2.2 Legislación

Se seguirá la normativa actual que determina los condicionantes per a la fabricación de maquinaria agrícola en España.

- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo por el que se modifica el RD 1644/2008, de 10 de octubre Comercialización y puesta en servicio
- Real Decreto Decreto 346/2012 de 10 de febrero por el que se modifica el RD 1013/2009, de 19 de junio, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola
- ISO-UNE-EN 4254/1, Seguridad en el diseño y fabricación de máquinas agrarias.

Ver Capítulo 11 Justificación del cumplimiento de las normativas específicas

### 5.3.2.3 Estudio de mercado

En la tabla siguiente el análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO).

	INTERNO	EXTERNO
Negativo	Debilidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevo proyecto</li> <li>• Primer proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pandemia</li> <li>• Precios competitivos</li> <li>• Máquina con ninguna referencia para los profesionales</li> </ul>
Positivo	Fortalezas	Oportunidades
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquina adaptable</li> <li>• Sencilla</li> <li>• Versátil</li> <li>• Eficaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios MUY competitivos</li> <li>• Mismo trabajo, 1 persona</li> <li>• Muchas empresas con 1 o 2 trabajadores</li> <li>• Pandemia</li> </ul>

Tabla 1 Análisis DAFO

Debido a la pandemia que sacude todo el mundo, el sector servicios está sufriendo una fuerte crisis, en la región vive principalmente del turismo, y a día de hoy los hoteles, campings y parques temáticos siguen cerrados, por lo tanto los clientes de nuestros clientes los jardineros no consumen. Pero es una oportunidad porque los mantenimientos en el césped que se han tenido que hacer periódicamente no se están haciendo, por lo que probablemente se deberá invertir en sembrar de nuevo el césped, o preparar los parterres de flor de temporada, y además todos a la vez, por lo que el volumen de trabajo será considerable en muy poco tiempo.

Al ser una máquina nueva, puede ser que al inicio haya rechazo, por lo que las muestras a profesionales serán cuantiosas para demostrar el potencial del apero.

Los clientes están bien definidos por lo que se deberá enfocar las ventas a las empresas que tienen contratos con las administraciones, empresas dedicadas a la instalación de césped artificial y jardineros especializados en la siembra de césped.

Ver estudio completo en ANEJO A.2 Estudio de mercado

## 6 Estudio de alternativas

- Incorporación de una cinta transportadora para depositar los restos en el contenedor. La cinta se ubicaría justo a continuación del recogedor, sería una cinta mallada para cribar la tierra, y estaría propulsada por una polea en el rodillo superior; sistema similar al utilizado por las máquinas limpia playas. Se descarta esta variante al alargarse la máquina considerablemente, yendo esto en detrimento de la movilidad de la máquina.



Ilustración 3 Máquina limpia-playas

- Depósito en la parte superior, se crearía una voluta que conduciría los restos hacia el contenedor. Se descarta esta idea porque se cree que los restos no llegarían al depósito

- Bomba hidráulica para transmitir el movimiento al recogedor y fresas. Se descarta este sistema por el sobrecoste que ocasiona, complejidad, especial mantenimiento y costoso.



Ilustración 4 Motor hidráulica Fuente: [www.joymatic.com](http://www.joymatic.com)

## **7 Elección de materiales**

- Chapa acero
  - Plancha de acero estructural de 1, 2, 3, 4, 5 y 8mm de espesor S-275-JR conformados según UNE-19-011-86 i UNE-36-585-97, EN-10110.
- Chapa aluminio
  - Chapa de aleación PURALTOK 99.5 según EN AW 1050.
- Perfil de acero
  - Perfil hueco cuadrado de 40mm, perfil redondo hueco de 20, 25, 40 y 66mm; perfil redondo macizo de 12, 15, 20, 30 y 40mm S-235-JR. Conformados según UNE-19-011-86 i UNE-36-585-97, EN-10110.
- Plásticos
  - Polietileno de alta densidad (HDPE)
- Pintura
  - Los componentes que se deban de pintar, serán pintados con la pintura TITAN OXIRON gris.

## **8 Disponibilidad de recursos y componentes**

Todas las empresas descritas a continuación són de proximidad, para así fomentar la inversión empresas cercanas para ayudar en el desarrollo de la zona.

- FERROS POCH, S.L.
  - Perfiles y planchas de acero y aluminio
- INDAUTO SUBMINISTRES INDUSTRIALS, S.L.
  - Tornillería, rodamientos
- VALLS LÁSER, S.L.
  - Corte láser de los diferentes componentes
- TALLERES VALERO REUS, S.L.
  - Soldadura de los componentes
- MECANIZADOS SORVIL, S.L.

- Mecanizado de los componentes como las cajas o las cañoneras.
- LTP ATELIER PLASTIQUE, CIPSA GROUP
- Se encargará de la fabricación de los componentes de HDPE.
- TALLER SAGUÍ, S.L.
- Pintura del conjunto de la máquina con pintura al horno.

## 9 Ingeniería básica de la máquina

### 9.1 Funcionamiento general

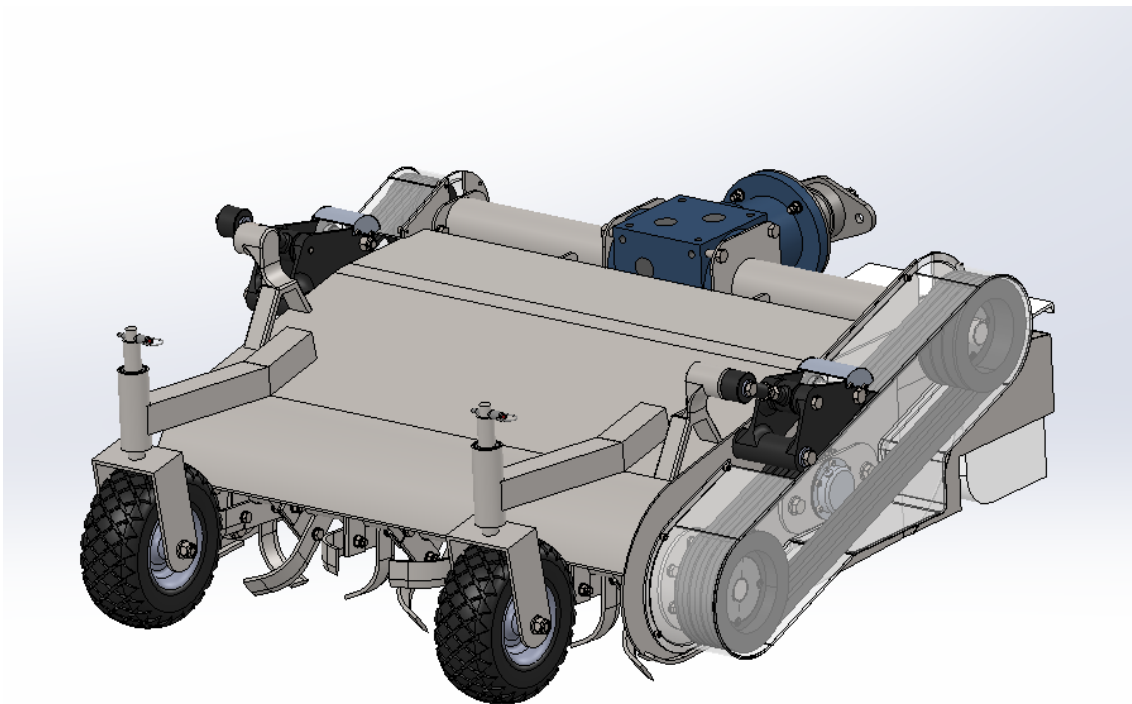


Ilustración 5 Apero arranca-recoge hierba

El funcionamiento de la máquina se divide en 2 partes. Una parte es la encargada de arrancar la hierba de raíz, y la otra parte sería la encargada de recoger los restos semienterrados de hierba y enviarlos a un depósito.

La primera parte estaría formada por un conjunto de fresas con cuchillas especialmente seleccionadas para esta labor, y la segunda parte es un cilindro compuesto de púas elásticas regulable en altura para adaptarlo según el terreno y una rampa para conducir los restos al contenedor.

## 9.2 Despiece de la máquina

La máquina arranca-recoge hierba está formada por 6 subensamblajes (ver imagen inferior) que serán **descritos** a continuación:

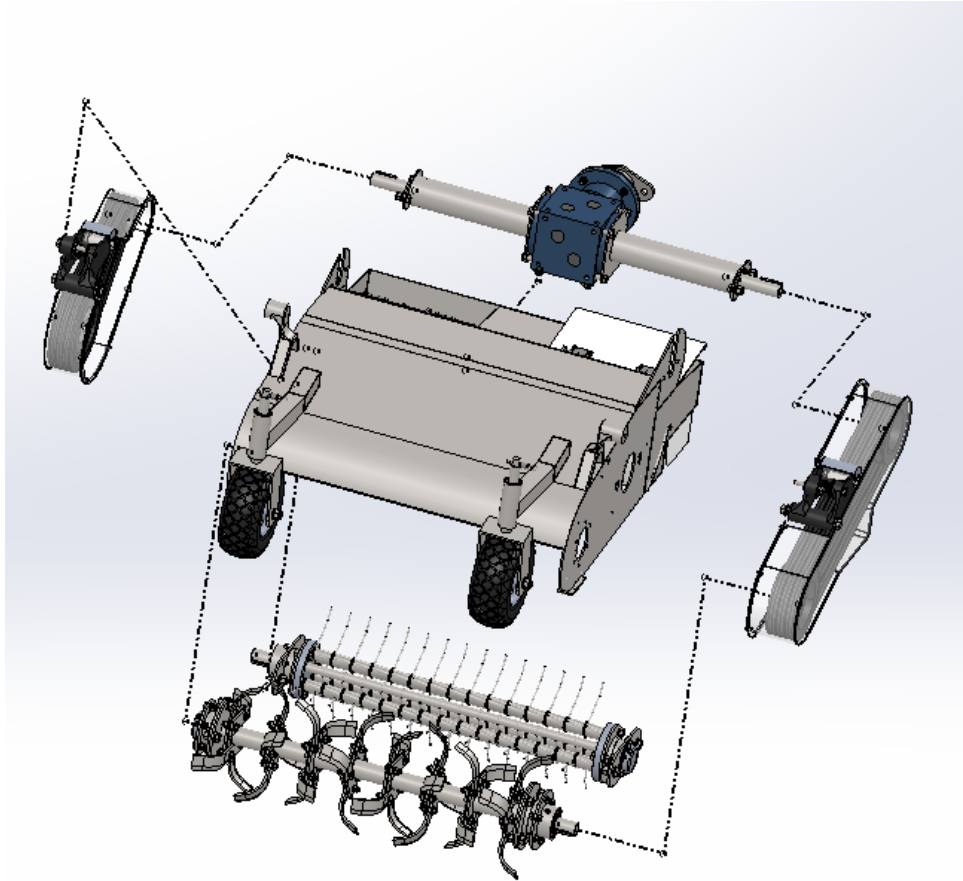


Ilustración 6 Vista explosionada subensamblajes

- Chasis. Estructura que contiene el contenedor y las ruedas y donde se acoplarán el resto de subensamblajes.
- Fresas. Carrete formado por cuchillas especialmente escogidas para esta labor.
- Recogedor. Carrete formado por 3 conjuntos de púas elásticas.
- Transmisión fresas. Transmisión de poleas de 3 canales con su tensor.
- Transmisión recogedor. Transmisión de poleas de 3 canales con su tensor.
- Transmisión máquina. Reenvío angular con 3 cañoneras embridadas.

### 9.2.1 *Subconjunto chasis*

Formado por chapa de acero de diferentes espesores para optimizar el peso, tubo rectangular cuadrado para soportar las ruedas, también están soldados los soportes para los dos tensores.

El contenedor de 13.1L se puede extraer fácilmente gracias al retenedor rápido, está compuesto de polietileno de alta densidad. Con asa para poder extraerlo.

Se instalan dos registros de plástico con bisagras para manipular en la zona de la rampa por si ocurre alguna obstrucción o cualquier otra incidencia.

Las ruedas de 8" tienen dos posiciones, una posición de trabajo donde las cuchillas estarán 30mm por debajo del nivel de tierra, por lo tanto las ruedas ayudarán a los patines a hacer de regulador de profundidad; la otra posición será para mover la máquina cómodamente sin que las cuchillas toquen el suelo. Se cambia de posición simplemente sacando el pasador rápido y poniendo el casquillo en la parte inferior para la posición de no trabajo y en la parte superior para estar en posición de trabajo. Poseen 2 rodamientos de 1 hilera de bolas para disminuir la fricción tanto en el eje de giro de la horquilla como en el eje de la rueda.

La rampa para conducir los restos al contenedor será de 1 mm de espesor, intercambiable cómodamente con 6 tornillos cuando se desgaste.

Los bujes de las fresas se acoplan con 6 tornillos cada uno.

Los bujes del recogedor se fijan con dos tornillos y contiene una corredera para ajustar la profundidad de las púas según el terreno donde se trabaje.

Para acoplar la transmisión de la máquina se opta por un sistema que se pueda extraer todo el conjunto por completo a la vez, ver ilustración 7, así el mantenimiento es más sencillo de realizar, atornillando el reenvío angular al chasis con los 4 tornillos que contiene y las cañoneras con bridas a los soportes laterales, 1 para la transmisión de las fresas y otro para el recogedor.

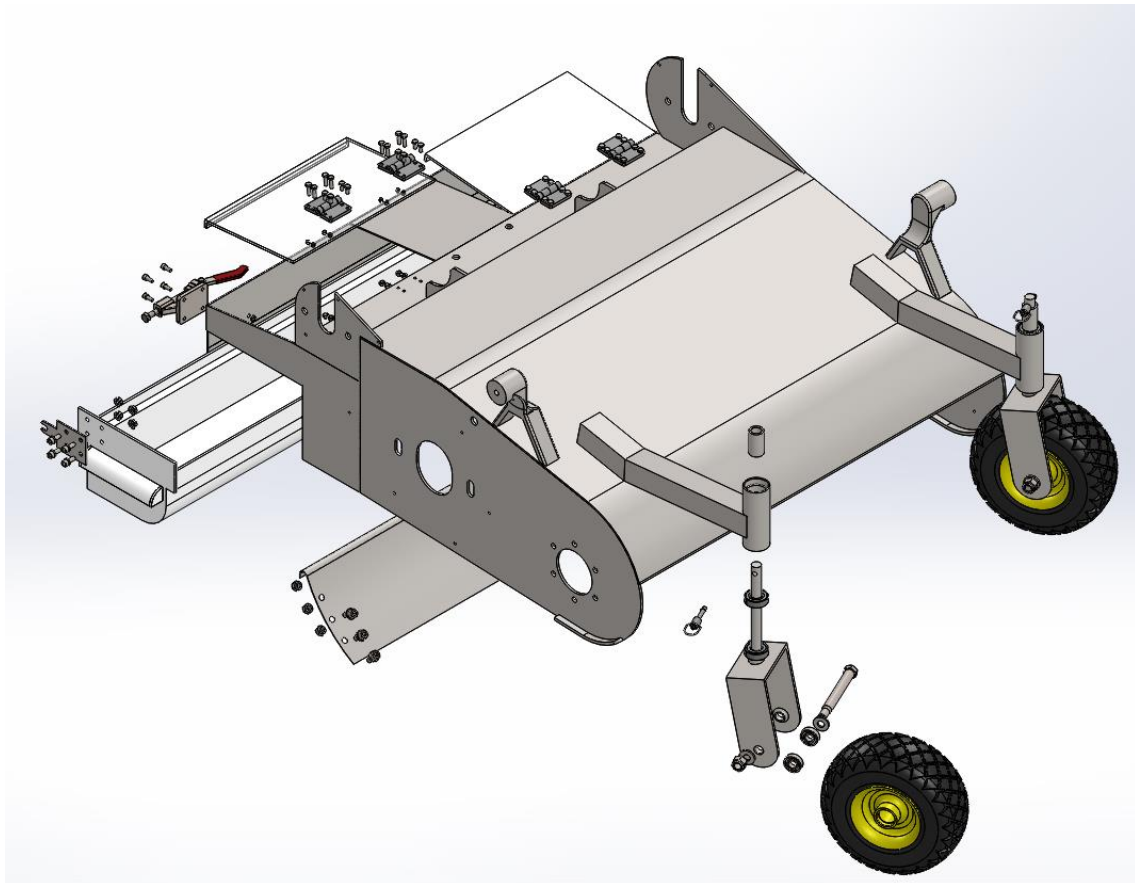


Ilustración 7 Vista explosionada subconjunto chasis

### 9.2.2 Subconjunto fresas

Conjunto dedicado al arado del suelo para arrancar las raíces del suelo y remover el suelo para su posterior nivelación. Ver ilustración 8.

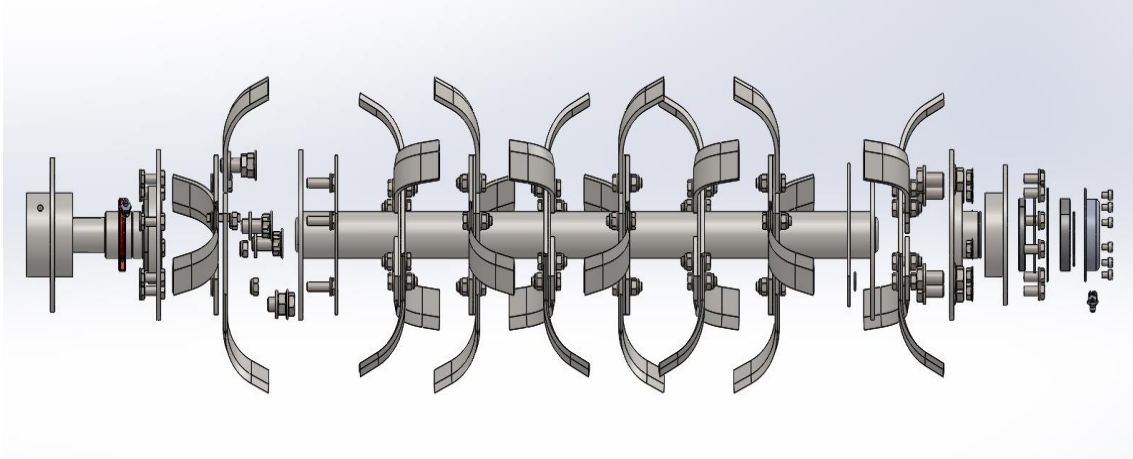


Ilustración 8 Vista explosionada subconjunto fresas

Se escogen cuchillas de 130mm y  $115^\circ$  para penetrar lo justo en la tierra y un ángulo acentuado para cortar las raíces por la parte inferior Ver ilustración 9.

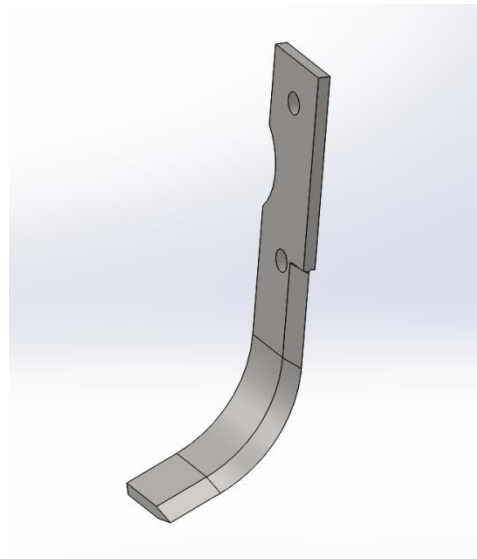


Ilustración 9 Detalle cuchilla

Está formada por un conjunto de 8 casetes, solapados 7mm para no dejar ninguna zona sin trabajar. Cada casete está formado por 4 cuchillas dos con mano izquierda y dos con mano derecha Ver ilustración 8. Las platinas están

desfasadas  $45^\circ$  entre si para disminuir la amplitud de las vibraciones.

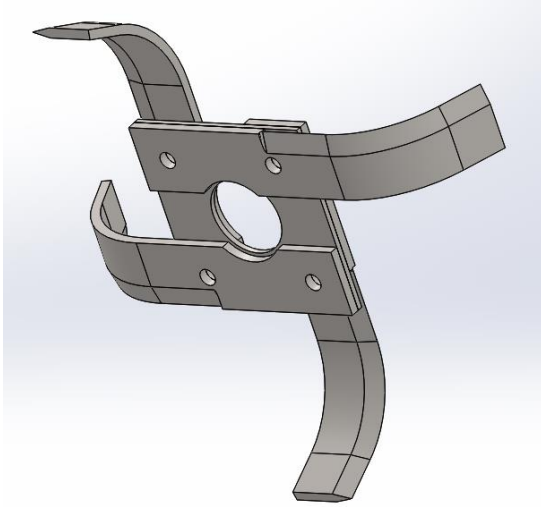


Ilustración 10. Conjunto cuchillas

El conjunto de fresas se puede intercambiar por otro accesorio o se puede desmontar cómodamente para hacer el mantenimiento gracias a los 4 tornillos laterales y el tetón de autocentraje como muestra la ilustración 11.

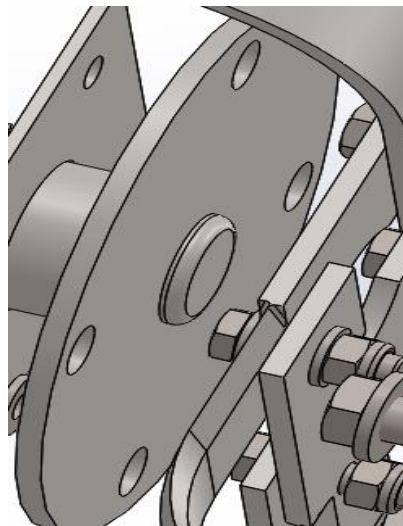


Ilustración 11 Detalle acoplamiento fresas

Los bujes incorporan engrasadores en las tapa o en la propio buje el para hacer un mantenimiento óptimo. Los rodamientos de bolas son sin protección. El juego de retenes impediràn que entre el polvo en la cajera. El diseño del eje

rebajado y circlips interiores y exteriores hacen un sistema fijo e intercambiable fácilmente. (Ver detalle 12.)

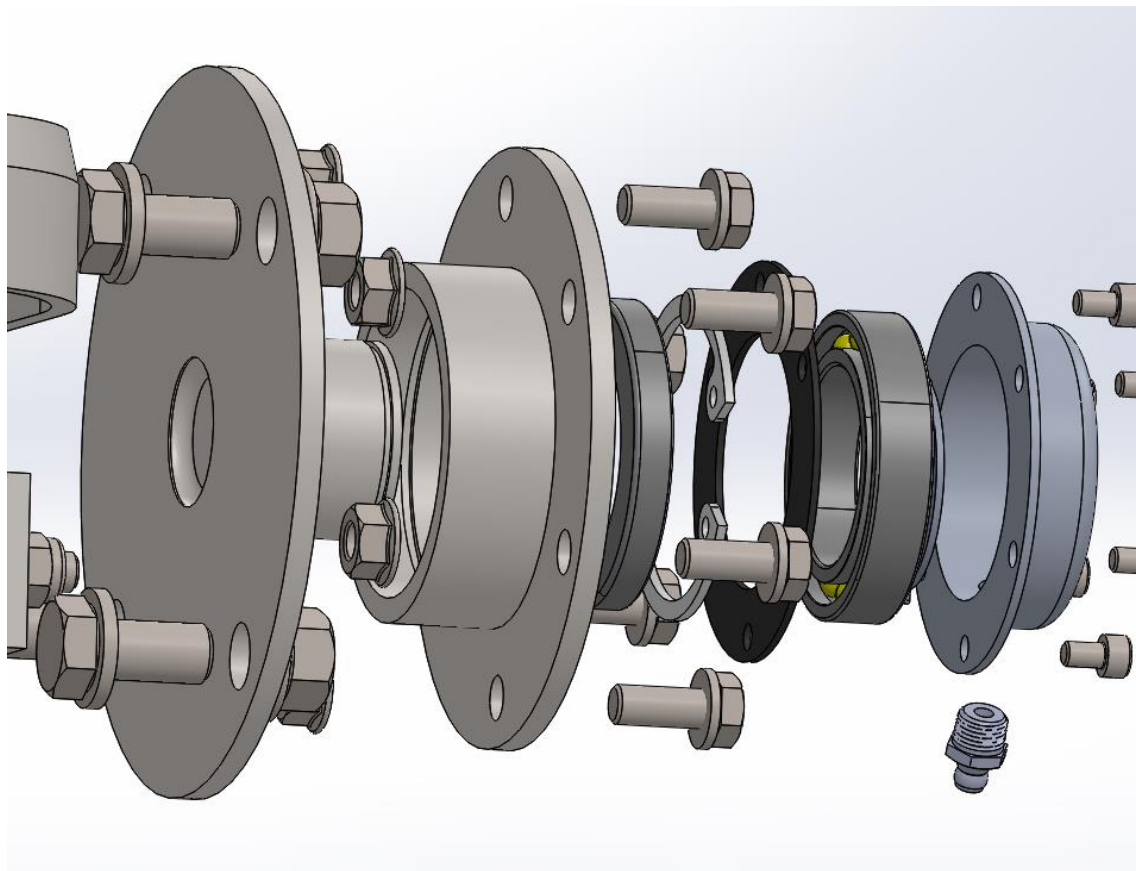


Ilustración 12 Detalle buje

El eje está diseñado de manera que no pueda golpear ninguna piedra ni entre arena como se puede observar en el siguiente detalle.

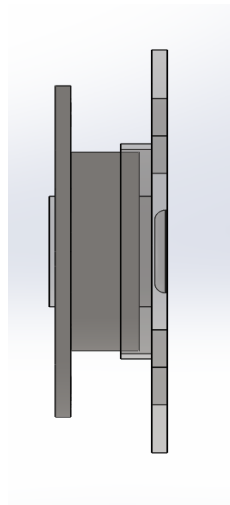


Ilustración 13 Detalle protector eje buje

El eje termina con chaveta para alojar el núcleo de la polea.

### 9.2.3 Subconjunto recogedor

El subconjunto recogedor (imagen 14) es el encargado de coger con las púas elásticas los restos semienterrados en el suelo e impulsarlos al contenedor.

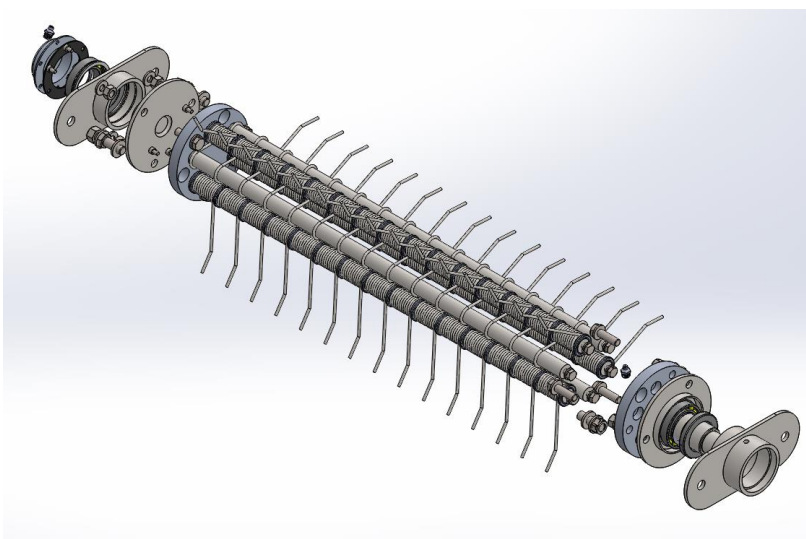


Ilustración 14 Subconjunto recogedor

Está compuesto por 3 juegos de barras cilíndricas con 15 púas elásticas cada juego. Las barras se atornillan a la platina de aluminio que está diseñada para alojar totalmente la cabeza del tornillo y así apoyar toda la superficie en el buje, al igual que el sistema de fresas anteriormente descrito, se puede intercambiar por otro elemento o simplemente desmontarlo para hacer el mantenimiento, de una forma cómoda. La platina de aluminio posee un tetón que hace de centrador al alojarse en el negativo del buje. La pletina va acoplada al buje con 3 tornillos en cada extremo, tal y como se puede observar en la imagen 15.

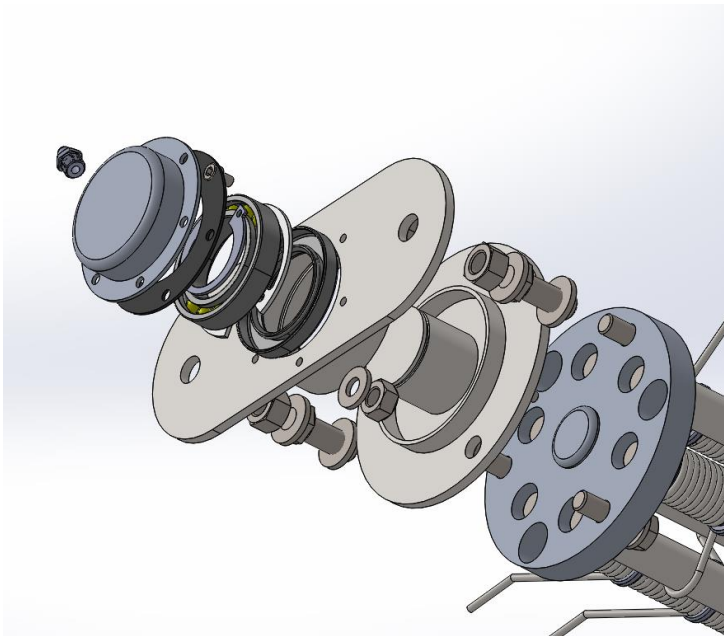


Ilustración 15 Detalle buje recogedor

Las púas elásticas de la siguiente imagen, són de la casa Stihl® utilizadas en su quitamusgo.

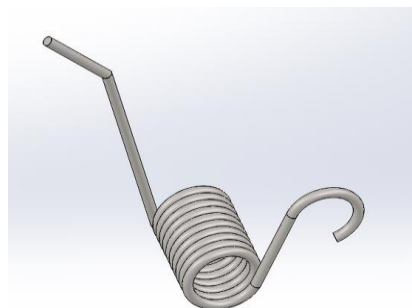


Ilustración 16 Púa elástica

Los bujes incorporan el mismo sistema que los bujes de las freas para que el eje de la polea no esté en contacto con la tierra y así alargar su vida útil. El eje por el extremo sin polea tiene una tapa de plástico con junta con engrasador, los rodamientos son de bolas de una hilera sin protección, el sello incorporado en el eje impedirá la entrada de polvo. Por el extremo de la polea el engrasador va roscado al buje directamente, el eje va con chaveta para alojar el taper bush de la polea. Se alojan 2 sellos en este extremo para proteger del polvo al rodamiento tal y como se observa en el detalle.

Los circlips interiores y exteriores y el eje rebajado impedirán que el conjunto pueda moverse longitudinalmente.

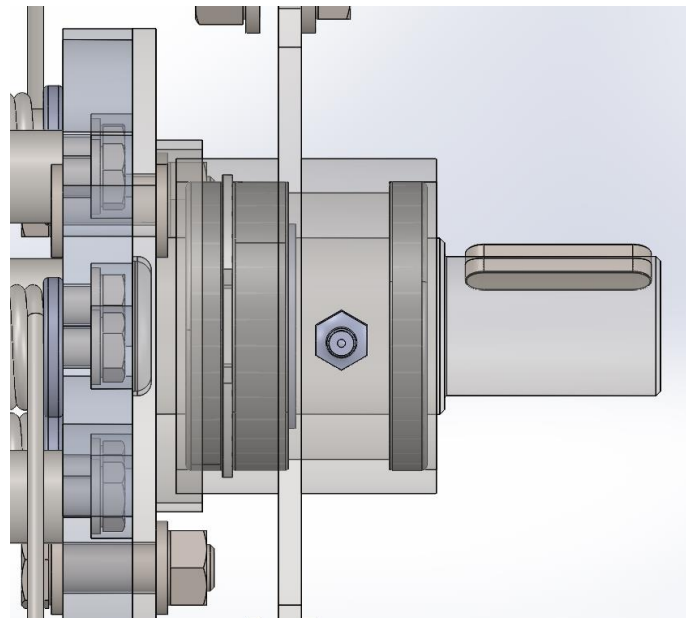


Ilustración 17 Detalle montaje buje

#### 9.2.4 Conjunto transmisión fresas

El conjunto de transmisión de las fresas (ver imagen 18), se encarga de transmitir el movimiento circular proveniente del eje del reenvío, al eje de las fresas a través de 3 correas tipo XPB y 2 poleas de 3 canales SPB, con una relación de transmisión de 14:15 para disminuir la velocidad de las fresas además de tensar las correas para tener la tensión óptima de trabajo.

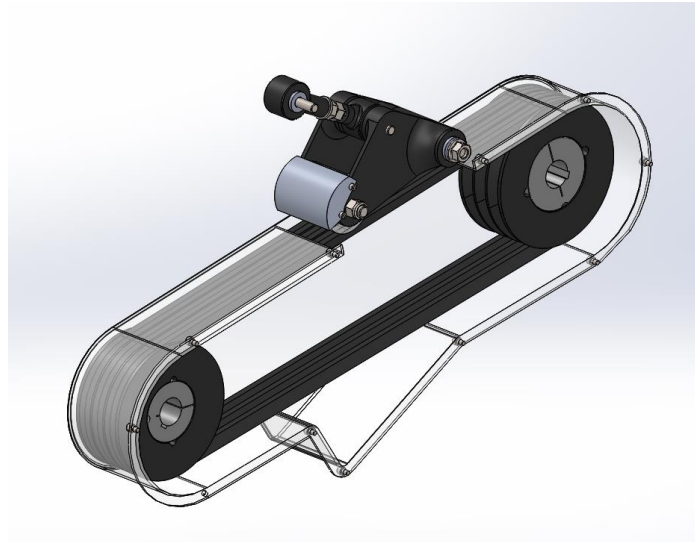


Ilustración 18 Subconjunto Trasmisión fresas

Para la transmisión se opta por la sencilla y robusta transmisión de polea-correa, que utilizan la gran mayoría de aperos agrarios. Por el cálculo resultante debemos instalar poleas de 3 canales. Las poleas se escogen de la casa Poggy® con el sistema de casquillos cónicos para un fácil y rápido montaje.

Para el tensado de las correas se opta por un dispositivo similar al de un tensor hidráulico automático que están instalados en las correas de servicio poly-V de la gran mayoría de automóviles modernos(ver siguiente imagen), pero cambiando el sistema de gas por un espárrago-guía con una tuerca (ver imagen)

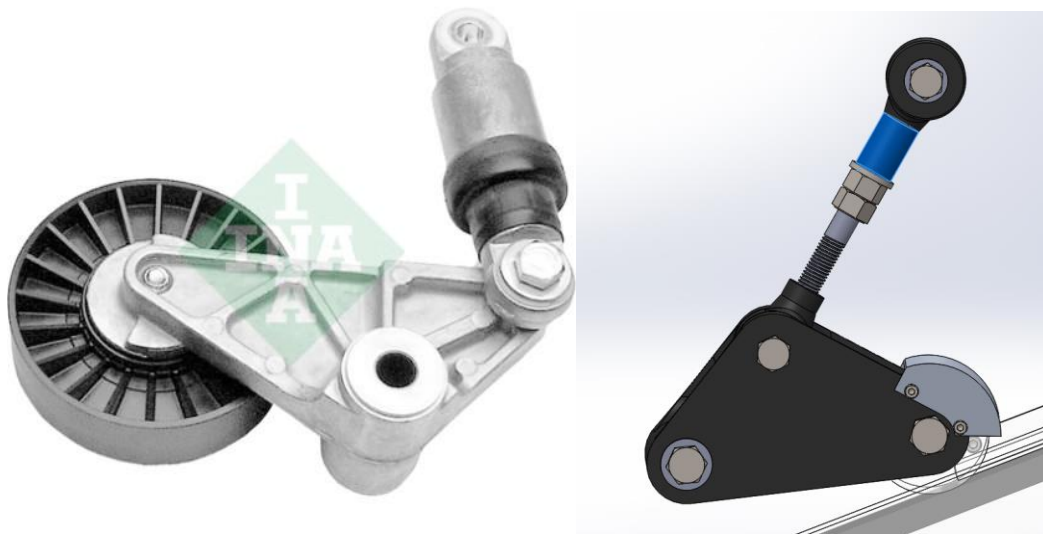


Ilustración 19 Tensor de correa Poly-V <https://medias.schaeffler.es/>

### 9.2.5 Conjunto transmisión recogedor

Al igual que la transmisión de las fresas, la transmisión del recogedor son poleas de 3 canales pero con poleas SPA y correas XPA, se ubica en el lateral contrario al de las fresas por espacio al cruzarse las correas de ambas transmisiones.



Ilustración 20 Subensamblaje explosionado transmisión recogedor

Tiene una carcasa protectora para no poder acceder a las poleas mientras la máquina está en marcha y así evitar el riesgo de atrapamiento. El rodillo tensor también va protegido por la misma razón.

El tensor tiene la misma filosofía de diseño que el tensor de las correas de las fresas.

Todos los alojamientos de los tornillos destinados a eje del tensor se han diseñado con casquillo de teflón para disminuir la fricción como muestra el siguiente detalle.

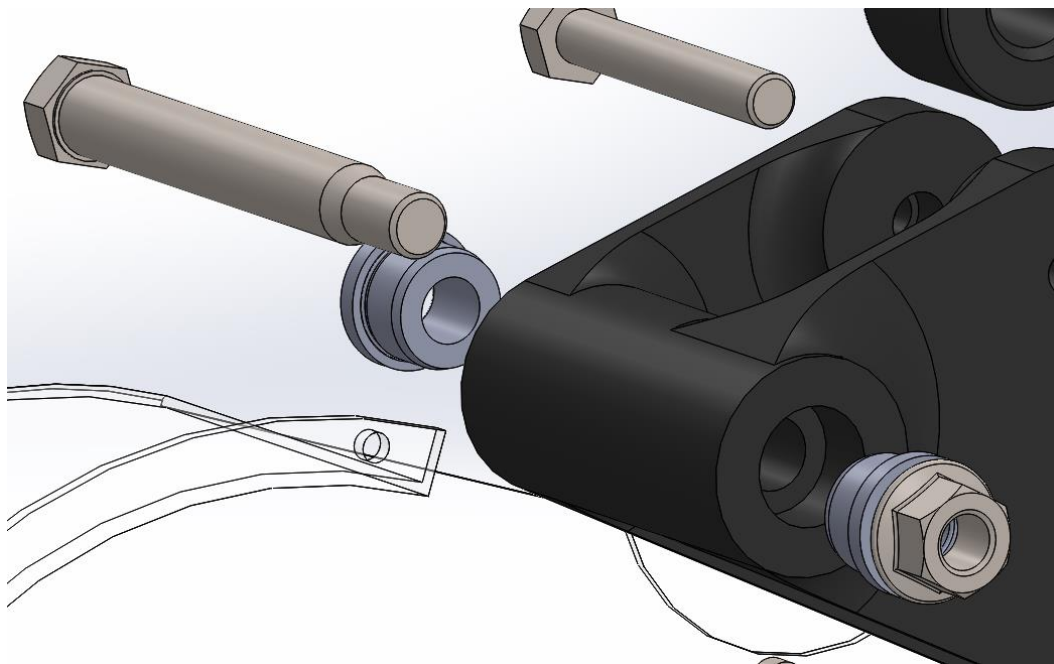


Ilustración 21 Detalle casquillos teflón

#### 9.2.6 Conjunto transmisión máquina

El conjunto de transmisión máquina (ilustración 22) tiene 2 importantes funciones dentro de la máquina.

- Unión máquina-motocultor por medio de la brida que incorpora la cañonera principal que por el otro extremo va atornillada al reenvío angular y este, a su vez, al chasis de la máquina . Se ha reforzado con nervios para soportar los esfuerzos de la máquina.

- Distribución del movimiento hacia las fresas y recogedor, y reductor de velocidad, en este caso reduce la velocidad de  $990 \text{ min}^{-1}$  a  $330 \text{ min}^{-1}$  al incorporar el reenvío angular un reductor 3:1. El reenvío angular es de la casa Tecpower.

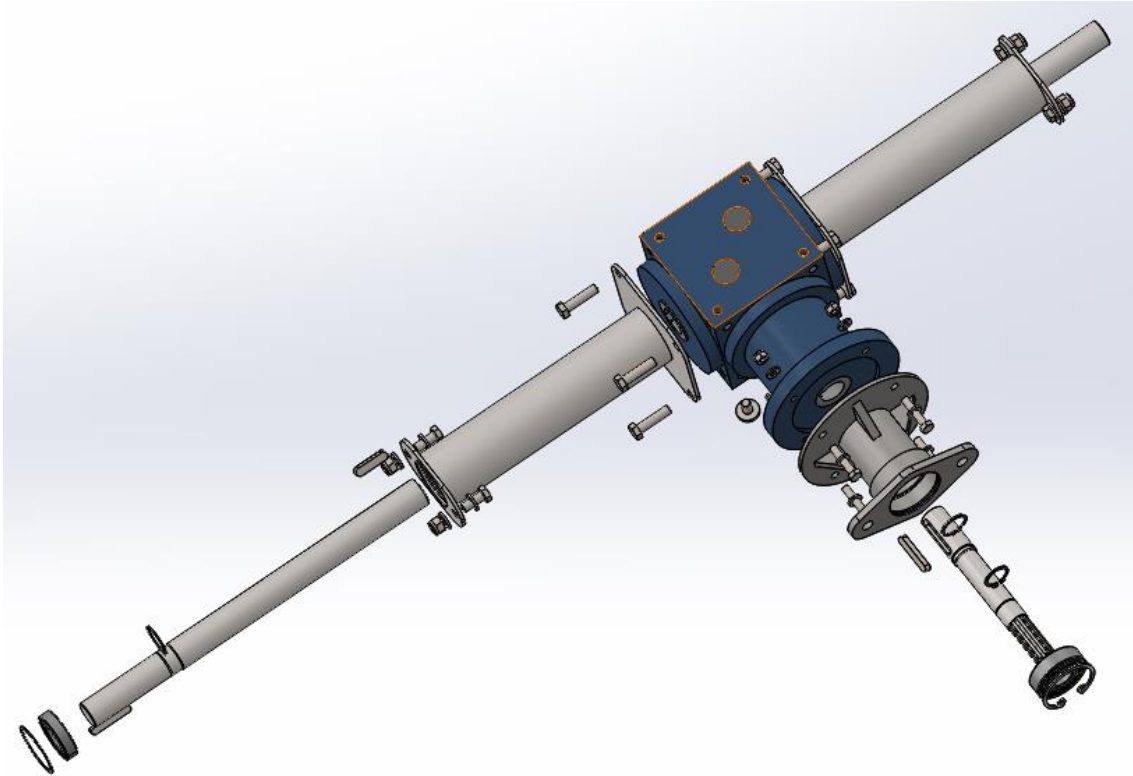
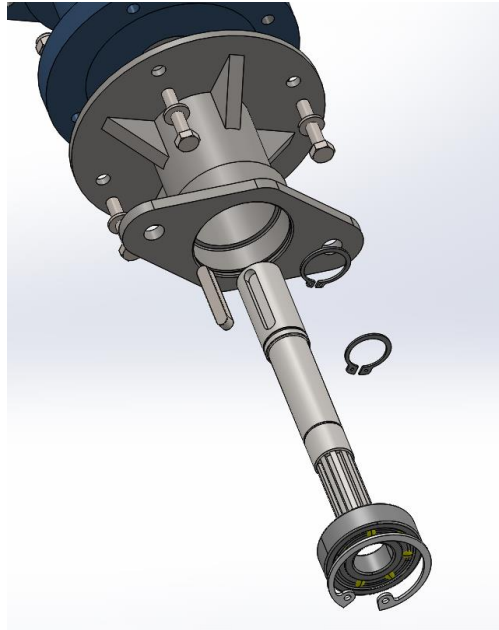


Ilustración 22 Trasmisión apero, vista explosionada

El eje que va insertado en el eje del motocultor es un eje estriado DIN5462 de 10 ranuras, por el extremo del reenvío angular va chaveta DIN6885.

Cada cañonera incorpora cajera para alojar el rodamiento de bolas de 1 hilera protegido, tipo 2Z. El desmontaje se puede hacer fácilmente extrayendo los

anillos elásticos interiores y exteriores como se aprecia en la imagen



**Ilustración 23** Detalle eje transmisión apero

## 10 Ingeniería del detalle

### 10.1 Descripción de los elementos comprados

Los elementos normalizados no se fabrican y se compran directamente a los diferentes proveedores, aquí se describen:

- Reenvío angular. De la casa TecnoPower, modelo FH-140 (imagen 24). Se opta por esta serie por su robustez y tener brida para acollar las cañoneras. Por calculo se necesita el modelo 140. El fabricante suministra este reenvío angular lubricado de por vida con aceite sintético de polialfaolefina.

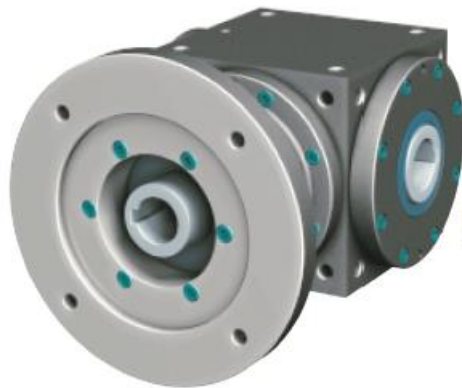


Ilustración 24 Reenvío angular TECNPOWER FH-140 Fuente: [www.tecnopower.es](http://www.tecnopower.es)

- Rodamientos.  
Hay dos tipos de rodamientos, rodamientos de bolas de una hilera para esfuerzos radiales, menos los 4 de las ruedas delanteras que son de bolas de una hilera pero para esfuerzos compuesto radial y axial. Todos los rodamientos del proyecto son blindados tipo 2Z menos los 4 rodamientos de los ejes de las fresas y recogedor que son sin blindar para que penetre la grasa del engrasador. Los rodamientos serán del fabricante SKF.
- La tornillería es variada al disponer de poco espacio en diferentes zonas.
- Casquillos, de teflón DIN 172 para la disminución de la fricción y protección frente desgaste de los elementos.
- Chavetas, DIN 6885 A para hacer solidario los ejes con el reenvío angular, las poleas y las fresas y recogedor
- Púas elásticas. Del fabricante Stihl®, las incorpora en sus quitamusgos.

- Sellos radiales de la casa SKF de la serie CRW1 V, instalados en los ejes del recogedor y fresas.

Anillos elásticos interiores y exteriores DIN 472 y DIN 471 respectivamente.

Engrasador DIN 71412 8x1 tipo AS.

Ruedas tipo carro con llanta de hierro, eje  $\varnothing 12\text{mm}$  y neumáticos de 8".

Bisagras para las tapas de plástico, Bosch Rexroth AG Referencia 3842544527 Selection AL 30/30

- Pasadores de liberación rápida de acero inoxidable GN 214.2, con anillo de elevación, con vástago de acero. De JW Winco

- Será necesario el Adaptador accesorios Antiguos Pasquali Referencia 92290831 agroarenas para adaptar el eje estriado de la máquina con el eje del motocultor.

Para acoplar el apero al motocultor se necesita el siguiente elevador hidráulico suministrado juntamente con el apero.



Ilustración 25 Gato hidráulico Ingco 0177

### 10.2 Consideraciones para realizar los cálculos

En la siguiente tabla se sintetizan los cálculos necesarios para diseñar la máquina y sus hipótesis.

Cálculo	Hipótesis
Revoluciones para enviar la hierba al contenedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>No habrá obstáculos como piedras, entre la hierba y el contenedor.</li> <li>Si la hierba impacta con la rampa no perderá energía cinética.</li> <li>La energía cinética será transmitida por la punta de la púa elástica.</li> </ul>
Reenvío angular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tª ambiente de 30°C</li> <li>Ciclo de trabajo 100%</li> <li>Toda la potencia del motocultor será transmitida al reenvío, motocultor no avanza.</li> </ul>
Estimación de potencia repartida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se calcula a través de la superficie de trabajo de cada subensamblaje.</li> </ul>
Correas y poleas subconjunto fresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tierra al airearse aumentará la altura efectiva 10mm.</li> <li>El motor no avanzará, transmitiendo todo el par motor a la toma de fuerza</li> <li>El recogedor estará en la posición más elevada, peor situación.</li> </ul>
Correas y poleas subconjunto recogedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tierra al airearse aumentará la altura efectiva 10mm.</li> <li>El motor no avanzará, transmitiendo todo el par motor a la toma de fuerza</li> <li>El recogedor estará en la posición inferior, peor situación.</li> </ul>

Tabla 2 Cálculos e hipótesis

## **11 Justificación del cumplimiento de las normativas específicas**

### **11.1 Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo Comercialización y puesta en servicio**

#### CAPÍTULO II Comercialización y puesta en servicio

##### Artículo 5. Comercialización y puesta en servicio.

1. El fabricante o su representante autorizado, antes de proceder a la comercialización o puesta en servicio de una máquina, deberá:

a) Asegurarse de que esta cumple los pertinentes requisitos esenciales de seguridad y de salud que figuran en el anexo I.

Ver Anejo B.1 Instalaciones de protecciones, B.2 Sistema Powersafe® y B.3 AMFE

b) Asegurarse de que esté disponible el expediente técnico a que se refiere la parte A del anexo VII.

No aplica

c) Facilitar en particular las informaciones necesarias, como es el caso de las instrucciones.

(Ver Anejo B.4 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO)

a) Llevar a cabo los oportunos procedimientos de evaluación de la conformidad, con arreglo al artículo 12.

No aplica

b) Redactar la declaración CE de conformidad, con arreglo al anexo II, parte 1, sección A, y asegurarse de que dicha declaración se adjunta a la máquina.

No aplica

f) Colocar el marcado CE, con arreglo al artículo 16.

2. El fabricante o su representante autorizado deberá asegurarse, antes de comercializar una cuasi máquina, de que se ha completado el procedimiento indicado en el artículo 13.

3. A los efectos de los procedimientos indicados en el artículo 12, el fabricante o su representante autorizado deberá disponer de los medios necesarios, o tener acceso a ellos, para asegurarse de la conformidad de la máquina con los requisitos esenciales de salud y seguridad que figuran en el anexo I.

4. Cuando las máquinas sean objeto de otras disposiciones que apliquen directivas comunitarias que se refieran a otros aspectos y dispongan la colocación del marcado CE, este marcado señalará que las máquinas cumplen también lo dispuesto en dichas disposiciones.

No obstante, en caso de que una o varias de esas disposiciones autoricen al fabricante o a su representante autorizado a elegir, durante un período transitorio, el sistema que aplicará, el marcado CE señalará únicamente la conformidad con las prescripciones de las directivas aplicadas por el fabricante o su representante autorizado. En la declaración CE de conformidad deberán incluirse las referencias de las directivas aplicadas, tal y como se publicaron en el «Diario Oficial de la Unión Europea».Párrafo 1º del ANEXO I Requisitos esenciales de seguridad y de salud relativos al diseño y la fabricación de las máquinas

## **11.2 Real Decreto 346/2012, de 10 de febrero sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola**

### CAPÍTULO II Caracterización de la maquinaria

#### Artículo 3. Potencia.

No aplica

#### Artículo 4. Acreditación de la potencia.

No aplica

#### Artículo 5. Información y publicidad

No aplica

#### Artículo 6. Condiciones de seguridad

Se aplican los mismos criterios que los aplicados para cumplir el Real Decreto 494/2012, de 9 de Marzo

#### Artículo 7. Estructuras de seguridad en caso de vuelco.

No aplica

#### Artículo 8. Estación de Mecánica Agrícola (EMA).

### CAPÍTULO III Registros Oficiales de Maquinaria Agrícola

#### Artículo 9. Estructura de los Registros Oficiales de Maquinaria Agrícola.

No aplica

#### Artículo 10. Máquinas de inscripción obligatoria.

Ver declaración de incorporación anejo B.5

### 11.3 Norma ISO-UNE-EN 4254/1

#### **Protección contra peligros de origen mecánico:**

- Todos los elementos móviles de transmisión de potencia deben de estar alejados o protegidos para evitar cualquier riesgo de contacto.

Ver anexos B.1 y B.2 de protecciones de los elementos móviles.

#### **Requisitos aplicables a todas las máquinas agrícolas y forestales**

- Establece la necesidad de declarar; en la información que recibe el usuario, la indicación del nivel sonoro y vibraciones en las condiciones de trabajo.

Se harán los test en un futuro con el prototipo

- Establece un espacio mínimo de separación entre mandos y partes fijas de la máquina (min. 50 mm para palancas que se deben de accionar con fuerza de más de 100 N; min. 25 mm, si la fuerza es menor de 100 N).

No aplica

- Si se trata de zonas a las que se puede acceder, deben de utilizarse resguardos fijos (según norma EN 292).

Ver anexo B.1 sobre las protecciones fijas

- Obligatoriedad de pictograma sobre el resguardo.

#### **Soportes para servicio de conservación y mantenimiento**

- Accionamiento desde fuera de la zona de peligro.

Motocultor dotado con el sistema patentado POWERSAFE®, para el apero al soltar las manceras, ver ANEXO B.2

### **Protecciones contra otros peligros**

- Servicio y mantenimiento: suministro de herramientas especiales con la máquina si son necesarias (explicar su utilización en el manual de la máquina).

Ver anexo B.4 Libro de mantenimiento

### **Requisitos aplicables a máquinas suspendidas, semi-suspendidas y arrastradas**

#### **Órganos de control**

- Emplazamiento de palancas de cambio de velocidad, parada/marcha, etc., con emplazamiento y modo de acción según ISO 3789; con símbolos según la norma ISO 3767.

Se aplica sobre el motocultor

- Salvo condiciones específicas, o presencia de puesto de control sobre la máquina, el órgano de control de la fuente de potencia se considera el correspondiente al tractor que acciona la máquina como dispositivo de parada normal.

Se aplica sobre el motocultor

- Cualquier órgano de control manual que se deba de accionar desde el suelo, con la toma de fuerza en movimiento, debe de estar situado a más de 550 mm de dicho árbol.

No aplica

**Protección contra peligros de origen mecánico**

- Estabilidad con una inclinación de 8.5° en cualquier dirección, estacionadas sobre suelo duro (con depósitos y tolvas llenos y vacíos).

No aplica

- Dispositivos de estabilización (mozos): presión máxima sobre el suelo a 400 kPa, con recogida y fijación de los estabilizadores en posición de transporte.

No aplica

- Las conexiones neumáticas, hidráulicas y eléctricas deben de equiparse con dispositivos de apoyo que evite la presencia de elementos colgantes cuando la máquina no está acoplada.

No aplica

**Servicio y mantenimiento**

- Obligatoriedad de que las operaciones de servicio y mantenimiento recomendadas por el fabricante se hagan con motor parado; si esto no es técnicamente posible, indicar la forma de operar para evitar el contacto con los elementos móviles.

Ver manual de instrucciones en anejo B4 Manual de uso y mantenimiento

- Facilitar el acceso a elementos que precisen mantenimiento frecuente.

Ver libro de mantenimiento en anexo B4

- Puertas y resguardo con charnelas: dispositivos que permitan fijarlos en posición abierta (resortes, picaportes, etc.); si se abren hacia abajo basta con la fuerza de la gravedad.

No aplica

- Elementos de la máquina accionados por operario en condiciones de utilización normal: si superan los 40 kg, diseñados para manejarlos con equipos de elevación; si no superan los 40 kg, dotados de empuñaduras o diseñados de manera que se evite el daño para el que los maneja.

El contenedor es el único elemento manipulable y es de 13L

- Los elementos plegables deben de ponerse en posición de transporte, sin que en el paso de una posición a otra puedan producir pinzamientos o aplastamientos.

No aplica

- Fuerza necesaria para el plegado de menos de 250 N; con dos empuñaduras a una distancia mínima de 300 mm de la articulación más próxima, identificadas y formado parte integrante de la máquina.

No aplica

- Tomar medidas para el relleno seguro, el vaciado y la recogida de fluidos de servicio; el orificio de llenado no debe de estar a más de 1 500 mm del suelo o de una plataforma.

Los fluidos de mantenimiento únicamente será grasa que se colocará con engrasadores, Ver libro de mantenimiento en Anejo B4

## **12 Programación temporal de ejecución**

Para optimizar los tiempos durante el procesado del apero se utiliza el diagrama PERT. Ver Anejos D. A continuación se muestra el Grafo PERT que sintetiza los tiempos de ejecución.

Se construye a partir del cuadro de prelación, tiempos PERT de ejecución y la matriz de Zaderenko. Con los tiempos early enmarcados con un triángulo y tiempos last enmarcados con un cuadrado, a partir de la matriz de holguras se encuentra el camino crítico que viene marcado en rojo, serán los procesos en los que cualquier retraso afecta a todo el conjunto. El tiempo total más temprano de fabricación, en horas, será de 56 horas.

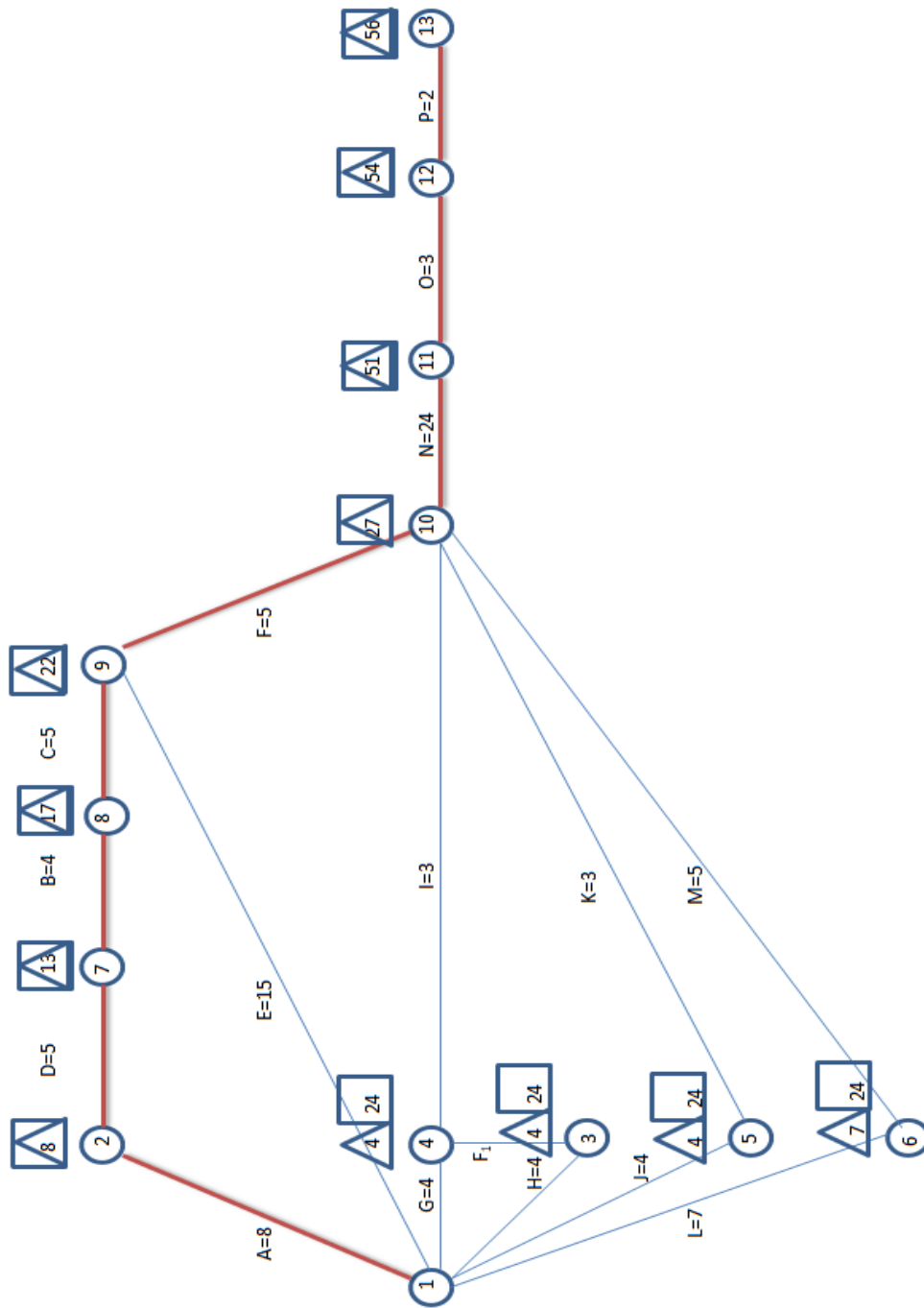


Gráfico 1 GRAFO PERT

Para la programación diaria se utiliza el Diagrama de GANTT con los tiempos obtenidos a partir de los tiempos de ejecución del grafo PERT. Se utiliza el programa *GANTT Project*. Con el inconveniente que los inputs han de ser en días y no en horas.

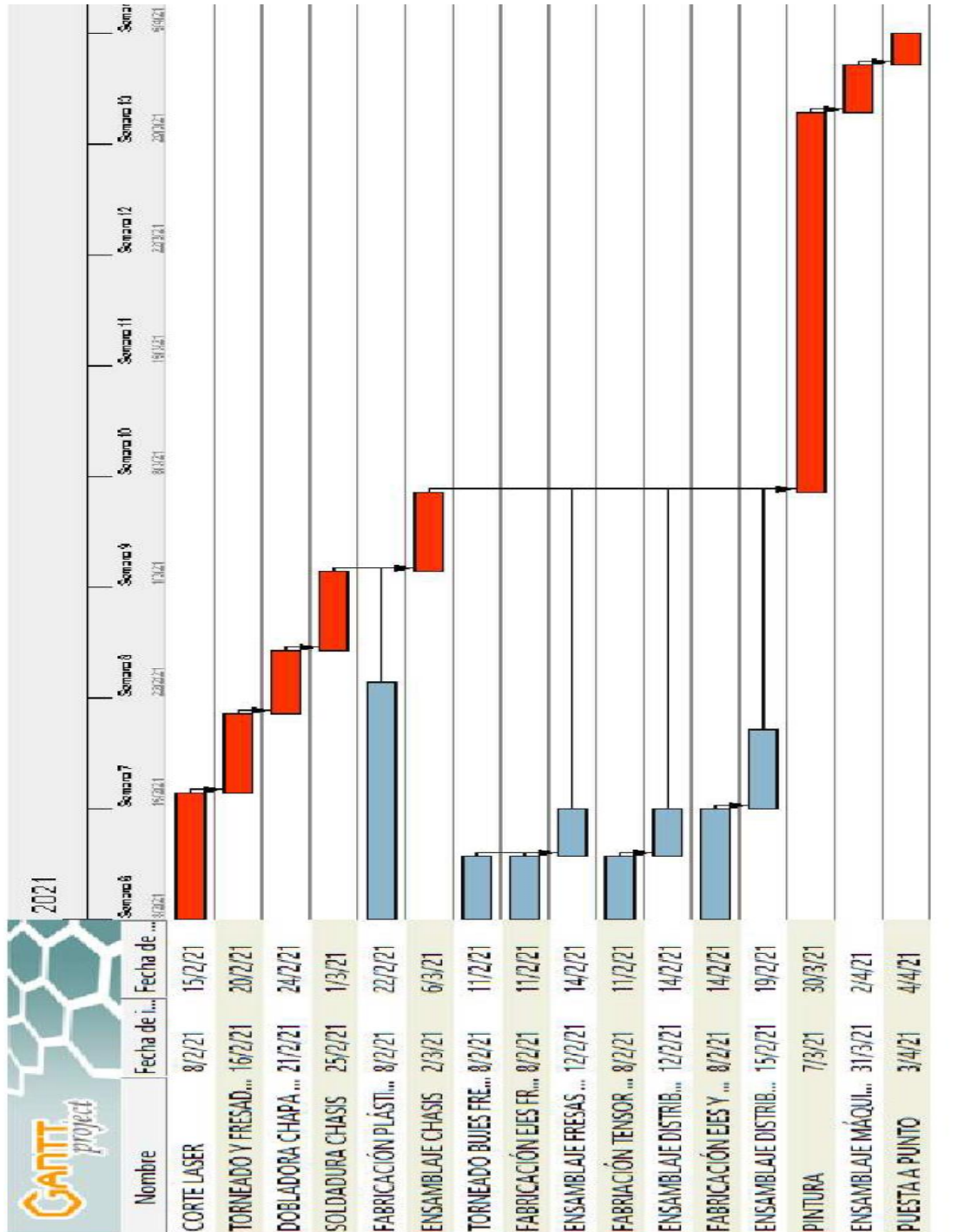


Gráfico 2 Programación temporal GANTT

### **13 Evaluación financiera**

Se decide contratar su fabricación a una empresa externa que cuente con todas las herramientas y personal cualificado, tal vez más adelante si el volumen de pedidos es considerable se valoraría internalizar el proceso de fabricación.

La evaluación financiera se opta por enfocarla en la amortización del apero de cara al comprador para su posterior justificación en la compra de este, puesto que si, inicialmente la fabricación se subcontrata, la inversión para su fabricación no es de gran peso para la Evaluación financiera.

Interpretación de los resultados de los Anejos E.

- Valor Actual Neto
  - VAN >0, la inversión viable para el tipo de interés, es más rentable la inversión que tener el dinero en el banco.
- Relación beneficio/inversión
  - Q=35.00, por cada euro invertido, la inversión nos devuelve 35€ respecto la inversión inicial.
- Plazo de recuperación
  - VAN acumulado=0, antes de 1 año se puede recuperar la inversión.
- Tasa Interna de Rendimiento
  - TIR=140%, la inversión nos genera un interés del 140%, el banco nos debería de dar un interés mayor al 140% por nuestro dinero para que la inversión no fuera viable.

Con un plazo de recuperación inferior a 1 año y una eficacia del 140% nuestra inversión de compra del apero es recomendable.

## 14 Bibliografía

<https://www.skf.com/co/products/bearings-units-housings/ball-bearings/deep-grooveball-bearings/deep-groove-ball-bearings/index.html?designation=6240>

13 de diciembre de 2020

<https://www.skf.com/es/products/rolling-bearings/ball-bearings/deep-groove-ball-bearings/single-row-deep-groove-ball-bearings> 5 de febrero de 2021

<http://ferrospoch.com/es/productes/> 03 de enero del 2021

([http://www.poggispa.com/wp-content/uploads/2020/01/080\\_Cinghie-e-pulegge-trapezoidali.pdf](http://www.poggispa.com/wp-content/uploads/2020/01/080_Cinghie-e-pulegge-trapezoidali.pdf)) 21 de diciembre de 2020

<https://www.tecnopower.es/sites/default/files/tecnopower-cajas-reenvio-angular-power-gear-reforzado.pdf> 18 de diciembre de 2020

[https://www.insst.es/documents/94886/371286/FDN18+Comercializaci%C3%B3n+de+m%C3%A1quinas+-+A%C3%B1o+2013+\(vigente\)](https://www.insst.es/documents/94886/371286/FDN18+Comercializaci%C3%B3n+de+m%C3%A1quinas+-+A%C3%B1o+2013+(vigente)) 2 de febrero de 2021

<https://www.tractorespasquali.com/producto/motocultor-sb-30-powersafe> 30 de enero de 2021

<https://empresite.eleconomista.es/> 19 de febrero de 2021

<https://www.idescat.cat/?lang=es> 05 de febrero de 2021

<https://ingenioempresa.com/> 14 de enero de 2021

## 15 Programas informáticos utilizados

SOLIDWORKS 2015 // Dibujo 3D y planos

PRESTO 8.8 // Presupuesto y mediciones.

Gantt Project // Programación temporal

Plantilla Excel Dr. D. Ramos // Evaluación financiera

Plantilla Excel <https://ingenioempresa.com/> // AMFE

## 16 Resumen del presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C1	Chasis.....	1.112,75	28,72
C2	Transmisión fresas.....	343,27	8,86
C3	Transmisión recogedor.....	394,60	10,19
C4	Transmisión máquina.....	810,61	20,92
C5	Fresas.....	402,52	10,39
C6	Recogedor.....	378,23	9,76
C7	Ensamblaje y pintura.....	296,95	7,67
C8	Seguridad y salud.....	62,52	1,61
C9	Control de calidad.....	72,52	1,87
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>3.873,97</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	503,62	
	6,00 % Beneficio industrial.....	232,44	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>736,06</b>	
	21,00 % I.V.A.....	968,11	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>5.578,14</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>5.578,14</b>	

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Reus, a 14 de enero de 2021.

**El promotor**

Motocultores COVID S.L.

**El proyectista**

Antonio Jurado Bastidas

Treball de Fi de Grau  
**Enginyeria Mecànica**



**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

**Documento III: ANEJOS**

**Autor:** Antonio Jurado Bastidas  
**Director:** Martí Avinyó Miret  
**Fecha:** Junio 2021

## Índice

A.	Condicionantes.....	3
A.1	Ficha técnica Pasquali SB38.....	3
A.2	Estudio de mercado .....	3
A.2.1	Presentación del producto .....	3
A.2.2	Definición del objeto de estudio .....	4
A.2.3	Delimitación geográfica del mercado y descripción. ....	4
A.2.4	Contexto económico global.....	4
A.2.5	Situación actual del sector servicios en Cataluña. ....	5
A.2.6	Análisis de la demanda.....	5
A.2.7	Análisis de la oferta .....	6
A.2.8	Análisis de la comercialización .....	7
A.2.9	Análisis del precio.....	7
A.2.10	Análisis de los distribuidores.....	8
A.2.11	DAFO.....	8
B.	Justificación del cumplimiento de normativas específicas .....	9
B.1	Instalación de protecciones .....	9
B.2	Sistema de seguridad Powersafe® .....	10
B.3	AMFE .....	12
B.4	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.....	13
B.5	Declaración de incorporación .....	23
C.	Cálculos del proyecto .....	24
C.1	Cálculo revoluciones recogedor .....	24
C.2	Cálculo modelo reenvío.....	25
C.3	Cálculo de la transmisión trapecial fresas.....	28
C.4	Cálculo de la transmisión trapecial recogedor.....	38

D.	Programación temporal de ejecución .....	49
D.1	Actividades necesarias para la fabricación del apero. ....	49
D.2	Actividades precedentes .....	50
D.3	Actividades y tiempos de ejecución .....	51
D.4	Matriz de Zaderenko .....	51
D.5	Matriz de Holguras .....	52
E.	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	54



## A. Condicionantes

### A.1 Ficha técnica Pasquali SB38

- **Motor:** Gasolina (HONDA)
- **Marca/Modelo:** HONDA modelo GX-270
- **Potencia:** 8.5 CV (6.3 KW)
- **Arranque:** Manual, a cuerda
- **Nº de marchas:** 3 velocidades adelante + 3 velocidades marcha atrás
- **Inversor Motor rápido:** Si
- **Embrague:** POWERSAFE multidisco en baño de aceite
- **Diferencial:** Si, con bloqueo
- **Toma de fuerza:** Independiente a 990 rpm en baño de aceite
- **Manillar:** Regulable y reversible montado sobre amortiguadores
- **Ruedas:** 6.00-12, (modificado)
- **Fresa:** Regulable de 52 o 66 cm
- **Dispositivos de seguridad:** Sistema POWERSAFE
- **Peso:** 159 Kg
- **Uso aconsejado:** Pequeñas y medianas explotaciones

### A.2 Estudio de mercado

#### A.2.1 Presentación del producto

PRODUCTO	Máquina arranca-recoge hierba
ACTIVIDAD	Jardinería
LOCALIZACIÓN	REUS
CLIENTES	Jardinería profesional
CARTERA DE TRABAJOS	Instalaciones de césped artificial en espacios superiores a 100m <sup>2</sup> preparación de grandes parterres para su posterior plantación p.ej. flor de temporada, sustitución de variedades de césped.

Tabla 1 Presentación del producto

### A.2.2 Definición del objeto de estudio

El principal objetivo del presente estudio de mercado es conocer la demanda actual de los trabajos anteriormente descritos, la competencia en la zona y las perspectivas de futuro.

### A.2.3 Delimitación geográfica del mercado y descripción.

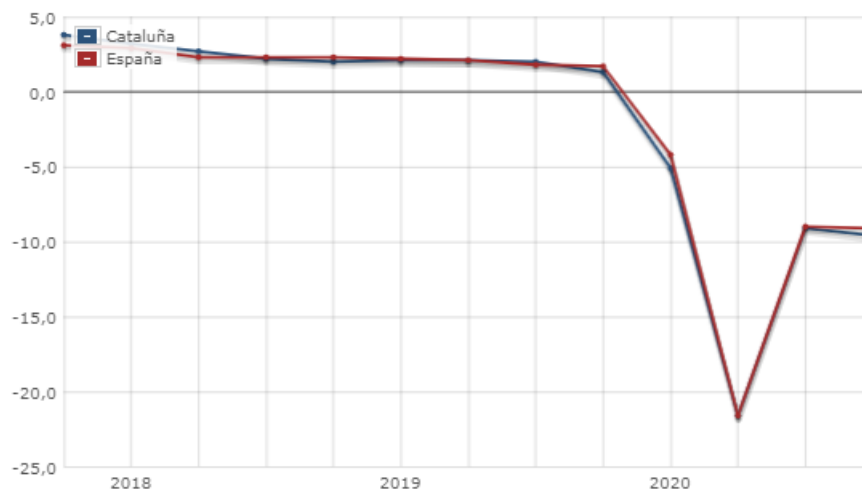
El producto inicialmente sería comercializado en la zona de Tarragona. No se descarta que en un futuro la zona de comercialización se extienda a otras zonas.

### A.2.4 Contexto económico global

Cogeremos como referencia la variación interanual del PIB del conjunto del estado y la comunidad autónoma.

En el siguiente gráfico se observa una fuerte bajada en el PIB el año 2020 a consecuencia de la grave pandemia que sacude el mundo, tocando fondo en el primer trimestre de 2020 por la parada repentina de la economía debido al confinamiento.

Variación interanual en volumen del producto interior bruto (PIB). Rev. estadística 2019.  
Corregido de estacionalidad. Cataluña y España. T4/2017-T4/2020



Fuente Cataluña: Idescat. Contabilidad trimestral.

Fuente España: INE. Contabilidad nacional trimestral de España.

**Gráfico 1 Variación interanual PIB. Fuente: IDESCAT**

### A.2.5 Situación actual del sector servicios en Cataluña.

En la siguiente tabla se observa como las actividades profesionales han reducido su actividad un 15.6% respecto al 2019 por la misma razón anterior.

Indicadores de actividad del sector servicios. Índice de cifra de negocios (IASNVN) Cataluña. Noviembre del 2020 (p)			
	Índice	Variación interanual	
		% mes	% acumulado
<b>Índice de cifra de negocios (IASNVN)</b>	<b>104,4</b>	<b>-11,7</b>	<b>-16,4</b>
Comercio	107,8	-8,0	-12,1
Otros servicios	98,5	-18,2	-23,3
Transporte y almacenaje	94,8	-15,0	-22,6
Hostelería	34,3	-65,7	-52,6
Información y comunicaciones	122,0	0,8	-7,6
Actividades profesionales, científicas y técnicas	134,2	-6,0	-15,6
Actividades administrativas y servicios auxiliares	104,0	-21,8	-22,2

Unidades: Base 2015 = 100.  
Fuente: Idescat, a partir del indicador de actividad del sector servicios del INE.  
Nota: Entre el 14 de marzo y el 21 de junio de 2020 está vigente el Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el covid-19.  
(p) Dato provisional.

**Tabla 2 Indicadores de actividad del sector servicios 2020. Fuente: IDESCAT**

### A.2.6 Análisis de la demanda

- Los trabajos de preparación de grandes parterres para la posterior plantación de flor de temporada.
  - Contratos con ayuntamientos de más de 10.000 habitantes, que són los que tienen grandes parques y jardines, Tarragona cuenta con 15 municipios.
  - Además el caso particular de Port Aventura, que cuenta con una extensión de 117 hectáreas
- Reposición de césped natural

La gran mayoría de extensiones de césped se contaminan con el paso del tiempo de variedades de otras gramíneas u otras hierbas no deseadas, a menudo, la única solución pasa por eliminar toda la vegetación y sembrar de nuevo.

  - Port Aventura
  - 15 ayuntamientos
  - 6 campos de golf
  - 66 hoteles con grandes jardines
  - 67 campings
  - Comunidades de vecinos con piscina

- Instalación de césped artificial

Para la correcta instalación de césped artificial es necesario retirar totalmente el antiguo césped y preparar el terreno para su posterior instalación. Los principales clientes potenciales son los mismos que reponen el césped natural.

- Port Aventura
- 15 ayuntamientos
- 6 campos de golf
- 66 hoteles con grandes jardines
- 67 campings
- Comunidades de vecinos con piscina

#### *A.2.7 Análisis de la oferta*

Según (<https://empresite.eleconomista.es/> 19 de febrero de 2021) Tarragona cuenta con 384 empresas de jardinería, se entiende que la mayoría de ellas aptas para la instalación de césped artificial, resiembra de césped o empresas que tienen contratos con ayuntamientos o superficies de grandes dimensiones. Por lo tanto la mayoría de ellas serían candidatas a la compra del apero.

El apero objeto de estudio es una herramienta muy atractiva para el sector profesional de la jardinería donde sus clientes tienen extensiones considerables de laboreo, donde el acondicionamiento del terreno es un alto porcentaje de derrama porque si que las herramientas son muy baratas, pero la mano de obra tiene un elevado coste por las horas de dedicación, además tiene la ventaja de hacer el mismo trabajo de varias personas uno solo, por lo tanto, una pequeña empresa de paisajismo con 1 o dos trabajadores, sería candidata en la compra del apero.



### *A.2.8 Análisis de la comercialización*

#### A.2.8.1 Cartera de productos y descripción

- Preparación del terreno para su posterior plantación
  - Parterres de más de 100m<sup>2</sup> donde hay que eliminar la flor de temporada existente, recogerla, labrar y aplanar el terreno.
- Preparación del terreno para la instalación de césped artificial.
  - Eliminar el césped o pasto existente, recogerlo, labrar y aplanar el terreno para su posterior instalación.
- Eliminación de césped contaminado para sembrar de nuevo.
  - Arrancar el césped, recogerlo, labrar y aplanar el terreno

#### A.2.8.2 Ciclo de vida del producto

Es un producto nuevo, no existe en la actualidad en el mercado donde se hagan las 3 funciones a la vez. Por lo tanto estaría en fase de introducción. Per rápidamente podría estar en la fase de crecimiento, al ser una máquina relativamente simple y polivalente, al poder incorporar otras herramientas para realizar otros trabajos se tendría un ahorro considerable respecto otros aperos del mercado.

### *A.2.9 Análisis del precio*

Al tratarse de una máquina que hace 3 trabajos en uno se podrían mejorar estos precios y por lo tanto ser mucho más competitivos. Ver anejo de evaluación financiera

- Preparación de parterres ya plantados para su posterior plantación.
  - En este caso se tiene en cuenta que los parterres de flor de temporada, són parterres relativamente nuevos, de unos 6 meses desde su última plantación, por lo tanto en la preparación del terreno no son necesarias tantas horas de laboreo.
- Preparación de zonas de césped ya plantados para su posterior plantación o instalación de césped artificial, el proceso es exactamente el mismo.
  - En este caso se tiene en cuenta que las zonas de césped, llevan años sin labrar y además son zonas compactadas con el tráfico de personas o maquinaria de mantenimiento, por lo tanto las horas de preparación serán notablemente superiores a las anteriores.

*A.2.10 Análisis de los distribuidores*

La provincia cuenta con varios candidatos distribuidores a lo largo de la provincia, al tratarse de una región de tradición agrícola y paisajista. Se destacan los 4 principales:

- Suministres Agrícolas Jardicamp S.L. En Reus i les Borges del Camp
- Ferreteria Valls S.L. En Valls
- Tractonin S.L. En Reus
- Comercial Masià Maquinaria Agrícola S.L. En Amposta

*A.2.11 DAFO*

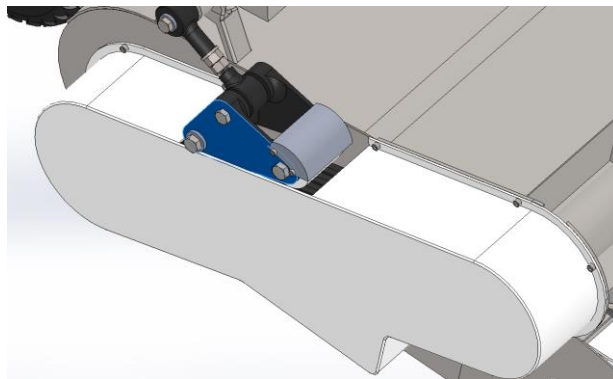
	INTERNO	EXTERNO
Negativo	Debilidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevo proyecto</li> <li>• Primer proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pandemia</li> <li>• Precios competitivos</li> <li>• Máquina con ninguna referencia para los profesionales</li> </ul>
Positivo	Fortalezas	Oportunidades
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquina adaptable</li> <li>• Sencilla</li> <li>• Versátil</li> <li>• Eficaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios MUY competitivos</li> <li>• Mismo trabajo, 1 persona</li> <li>• Muchas empresas con 1 o 2 trabajadores</li> <li>• Pandemia</li> </ul>

**Tabla 3 DAFO**

## B. Justificación del cumplimiento de normativas específicas

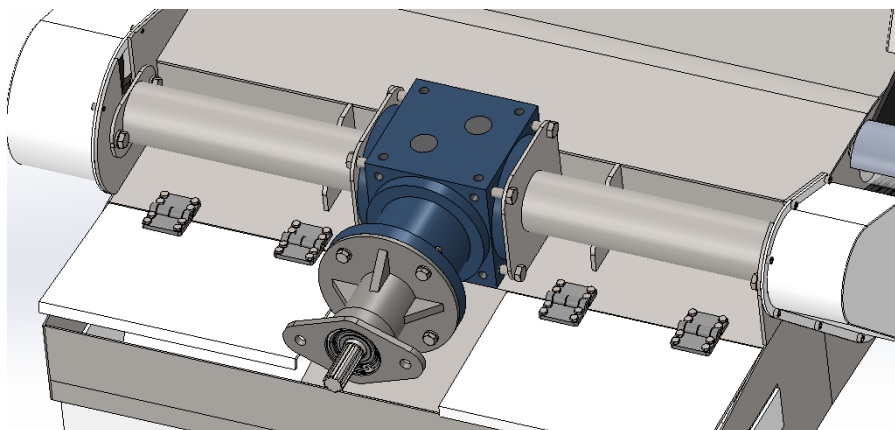
### B.1 Instalación de protecciones

- Se instalan Protecciones de plástico fijada con tornillos al chasis, para el impedir la manipulación o acceder accidentalmente sobre la transmisión de correas.
- Se instala una protección de aluminio fijada con tornillos en la parte fija en los rodillos tensores de las correas (ver ilustración 3).



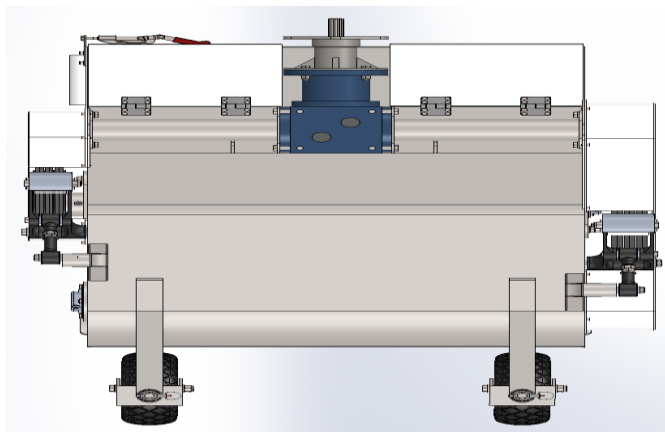
**Ilustración 1 Protección rodillos**

- Los ejes de transmisión están cubiertos por un cilindro fijado al chasis.(ilustración 2)



**Ilustración 2 Protección ejes de transmisión**

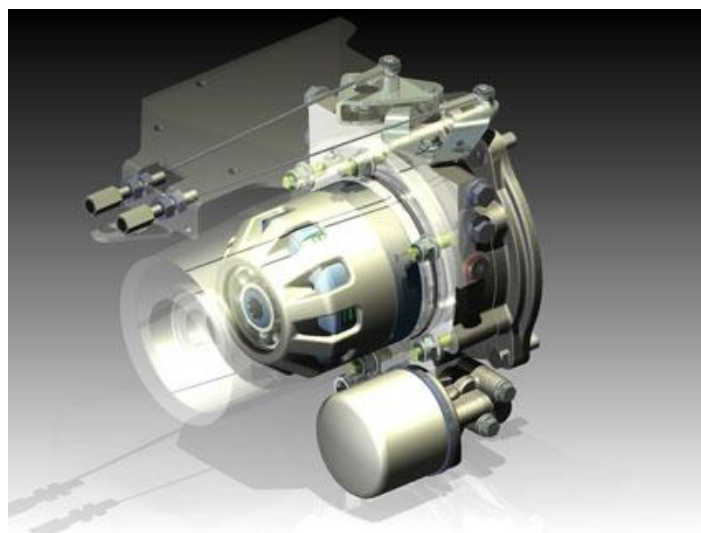
- Tanto las fresas como el recogedor están cubiertos por el chasis de la máquina. (ilustración 3)



**Ilustración 3 Protector fresas y recogedor**

## B.2 Sistema de seguridad Powersafe®

Los **motocultores Powersafe** están dotados de un **embrague multidisco en baño de aceite** que aporta ventajas importantes en materia de seguridad y prestaciones.



**Ilustración 4 Embrague multidisco POWERSAFE®**

El sistema de **seguridad Powersafe** (patentado) para el apero de forma instantánea cuando se sueltan las manceras. A diferencia de los sistemas de seguridad antiguos, que están basados en la parada del motor, el PowerSafe detiene el avance del motocultor y el apero sin para el motor y con más rapidez, logrando una mayor seguridad para las personas.

El Powersafe también aporta un mayor confort para el utilizador, dado que permite soltar las manceras mientras se está trabajando, detenerse y retomar la actividad sin necesidad de volver a poner en marcha el motor.

Este tipo de embrague, además de hacer más suave la conducción del motocultor, también resiste sin problemas el uso de aperos que trabajan con movimiento alternativo, como las barras de siega, o a elevada inercia, como los cortacéspedes o las desbrozadoras. En materia de durabilidad, la vida útil de este embrague es igual a la del propio motocultor, no pierde nunca su óptima regulación y no requiere mantenimiento. Por su arquitectura constructiva, el embrague multidisco en baño de aceite es más pequeño que un embrague convencional, reduciendo las dimensiones y el peso del conjunto del motocultor.

La serie de motocultores Powersafe ha sido premiada en FIMA 2010 y en CIMAG 2011 como 'Novedad Técnica Sobresaliente'. Todos los motocultores Powersafe cumplen con la Norma Europea EN709/A.

Fuente: (<https://www.tractorespasquali.com/producto/motocultor-sb-30-powersafe> 30 de enero de 2021)

**B.3 AMFE**

Actividad	Modos de fallo	Efecto	S	Causa	O	Controles	D	NPR	Acciones	S	O	D	NPR
Manipulación de la transmisión por correas	Manipulación por desconocimiento	La persona o animal se atrapa partes del cuerpo con las correas i poleas, puede haber amputación	10	No se ha informado al trabajador de los riesgos de atrapamiento	5	No existen	10	500	Formación bianual al operario según manual de instrucciones y libro de mantenimiento	10	2	4	80
	Manipulación incorrecta	Pérdida de tiempo en la producción por paro repentino sin heridas	3	No se ha informado al trabajador de los riesgos de atrapamiento	5	No existen	10	150	Formación bianual al operario según manual de instrucciones y libro de mantenimiento.	3	2	4	24
	Manipulación por accidente	La persona o animal se atrapa partes del cuerpo con las correas i poleas, puede haber amputación	10	Las correas están expuestas	5	No existen	10	500	Instalar carcasa protectora fijada al chasis i mantenimiento mensual de la misma	10	1	4	40
Manipulación de la transmisión por ejes	Manipulación por desconocimiento	La persona o animal se atrapa partes del cuerpo con los ejes, puede haber quemaduras	10	No se ha informado al trabajador de los riesgos de atrapamiento	5	No existen	10	500	Formación bianual al operario según manual de instrucciones y libro de mantenimiento	10	2	4	80
	Manipulación incorrecta	Pérdida de tiempo en la producción por paro repentino sin heridas	3	No se ha informado al trabajador de los riesgos de atrapamiento	5	No existen	10	150	Formación bianual al operario según manual de instrucciones y libro de mantenimiento.	3	2	4	24
	Manipulación por accidente	La persona o animal se atrapa partes del cuerpo con los ejes, puede haber quemaduras	10	Las correas están expuestas	5	No existen	10	500	Instalar carcasa protectora fijada al chasis i mantenimiento anual de la misma	10	1	4	40
Atrampamiento en las fresas i recogedor del operario de la máquina	Atrampamiento de extremidades del trabajador	Daño o pérdida de las extremidades	10	Manipular los mandos de control de la máquina para no pararse al soltar los mandos	2	No existen	10	200	Revisar el estado de la máquina	10	2	2	40
Atropello a personas	Atrampamiento de extremidades de los viandantes	Daño o pérdida de las extremidades	10	Distracción	3	Curso cada 5 años de PRL	5	150	Curso cada 2 años de PRL	10	3	2	60

Tabla 4 AMFE (<https://ingenioempresa.com/> 14 de enero de 2021)

## **B.4 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO**

### **Instrucciones conforme la normativa ISO-UNE-EN 4254/1**

#### **Capítulo 1 : Preámbulo**

#### **Capítulo 2 : Normas generales de seguridad**

#### **Capítulo 3 : Datos y características técnicas**

#### **Capítulo 4 : Normas de uso**

#### **Capítulo 5 : Mantenimiento periódico**

#### **Capítulo 6 : Marcado**

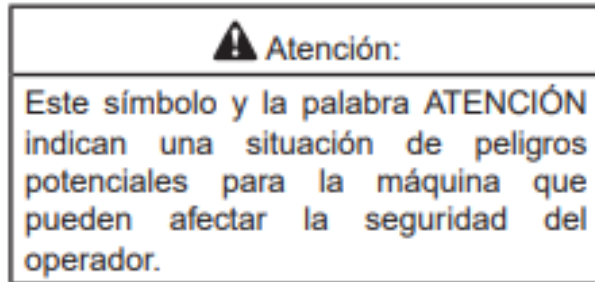
#### **Capítulo 1 : Preámbulo**

El objetivo de este escrito es permitir al usuario utilizar el apero correctamente y de forma segura. Cuando se necesiten reposicionar elementos de recambio se aconseja encarecidamente acudir a la marca original. Este apero está destinado al uso meramente en las actividades agrícola o paisajistas su uso en otro lugar será indebido. Leer detenidamente estas instrucciones antes de comenzar a utilizarlo por primera vez.

## Capítulo 2 : Normas generales de seguridad

### Símbolos de seguridad

En partes de la máquina donde puede ocurrir un accidente tal como atrapamiento en partes móviles como la distribución o las fresas, habrá este símbolo recordando de su peligro



### Programa de seguridad

Para una correcta manipulación el operario debe de ser una persona cualificada y entrenada para dicha tarea, debiendo hacer cursillos periódicamente para evitar recordar las funciones.

No manipular las carcasas protectoras de las distribuciones con el motocultor encendido.

Si se detecta su mal estado cambiarlas inmediatamente, si se detecta la falta de algún tornillo reponerlo inmediatamente.

No manipular las fresas con el motocultor encendido.

No atropellar a personas ni animales.

No manipular las cañoneras, si se detectan ruidos o vibraciones anómalas acudir a un centro especializado.

Utilizar los EPI's obligatorios impuestos al utilizar el motocultor.

Evitar trabajos en taludes.

Parar el motocultor cada vez que se tenga que vaciar el contenedor.

Si se obstruye la entrada del contenedor, parar primeramente el motocultor.

### Capítulo 3 : Datos y características técnicas

Pesos y dimensiones de la máquina en la siguiente tabla:

Ancho	Alto	Largo	Peso
951mm	399mm	1098mm	120kg

Tabla 5 Pesos y dimensiones

Altura máxima de hierba: 15mm

Velocidad angular máxima de la toma de fuerza 990 min-1

Potencia mínima requerida: 6.3kW

Modelos de motocultor compatibles: SB038 y XB40

Conjunto de fresas intercambiable de 32 cuchillas de 130mm.

Conjunto recogedor intercambiable de 3 juegos de 15 púas elásticas

Ancho de corte: 758mm

Profundidad de trabajo con las fresas: 30mm

\*Conector mediante eje estriado de 10 estrías, se requiere comprar a parte el accesorio Adaptador accesorios Antiguos Pasquali Referencia 92290831

Ruedas de 8" pivotantes con regulador de altura mediante casquillo y pasador.

Contenedor de plástico con fijador rápido de 13L de capacidad

Poleas i correas

- SPA200 PL-3 con *taper bush*
- SPA90 PL-3 con *taper bush*
- SPB140 PL-3 con *taper bush*
- SPB150 PL-3 con *taper bush*
- 3 correas 1590
- 3 correas 1032

Tensor mecánico con guía espárrago

Reenvío angular Tecnopower FH-140P en baño de aceite sin mantenimiento.

**Capítulo 4 : Normas de uso****⚠ ATENCIÓN**

**No manipular con el motocultor encendido**

**⚠ ATENCIÓN**

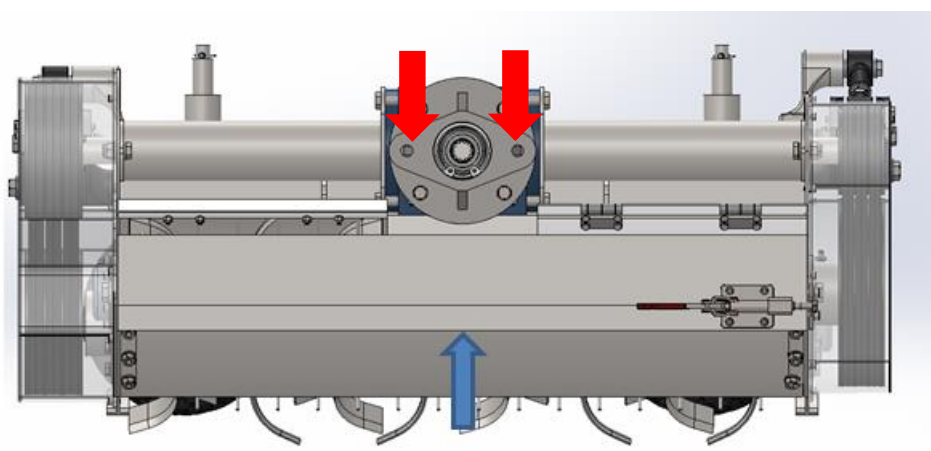
**No accionar la toma de fuerza hasta que el motocultor esté en el lugar de trabajo con las cuchillas en contacto con la tierra**

Utilizar solo para fines agrícolas i/o paisajistas.

No utilizar en pavimento u otro terreno no arenoso

Acoplar el apero al motocultor estando este con el motor parado mediante los dos espárragos de la brida (flechas en rojo de la imagen).

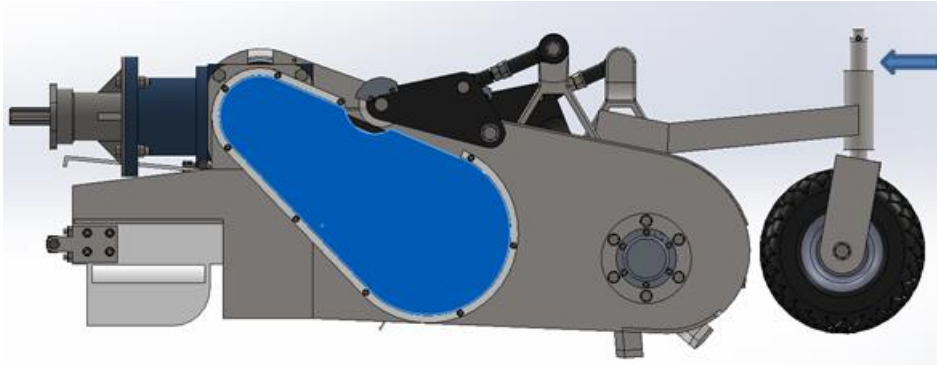
Para realizar esta operación, por tal de dejar el apero nivelado con la toma de fuerza del motocultor, se debe de retirar el contenedor y colocar el gato hidráulico suministrado en el siguiente lugar indicado con la flecha azul de la siguiente ilustración.



**Ilustración 5 Posicionamiento elevador hidráulico i enganche**

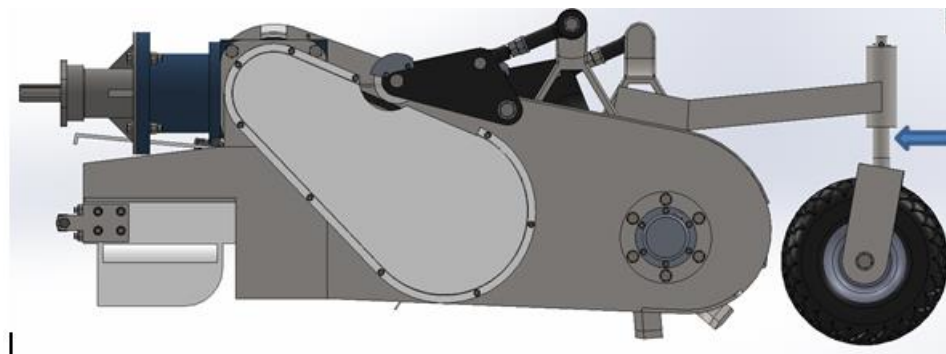


Una vez acoplado al motocultor, posicionar el apero en modo trabajo con el casquillo de las ruedas en la parte superior, para labrar. (ver siguiente detalle)



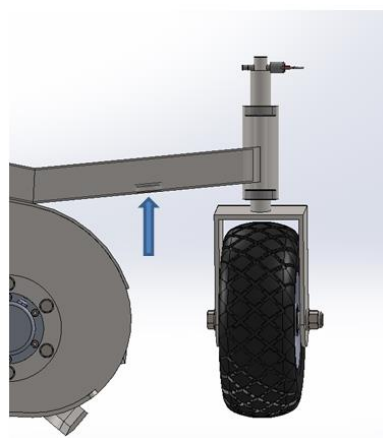
**Ilustración 6 Posición de trabajo**

Posicionar el apero en modo desplazamiento con el casquillo de las ruedas en la parte inferior para transportarlo. (ver siguiente detalle)



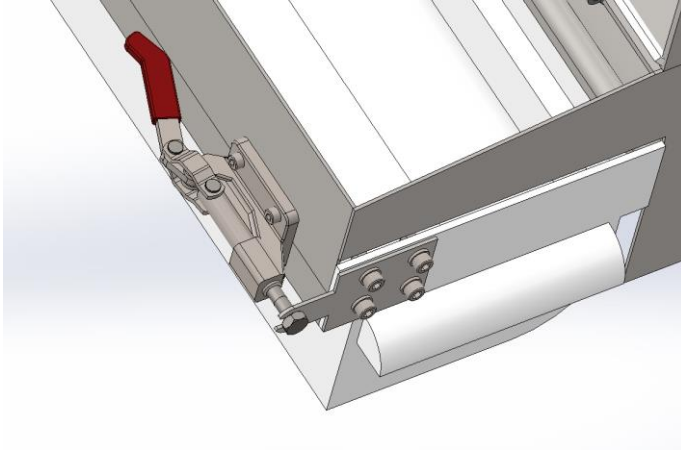
**Ilustración 7 Posición de transporte**

Para realizar esta operación se necesita el gato hidráulico proporcionado, y colocarlo en el siguiente lugar indicado:



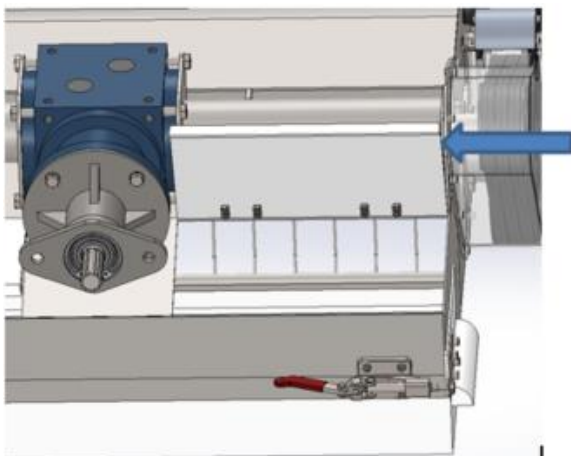
**Ilustración 8 Posición elevador hidráulico**

Cuando se llene el contenedor se debe de desbloquear el cierre y extraerlo, para volver a trabajar se necesita realizar la operación inversa. Ver detalle 9.



**Ilustración 9 Detalle cierre contenedor**

Si se obstruye la entrada, se desconectará la toma de fuerza desde el manillar del motocultor al retirar las manos de las manetas y se apagará, se levantarán las dos tapas de plástico para desembozarlo.( Ver imagen 10)



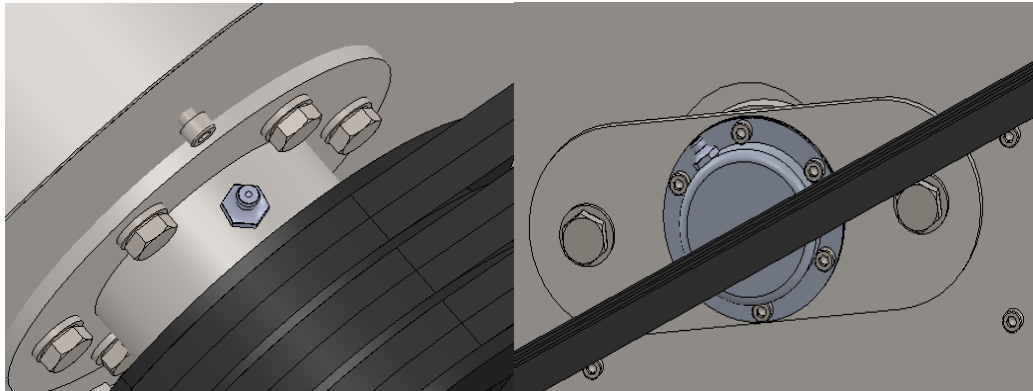
**Ilustración 10 Apertura tapas**

Una vez desembozado, realizar las operaciones inversamente.

## Capítulo 5 : Mantenimiento periódico

### Puntos de engrase

El apero cuenta con 4 puntos de engrase en cada buje de las fresas y del recogedor. (detalle 11).



### Ilustración 11 Engrasadores

Se debe reponer la grasa cada 300 horas de trabajo, la grasa debe de ser DIN 51825 K2K-30 (ver tabla 4)

tabla 3 - Especificaciones técnicas de las grasas estándares y especiales SKF para rodamientos rígidos de bolas tapados

Grasa	Rango de temperaturas <sup>1)</sup>						Espesante	Tipo de aceite base	Grado NLGI	Viscosidad del aceite base [mm <sup>2</sup> /s]		Factor de rendimiento de la grasa (GPF)
	-50	0	50	100	150	200				250 °C	a 40 °C (105 °F)	
MT33	[Diagrama de semáforo]						Jabón de litio	Mineral	3	100	10	1
MT47	[Diagrama de semáforo]						Jabón de litio	Mineral	2	70	7,3	1
LT10	[Diagrama de semáforo]						Jabón de litio	Diéster	2	12	3,3	2
LHT23	[Diagrama de semáforo]						Jabón de litio	Éster	2-3	27	5,1	2
LT	[Diagrama de semáforo]						Jabón de litio	Diéster	2	15	3,7	1
WT	[Diagrama de semáforo]						Poliurea	Éster	2-3	70	9,4	4
GJN	[Diagrama de semáforo]						Poliurea	Mineral	2	115	12,2	2

<sup>1)</sup> Consulte el Concepto del semáforo de SKF.

<sup>2)</sup> Para los rodamientos llenos con grasa VT378, se debe utilizar una escala correspondiente a GPF = 1 y se debe multiplicar el valor obtenido en el diagrama por 0,2.

Tabla 6 Grasa rodamientos Fuente:((<https://www.skf.com/es/products/rolling-bearings/ball-bearings/deep-groove-ball-bearings/single-row-deep-groove-ball-bearings> 5 de febrero de 2021)

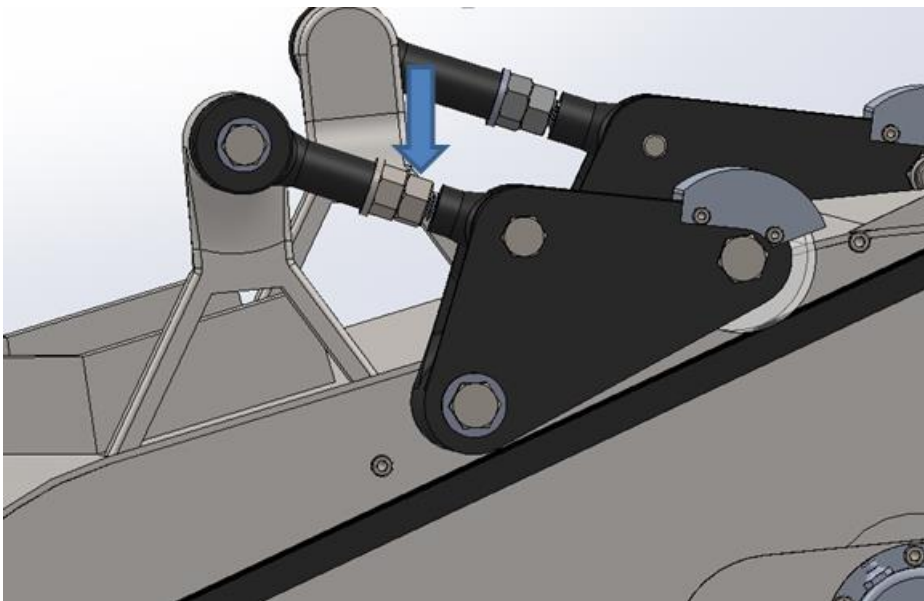
## Neumáticos

Los neumáticos se deberán de cambiar cuando la profundidad del taco sea igual o inferior a 1.6mm, neumáticos de 8x2”.

## Correas

Para cambiar las correas se deberá primero de todo apagar el motocultor, destensar las correas aflojando la tuerca del tensor, ver ilustración 12.

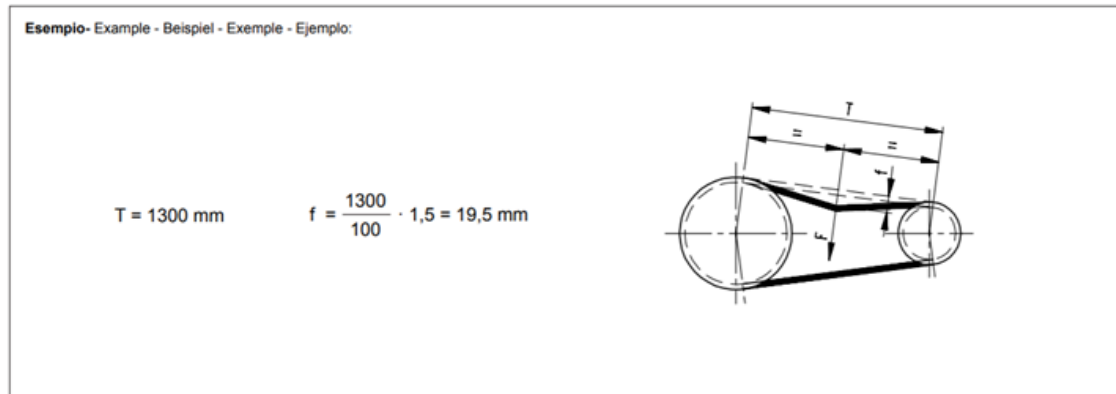
Se extraerán de una en una, moviendo la correa presionando la correa hacia afuera e ir girando la polea con precaución de no atraparse los dedos.



**Ilustración 12 Tensado de correas**

Para insertar las correas nuevas se deberá operar en el sentido inverso.

Las correas del recogedor deben de tensarse hasta que queden 4,1mm de la línea recta entre las poleas, aplicando una fuerza entre 25N y 35N por correa



### Ilustración 13 Parámetros de tensado

Las correas de las fresas deben de quedar 8.2mm por debajo de la línea recta aplicando una fuerza de entre 35N y 45N por correa.

El tensado de correas se comprobará mensualmente, con una balanza de resorte y un regle.

### Fresas

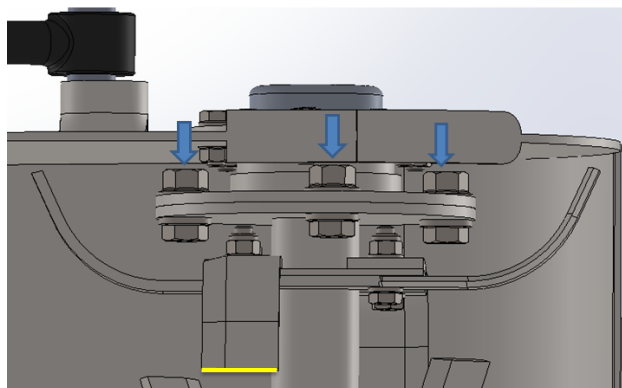
La sustitución de las fresas se debe de hacer justo antes de que las fresas acaben en punta (línea amarilla de la imagen sea de menos de 5mm)

Para sustituir las fresas se deberá de elevar el apero y desacoplar el conjunto de fresas del buje. (Retirar los tornillos marcados con flechas azules de la imagen inferior.

Para realizar la función de extraer de raíz la hierba se deben de sustituir por las mismas cuchillas. El conjunto de fresas se compone de 16 cuchillas de mano izquierda y 16 cuchillas de mano derecha.

Se debe fijar bien la montura de las fresas, puesto que una colocación incorrecta provocará unos resultados no deseados.

Para montar de nuevo el carrete, se procederá en el orden inverso de desmontaje.



**Ilustración 14 Montaje eje de fresas**

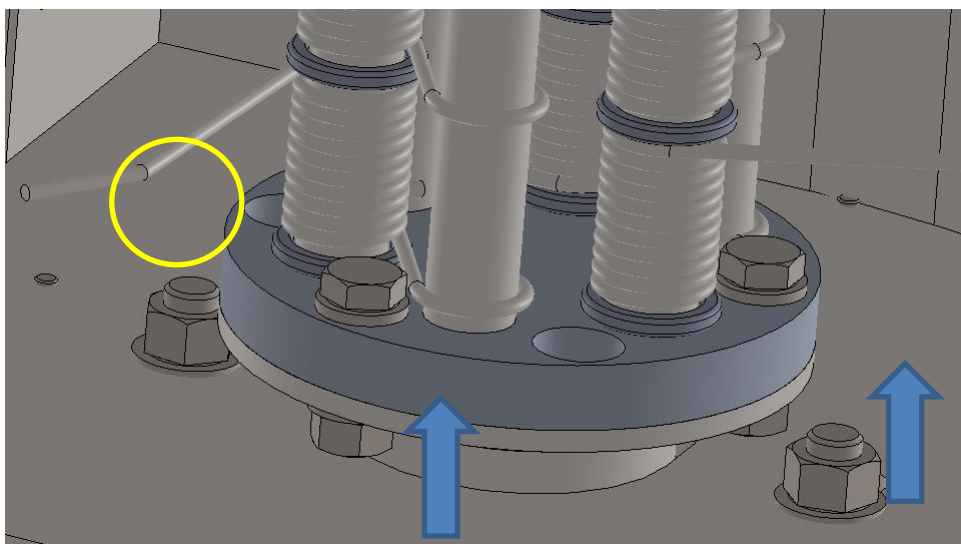
### Recogedor

La sustitución de las púas elásticas debe de hacer cuando la punta de la púa esté llegando a la curvatura indicada en la imagen de abajo con un círculo amarillo.

Para sustituir las púas primeramente se debe de alzar el apero y desacoplar el conjunto del buje, como indican las flechas azules de la imagen inferior.

Una vez retirado el conjunto se deben de desmontar los cilindros que alojan las púas.

Una vez extraídos los cilindros se irán sustituyendo las púas e intercalando con los separadores.



**Ilustración 15 Montaje7desmontaje fresas**

Para el montaje se procederá en el sentido inverso de desmontaje.

## B.5 Declaración de incorporación

### DECLARACIÓN DE INCORPORACIÓN

**FDH**  
FICHAS DE DIVULGACIÓN NORMATIVA

(para cuasi máquinas, según la Directiva 2006/42/CE, Anexo II, apartado B)

**El fabricante:** Antonio Jurado Bastidas 39999999A, Graduado en Ingeniería Industrial Esp. Mecánica

**domiciliado en:** C/ de la Sardana 1 Bajos 43205 REUS, Tarragona

**DECLARO, bajo mi responsabilidad, que la cuasi máquina:** Apero arranca-recoge hierba

**tipo/ modelo :** Apero arranca-recoge hierba

**serie/ número de serie :** 0001

**función :** Arrancar y recoger hierba

- **está destinada a formar parte de una máquina a la que se le aplica la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2006/42/CE y no puede funcionar independientemente, y que :**

- **se han aplicado y cumple los requisitos esenciales de la Directiva siguientes:**

Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo

Real Decreto 1013/2009, de 19 de junio

Norma ISO-UNE-EN 4254/1

- **se ha elaborado la documentación técnica correspondiente, de conformidad con las directivas anteriores.**

**y el compromiso de transmitir la información pertinente relativa a la cuasi máquina, en respuesta a un requerimiento de las autoridades.**

**Por lo tanto, ESTÁ PROHIBIDA LA PUESTA EN SERVICIO DE ESTA CUASI MÁQUINA hasta que la máquina a la que va a ser incorporada no haya sido declarada conforme con las disposiciones de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2006/42/CE, como un conjunto en el que está incluida la cuasi máquina objeto de esta declaración.**

**Firmado en,** REUS , el 21/02/2021



*Antonio Jurado Bastidas, Graduado en Ingeniería Industrial Esp. Mecánica, Fabricante*

[https://www.insst.es/documents/94886/371286/FDN8+Comercializaci%C3%B3n+de+m%C3%A1quinas+-+A%C3%B1o+2013+\(vigente\)](https://www.insst.es/documents/94886/371286/FDN8+Comercializaci%C3%B3n+de+m%C3%A1quinas+-+A%C3%B1o+2013+(vigente)) 02 de febrero de 2021

## C. Cálculos del proyecto

### C.1 Cálculo revoluciones recogedor

Datos:

Altura contenedor = 0.15m

Distancia punta púa elástica-centro eje= 0.15m

$E_{p_i} + E_{c_1} = E_{p_f} + E_{c_f}$

$E_{p_i} = 0$   $E_{c_f} = 0$

$E_{c_1} = 1/2 m * v^2$

$$E_{p_f} = m * g * h \quad \frac{1}{2m} * v^2 = m * g * h \quad \text{Eq. 1}$$

$$v = \sqrt{2} * g * 0.15 = 1.72 \text{m/s} \quad \text{Eq. 2}$$

$$\omega = \frac{1.72}{0.15} = 11.4 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 109 \text{rpm} \quad \text{Eq. 3}$$

La potencia del motocultor (6,3KW) se reparte entre la fuerza que se transmite a las ruedas y la toma de fuerza, a partir de ahora tdf, cuando el motocultor está parado la tdf recibe toda la potencia del motor, por lo tanto será la peor situación, en la cual se proyectará el reenvío angular y la transmisión trapecial.

## C.2 Cálculo modelo reenvío

Potencia Tmf (P) = 6,3KW

$n_1$  Tmf = 990min<sup>-1</sup>

$n_2$  fresas = 300min<sup>-1</sup>

Relación i =  $n_1/n_2=990/300= 3:1$

$$n_2 \text{ final} = 330\text{min}^{-1} \qquad n_2 = 330 * \frac{2\pi}{60} = 34.55 \text{ rad/s} \qquad \text{Eq. 4}$$

$$\text{Par de salida } (T_{2\text{Nexist}}) = P/n_2 \qquad T_{2\text{Nexist}} = \frac{6300}{34.55} = 182.34 \text{ Nm} \qquad \text{Eq. 5}$$

$$T_{2\text{Nexist}} < T_{2\text{Perm}}$$

En los reenvíos angulares las prestaciones están limitadas por la temperatura máxima que puede soportar la grasa interior.

Ciclo de trabajo >10mins ininterrumpidamente = 100%

Tª ambiente = 30°C

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**



PowerGear			Unidad	P54	P65	P75	P90	P110	P140	P170	P210	P240	P280	P360	P450	
Par de salida	i=1:1	T <sub>2N</sub>	Nm	15	25	45	78	150	360	585	1300	2150	3200	3750	6600	
		T <sub>2B</sub>	Nm	23	38	68	117	225	540	878	1950	3225	4800	5625	9900	
		T <sub>2Net</sub>	Nm	30	50	90	156	300	720	1170	2600	4300	6400	7500	13200	
	i=1,5:1	T <sub>2N</sub>	Nm	15	25	45	78	150	360	585	1300	2150	3200	3550	7000	
		T <sub>2B</sub>	Nm	23	38	68	117	225	540	878	1950	3225	4800	5325	10500	
		T <sub>2Net</sub>	Nm	30	50	90	156	300	720	1170	2600	4300	6400	7100	14000	
	i=2:1	T <sub>2N</sub>	Nm	12	24	42	68	150	330	544	1220	2010	3050	3500	7000	
		T <sub>2B</sub>	Nm	18	36	63	102	225	495	816	1830	3015	4575	5250	10500	
		T <sub>2Net</sub>	Nm	24	48	84	136	300	660	1088	2440	4020	6100	7000	14000	
	i=3:1	T <sub>2N</sub>	Nm	12	18	33	54	120	270	450	1020	1650	2850	3350	7700	
		T <sub>2B</sub>	Nm	18	27	50	81	180	405	675	1530	2475	4275	5025	10500	
		T <sub>2Net</sub>	Nm	24	36	66	108	240	540	900	2040	3300	5700	6700	14000	
	i=4:1	T <sub>2N</sub>	Nm	-	16	28	52	100	224	376	860	1410	2300	2900	6600	
		T <sub>2B</sub>	Nm	-	24	42	78	150	336	564	1290	2115	3450	4350	9900	
		T <sub>2Net</sub>	Nm	-	32	56	104	200	448	752	1720	2820	4600	5800	13200	
	i=5:1	T <sub>2N</sub>	Nm	-	14	25	40	85	196	320	740	1210	2000	2600	6000	
		T <sub>2B</sub>	Nm	-	21	38	60	128	294	480	1110	1815	3000	3900	9000	
		T <sub>2Net</sub>	Nm	-	28	50	80	170	392	640	1480	2420	4000	5200	12000	
Velocidad nominal	i=1:1	n1	rpm	2500	2150	2000	1700	1400	1100	1000	800	700	650	650	550	
	i=1,5:1, 2:1	n1	rpm	3000	2650	2500	2000	1600	1400	1300	1050	950	850	850	800	
	i=3:1, 4:1, 5:1	n1	rpm	3500	3150	3000	2500	2100	2000	1800	1600	1350	1200	1200	1100	
Velocidad máx.**	n1	rpm	7500	7000	6500	5500	4500	3500	3000	2200	2000	1700	1400	1300		
Juego angular	Estándar	arcmin		≤18	≤16	≤15	≤14	≤13	≤12	≤12	≤11	≤11	≤11	≤11	≤10	
	Mínimo	arcmin		≤12	≤10	≤9	≤8	≤8	≤7	≤6	≤6	≤6	≤6	≤6	≤5	
Carga radial permitida	Eje de entrada	i=1:1, 2:1	F <sub>R1max</sub> *	N	300	650	900	1300	2000	3500	5000	8500	11000	15000	18000	22000
		i=3:1	F <sub>R1max</sub> *	N	300										15000	18000
		i=4:1	F <sub>R1max</sub> *	N	-										11000	15000
		i=5:1	F <sub>R1max</sub> *	N	-										9000	11000
		i=1:1, 5:1	F <sub>R2max</sub> *	N	400										800	1100
Carga axial permitida	Eje de entrada	i=1:1, 2:1	F <sub>A1max</sub> *	N	150	325	450	650	1000	1750	2500	4250	5500	7500	9000	11000
		i=3:1	F <sub>A1max</sub> *	N	150										7500	9000
		i=4:1	F <sub>A1max</sub> *	N	-										5500	7500
		i=5:1	F <sub>A1max</sub> *	N	-										4500	5500
		i=1:1, 5:1	F <sub>A2max</sub> *	N	200										400	550
Rendimiento		%								>98						
Rumorosidad a 1500 rpm		dB (A)		70	70	70	74	76	77	78	80	82	83	85	85	
Peso		Kg		1,8	3,9	4,5	8,0	13,0	22,0	38,5	71,0	103,5	155,0	240,0	400,0	
Vida útil		h		>15000												
Lubricante		Hasta modelo P140 incluido: aceite sintético ISO VG 150. Resto consultar														
Cantidad de aceite		litros	0,05	0,07	0,1	0,2	0,3	0,4	1	2,2	2,6	3,0	9,0	22,00		
Temperatura de trabajo		-30 °C hasta 90 °C														
Pintura		Primera capa RAL 9005 - Negro														
Momentos de inercia de masa en relación con la entrada	i=1.0:1	I <sub>1</sub>	kgcm <sup>2</sup>	0,28	0,90	1,79	4,93	12,5	36,8	85,9	287	592	1190	2314	7632	
	i=1.5:1	I <sub>1</sub>	kgcm <sup>2</sup>	0,15	0,59	1,22	3,45	9,17	22,4	54,6	179	373	762	1270	4152	
	i=2.0:1	I <sub>1</sub>	kgcm <sup>2</sup>	0,11	0,41	0,95	2,78	7,41	15,6	39,3	123	253	506	877	2764	
	i=3.0:1	I <sub>1</sub>	kgcm <sup>2</sup>	0,09	0,31	0,78	2,34	6,18	10,9	28,5	84,1	167	328	467	1596	
	i=4.0:1	I <sub>1</sub>	kgcm <sup>2</sup>	-	0,28	0,72	2,18	5,71	9,19	24,5	69,9	136	263	316	1077	
i=5.0:1	I <sub>1</sub>	kgcm <sup>2</sup>	-	0,26	0,69	2,10	5,48	8,32	22,6	62,7	120	230	219	750		

\* En el centro del eje | \*\* Valores especiales bajo pedido

**LÍMITE DE POTENCIA TÉRMICA**

	P54	P65	P75	P90	P110	P140	P170	P210	P240	P280	P360	P450
En función de la temperatura (kW)	1,6	2,5	2,9	4,1	5,7	9,2	13,2	21,2	28,4	38,4	60	93,4

Tabla 7 Ficha técnica reenvíos angulares TECNOPOWER



LÍMITE DE POTENCIA TÉRMICA

	P54	P65	P75	P90	P110	P140	P170	P210	P240	P280	P360	P450
En función de la temperatura (kW)	1,6	2,5	2,9	4,1	5,7	9,2	13,2	21,2	28,4	38,4	60	93,4

Las prestaciones de los reenvíos se limitan en función de la temperatura máxima que puede soportar la grasa interior. Los valores calculados no deben exceder los valores permitidos para ciclo continuo de trabajo.

En caso de ciclo intermitente o variación de temperatura deben aplicarse los factores indicados.

**T<sub>2N</sub>**: Par nominal de salida.  
**T<sub>2B</sub>**: Par de aceleración máximo de salida.  
**T<sub>2Noi</sub>**: Par de emergencia.

Ciclo de trabajo %	100	80	60	40	20
Factor	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8

Temperatura ambiente °C	10	20	30	40	50
Factor	1,20	1,00	0,87	0,75	0,62

Ejemplo	PowerGear	dc	Temperatura ambiente
P <sub>therm</sub>	P140	80%	30°
Límite potencia térmica P <sub>therm</sub>	9,2 × 1,20 × 0,87 = 9,6kw		
Aplicable si: P <sub>exist</sub> ≤ P <sub>therm</sub>			



www.tecnopower.es

Tabla 8 Parámetros de cálculo del reenvío angular

<https://www.tecnopower.es/sites/default/files/tecnopower-cajas-reenvio-angular-power-gear-reforzado.pdf> 18 de diciembre de 2020

De la tabla 8 se obtienen los siguientes valores:

Modelo	C. Trabajo (%)	T <sup>a</sup> ambiente (°C)	P <sub>therm</sub> (KW)
P140	100	30	
9.2	1.0	0.87	9.2*1*0.87=8

$$P_{therm} > P_{exist}$$

$$Par\ de\ salida\ (T_{2Nexist}) = P/n_2 \quad T_{2Nexist} = \frac{6300}{34.55} = 182.34\ Nm \quad Eq. 6$$

$$T_{2Nexist} < T_{2Perm}$$

$$n_{1exist} < n_{1N}$$

Carga radial y axial de los ejes < valores permisibles máximos FR1max, FR2max, FA1max, FA2max

### C.3 Cálculo de la transmisión trapecial fresas

Hipótesis de cálculo para el dimensionamiento de la transmisión

- La tierra al airearse aumentará la altura efectiva 10mm
- El motocultor no avanzará, transmitiendo toda la potencia del motor a la toma de fuerza.
- El recogedor estará en la posición más elevada (-5mm desde la superficie de la tierra aireada) necesitando así la mínima potencia.

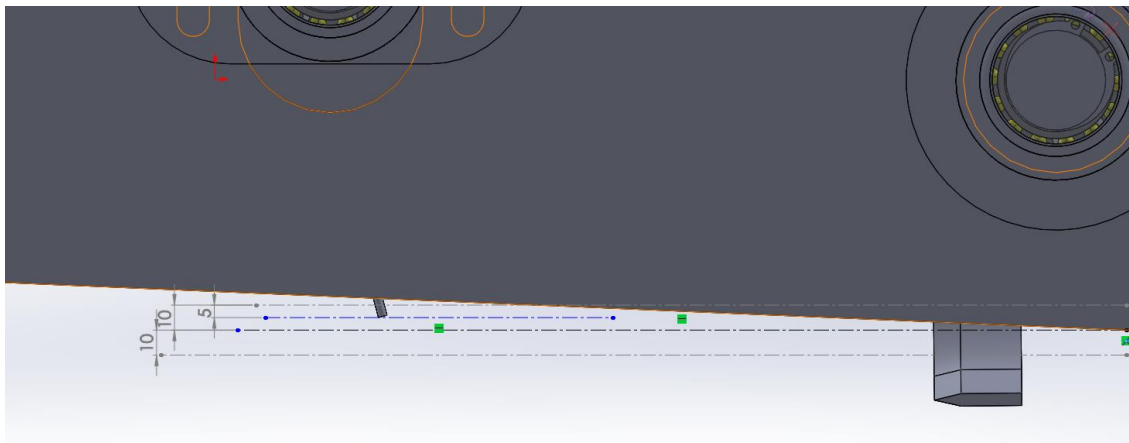


Ilustración 16 Detalle profundidad cuchillas

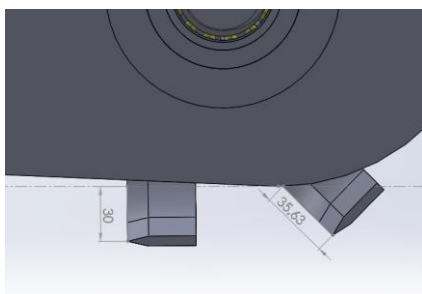


Ilustración 17 Detalle 2 profundidad cuchillas

La potencia de salida del reenvío angular se divide entre la fuerza que se transmite a las fresas y la que se transmite al recogedor. Para hacer una estimación del porcentaje que se transmite a cada conjunto, se hace el cálculo del área de trabajo (superficie de cada conjunto que está en contacto con la tierra)

Conjunto recogedor

Posición más elevada

$$\text{Ancho del elemento } 3.5\text{mm} \quad \text{Área de trabajo} = 3.5 * 5 * 15 = 262.5 \text{ mm}^2 \quad \text{Eq. 7}$$

Longitud de penetración 5mm  
Número de púas actuando 15  
Conjunto fresas

$$\text{Ancho del elemento } 5\text{mm} \quad \text{Área de trabajo} = 5 * 65.6 * 8 = 2624\text{mm}^2 \quad \text{Eq.8}$$

Longitud de penetración 30+35.6mm  
Número de púas actuando 4+4

Se extrae la repartición de potencia siguiente

$$\text{Potencia fresas } \% = \frac{2624}{2624+262.5} * 100 = 90\% \quad \text{Eq. 9}$$

Por lo tanto la potencia que recibe el conjunto de fresas

$$6.3\text{kW} * 0.90 = 5,67 \text{ kW} \quad \text{Eq. 10}$$

El dimensionamiento se hará de acuerdo al fabricante POGGI

- 1) DATOS DE PROYECTO:
  - b) MOTOR
    - a. Motor de combustión interna monocilindro
    - b. Potencia 5.67 kW
    - c.  $n_1=330 \text{ min}^{-1}$
  - c) MÁQUINA 1 PROPULSADA
    - a. Trituradora de martillos
    - b.  $n_2=300 \text{ min}^{-1}$
  - d) FUNCIONAMIENTO
    - a. Continuo 8 horas diarias
  - e) DISTANCIA ENTRE CENTROS
    - a. 548,29 mm
- 2) CALCULO DE LA POTENCIA CORREGIDA

De la tabla Nro. 1 de ([http://www.poggispa.com/wp-content/uploads/2020/01/080\\_Cinghie-e-pulegge-trapezoidali.pdf](http://www.poggispa.com/wp-content/uploads/2020/01/080_Cinghie-e-pulegge-trapezoidali.pdf)\_21 de diciembre de 2020), en base a las características del motor, en correspondencia de la máquina propulsada y del tipo de funcionamiento, se obtiene el factor de servicio  $F_s$ .

TABLA Nro. 1 - Factores de servicio Fs en función del tipo de carga

APLICACIONES	TIPO DEL MOTOR					
	<b>Motores de corriente alterna:</b> Par de arranque normal, en jaula de ardilla, sincrónicos, de rotación auxiliar.			<b>Motores de corriente alterna:</b> par de arranque elevado, alto deslizamiento, de inducción, monofásicos, de anillos colectores.		
	<b>Motores de corriente continua:</b> de excitación en derivación.			<b>Motores de corriente continua:</b> excitados en serie, de excitación mixta.		
	<b>Motores de combustión interna:</b> multicilindro.			<b>Motores de combustión interna:</b> monocilindro.		
	Horas diarias			Horas diarias		
	3 ÷ 8	8 ÷ 16	16 ÷ 24	3 ÷ 8	8 ÷ 16	16 ÷ 24
Para calcular la transmisión adecuada para una máquina no incluida en este cuadro, seleccione el factor de servicio para el tipo de maquinaria más similar a la transmisión que desea proyectar.						
<b>Agitadores para líquidos.</b> <b>Sopladores y extractores.</b> <b>Bombas centrífugas y compresores.</b> <b>Ventiladores hasta 10 CV (7,5 kW).</b> <b>Transportadores de baja potencia.</b>	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
<b>Cintas transportadoras para arena, trigo, etc.</b> <b>Amasadoras.</b> <b>Ventiladores de más de 10 CV (7,5 kW).</b> <b>Generadores.</b> <b>Ejes de transmisión.</b> <b>Maquinarias de lavandería.</b> <b>Máquinas herramientas.</b> <b>Punzonadoras, prensas, cizallas.</b> <b>Maquinaria de imprenta.</b> <b>Bombas rotativas de desplaza.</b>	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
<b>Maquinaria para la fabricación de tejas y ladrillos.</b> <b>Elevadores de cangilones.</b> <b>Secadores.</b> <b>Compresores de movimiento alternativo.</b> <b>Transportadores (de raquetas, de placas, de roscas sin fin).</b> <b>Trituradoras de martillos.</b> <b>Bombas de émbolo.</b> <b>Batidores para fábricas de papel.</b> <b>Sopladores volumétricos.</b> <b>Pulverizadoras.</b> <b>Maquinaria para trabajar madera.</b>	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5

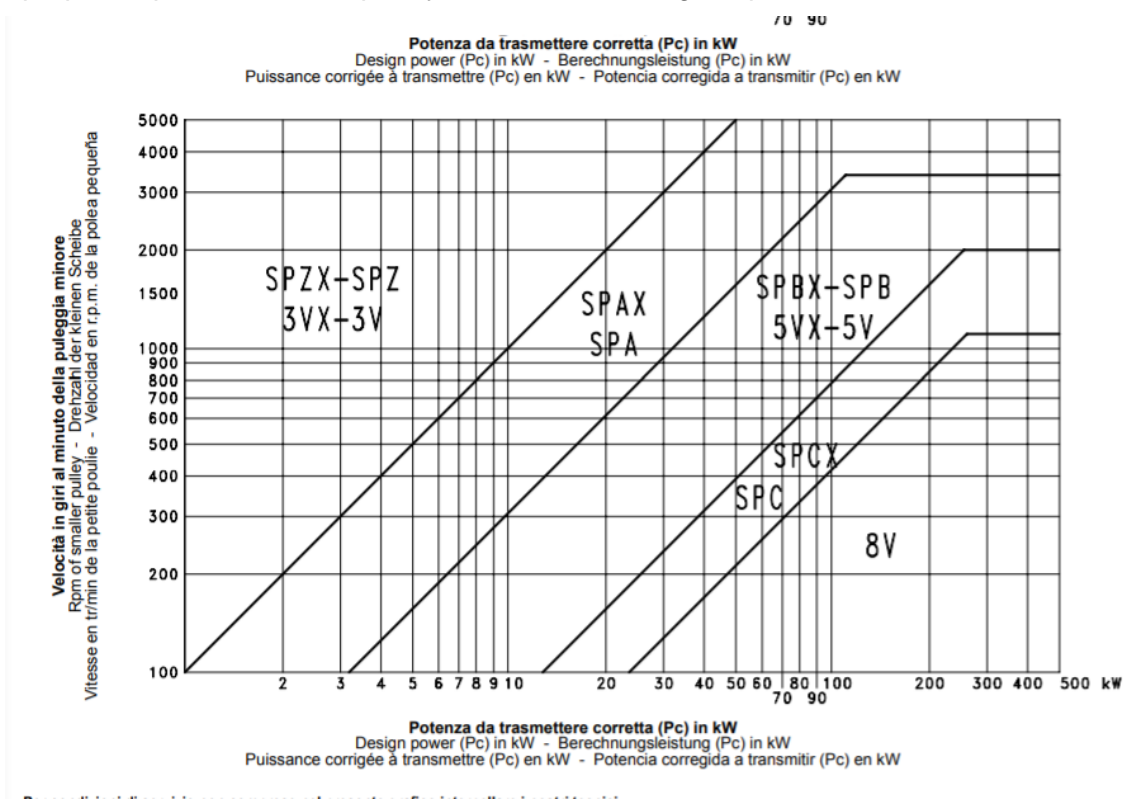
$$F_s = 1.4$$

$$P_c = P \cdot F_s = 5.67 \cdot 1,4 = 7.9 \text{ kW}$$

Eq. 11

### 3) PERFIL DE LA CORREA

Del diagrama Nro. 1 (página B-118) se puede determinar el tipo de correa más apropiado; para  $n_1 = 330$  r.p.m. y  $P_c = 7.9$  kW se elige el perfil XPB.



### 4) SELECCIÓN DE LOS TIPOS DE POLEAS, CORREAS Y DETERMINACIÓN DE LA DISTANCIA ENTRE CENTROS

a) Cálculo de la relación de transmisión  $K_1$  para las fresas

$$i. \quad K_1 = \frac{n_1}{n_2} = \frac{330}{300} = 1.1$$

Eq. 12

**TABELLA N. 2 - Diametri primitivi delle pulegge (norme ISO R 459 e DIN 2211)**  
**TABLE No. 2 - Pulleys pitch diameters (ISO R 459 and DIN 2211 specifications)**  
**TABELLE Nr. 2 - Wirkdurchmesser der Riemenscheiben (nach ISO R 459 und DIN 2211 Vorschriften)**  
**TABLEAU Nr. 2 - Diamètres primitifs des poulies (normes ISO R 459 et DIN 2211)**  
**TABLA Nro. 2 - Diámetros primitivos de las poleas (normas ISO R 459 y DIN 2211)**

Dp mm	Z	SPZ-3V	SPZX-3VX	A	SPA	SPAX	B	SPB-5V	SPBX-5VX	C	SPC	SPCX	8V	D	E
50															
56															
60	*														
63	**														
67	**														
71	**														
75	**														
80	**														
85	**														
90	*				**	**									
95	*				**	**									
100	**				**	**									
106	*				**	**									
112	*				**	**			*						
118	*				**	**			*						
125	**				**	**	*		*						
130	*				**	**			*						
132	*				**	**	*		*						
135	*				**	**			*						
140	*	**	*	**	*	**	**	**	**			*			
150	**	**	**	**	**	**	**	**	**			*	*		
160	**	**	**	**	**	**	**	**	**			*	*		
165	*				**	**			*						
170	**				**	**	*	*	*						
175	*				**	**	**	**	**						
180	*	**	*	**	*	**	**	**	**			*	*		
185	*				**	**	*	*	*						
190	*				**	**	*	*	*						
195	*				**	**	*	*	*						
200	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
212	*				**	**	*	*	*		*	*	*	*	*
215	*				**	**	*	*	*		*	*	*	*	*
220	*				**	**	*	*	*		*	*	*	*	*
224	*	**	*	*	*	*	*	*	*	**	**	**	**	**	**
230	*				**	**	*	*	*		*	*	*	*	*

De la tabla Nro2 se escoge la de 140mm para la polea motriz y de 150mm para la polea de las fresas

$$K2 = \frac{n1}{n2} = \frac{330}{150} = 2.2 \tag{Eq. 13}$$

Se escoge la polea de 200mm para la polea del recogedor y 90mm para la polea motriz

b) El cálculo de la longitud de la correa y de la distancia efectiva entre centros  
Lt

$$Lt = 2 * It + 1,57 \cdot (Dp + dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{4*It} \tag{Eq. 14}$$

$$Lt = 2 * 548.3 + 1.57 * (150 + 140) + \frac{(150 - 140)^2}{4 * 548.3} = 1551.9mm$$

### XPB/5VX (16,3 x 13 mm)

Codice Item number Codierung Code Código	Descrizione Designation - Bezeichnung Désignation - Referencia		Le mm	Lp mm
	ISO	RMA		
07B01250X	XPB 1250		1272	1250
07B01260X	XPB 1260 5VX500		1282	1260
07B01320X	XPB 1320		1342	1320
07B01340X	XPB 1340 5VX530		1362	1340
07B01400X	XPB 1400		1422	1400
07B01410X	XPB 1410 5VX560		1432	1410
07B01500X	XPB 1500		1522	1500
07B01510X	XPB 1510 5VX600		1532	1510
07B01590X	XPB 1590 5VX630		1612	1590
07B01600X	XPB 1600		1622	1600
07B01690X	XPB 1690 5VX670		1712	1690
07B01700X	XPB 1700		1722	1700
07B01800X	XPB 1800 5VX710		1822	1800
07B01900X	XPB 1900 5VX750		1922	1900
07B02000X	XPB 2000		2022	2000
07B02020X	XPB 2020 5VX800		2042	2020
07B02120X	XPB 2120		2142	2120
07B02150X	XPB 2150 5VX850		2172	2150
07B02240X	XPB 2240		2262	2240
07B02280X	XPB 2280 5VX900		2302	2280
07B02360X	XPB 2360		2382	2360
07B02440X	XPB 2440 5VX950		2482	2440

La longitud estándar elegida del catálogo (página B-16) es  $L_p = 1590$  mm.

La distancia entre centros efectiva es:

$$I_e = I_t \pm \frac{L_p - L_t}{2} = 548.3 + \frac{1590 - 1551.9}{2} = 567.35 \text{ mm} \quad \text{Eq. 15}$$

#### 5) DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA EFECTIVA CORREGIDA $P_a$

Angulo abarcado ( $\gamma$ ) de la correa en la polea pequeña

$$\gamma = 180 - 57 * \frac{D_p - d_p}{I_e} = 180 - 57 * \frac{150 - 140}{567.35} = 179 \quad \text{Eq. 16}$$

**TABELLA N. 3** - Fattore di correzione  $C_y$  per archi di contatto  $\gamma$ , sulla puleggia minore, inferiori a  $180^\circ$   
**TABLE No. 3** - Correction factor  $C_y$  for wrap angles  $\gamma$  smaller than  $180^\circ$  on the smaller pulley  
**TABELLE Nr. 3** - Korrekturfaktor  $C_y$  für Umschlingungsbögen  $\gamma$ , auf der kleineren Scheibe, unter  $180^\circ$   
**TABLEAU Nr. 3** - Facteur de correction  $C_y$  pour arcs de contact  $\gamma$ , sur la petite poulie, inférieurs à  $180^\circ$   
**TABLA Nro. 3** - Coeficiente de corrección  $C_y$  para ángulos abarcados  $\gamma$ , inferiores a  $180^\circ$  en la polea pequeña

$\gamma$	$180^\circ$	$174^\circ$	$169^\circ$	$163^\circ$	$157^\circ$	$151^\circ$	$145^\circ$	$139^\circ$	$133^\circ$	$127^\circ$	$120^\circ$	$113^\circ$	$106^\circ$	$99^\circ$	$91^\circ$	$83^\circ$
$C_y$	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,73	0,70	0,65

Según la tabla Nro. 3 para  $\gamma = 179^\circ$   $C_y = 1$

Según la tabla Nro. 4  $L = 1590$  mm se obtiene  $CL = 0.88$

**TABELLA N. 4 - Fattore di correzione CL in funzione del tipo e della lunghezza della cinghia**  
**TABLE No. 4 - Correction factor CL according to type and length of the belt**  
**TABELLE Nr. 4 - Korrekturfaktor CL gemäß Typ und Länge des Riemens**  
**TABLEAU Nr. 4 - Facteur de correction CL en fonction du type et de la longueur de la courroie**  
**TABLA No. 4 - Coeficiente de corrección CL en función del tipo y de la longitud de la correa**

L	XPZ - 3VX	XPA	XPB - 5VX	XPC
512	0,82	-	-	-
630	0,83	-	-	-
710	0,85	-	-	-
732	0,86	0,81	-	-
800	0,87	0,82	-	-
900	0,89	0,84	-	-
1000	0,91	0,86	-	-
1120	0,93	0,88	-	-
1250	0,95	0,90	0,85	-
1400	0,98	0,92	0,87	-
1600	1,00	0,94	0,89	-
1800	1,02	0,96	0,91	-
2000	1,04	0,98	0,93	0,85
2240	1,06	1,00	0,94	0,86
2500	1,08	1,02	0,96	0,88
2800	1,10	1,04	0,98	0,90
3150	1,13	1,06	1,01	0,91
3550	1,15	1,08	1,03	0,93

Según la tabla Nro. 5 Pb=2.5 / Pd=0.13

$$Pa = (Pb + Pd) \cdot Cy \cdot CL = (2.5 + 0,13) \cdot 1 \cdot 0.88 = 2.61kW$$

Eq. 17



**Prestazioni base (Pb) delle cinghie NORMALMEC® LINEA-X**

Basic performances (Pb) of belts NORMALMEC® LINEA-X

Grundleistungen (Pb) der Riemen NORMALMEC® LINEA-X

Performances de base (Pb) des courroies NORMALMEC® LINEA-X

Prestaciones básicas (Pb) de las correas NORMALMEC® LINEA-X

Sezione  
Section  
Profil  
Section  
Perfil

**XPB - 5VX**

**TABELLA N. 5 - Potenze trasmesse in kW**  
**TABLE No. 5 - Power ratings in kW**  
**TABELLE Nr. 5 - Leistungswerte in kW**  
**TABLEAU Nr. 5 - Puissances transmises en kW**  
**TABLA No. 5 - Potencias de régimen en kW**

	Diametro primitivo della puleggia minore (mm)																
	Pitch diameter of smaller pulley (mm) - Wirkdurchmesser der kleinen Scheibe (mm)																
	Diamètre primitif de la petite poulie (mm) - Diámetro primitivo de la polea pequeña (mm)																
	112	118	125	132	140	150	160	170	180	190	200	212	224	236	250	265	280
100	0,57	0,63	0,70	0,77	0,85	0,95	1,06	1,16	1,26	1,36	1,46	1,58	1,70	1,81	1,95	2,10	2,25
200	1,04	1,16	1,30	1,44	1,60	1,79	1,99	2,18	2,37	2,57	2,76	2,99	3,22	3,44	3,71	3,99	4,27
300	1,49	1,66	1,87	2,07	2,30	2,58	2,87	3,15	3,43	3,72	4,00	4,33	4,67	5,00	5,39	5,80	6,21
400	1,91	2,14	2,41	2,67	2,97	3,35	3,72	4,09	4,46	4,83	5,20	5,64	6,07	6,51	7,02	7,56	8,09
500	2,32	2,60	2,93	3,25	3,63	4,09	4,55	5,00	5,46	5,91	6,37	6,91	7,44	7,98	8,60	9,27	9,93
600	2,72	3,05	3,44	3,82	4,26	4,81	5,35	5,90	6,43	6,97	7,51	8,15	8,78	9,42	10,15	10,94	11,72
700	3,10	3,48	3,93	4,38	4,88	5,51	6,14	6,77	7,39	8,01	8,63	9,36	10,09	10,82	11,67	12,57	13,47
725	3,19	3,59	4,05	4,51	5,03	5,68	6,33	6,98	7,62	8,26	8,90	9,66	10,41	11,16	12,04	12,97	13,90
800	3,47	3,91	4,41	4,92	5,49	6,21	6,92	7,62	8,33	9,03	9,72	10,55	11,38	12,20	13,16	14,17	15,18
900	3,84	4,32	4,89	5,45	6,09	6,88	7,68	8,46	9,24	10,02	10,80	11,72	12,64	13,55	14,61	15,74	16,85





### Prestazioni differenziali (Pd) delle cinghie NORMALMEC® LINEA-X

Differential performances (Pd) of NORMALMEC® LINEA-X V-belts  
Differenz-Leistungen (Pd) der NORMALMEC® LINEA-X Riemen  
Performances différentielles (Pd) des courroies NORMALMEC® LINEA-X  
Prestaciones diferenciales (Pd) de las correas NORMALMEC® LINEA-X

**Potenze differenziali in kW**  
Differential powers in kW  
Differenz-Leistungen in kW  
Puissances différentielles en kW  
Potencias diferenciales en kW

Rapporto di trasmissione Transmission ratio Übersetzungsverhältnis Rapport de transmission Relación de transmisión	1,00 +	1,02 +	1,06 +	1,27 +	≥1,58
	1,01	1,05	1,26	1,57	
100	0,00	0,01	0,04	0,06	0,07
200	0,00	0,01	0,08	0,11	0,14
300	0,00	0,02	0,12	0,17	0,20
400	0,00	0,02	0,16	0,22	0,27
500	0,00	0,03	0,20	0,28	0,34
600	0,00	0,04	0,23	0,34	0,41
700	0,00	0,04	0,27	0,39	0,47

Número de correas necesarias (Q)

$$Q = \frac{P_c}{P_a} = \frac{7,9}{2,6} = 3$$

Eq. 18

Se necesitarán 3 correas XPB 1590

Se montarán las Poleas trapeciales PL para casquillo cónico POGGILOCK de la casa POGGI, estas poleas són:

- **PL 3 SPB 140 –type2** para la polea que va solidaria al eje del reenvío angular
- **PL 3 SPB 150 –type2** para la polea que va solidaria al eje de las fresas

Poulies trapézoïdales PL pour moyeu amovible **POGGILOCK®**  
Poleas trapeziales PL para casquillo cónico **POGGILOCK®**

<p><b>Diametro primitivo minimo delle pulegge raccomandato dalle norme ISO R 459 e DIN 2211:</b> Minimum pulley pitch diameter recommended by ISO R 459 and DIN 2211: Empfohlener Mindest-Wirkdurchmesser der Scheiben nach ISO R 459 und DIN 2211: Diamètre primitif minimum des poulies recommandé par ISO R 459 et DIN 2211: Diámetro primitivo mínimo de las poleas recomendado por ISO R 459 y DIN 2211:</p>	<p>LINEA-X NORMAL® NORMALMEC® NORMALUSA®</p>	<p>B SPB 5V</p>	<p>Dp 112 Dp 125 Dp 140 Dp 170</p>
---	--	-------------------------	--

• Queste pulegge possono montare solo le cinghie NORMAL®.  
• These pulleys can operate with NORMAL® belts only.  
• Diese Scheiben können nur mit NORMAL® Keilriemen benutzt werden.  
• Ces poulies ne permettent que l'assemblage avec le courroies NORMAL®.  
• Estas poleas sólo pueden montar las correas NORMAL®.

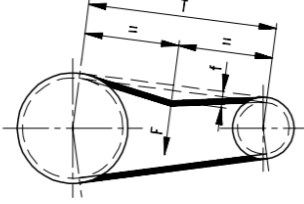
**B - SPB - 5V**

Materiale Material Werkstoff Matériel Material	Codice Item number Codierung Code Código	Descrizione Designation Bezeichnung Désignation Referencia	Dp mm	N° Gole Grooves Rillen Gorges Canales	Bussola Bush Buchse Moyeu Casquillo	Foro Bore Bohrung Alésage Agujero max mm	F mm	R mm	S mm	Peso Weight Gewicht Poids Peso kg
Ghisa Cast iron - Graugut - Fonte - Fundición	• 20B010001	PL 1 B 100 -type 3	100	1	1610	42	25,0	-	25	0,76
	• 20B010002	PL 2 B 100 -type 5	100	2	1610	42	44,0	19,0	25	1,20
	• 20B010003	PL 3 B 100 -type 5	100	3	1610	42	63,0	38,0	25	1,60
	• 20B010601	PL 1 B 106 -type 3	106	1	1610	42	25,0	-	25	1,00
	• 20B010602	PL 2 B 106 -type 5	106	2	1610	42	44,0	19,0	25	1,45
	• 20B010603	PL 3 B 106 -type 5	106	3	1610	42	63,0	38,0	25	2,00
	• 20B011201	PL 1 B 112 -type 3	112	1	1610	42	25,0	-	25	1,00
	• 20B011202	PL 2 B 112 -type 5	112	2	1610	42	44,0	19,0	25	1,60
	• 20B011203	PL 3 B 112 -type 5	112	3	1610	42	63,0	38,0	25	2,20
	• 20B011801	PL 1 B 118 -type 3	118	1	1610	42	25,0	-	25	1,27
	• 20B011802	PL 2 B 118 -type 2	118	2	1610	42	44,0	19,0	25	1,90
	• 20B011803	PL 3 B 118 -type 2	118	3	1610	42	63,0	38,0	25	2,45
	• 20B012501	PL 1 B 125 -type 3	125	1	1610	42	25,0	-	25	1,60
	• 20B012502	PL 2 B 125 -type 2	125	2	2012	50	44,0	12,0	32	1,90
	• 20B012503	PL 3 B 125 -type 2	125	3	2012	50	63,0	31,0	32	2,60
	• 20B012504	PL 4 B 125 -type 4	125	4	2012	50	82,0	25,0	32	3,20
	• 20B012505	PL 5 B 125 -type 5	125	5	2012	50	101,0	69,0	32	3,80
	• 20B013201	PL 1 B 132 -type 3	132	1	1610	42	25,0	-	25	1,70
	• 20B013202	PL 2 B 132 -type 2	132	2	2012	50	44,0	12,0	32	2,20
	• 20B013203	PL 3 B 132 -type 2	132	3	2012	50	63,0	31,0	32	2,80
	• 20B013204	PL 4 B 132 -type 4	132	4	2012	50	82,0	25,0	32	3,65
	• 20B013205	PL 5 B 132 -type 5	132	5	2517	65	101,0	56,0	45	4,05
	20B014001	PL 1 SPB 140 -type 3	140	1	1610	42	25,0	-	25	2,02
	20B014002	PL 2 SPB 140 -type 2	140	2	2012	50	44,0	12,0	32	2,60
	20B014003	PL 3 SPB 140 -type 2	140	3	2012	50	63,0	31,0	32	3,40
	20B014004	PL 4 SPB 140 -type 4	140	4	2517	65	82,0	18,5	45	3,90
	20B014005	PL 5 SPB 140 -type 4	140	5	2517	65	101,0	28,0	45	4,40
	20B014006	PL 6 SPB 140 -type 4	140	6	2517	65	120,0	37,5	45	5,35
	20B014008	PL 8 SPB 140 -type 4	140	8	2517	65	158,0	56,5	45	7,00
	20B015001	PL 1 SPB 150 -type 3	150	1	1610	42	25,0	-	25	2,50
20B015002	PL 2 SPB 150 -type 2	150	2	2012	50	44,0	12,0	32	3,10	
20B015003	PL 3 SPB 150 -type 2	150	3	2517	65	63,0	18,0	45	3,85	
20B015004	PL 4 SPB 150 -type 4	150	4	2517	65	82,0	18,5	45	4,60	
20B015005	PL 5 SPB 150 -type 4	150	5	2517	65	101,0	28,0	45	5,30	
20B015006	PL 6 SPB 150 -type 4	150	6	2517	65	120,0	37,5	45	6,20	

Tensado de correas



**Esempio**- Example - Beispiel - Exemple - Ejemplo:

$$T = 1300 \text{ mm} \quad f = \frac{1300}{100} \cdot 1,5 = 19,5 \text{ mm}$$


B-157

$$T=272.4$$

$$f = \frac{T}{100} * 1.5 = \frac{548.3}{100} * 1.5 = 8.22 \text{ mm}$$

Eq. 19

Montage und Spannung der NORMALMEC® Riemen  
Montage et tensionnement des courroies NORMALMEC®  
Montaje y tensado de las correas NORMALMEC®

**TABELLA N. 7** - Valori di F' e F'' in funzione dei parametri della trasmissione  
TABLE No. 7 - Values of F' and F'' according to drive parameters  
TABELLE Nr. 7 - F' und F'' -Werte aufgrund der Antriebsparameter  
TABLEAU Nr. 7 - Valeurs de F' et F'' en fonction des paramètres de la transmission  
TABLA Nro. 7 - Valores de F' y F'' en función de los parámetros de la transmisión

Sezione Section Profil Section Perfil	Diametro esterno della puleggia minore Outside diameter of smaller pulley Außendurchmesser der kleinen Scheibe Diamètre extérieur de la petite poulie Diámetro exterior de la polea pequeña mm	N. giri/1" della puleggia minore Rpm of smaller pulley U/min der kleinen Scheibe Tr/min de la petite poulie Rpm de la polea pequeña	F' minima F' min. F' minimum F' minimale F' mínima N	F'' massima F'' max. F'' maximum F'' maximale F'' máxima N
<b>SPZ</b>	50 ÷ 90	1200 ÷ 5000	10	15
	100 ÷ 150	900 ÷ 1800	20	30
	155 ÷ 180	600 ÷ 1200	25	35
<b>SPA</b>	90 ÷ 145	900 ÷ 1800	25	35
	150 ÷ 195	600 ÷ 1200	30	45
	200 ÷ 250	400 ÷ 900	35	50
<b>SPB</b>	170 ÷ 235	900 ÷ 1800	35	45
	250 ÷ 320	600 ÷ 1500	40	60
	330 ÷ 400	400 ÷ 900	45	65
<b>SPC</b>	250 ÷ 320	900 ÷ 1800	70	100
	330 ÷ 400	600 ÷ 1200	80	115
	440 ÷ 520	400 ÷ 900	90	130

Perfil SPB con polea pequeña de Ø140mm se debe aplicar una fuerza entre 35 y 45N sobre la correa para tensarla.

### C.4 Cálculo de la transmisión trapecial recogedor

Hipótesis de cálculo para el dimensionamiento de la transmisión

- El motocultor no avanzará, transmitiendo toda la potencia del motor a la toma de fuerza.
- El recogedor estará en la posición más baja (-20mm) necesitando así la potencia máxima.

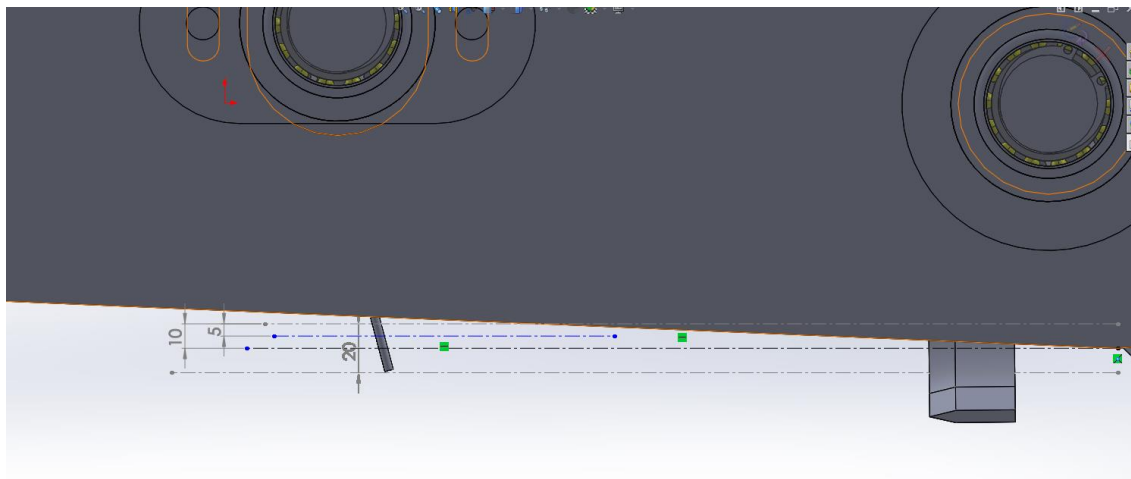


Ilustración 18 Detalle profundidad púas elásticas y cuchillas

La potencia de salida del reenvío angular se divide entre la fuerza que se transmite a las fresas y la que se transmite al recogedor. Para hacer una estimación del porcentaje que se transmite a cada conjunto, se hace el cálculo del área de trabajo (superficie de cada conjunto que está en contacto con la tierra)

Conjunto recogedor

$$\text{Ancho del elemento } 3.5\text{mm} \quad \text{Área de trabajo} = 3.5 * 20 * 15 = 1050\text{mm}^2 \quad \text{Eq. 20}$$

Longitud de penetración 20mm

Número de púas actuando 15

Conjunto fresas

$$\text{Ancho del elemento } 5\text{mm} \quad \text{Área de trabajo} = 5 * 65.6 * 8 = 2624\text{mm}^2 \quad \text{Eq. 21}$$

Longitud de penetración 30+35.6mm

Número de púas actuando 4+4

Se extrae la repartición de potencia siguiente

$$\text{Potencia recogedor } \% = \frac{1050}{1050+2624} * 100 = 28.6\% \quad \text{Eq. 22}$$

Por lo tanto la potencia que recibe el recogedor en la peor situación es de:

$$Potencia\ recogedor = 0.286 * 6.3kW = 1.8kW \quad \text{Eq. 23}$$

El cálculo se hará de acuerdo al fabricante POGGI

1) DATOS DE PROYECTO:

f) MOTOR

- a. Motor de combustión interna monocilindro de 183 Nm de par
- b. Potencia 1.8 kW
- c.  $n_1=330 \text{ min}^{-1}$

g) MÁQUINA 1 PROPULSADA

- a. Trituradora de martillos
- b.  $n_2=150 \text{ min}^{-1}$

h) FUNCIONAMIENTO

- a. Continuo 8 horas diarias

i) DISTANCIA ENTRE CENTROS

- a. 272.4 mm

2) CALCULO DE LA POTENCIA CORREGIDA

De la tabla Nro. 1 de [http://www.poggispa.com/wp-content/uploads/2020/01/080\\_Cinghie-e-pulegge-trapezoidali.pdf](http://www.poggispa.com/wp-content/uploads/2020/01/080_Cinghie-e-pulegge-trapezoidali.pdf) 21 de diciembre de 2020, en base a las características del motor, en correspondencia de la máquina propulsada y del tipo de funcionamiento, se obtiene el factor de servicio  $F_s$ .

TABLA Nro. 1 - Factores de servicio Fs en función del tipo de carga

APLICACIONES	TIPO DEL MOTOR					
	<b>Motores de corriente alterna:</b> Par de arranque normal, en jaula de ardilla, sincrónicos, de rotación auxiliar.			<b>Motores de corriente alterna:</b> par de arranque elevado, alto deslizamiento, de inducción, monofásicos, de anillos colectores.		
	<b>Motores de corriente continua:</b> de excitación en derivación.			<b>Motores de corriente continua:</b> excitados en serie, de excitación mixta.		
	<b>Motores de combustión interna:</b> multicilindro.			<b>Motores de combustión interna:</b> monocilindro.		
	Horas diarias			Horas diarias		
	3 ÷ 8	8 ÷ 16	16 ÷ 24	3 ÷ 8	8 ÷ 16	16 ÷ 24
Para calcular la transmisión adecuada para una máquina no incluida en este cuadro, seleccione el factor de servicio para el tipo de maquinaria más similar a la transmisión que desea proyectar.						
Agitadores para líquidos. Sopladores y extractores. Bombas centrífugas y compresores. Ventiladores hasta 10 CV (7,5 kW). Transportadores de baja potencia.	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
Cintas transportadoras para arena, trigo, etc. Amasadoras. Ventiladores de más de 10 CV (7,5 kW). Generadores. Ejes de transmisión. Maquinarias de lavandería. Máquinas herramientas. Punzonadoras, prensas, cizallas. Maquinaria de imprenta. Bombas rotativas de desplaza.	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
Maquinaria para la fabricación de tejas y ladrillos. Elevadores de cangilones. Secadores. Compresores de movimiento alternativo. Transportadores (de raquetas, de placas, de roscas sin fin). Trituradoras de martillos. Bombas de émbolo. Batidores para fábricas de papel. Sopladores volumétricos. Pulverizadoras. Maquinaria para trabajar madera.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5

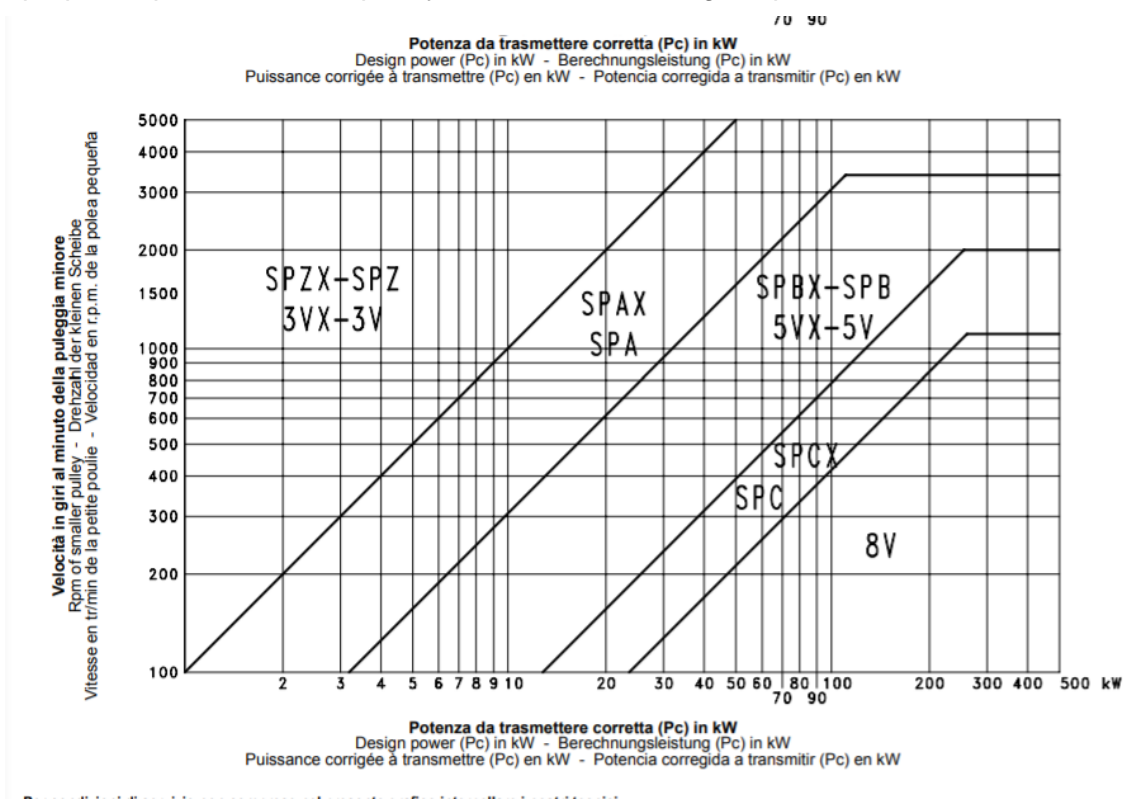
$F_s = 1.4$

$P_c = P \cdot F_s = 1.8 \cdot 1.4 = 2.52 \text{ kW}$

Eq. 24

3) PERFIL DE LA CORREA

Del diagrama Nro. 1 (página B-118) se puede determinar el tipo de correa más apropiado; para  $n_1 = 330$  r.p.m. y  $P_c = 2.52$  kW se elige el perfil XPA.



4) SELECCIÓN DE LOS TIPOS DE POLEAS, CORREAS Y DETERMINACIÓN DE LA DISTANCIA ENTRE CENTROS

c) Cálculo de la relación de transmisión K

$$i. \quad K_1 = \frac{n_1}{n_2} = \frac{330}{150} = 2.2$$

Eq. 25

**TABELLA N. 2 - Diametri primitivi delle pulegge (norme ISO R 459 e DIN 2211)**  
**TABLE No. 2 - Pulleys pitch diameters (ISO R 459 and DIN 2211 specifications)**  
**TABELLE Nr. 2 - Wirkdurchmesser der Riemenscheiben (nach ISO R 459 und DIN 2211 Vorschriften)**  
**TABEAU Nr. 2 - Diamètres primitifs des poulies (normes ISO R 459 et DIN 2211)**  
**TABLA Nro. 2 - Diámetros primitivos de las poleas (normas ISO R 459 y DIN 2211)**

Dp mm	Z	SPZ-3V	SPZX-3VX	A	SPA	SPAX	B	SPB-5V	SPBX-5VX	C	SPC	SPCX	8V	D	E
50															
56															
60	*														
63	**														
67	**														
71	**														
75	**														
80	**														
85	**														
90	*														
95	**														
100	**														
106	*														
112	*														
118	*														
125	**														
130	*														
132	*														
135	*														
140	*														
150	*														
160	**														
165	*														
170	**														
175	*														
180	*														
185	*														
190	*														
195	*														
200	**														
212	*														
215	*														
220	*														
224	*														
230	*														

Se escoge la de 90mm para la polea motriz y de 200mm para la polea del recogedor.

d) El cálculo de la longitud de la correa y de la distancia efectiva entre centros

Lt

$$L_t = 2 * It + 1,57 \cdot (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 * It} \tag{Eq. 26}$$

$$L_t = 2 * 272.4 + 1.57 * (200 + 90) + \frac{(200 - 90)^2}{4 * 272.4} = 1011.2mm$$



### Cinghie trapezoidali NORMALMEC® LINEA-X

NORMALMEC® LINEA-X V-belts  
NORMALMEC® LINEA-X Keilriemen  
Courroies trapézoïdales NORMALMEC® LINEA-X  
Correas trapeziales NORMALMEC® LINEA-X

#### XPA (12,7 x 10 mm)

Codice Item number Codierung Code Código	Descrizione Designation - Bezeichnung Designation - Referencia		Le mm	Lp mm		Codice Item number Codierung Code Código	Descrizione Designation - Bezeichnung Designation - Referencia		Le mm	Lp mm
	ISO	RMA					ISO	RMA		
07A00732X	XPA 732		750	732		07A01800X	XPA 1800		1818	1800
07A00757X	XPA 757		775	757		07A01832X	XPA 1832		1850	1832
07A00782X	XPA 782		800	782		07A01850X	XPA 1850		1868	1850
07A00800X	XPA 800		818	800		07A01900X	XPA 1900		1918	1900
07A00807X	XPA 807		825	807		07A01957X	XPA 1957		1975	1957
07A00832X	XPA 832		850	832		07A01982X	XPA 1982		2000	1982
07A00850X	XPA 850		868	850		07A02000X	XPA 2000		2018	2000
07A00857X	XPA 857		875	857		07A02032X	XPA 2032		2050	2032
07A00882X	XPA 882		900	882		07A02057X	XPA 2057		2075	2057
07A00900X	XPA 900		918	900		07A02120X	XPA 2120		2138	2120
07A00907X	XPA 907		925	907		07A02160X	XPA 2160		2178	2160
07A00932X	XPA 932		950	932		07A02182X	XPA 2182		2200	2182
07A00950X	XPA 950		968	950		07A02240X	XPA 2240		2258	2240
07A00957X	XPA 957		975	957		07A02282X	XPA 2282		2300	2282
07A00982X	XPA 982		1000	982		07A02300X	XPA 2300		2318	2300
07A01000X	XPA 1000		1018	1000		07A02360X	XPA 2360		2378	2360
07A01007X	XPA 1007		1025	1007		07A02432X	XPA 2432		2450	2432
07A01032X	XPA 1032		1050	1032		07A02482X	XPA 2482		2500	2482
07A01060X	XPA 1060		1078	1060		07A02500X	XPA 2500		2518	2500
07A01082X	XPA 1082		1100	1082		07A02532X	XPA 2532		2550	2532

La longitud estándar elegida del catálogo (página B-21) es Lp = 1032 mm.

La distancia entre centros efectiva es:

$$Ie = It \pm \frac{Lp - Lt}{2} = 272.4 \pm \frac{1000 - 1011.2}{2} = 266.8 \text{ mm} \quad \text{Eq. 27}$$

#### 5) DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA EFECTIVA CORREGIDA Pa

Angulo abarcado (y) de la correa en la polea pequeña

$$y = 180 - 57 * \frac{Dp - dp}{Ie} = 180 - 57 * \frac{200 - 90}{266.8} = 156.4 \quad \text{Eq. 28}$$

**TABELLA N. 3** - Fattore di correzione Cy per archi di contatto y, sulla puleggia minore, inferiori a 180°  
TABLE No. 3 - Correction factor Cy for wrap angles y smaller than 180° on the smaller pulley  
TABELLE Nr. 3 - Korrekturfaktor Cy für Umschlingungsbögen y, auf der kleineren Scheibe, unter 180°  
TABLEAU Nr. 3 - Facteur de correction Cy pour arcs de contact y, sur la petite poulie, inférieurs à 180°  
TABLA Nro. 3 - Coeficiente de corrección Cy para ángulos abarcados y, inferiores a 180° en la polea pequeña

y	180°	174°	169°	163°	157°	151°	145°	139°	133°	127°	120°	113°	106°	99°	91°	83°
Cy	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,73	0,70	0,65

Según la tabla Nro. 3 para y= 156.4° Cy=0.94

Según la tabla Nro. 4 L=1000mm se obtiene CL=0.86

**TABELLA N. 4 - Fattore di correzione CL in funzione del tipo e della lunghezza della cinghia**  
**TABLE No. 4 - Correction factor CL according to type and length of the belt**  
**TABELLE Nr. 4 - Korrekturfaktor CL gemäß Typ und Länge des Riemens**  
**TABLEAU Nr. 4 - Facteur de correction CL en fonction du type et de la longueur de la courroie**  
**TABLA Nro. 4 - Coeficiente de corrección CL en función del tipo y de la longitud de la correa**

L	XPZ - 3VX	XPA	XPB - 5VX	XPC
512	0,82	-	-	-
630	0,83	-	-	-
710	0,85	-	-	-
732	0,86	0,81	-	-
800	0,87	0,82	-	-
900	0,89	0,84	-	-
1000	0,91	0,86	-	-
1120	0,93	0,88	-	-
1250	0,95	0,90	0,85	-
1400	0,98	0,92	0,87	-
1600	1,00	0,94	0,89	-
1800	1,02	0,96	0,91	-
2000	1,04	0,98	0,93	0,85
2240	1,06	1,00	0,94	0,86
2500	1,08	1,02	0,96	0,88
2800	1,10	1,04	0,98	0,90
3150	1,13	1,06	1,01	0,91
3550	1,15	1,08	1,03	0,93

Según la tabla Nro. 5 Pb=0.91 / Pd=0.1

$$Pa = (Pb + Pd) \cdot Cy \cdot CL = (0.91 + 0.1) \cdot 1 \cdot 0.86 = 0.87kW \quad \text{Eq. 29}$$

**TABELLA N. 5 - Potenze trasmesse in kW**  
**TABLE No. 5 - Power ratings in kW**  
**TABELLE Nr. 5 - Leistungswerte in kW**  
**TABLEAU Nr. 5 - Puissances transmises en kW**  
**TABLA Nro. 5 - Potencias de régimen en kW**

**XPA**

	Diametro primitivo della puleggia minore (mm)																
	Pitch diameter of smaller pulley (mm) - Wirkdurchmesser der kleinen Scheibe (mm)																
	Diamètre primitif de la petite poulie (mm) - Diámetro primitivo de la polea pequeña (mm)																
	80	85	90	95	100	106	112	118	125	132	140	150	160	170	180	190	200
100	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,63	0,69	0,75	0,81	0,87	0,94	1,00
200	0,45	0,51	0,58	0,64	0,70	0,77	0,85	0,92	1,00	1,09	1,18	1,30	1,42	1,54	1,66	1,78	1,90
300	0,64	0,73	0,83	0,92	1,00	1,11	1,22	1,33	1,45	1,57	1,71	1,89	2,06	2,24	2,41	2,58	2,75
400	0,83	0,94	1,06	1,18	1,30	1,44	1,58	1,72	1,88	2,04	2,23	2,46	2,68	2,91	3,14	3,36	3,59
500	1,00	1,15	1,29	1,44	1,58	1,76	1,93	2,10	2,30	2,50	2,73	3,01	3,29	3,57	3,85	4,13	4,40
600	1,17	1,34	1,51	1,69	1,86	2,06	2,27	2,47	2,71	2,95	3,21	3,55	3,88	4,21	4,54	4,87	5,20
700	1,33	1,53	1,73	1,93	2,13	2,37	2,60	2,84	3,11	3,38	3,69	4,08	4,46	4,85	5,23	5,60	5,98
800	1,49	1,72	1,94	2,17	2,39	2,66	2,93	3,20	3,51	3,81	4,16	4,60	5,03	5,47	5,90	6,32	6,75
900	1,65	1,90	2,15	2,40	2,65	2,95	3,25	3,55	3,89	4,24	4,63	5,11	5,60	6,08	6,55	7,03	7,50
950	1,72	1,99	2,25	2,51	2,78	3,09	3,41	3,72	4,08	4,44	4,85	5,36	5,87	6,38	6,87	7,38	7,87
1000	1,80	2,08	2,35	2,63	2,91	3,24	3,57	3,90	4,28	4,65	5,08	5,62	6,15	6,68	7,20	7,73	8,24
1100	1,95	2,25	2,55	2,86	3,16	3,52	3,88	4,24	4,65	5,06	5,53	6,12	6,70	7,27	7,84	8,41	8,98
1200	2,09	2,42	2,75	3,08	3,41	3,80	4,19	4,57	5,02	5,47	5,98	6,61	7,23	7,85	8,47	9,08	9,69
1300	2,23	2,59	2,94	3,30	3,65	4,07	4,49	4,90	5,39	5,87	6,41	7,09	7,76	8,43	9,09	9,75	10,40
1400	2,37	2,76	3,13	3,51	3,89	4,34	4,79	5,23	5,75	6,26	6,84	7,57	8,28	9,00	9,70	10,40	11,09
1425	2,40	2,80	3,18	3,56	3,95	4,40	4,86	5,31	5,84	6,36	6,95	7,69	8,41	9,14	9,85	10,56	11,26
1500	2,51	2,92	3,32	3,72	4,13	4,60	5,08	5,55	6,10	6,65	7,27	8,04	8,80	9,55	10,30	11,04	11,78
1600	2,65	3,08	3,51	3,93	4,36	4,87	5,37	5,87	6,45	7,03	7,69	8,50	9,30	10,10	10,89	11,67	12,45
1700	2,78	3,23	3,69	4,14	4,59	5,12	5,66	6,19	6,80	7,41	8,10	8,96	9,80	10,64	11,47	12,29	13,11
1800	2,91	3,39	3,87	4,34	4,82	5,38	5,94	6,50	7,14	7,78	8,51	9,41	10,29	11,17	12,04	12,90	13,75
1900	3,04	3,54	4,04	4,54	5,04	5,63	6,22	6,80	7,48	8,15	8,91	9,85	10,78	11,70	12,60	13,50	14,38
2000	3,16	3,69	4,22	4,74	5,26	5,88	6,49	7,10	7,81	8,51	9,30	10,28	11,25	12,21	13,15	14,08	15,00
2100	3,29	3,84	4,39	4,93	5,48	6,12	6,76	7,40	8,14	8,87	9,69	10,71	11,72	12,71	13,69	14,66	15,61
2200	3,41	3,99	4,56	5,13	5,69	6,36	7,03	7,69	8,46	9,22	10,08	11,14	12,18	13,21	14,22	15,22	16,20
2300	3,53	4,13	4,72	5,32	5,90	6,60	7,29	7,98	8,78	9,56	10,45	11,55	12,63	13,69	14,74	15,77	16,78
2400	3,65	4,27	4,89	5,50	6,11	6,84	7,55	8,27	9,09	9,90	10,82	11,96	13,07	14,17	15,25	16,30	17,34
2500	3,77	4,41	5,05	5,69	6,32	7,07	7,81	8,55	9,40	10,24	11,19	12,36	13,51	14,64	15,74	16,83	17,89
2600	3,88	4,55	5,21	5,87	6,52	7,29	8,06	8,82	9,70	10,57	11,55	12,75	13,94	15,09	16,23	17,34	18,42
2700	3,99	4,68	5,37	6,04	6,72	7,52	8,31	9,10	10,00	10,89	11,90	13,14	14,35	15,54	16,70	17,83	18,94
2800	4,10	4,81	5,52	6,22	6,91	7,74	8,56	9,36	10,29	11,21	12,25	13,52	14,76	15,98	17,16	18,32	19,44





## Prestazioni differenziali (Pd) delle cinghie NORMALMEC® LINEA-X

Differential performances (Pd) of NORMALMEC® LINEA-X V-belts

Differenz-Leistungen (Pd) der NORMALMEC® LINEA-X Riemen

Performances différentielles (Pd) des courroies NORMALMEC® LINEA-X

Prestaciones diferenciales (Pd) de las correas NORMALMEC® LINEA-X

**Potenze differenziali in kW**  
Differential powers in kW  
Differenz-Leistungen in kW  
Puissances différentielles en kW  
Potencias diferenciales en kW

Rapporto di trasmissione Transmission ratio Übersetzungsverhältnis Rapport de transmission Relación de transmisión	1,00	1,02	1,06	1,27	≥1,58
	1,01	1,05	1,26	1,57	
100	0,00	0,00	0,02	0,03	0,03
200	0,00	0,01	0,04	0,05	0,06
300	0,00	0,01	0,05	0,08	0,09
400	0,00	0,01	0,07	0,10	0,12
500	0,00	0,01	0,09	0,13	0,16
600	0,00	0,02	0,11	0,15	0,19
700	0,00	0,02	0,13	0,18	0,22
<b>725</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>	<b>0,13</b>	<b>0,19</b>	<b>0,23</b>
800	0,00	0,02	0,14	0,21	0,25
900	0,00	0,03	0,16	0,23	0,28
<b>950</b>	<b>0,00</b>	<b>0,03</b>	<b>0,17</b>	<b>0,24</b>	<b>0,29</b>
1000	0,00	0,03	0,18	0,26	0,31
1100	0,00	0,03	0,20	0,28	0,34
1200	0,00	0,03	0,21	0,31	0,37
1300	0,00	0,04	0,23	0,33	0,40
1400	0,00	0,04	0,25	0,36	0,44
<b>1425</b>	<b>0,00</b>	<b>0,04</b>	<b>0,25</b>	<b>0,37</b>	<b>0,45</b>

Número de correas necesarias (Q)

$$Q = \frac{P_c}{P_a} = \frac{2,52}{0,87} = 2,89$$

Eq. 30

Se redondea al alza y se necesitarán **3 correas XPA 1032**

Se montarán las Poleas trapeciales PL para casquillo cónico POGGILOCK de la casa POGGI, estas poleas són:

- **PL 3 SPA 200 –type9w** para la polea que va solidaria al eje del recogedor
- **PL 3 SPA 90 –type5** para la polea que va solidaria al eje del reenvío angular

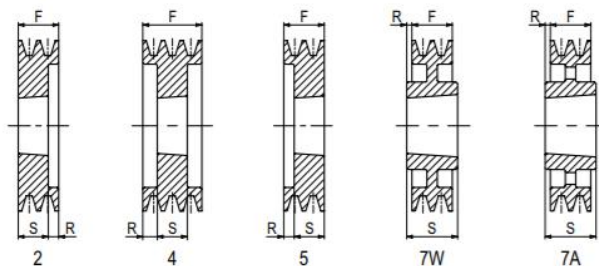
**Pulegge a gola PL per bussola conica POGGILOCK®**

PL V-belt pulleys for taperbushes **POGGILOCK®**

PL Keilriemenscheiben für Spannbuchse **POGGILOCK®**

Poulies trapézoïdales PL pour moyeu amovible **POGGILOCK®**

Poleas trapeciales PL para casquillo cónico **POGGILOCK®**



**A - SPA**

Materiale Material Werkstoff Matériel Material	Codice Item number Codierung Code Código	Descrizione Designation Bezeichnung Désignation Referencia	Dp mm	N° Gole Grooves Rillen Gorges Canales	Bussola Bush Buchse Moyeu Casquillo	Foro Bore Bohrung Alésage Agujero max mm	F mm	R mm	S mm	Peso Weight Gewicht Poids Peso kg
	20A019001	PL 1 SPA 190 -type 8W	190	1	1610	42	20,0	5,0	25	2,40
	20A019002	PL 2 SPA 190 -type 9W	190	2	2012	50	35,0	1,5	32	3,60
	20A019003	PL 3 SPA 190 -type 5	190	3	2517	65	50,0	5,0	45	7,10
	20A019004	PL 4 SPA 190 -type 2	190	4	2517	65	65,0	20,0	45	7,80
	20A019005	PL 5 SPA 190 -type 4	190	5	3020	75	80,0	14,5	51	7,80
	20A020001	PL 1 SPA 200 -type 8W	200	1	2012	50	20,0	12,0	32	3,00
	20A020002	PL 2 SPA 200 -type 7W	200	2	2517	65	35,0	5,0	45	4,90
	20A020003	PL 3 SPA 200 -type 9W	200	3	2517	65	50,0	2,5	45	6,00
	20A020004	PL 4 SPA 200 -type 2	200	4	3020	75	65,0	14,0	51	8,20
	20A020005	PL 5 SPA 200 -type 4	200	5	3020	75	80,0	14,5	51	8,20



**Pulegge a gola PL per bussola conica POGGILOCK®**  
 PL V-belt pulleys for taperbushes **POGGILOCK®**  
 PL Keilriemenscheiben für Spannbuchse **POGGILOCK®**  
 Poulies trapézoïdales PL pour moyeu amovible **POGGILOCK®**  
 Poleas trapeciales PL para casquillo cónico **POGGILOCK®**

Diametro primitivo minimo delle pulegge raccomandato dalle norme ISO R 459 e DIN 2211:  
 Minimum pulley pitch diameter recommended by ISO R 459 and DIN 2211:  
 Empfohlener Mindest-Wirkdurchmesser der Scheiben nach ISO R 459 und DIN 2211:  
 Diamètre primitif minimum des poulies recommandé par ISO R 459 et DIN 2211:  
 Diámetro primitivo mínimo de las poleas recomendado por ISO R 459 y DIN 2211:

LINEA-X  
 NORMAL® A Dp 80  
 NORMALMEC® SPA Dp 90

- Questo pulegge possono montare solo le cinghie NORMAL®.
- These pulleys can operate with NORMAL® belts only.
- Diese Scheiben können nur mit NORMAL® Keilriemen benutzt werden.
- Ces poulies ne permettent que l'assemblage avec les courroies NORMAL®.
- Estas poleas sólo pueden montar las correas NORMAL®.

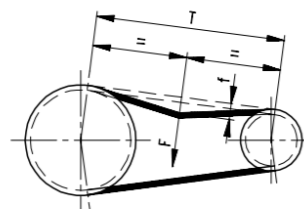
**A - SPA**

Materiale Material Werkstoff Matériel Material	Codice Item number Codierung Code Código	Descrizione Designation Bezeichnung Désignation Referencia	Dp mm	N° Gole Grooves Rillen Gorges Canales	Bussola Bush Buchse Moyeu Casquillo	Fore Bore Bohrung Alésage Agujero max mm	F mm	R mm	S mm	Peso Weight Gewicht Poids Peso kg
Ghisa Cast Iron - Grauguß - Fonte - Fundición	•20A006301	PL 1 A 63 -type 8	63	1	1008	25	20,0	2,0	22	0,27
	•20A006701	PL 1 A 67 -type 8	67	1	1108	28	20,0	2,0	22	0,31
	•20A006702	PL 2 A 67 -type 5	67	2	1108	28	35,0	13,0	22	0,44
	•20A007101	PL 1 A 71 -type 8	71	1	1108	28	20,0	2,0	22	0,36
	•20A007102	PL 2 A 71 -type 5	71	2	1108	28	35,0	13,0	22	0,54
	•20A007103	PL 3 A 71 -type 5	71	3	1108	28	50,0	28,0	22	0,80
	•20A007501	PL 1 A 75 -type 8	75	1	1108	28	20,0	2,0	22	0,43
	•20A007502	PL 2 A 75 -type 5	75	2	1108	28	35,0	13,0	22	0,60
	•20A007503	PL 3 A 75 -type 5	75	3	1108	28	50,0	28,0	22	1,00
	•20A008001	PL 1 A 80 -type 8	80	1	1210	32	20,0	5,0	25	0,48
	•20A008002	PL 2 A 80 -type 5	80	2	1210	32	35,0	10,0	25	0,64
	•20A008003	PL 3 A 80 -type 5	80	3	1210	32	50,0	25,0	25	1,00
	•20A008501	PL 1 A 85 -type 8	85	1	1210	32	20,0	5,0	25	0,60
	•20A008502	PL 2 A 85 -type 5	85	2	1210	32	35,0	10,0	25	0,75
	•20A008503	PL 3 A 85 -type 5	85	3	1210	32	50,0	25,0	25	1,20
	20A009001	PL 1 SPA 90 -type 8	90	1	1210	32	20,0	5,0	25	0,70
	20A009002	PL 2 SPA 90 -type 5	90	2	1610	42	35,0	10,0	25	0,80
	20A009003	PL 3 SPA 90 -type 5	90	3	1610	42	50,0	25,0	25	1,05
	20A009004	PL 4 SPA 90 -type 4	90	4	1615	42	65,0	13,5	38	1,40
	20A009501	PL 1 SPA 95 -type 8	95	1	1210	32	20,0	5,0	25	0,80
20A009502	PL 2 SPA 95 -type 5	95	2	1610	42	35,0	10,0	25	0,87	
20A009503	PL 3 SPA 95 -type 5	95	3	1610	42	50,0	25,0	25	1,20	
20A009504	PL 4 SPA 95 -type 5	95	4	1615	42	65,0	27,0	38	1,54	

**Tensado de correas**

Esempio - Example - Beispiel - Exemple - Ejemplo:

$$T = 1300 \text{ mm} \quad f = \frac{1300}{100} \cdot 1,5 = 19,5 \text{ mm}$$



B-157

$$T=272.4$$

$$f = \frac{T}{100} * 1.5 = \frac{272.4}{100} * 1.5 = 4.1 \text{ mm}$$

Eq. 31

Montage und Spannung der NORMALMEC® Riemen  
Montage et tensionnement des courroies NORMALMEC®  
Montaje y tensado de las correas NORMALMEC®

**TABELLA N. 7** - Valori di F' e F'' in funzione dei parametri della trasmissione  
TABLE No. 7 - Values of F' and F'' according to drive parameters  
TABELLE Nr. 7 - F' und F'' -Werte aufgrund der Antriebsparameter  
TABLEAU Nr. 7 - Valeurs de F' et F'' en fonction des paramètres de la transmission  
TABLA Nro. 7 - Valores de F' y F'' en función de los parámetros de la transmisión

Sezione Section Profil Section Perfil	Diametro esterno della puleggia minore Outside diameter of smaller pulley Außendurchmesser der kleinen Scheibe Diamètre extérieur de la petite poulie Diámetro exterior de la polea pequeña mm	N. giri/1" della puleggia minore Rpm of smaller pulley U/min der kleinen Scheibe Tr/min de la petite poulie Rpm de la polea pequeña	F' minima F' min. F' minimum F' minimale F' mínima N	F'' massima F'' max. F'' maximum F'' maximale F'' máxima N
<b>SPZ</b>	50 + 90	1200 + 5000	10	15
	100 + 150	900 + 1800	20	30
	155 + 180	600 + 1200	25	35
<b>SPA</b>	90 + 145	900 + 1800	25	35
	150 + 195	600 + 1200	30	45
	200 + 250	400 + 900	35	50
<b>SPB</b>	170 + 235	900 + 1800	35	45
	250 + 320	600 + 1500	40	60
	330 + 400	400 + 900	45	65
<b>SPC</b>	250 + 320	900 + 1800	70	100
	330 + 400	600 + 1200	80	115
	440 + 520	400 + 900	90	130

Perfil SPA con polea pequeña de Ø90mm se debe aplicar una fuerza entre 25 y 35N sobre la correa para tensarla.

([http://www.poggispa.com/wp-content/uploads/2020/01/080\\_Cinghie-e-pulegge-trapezoidali.pdf](http://www.poggispa.com/wp-content/uploads/2020/01/080_Cinghie-e-pulegge-trapezoidali.pdf)) 21 de diciembre de 2020



## D. Programación temporal de ejecución

Para optimizar los tiempos durante el procesado de la máquina se utiliza el diagrama PERT.

### D.1 Actividades necesarias para la fabricación del apero.

Actividad	Descripción
A	Corte láser chasis
B	Dobladora chapa chasis
C	Soldadura chasis
D	Torneado y fresado chasis
E	Fabricación plásticos
F	Ensamblaje chasis
G	Torneado bujes fresas y recogedor
H	Fabricación ejes fresas y recogedor
I	Ensamblaje fresas y recogedor
J	Fabricación tensor fresas y recogedor
K	Ensamblaje distribución fresas y recogedor
L	Fabricación ejes y cañoneras distribución
M	Ensamblaje distribución
N	Pintura
O	Ensamblaje máquina
P	Puesta a punto

## D.2 Actividades precedentes

En la siguiente tabla de prelación, se muestran los procesos que se deben de realizar cronológicamente indicando las actividades precedentes

Actividad	Precedente
A	-
B	D
C	B
D	A
E	-
F	C, E
G	-
H	-
I	G, H
J	-
K	J
L	-
M	L
N	F, I, K, M
O	N
P	O



### D.3 Actividades y tiempos de ejecución

$$T_{PERT} = \frac{T_{pesimista} + T_{optimista} + 4 \cdot T_{probable}}{6}$$

Eq. 32

HORAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
T.pesimista	12	5	6	6	20	8	6	6	4	5	4	8	6	30	4	3
T.optimista	6	3	4	4	10	3	3	3	2	3	2	6	4	20	2	1
T.probable	8	4	5	5	15	4	4	4	3	4	3	7	5	24	3	2
T. PERT	8	4	5	5	15	5	4	4	3	4	3	7	5	24	3	2

### D.4 Matriz de Zaderenko

t <sub>i</sub>	i\j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	1	\	8	4	4	4	7	-	-	15	-	-	-	-
8	2		\	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
4	3			\	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4				\	-	-	-	-	-	3	-	-	-
4	5					\	-	-	-	-	3	-	-	-
7	6						\	-	-	-	3	-	-	-
13	7							\	4	-	-	-	-	-
17	8								\	5	-	-	-	-
22	9									\	5	-	-	-
27	10										\	24	-	-
51	11											\	3	-
54	12												\	2
56	13													\
	t <sub>i</sub> *	0	8	24	24	24	24	13	17	22	27	51	54	56

**D.5 Matriz de Holguras**

Activ.	Dest.	Dura.	Ti	Tj	Ti*	Tj*	Hi	Hj	H <sup>T</sup> <sub>ij</sub>	H <sup>L</sup> <sub>ij</sub>	H <sup>I</sup> <sub>ij</sub>	CC
1-2	A	8	0	8	0	8	0	0	0	0	0	CC
1-4	G	4	0	4	0	24	0	20	20	0	0	
1-3	H	4	0	4	0	24	0	20	20	0	0	
1-5	J	4	0	4	0	24	0	20	20	0	0	
1-6	L	7	0	7	0	24	0	17	17	0	0	
1-9	E	15	0	22	0	22	0	0	7	7	7	
2-7	D	5	8	13	8	13	0	0	0	0	0	CC
7-8	B	4	13	17	13	17	0	0	0	0	0	CC
8-9	C	5	17	22	17	22	0	0	0	0	0	CC
9-10	F	5	22	27	22	27	0	0	0	0	0	CC
4-10	I	3	4	27	24	27	20	0	20	20	0	
3-4	F1	0	5	5	24	24	20	20	20	0	16	
5-10	K	3	4	27	24	27	20	0	20	20	0	
6-10	M	5	7	27	24	27	17	0	15	15	-2	
10-11	N	24	27	51	27	51	0	0	0	0	0	CC
11-12	O	3	51	54	51	54	0	0	0	0	0	CC
13-13	P	2	54	56	54	56	0	0	0	0	0	CC

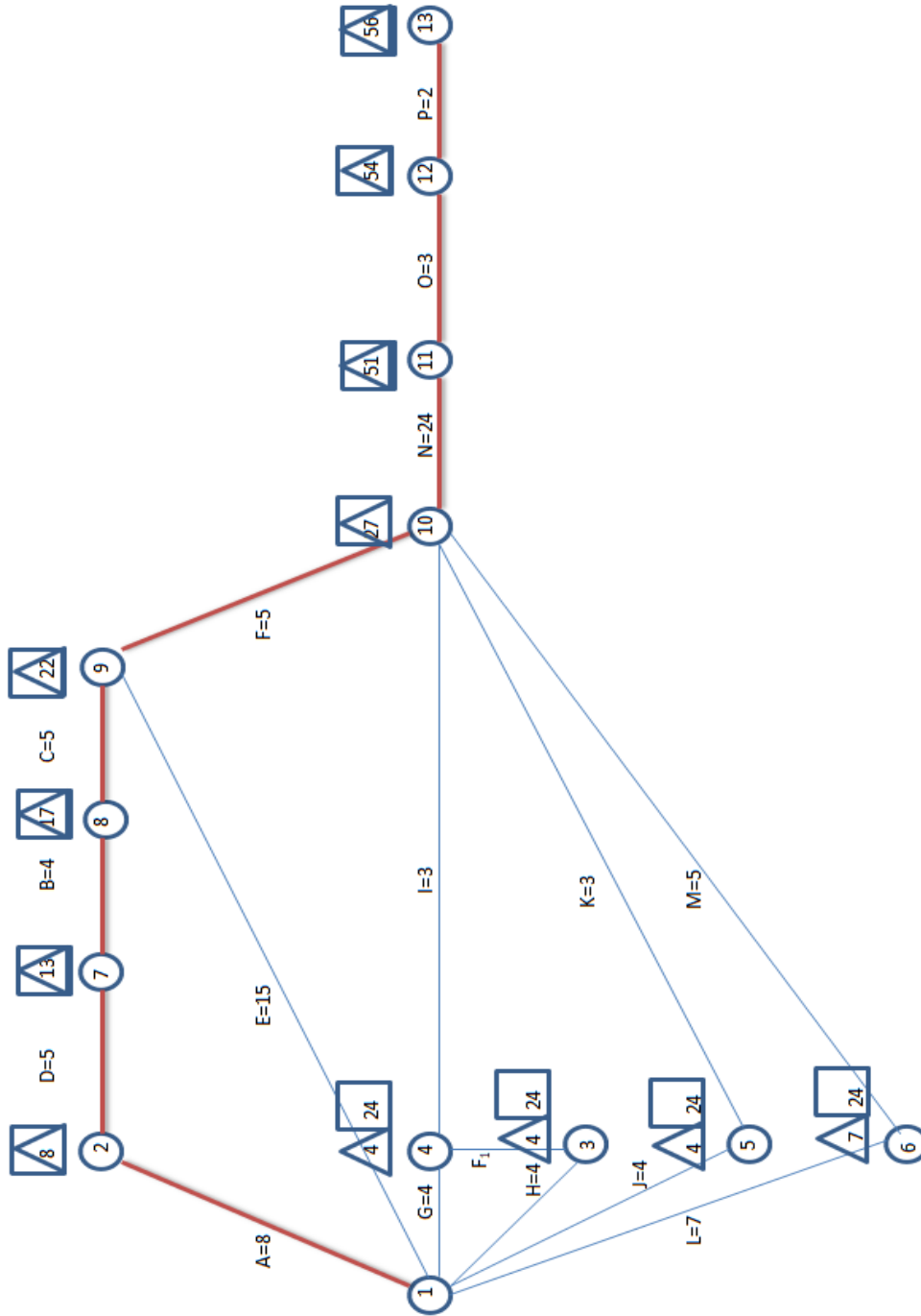


Gráfico 2 Grafo PERT

## E. EVALUACIÓN FINANCIERA

### DATOS:

- Precio apero: 5700,79€
- Vida útil: se estima 15 años
- Instalaciones/año: 20
- Metros cuadrados medio por instalación: 150m<sup>2</sup>
- Precio medio por metro cuadrado: 12 €/m<sup>2</sup>

Personal/instalación situación sin apero: 2 días y 3 jardineros

Personal/instalación situación sin apero: 2 días y 1 jardinero

Precio hora de jardinero: 17.92€/h

Flujo de caja situación inicial:

Diferencia entre el flujo de caja situación con proyecto y el flujo de caja de la situación sin proyecto

$$\text{Situación sin proyecto} = (20 * 150 * 12) - (2 * 3 * 8 * 17.92 * 20) = 18796.8€ \quad \text{Eq. 33}$$

$$\text{Situación con proyecto} = (20 * 150 * 12) - (2 * 1 * 8 * 17.92 * 20) = 30265.6€ \quad \text{Eq. 34}$$

$$\text{Flujo de caja} = 30265.6 - 18796.8 = 11468.8€ \quad \text{Eq. 35}$$

Tasa de actualización 3%

- Piezas de desgaste (precios en Presupuesto)

- Correas: 6/año
- Grasa de los rodamientos: 0,750kg/año
- Fresas: 28 fresas/5 años
- Púas elásticas: 45púas/2años



		PAGOS FINANCIEROS					PAGOS NO FINANCIEROS				
							ORDINARIOS				
Financieros											
		Capital: 5000									
		Anualidades: 5									
		Interés/año: 0,06									
Total Extr	AÑO					AÑO	Mano obra	Combustible	Total		
No financie	€										
0	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0		1	1186,982002			1	5734,4	500	7421,382		
0		2	1186,982002			2	5734,4	500	7421,382		
0		3	1186,982002			3	5734,4	500	7421,382		
0		4	1186,982002			4	5734,4	500	7421,382		
0		5	1186,982002			5	5734,4	500	7421,382		
0		6	0			6	5734,4	500	6234,4		
0		7	0			7	5734,4	500	6234,4		
0		8	0			8	5734,4	500	6234,4		
0		9	0			9	5734,4	500	6234,4		
0		10	0			10	5734,4	500	6234,4		
0		11	0			11	5734,4	500	6234,4		
0		12	0			12	5734,4	500	6234,4		
0		13	0			13	5734,4	500	6234,4		
0		14	0			14	5734,4	500	6234,4		
0		15	0			15	5734,4	500	6234,4		

Tabla 10 Estudio financiero 2



ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CASO: Compra apero											
CALCULO DEL V.A.N											
Tasa actualiz. r= 0,03											
Año	Pagos no financ.	Pagos financ.	Cobros ordin.	Cobros financ.	Cobr.ext. no financ.	Cobros financ.	Flujo caja Situac.inc.	Incr.flujo R	K	V.A anual	V.A acum
0	0	0	0	0	0	5000	18796,8	-13796,8	5700,79	-19497,59	-19497,59
1	6275,07	1186,982	36000	36000	0	0	18796,8	9741,148	0	9457,43	-10040,16
2	6386,81	1186,982	36000	36000	0	0	18796,8	9629,408	0	9076,64	-963,52
3	6275,07	1186,982	36000	36000	0	0	18796,8	9741,148	0	8914,53	7951,01
4	6386,81	1186,982	36000	36000	0	0	18796,8	9629,408	0	8555,60	16506,61
5	6364,99	1186,982	36000	36000	0	0	18796,8	9651,228	0	8325,23	24831,84
6	6386,81	0	36000	36000	0	0	18796,8	10816,39	0	9058,56	33890,40
7	6275,07	0	36000	36000	0	0	18796,8	10928,13	0	8885,57	42775,97
8	6386,81	0	36000	36000	0	0	18796,8	10816,39	0	8538,56	51314,53
9	6275,07	0	36000	36000	0	0	18796,8	10928,13	0	8375,50	59690,03
10	6476,73	0	36000	36000	0	0	18796,8	10726,47	0	7981,50	67671,53
11	6275,07	0	36000	36000	0	0	18796,8	10928,13	0	7894,71	75566,25
12	6386,81	0	36000	36000	0	0	18796,8	10816,39	0	7586,40	83152,64
13	6275,07	0	36000	36000	0	0	18796,8	10928,13	0	7441,52	90594,17
14	6386,81	0	36000	36000	0	0	18796,8	10816,39	0	7150,91	97745,08
15	6364,99	0	36000	36000	0	0	18796,8	10838,21	0	6956,63	104701,71
										-----	
										143138,3	104701,711

Tabla 11 Análisis de sensibilidad

Treball de Fi de Grau  
**Enginyeria Mecànica**



**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

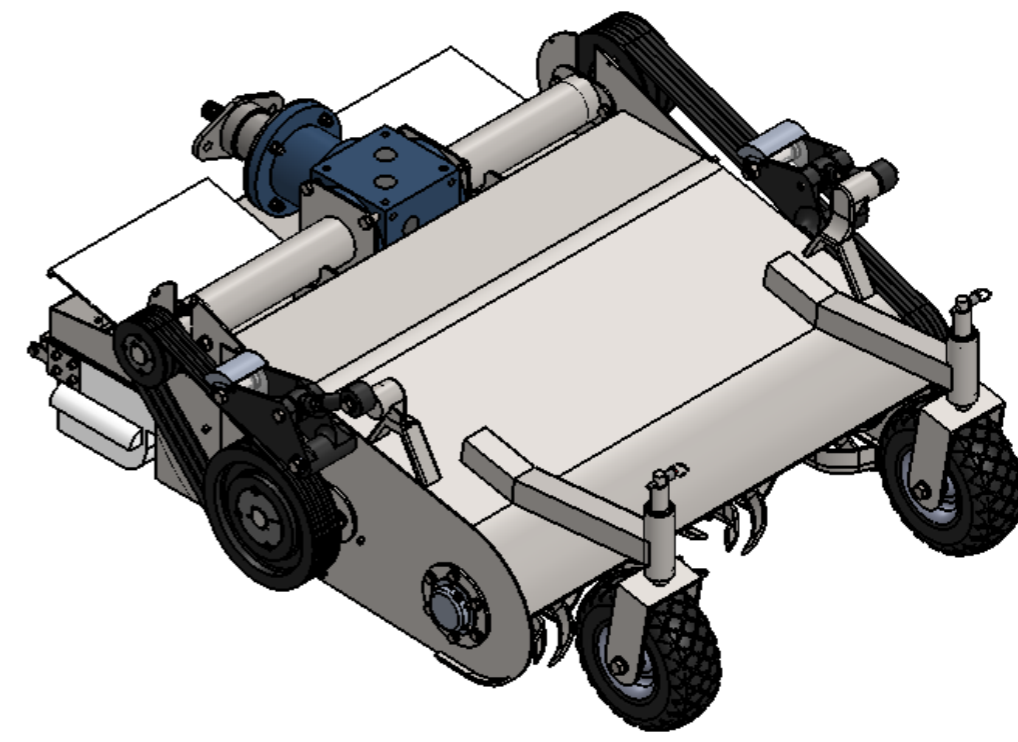
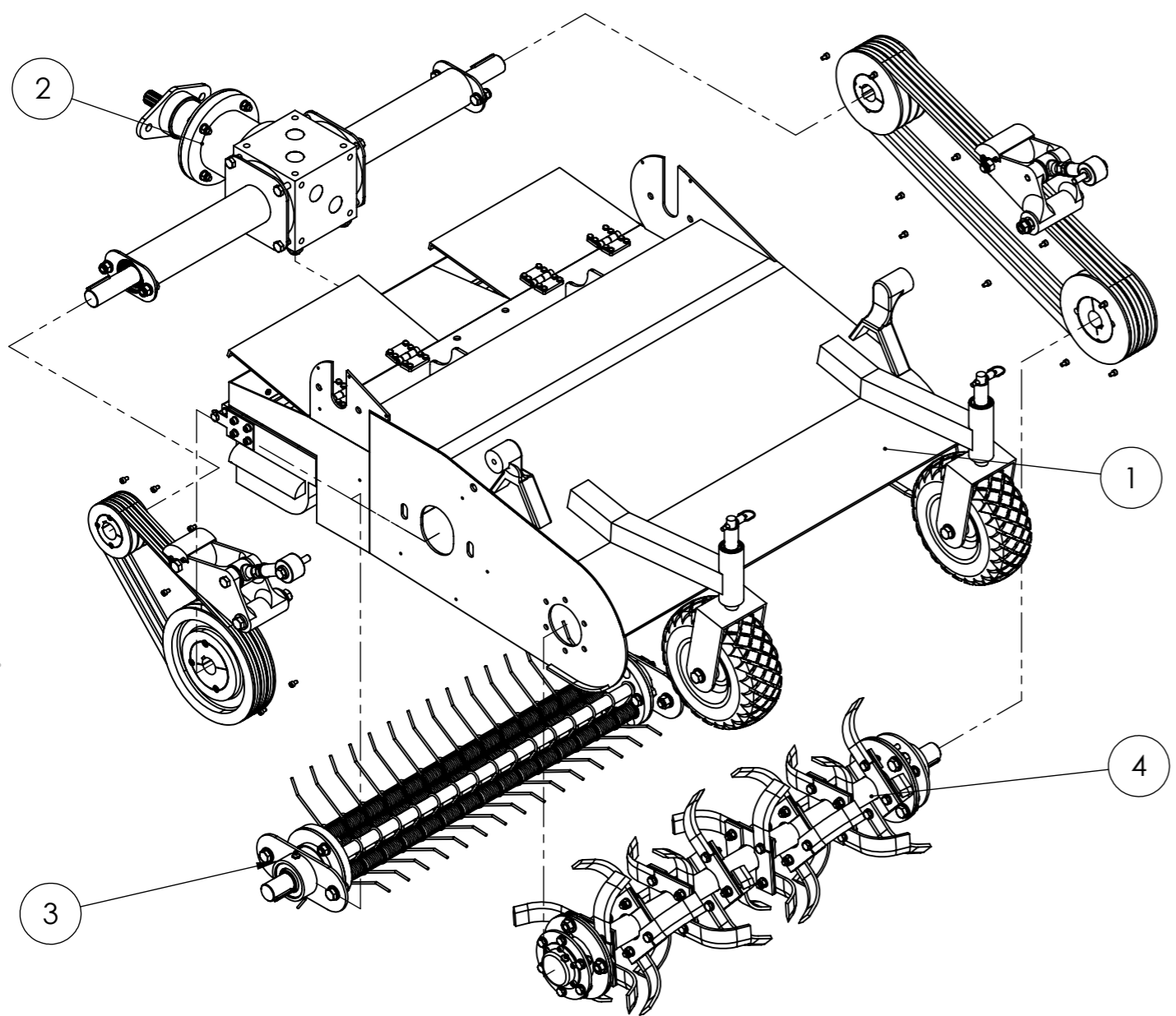
**Documento IV: PLANOS**

**Autor:** Antonio Jurado Bastidas  
**Director:** Martí Avinyó Miret  
**Fecha:** Junio 2021


## ÍNDICE

Conjunto máquina.....	2
Conjunto chasis.....	3
Chasis explosionado.....	4
Chasis montaje.....	5
Ángulo curvo rampa.....	6
Ángulo soporte contenedor.....	7
Ángulo soporte contenedor2.....	8
Casquillo ruedas.....	9
Chapa 754x83.....	10
Chapa base reenvío.....	11
Chapa entrada contenedor.....	12
Chapa lateral contenedor.....	13
Chapa lateral contenedor 2.....	14
Chapa lateral fresas.....	15
Chapa lateral.....	16
Chapa superior.....	17
Chapa trasera.....	18
Chapa 160.....	19
Contenedor.....	20
Nervio reenvío.....	21
Pieza cerrojo.....	22
Soporte 2 tensor recogedor.....	23
Soporte cañonera 2.....	24
Soporte cañonera.....	25
Soporte rueda.....	26
Soporte rueda 2.....	27
Soporte tensor fresas.....	28
Tapa plástico contenedor.....	29
Conjunto fresas.....	30
Cajera lado ciego.....	31
Cajera polea.....	32
Eje ciego.....	33
Eje con platina.....	34
Eje pasante.....	35
Junta tapa engrasador.....	36
Tapa engrasador.....	37
Conjunto recogedor.....	38
Barra cilíndrica qm.....	39
Cajera qm lado ciego.....	40

Cajera qmpolea.....	41
Eje qm ciego.....	42
Eje qm pasante.....	43
Platina barras qm.....	44
Bastidor tensor fresa.....	45
Bastidor tensor.....	46
Protector correas fresas.....	47
Protector tensor 2.....	48
Tensor inferior fresas.....	49
Tensor superior fresas.....	50
Conjunto transmisión máquina.....	51
Cañonera motocultor.....	52
Cañonera poleas.....	53
Eje motocultor.....	54
Eje reenvío fresas.....	55
Conjunto transmisión recogedor.....	56
Bastidor tensor.....	57
Protector correas.....	58
Protector tensor.....	59




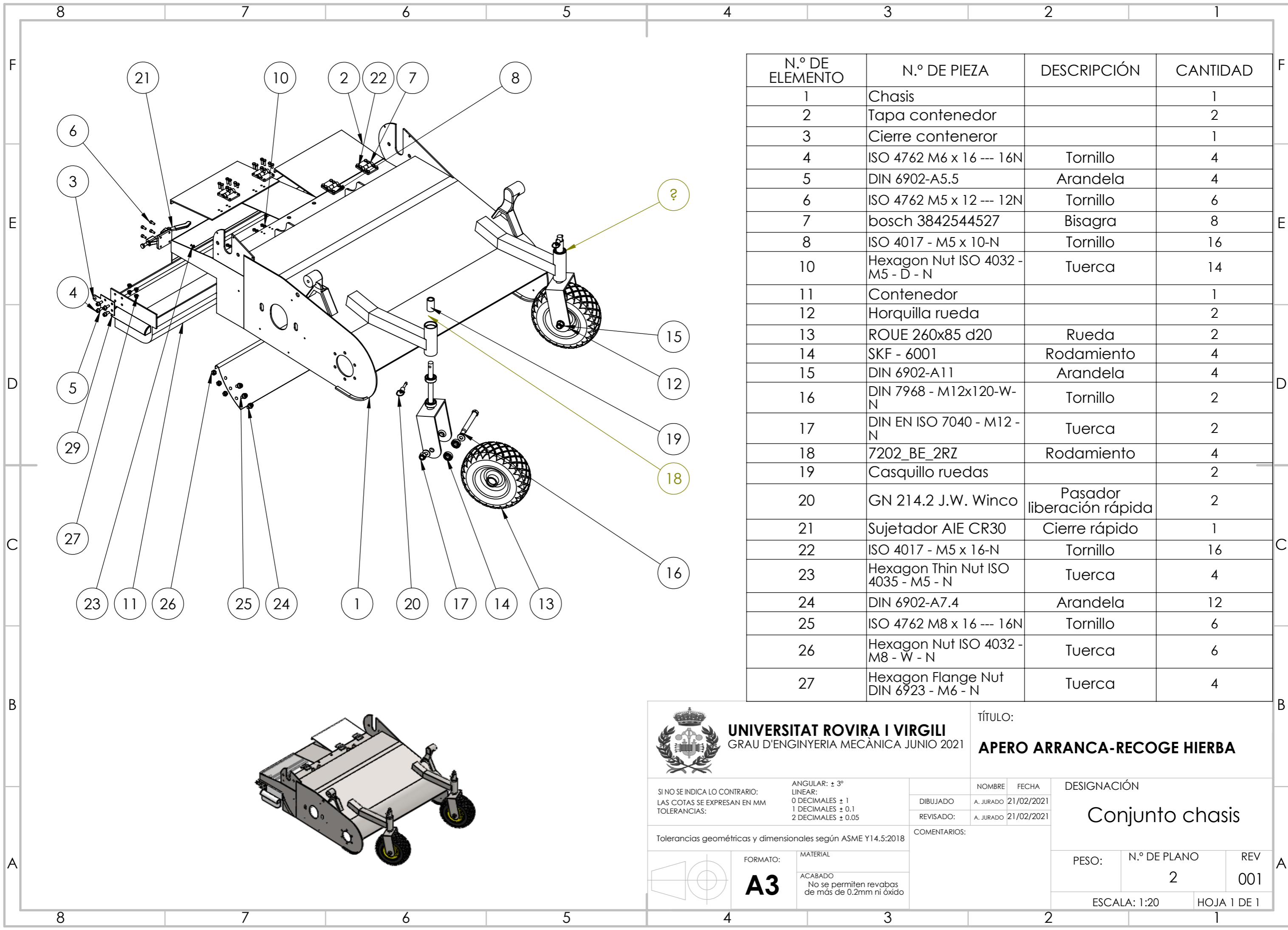
Subensamblaje	Denominación
1	Chasis
2	Transmisión máquina
3	Recogedor
4	Fresas
5	Transmisión recogedor
6	Transmisión fresas



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:</p>	<p>ANGULAR: ± 3° LINEAR: 0 DECIMALES ± 1 1 DECIMALES ± 0.1 2 DECIMALES ± 0.05</p>	<p>NOMBRE</p>	<p>FECHA</p>	<p>DESIGNACIÓN</p> <h2 style="margin: 0;">Conjunto máquina</h2>	
	<p>Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018</p>	<p>DIBUJADO</p> <p>REVISADO:</p>	<p>A. JURADO</p> <p>A. JURADO</p>		
	<p>FORMATO:</p> <h1 style="margin: 0;">A3</h1>	<p>MATERIAL</p> <p>ACABADO</p> <p>No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido</p>		<p>PESO:</p> <p>120.87 kg</p>	<p>N.º DE PLANO</p> <p>1</p>
				<p>REV</p> <p>001</p>	<p>ESCALA: 1:50</p>
				<p>HOJA 1 DE 1</p>	



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Chasis		1
2	Tapa contenedor		2
3	Cierre contenedor		1
4	ISO 4762 M6 x 16 --- 16N	Tornillo	4
5	DIN 6902-A5.5	Arandela	4
6	ISO 4762 M5 x 12 --- 12N	Tornillo	6
7	bosch 3842544527	Bisagra	8
8	ISO 4017 - M5 x 10-N	Tornillo	16
10	Hexagon Nut ISO 4032 - M5 - D - N	Tuerca	14
11	Contenedor		1
12	Horquilla rueda		2
13	ROUE 260x85 d20	Rueda	2
14	SKF - 6001	Rodamiento	4
15	DIN 6902-A11	Arandela	4
16	DIN 7968 - M12x120-W-N	Tornillo	2
17	DIN EN ISO 7040 - M12 - N	Tuerca	2
18	7202_BE_2RZ	Rodamiento	4
19	Casquillo ruedas		2
20	GN 214.2 J.W. Winco	Pasador liberación rápida	2
21	Sujetador AIE CR30	Cierre rápido	1
22	ISO 4017 - M5 x 16-N	Tornillo	16
23	Hexagon Thin Nut ISO 4035 - M5 - N	Tuerca	4
24	DIN 6902-A7.4	Arandela	12
25	ISO 4762 M8 x 16 --- 16N	Tornillo	6
26	Hexagon Nut ISO 4032 - M8 - W - N	Tuerca	6
27	Hexagon Flange Nut DIN 6923 - M6 - N	Tuerca	4



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

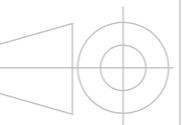
ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

NOMBRE: A. JURADO  
 FECHA: 21/02/2021

DESIGNACIÓN:  
**Conjunto chasis**

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

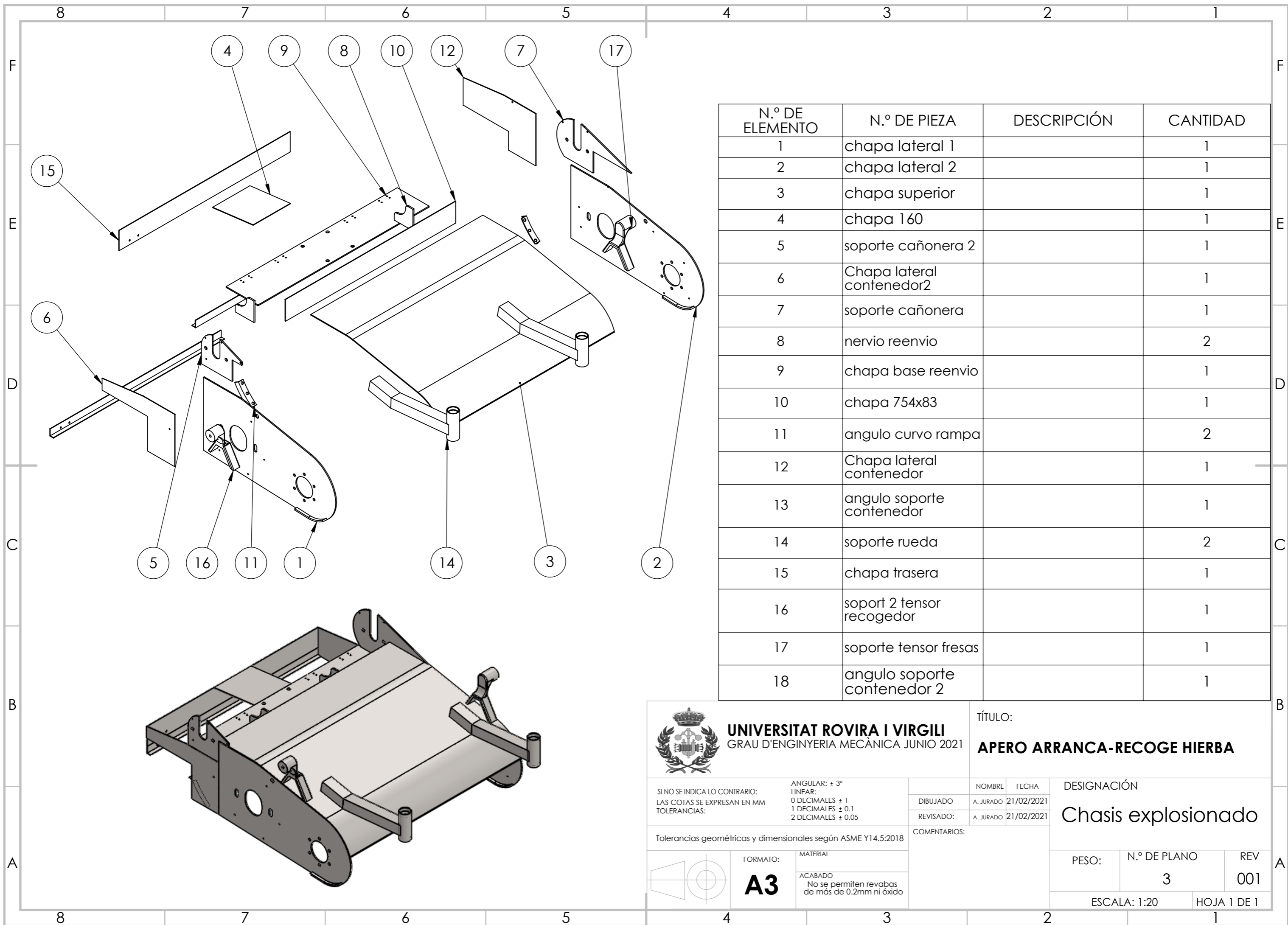


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL:  
 ACABADO:  
 No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO:  
 N.º DE PLANO: 2  
 REV: 001

ESCALA: 1:20 HOJA 1 DE 1



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	chapa lateral 1		1
2	chapa lateral 2		1
3	chapa superior		1
4	chapa 160		1
5	soporte cañonera 2		1
6	Chapa lateral contenedor2		1
7	soporte cañonera		1
8	nervio reenvio		2
9	chapa base reenvio		1
10	chapa 754x83		1
11	angulo curvo rampa		2
12	Chapa lateral contenedor		1
13	angulo soporte contenedor		1
14	soporte rueda		2
15	chapa trasera		1
16	soport 2 tensor recogedor		1
17	soporte tensor fresas		1
18	angulo soporte contenedor 2		1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
**Chasis explosionado**

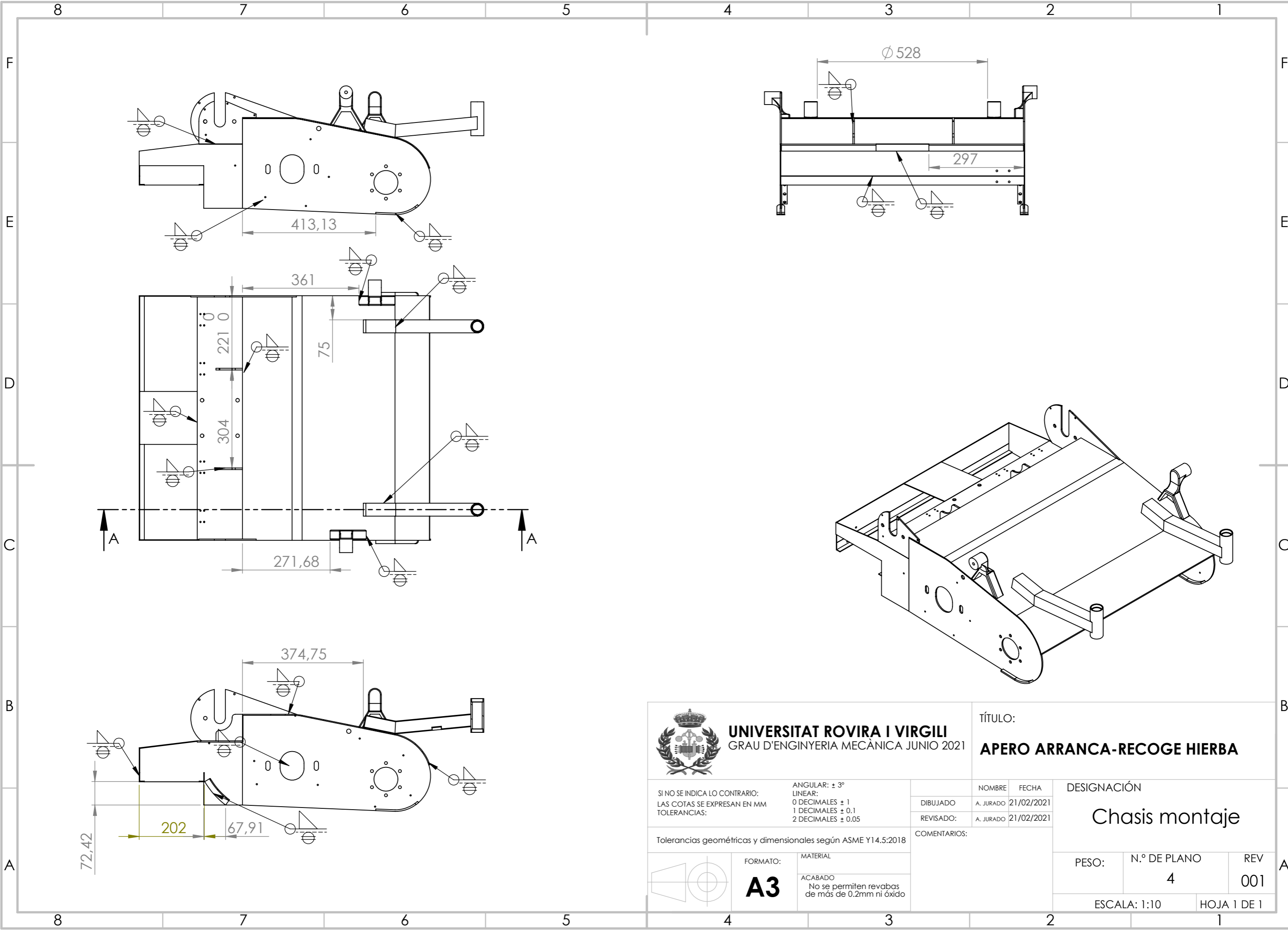
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

FORMATO: <b>A3</b>	MATERIAL: ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido
-----------------------	---

PESO:	N.º DE PLANO 3	REV 001
-------	-------------------	------------

ESCALA: 1:20 HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
**Chasis montaje**

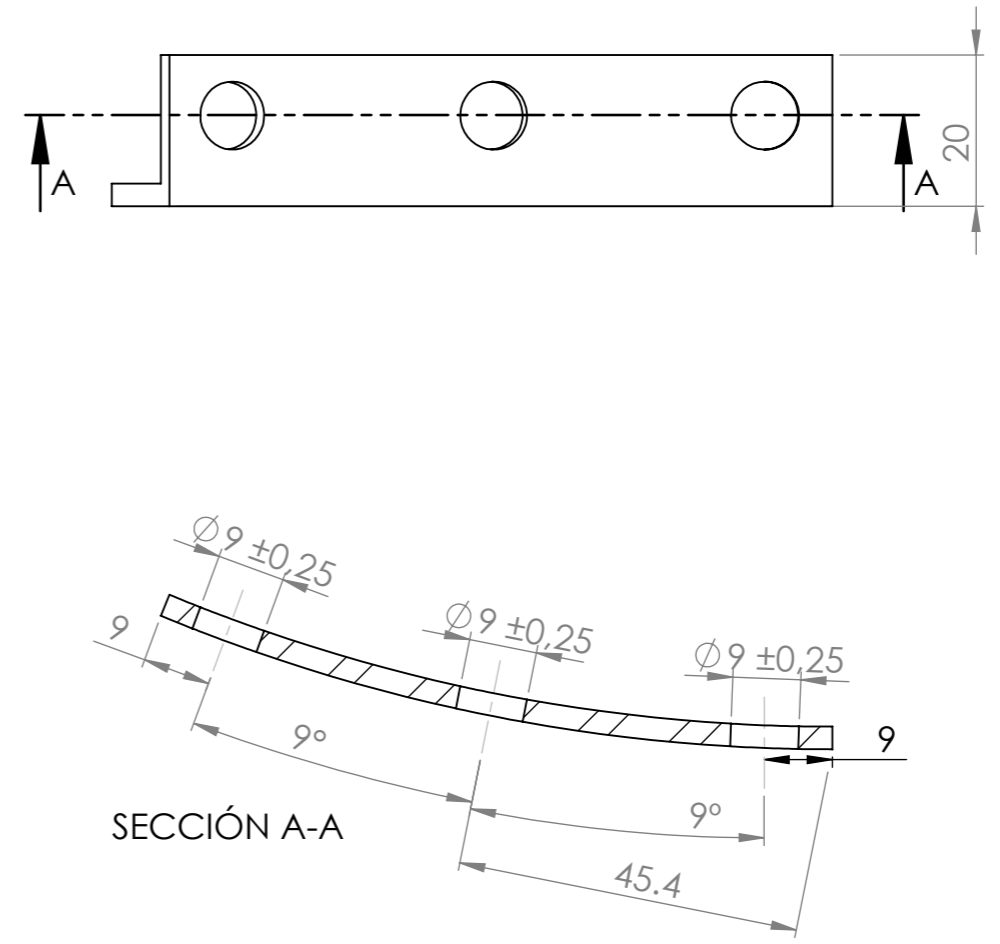
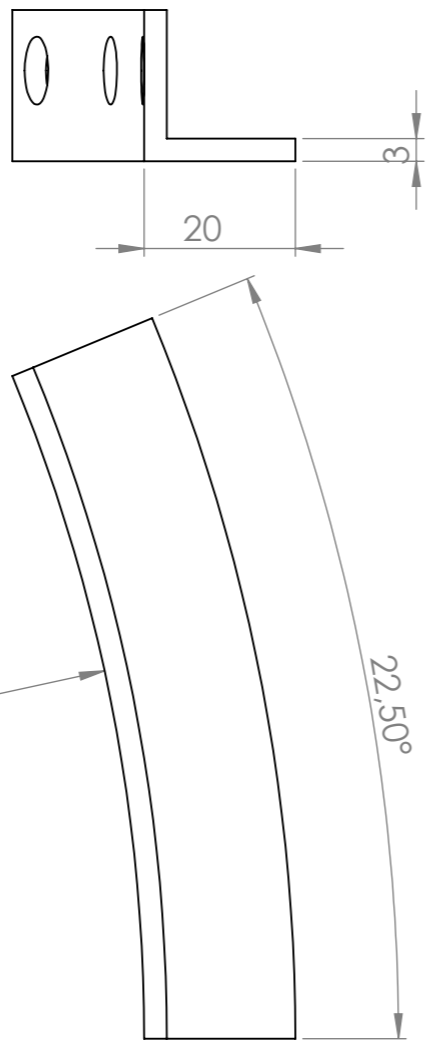
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018


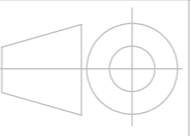
COMENTARIOS:

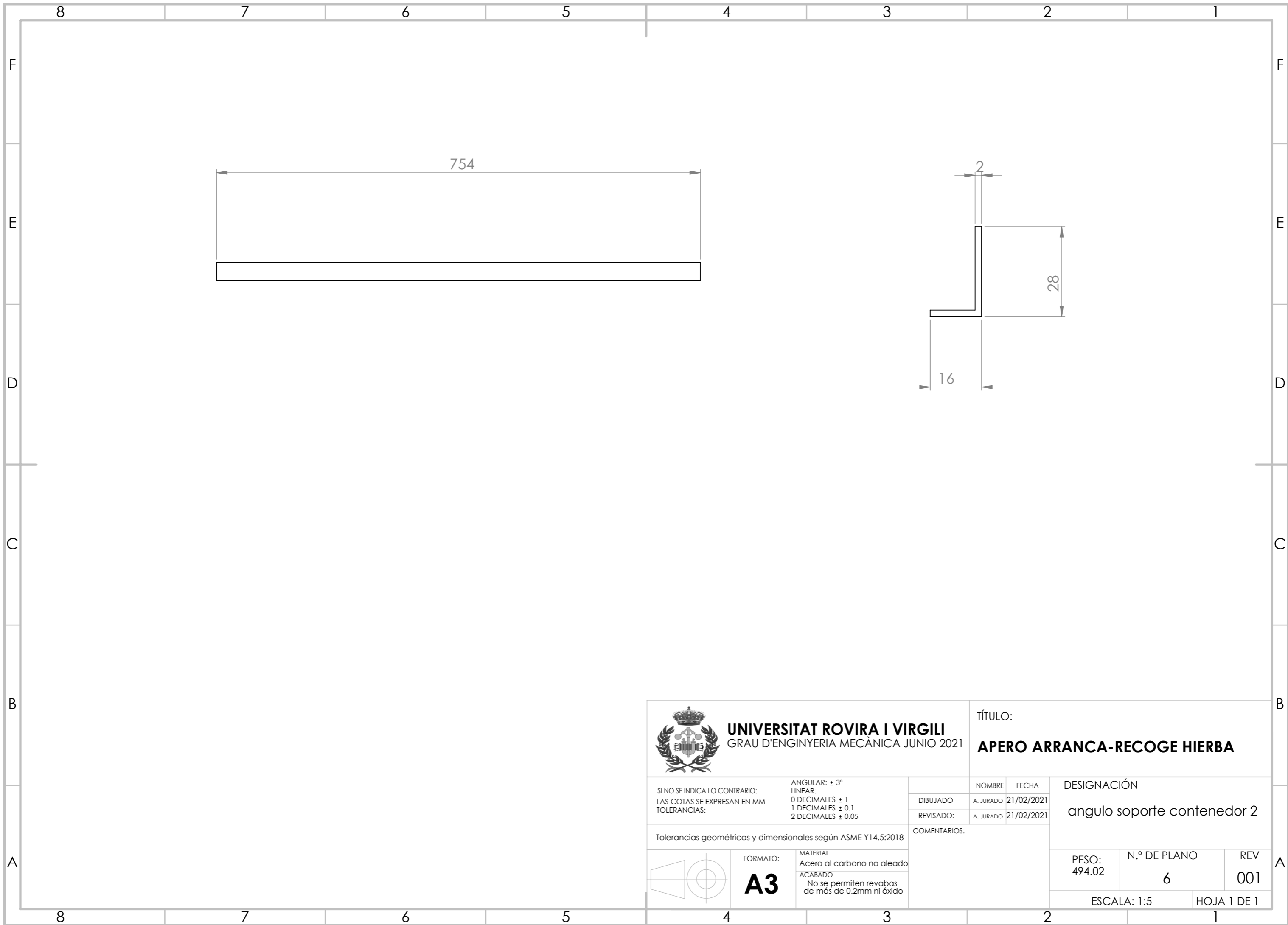
	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO:	N.º DE PLANO	REV
	4	001

ESCALA: 1:10      HOJA 1 DE 1



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		<b>APERÒ ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>	
		NOMBRE: A. JURADO FECHA: 21/02/2021			
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		ANGULAR: $\pm 3^\circ$ LINEAR: 0 DECIMALES $\pm 1$ 1 DECIMALES $\pm 0,1$ 2 DECIMALES $\pm 0,05$		DESIGNACIÓN <b>angulo curvo rampa</b>	
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		DIBUJADO: A. JURADO REVISADO: A. JURADO FECHA: 21/02/2021		PESO: 75.47 N.º DE PLANO: 5 REV: 001	
 <b>FORMATO: A3</b>		MATERIAL: Acero al carbono no aleado ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido		ESCALA: 1:1 HOJA 1 DE 1	



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 angulo soporte contenedor 2

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

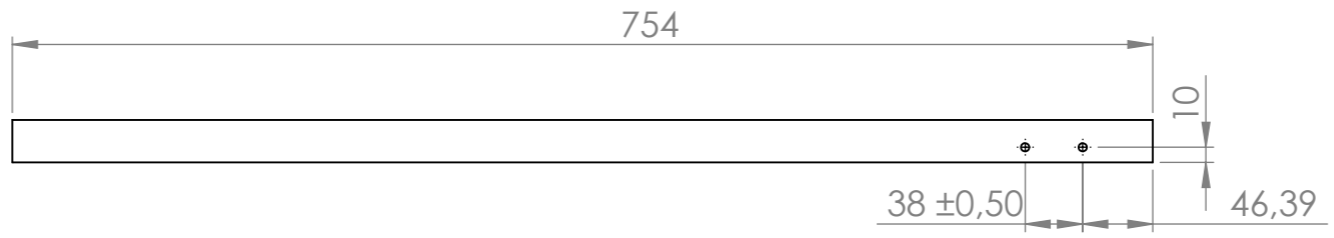
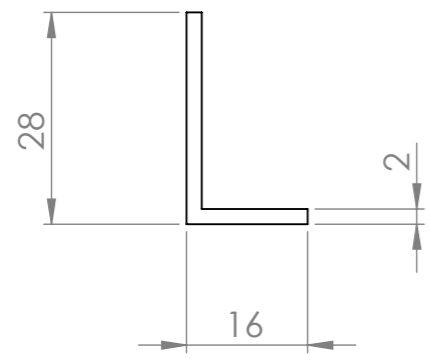


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
 Acero al carbono no aleado  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

PESO:	N.º DE PLANO	REV
494.02	6	001

ESCALA: 1:5      HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 angulo soporte contenedor

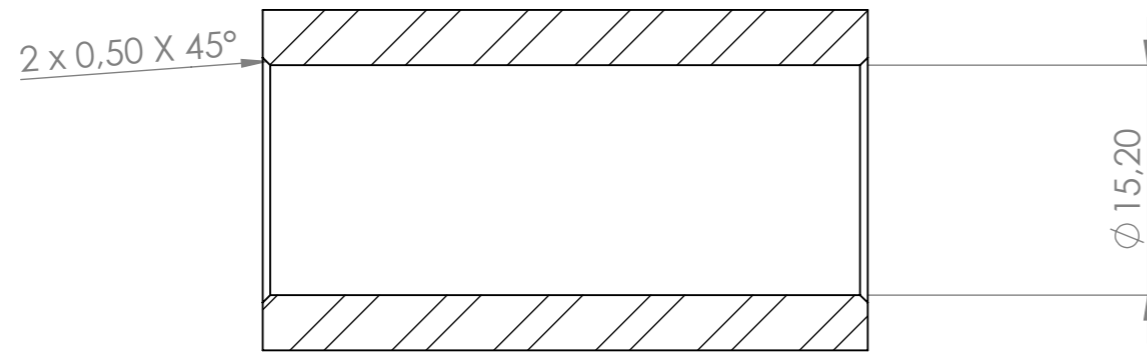
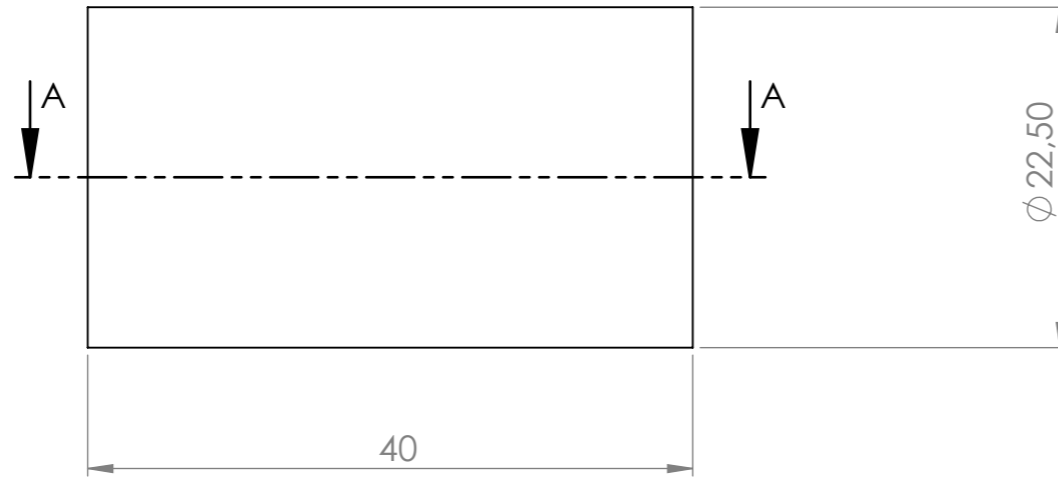
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO:	N.º DE PLANO	REV
	7	001

ESCALA: 1:5      HOJA 1 DE 1



SECCIÓN A-A



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
LINEAR:  
0 DECIMALES  $\pm 1$   
1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
2 DECIMALES  $\pm 0.05$

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
casquillo ruedas

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:  
**2 unidades**

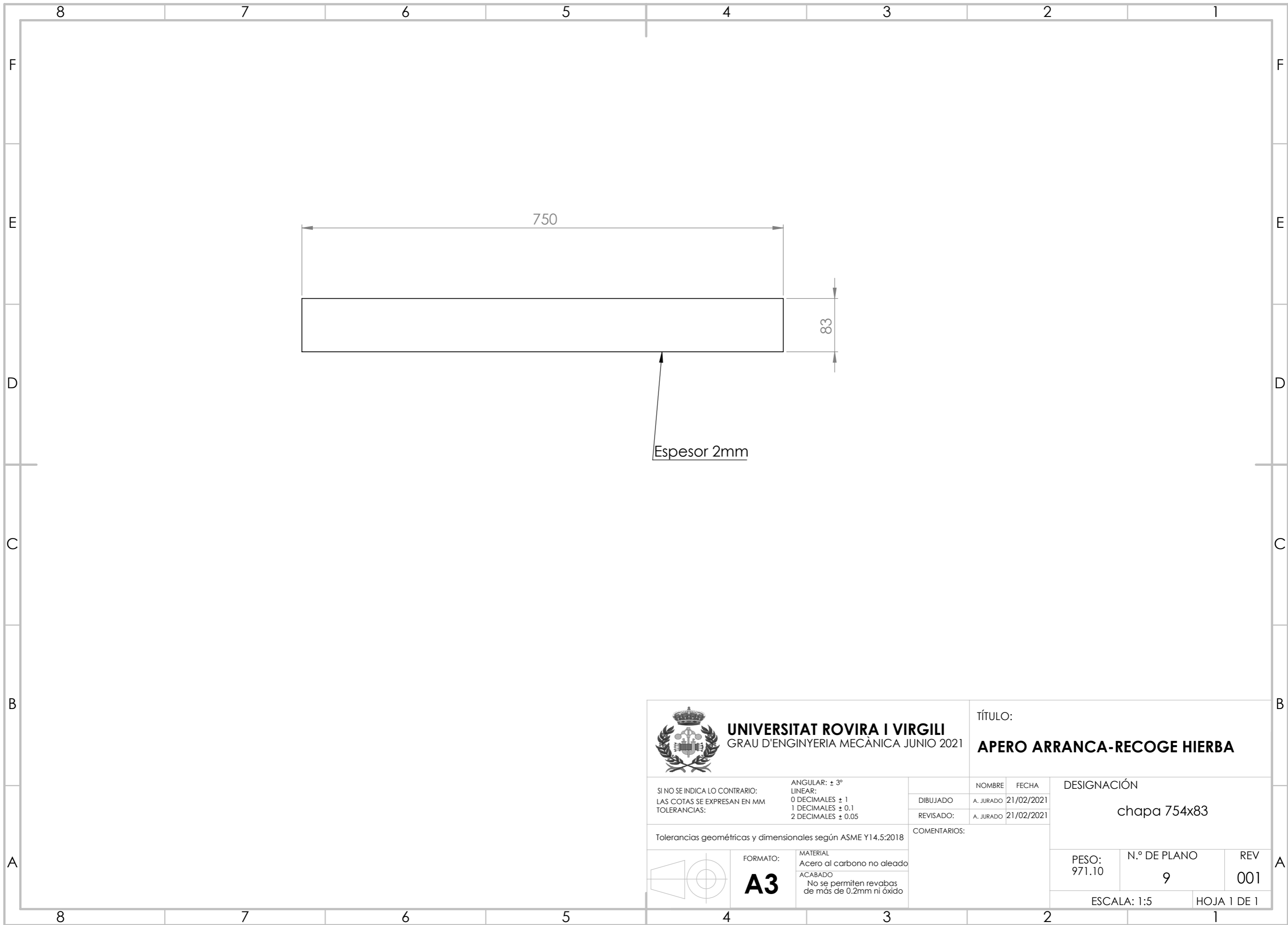


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
Plain Carbon Steel  
ACABADO  
No se permiten rebabas  
de más de 0.2mm ni óxido

PESO: 67.34	N.º DE PLANO 8	REV 001
----------------	-------------------	------------

ESCALA: 2:1 HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

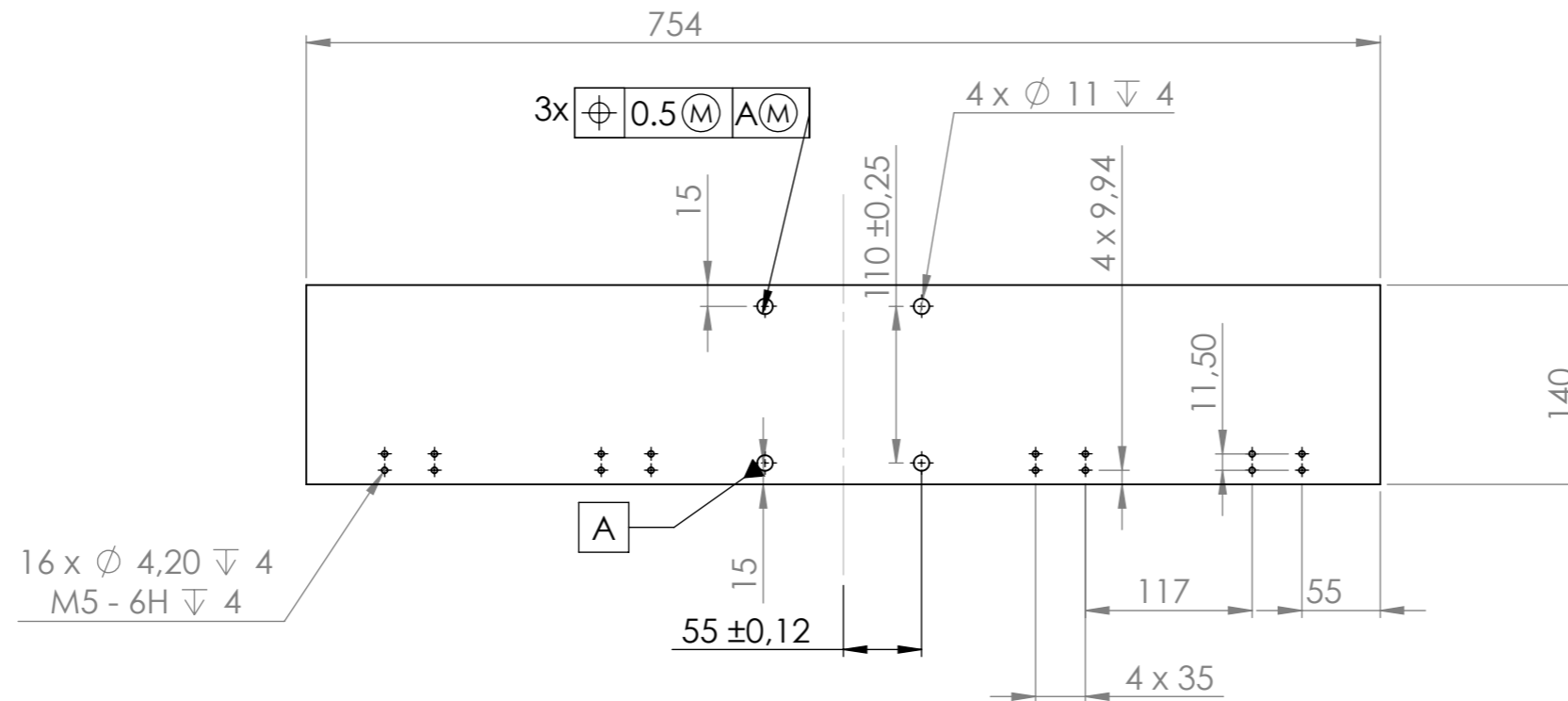
	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 chapa 754x83

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	Acero al carbono no aleado
		ACABADO
		No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

COMENTARIOS:		
PESO: 971.10	N.º DE PLANO 9	REV 001
ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
 LINEAR:  
 0 DECIMALES  $\pm 1$   
 1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
 2 DECIMALES  $\pm 0.05$

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

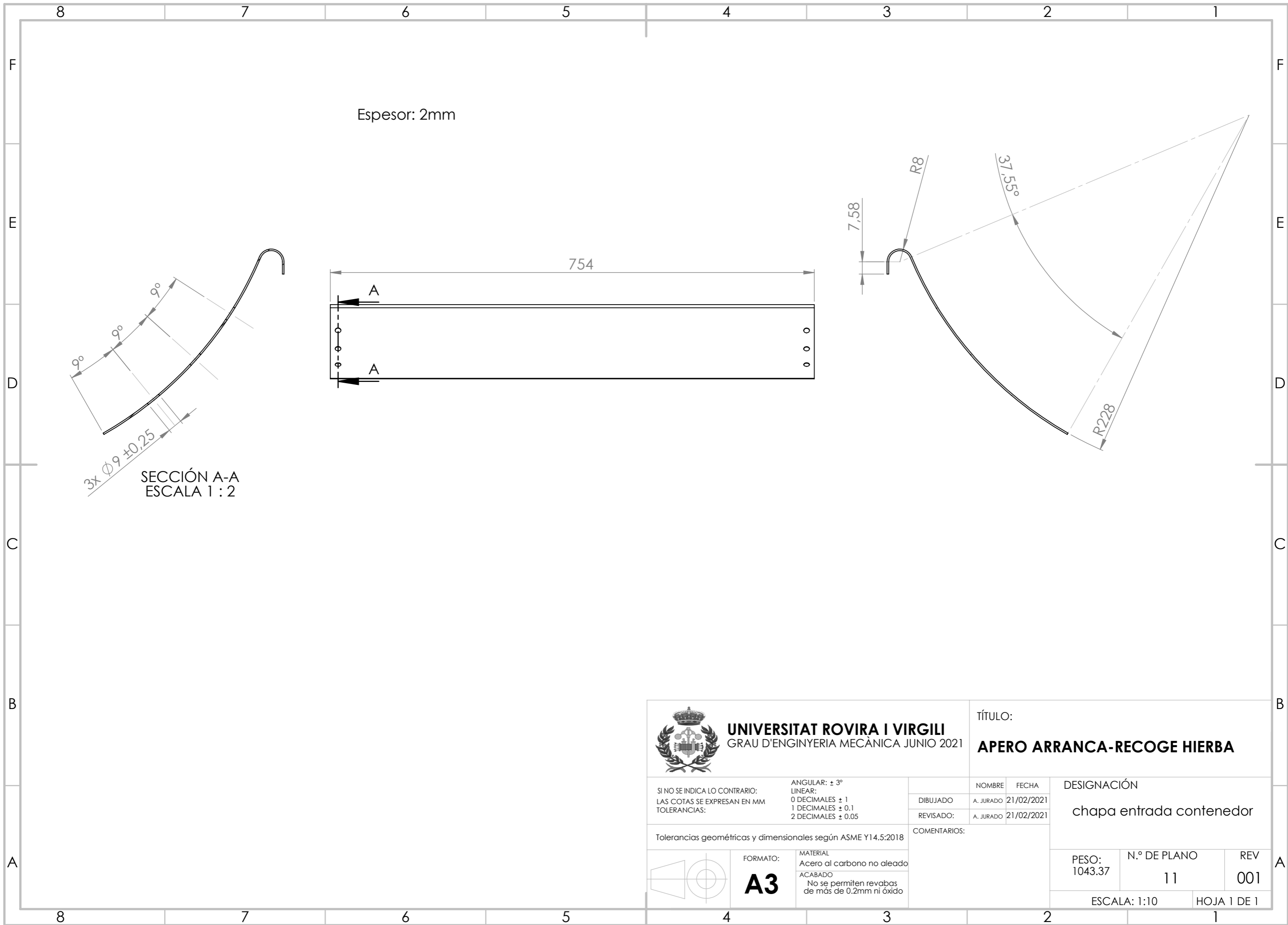
DESIGNACIÓN  
 chapa base reenvio

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	Acero al carbono no aleado
		ACABADO
		No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO: 3274.70	N.º DE PLANO 10	REV 001
ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1



Espesor: 2mm

754

A

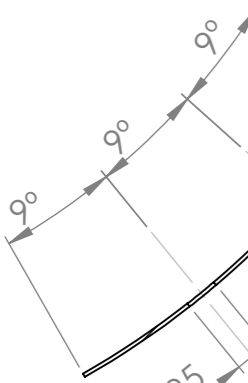
A

R8

37,55°

7,58

R228



3x Ø9 ±0,25  
SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 2



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
LINEAR:  
0 DECIMALES ± 1  
1 DECIMALES ± 0.1  
2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
chapa entrada contenedor

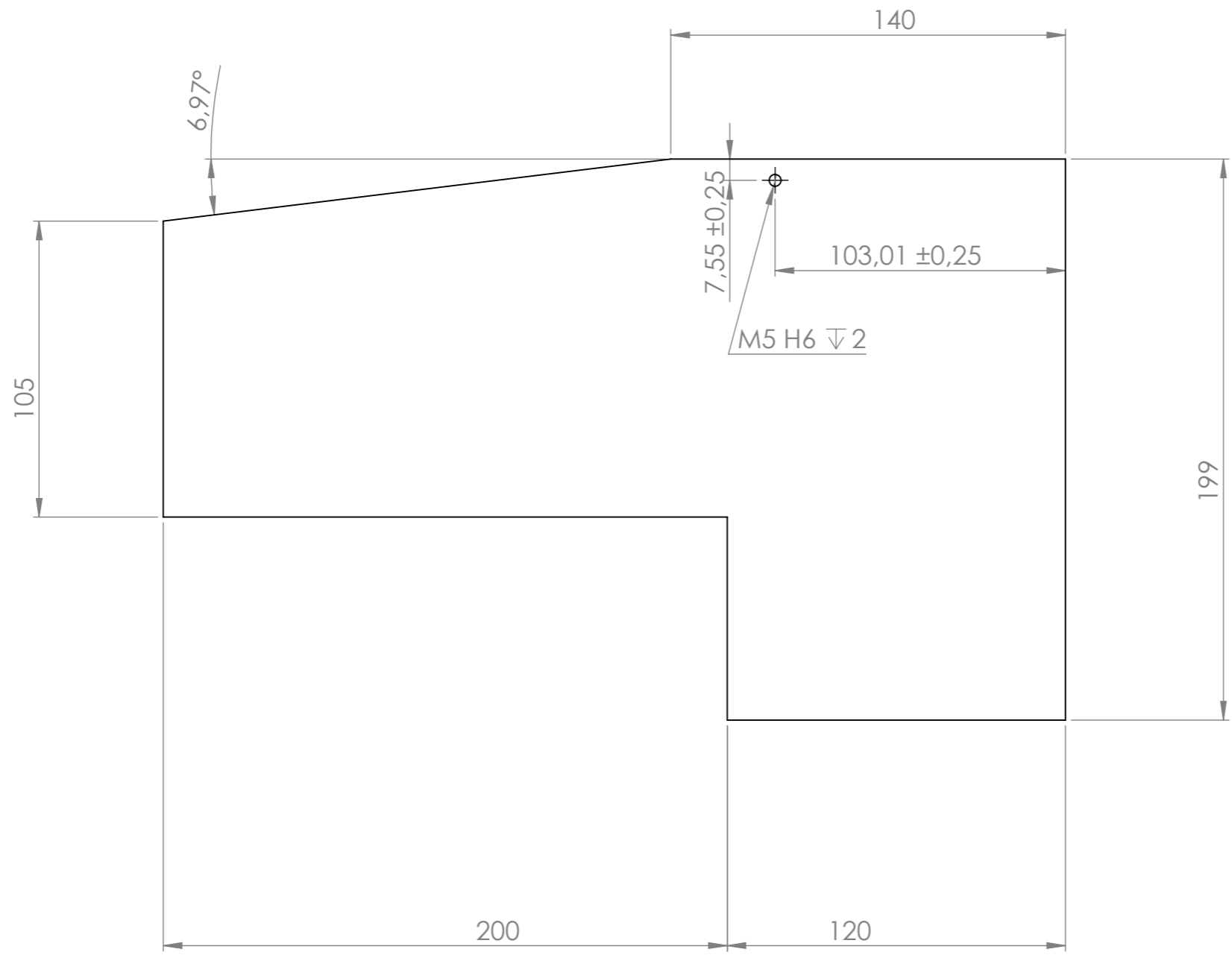


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
Acero al carbono no aleado  
ACABADO  
No se permiten rebabas  
de más de 0.2mm ni óxido

PESO: 1043.37	N.º DE PLANO 11	REV 001
------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

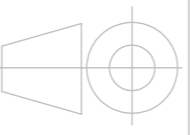
ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
**4.12 Chapa lateral contenedor**

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

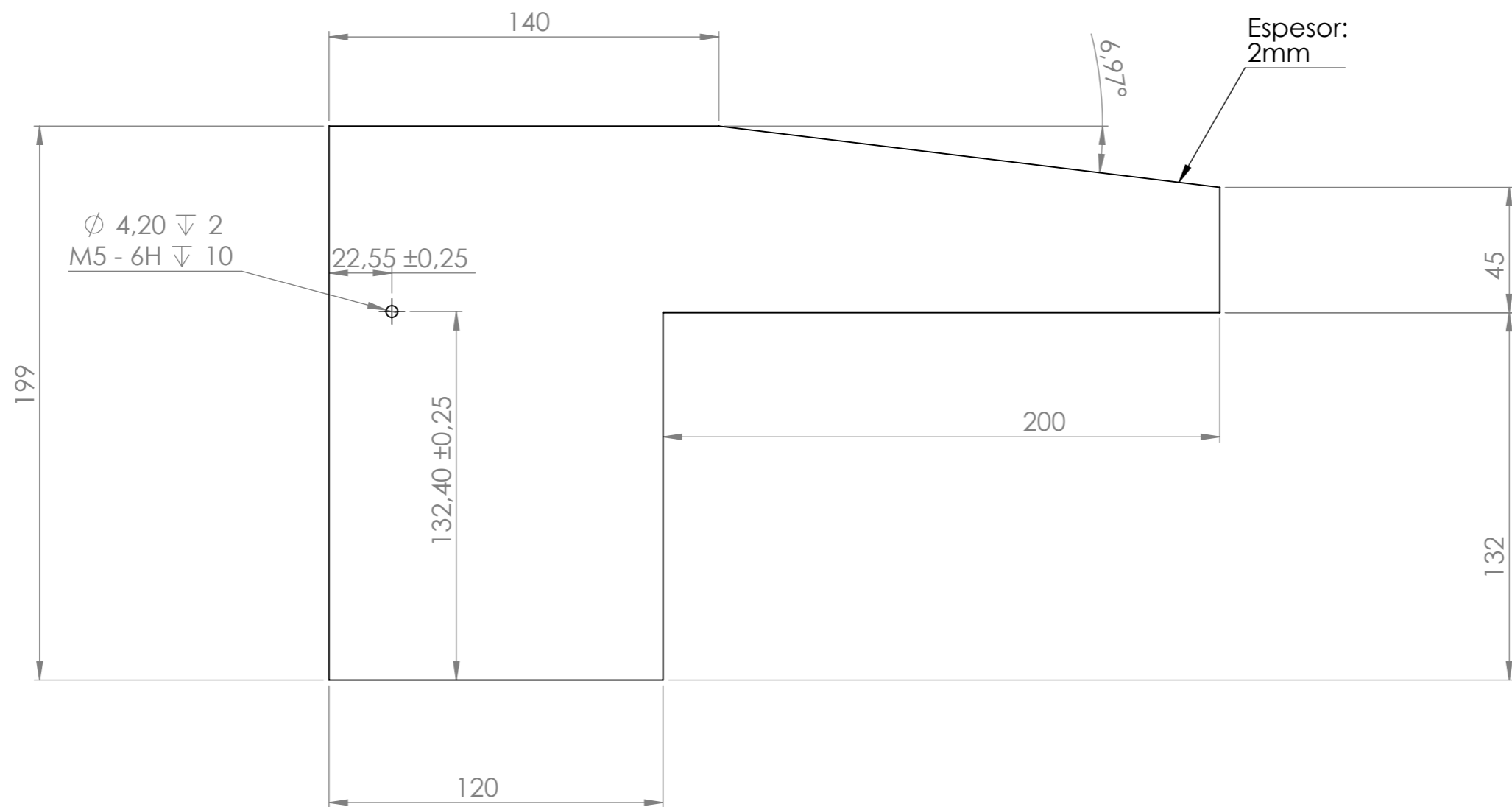


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
 Acero al carbono no aleado  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

PESO:	N.º DE PLANO	REV
737.66	12	001

ESCALA: 1:5      HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
 LINEAR:  
 0 DECIMALES  $\pm 1$   
 1 DECIMALES  $\pm 0,1$   
 2 DECIMALES  $\pm 0,05$

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
**4.13 Chapa lateral contenedor2**

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

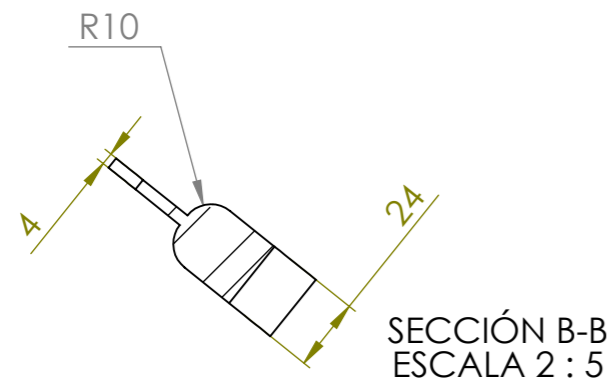
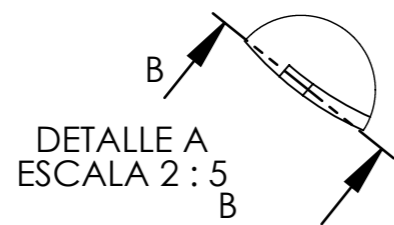
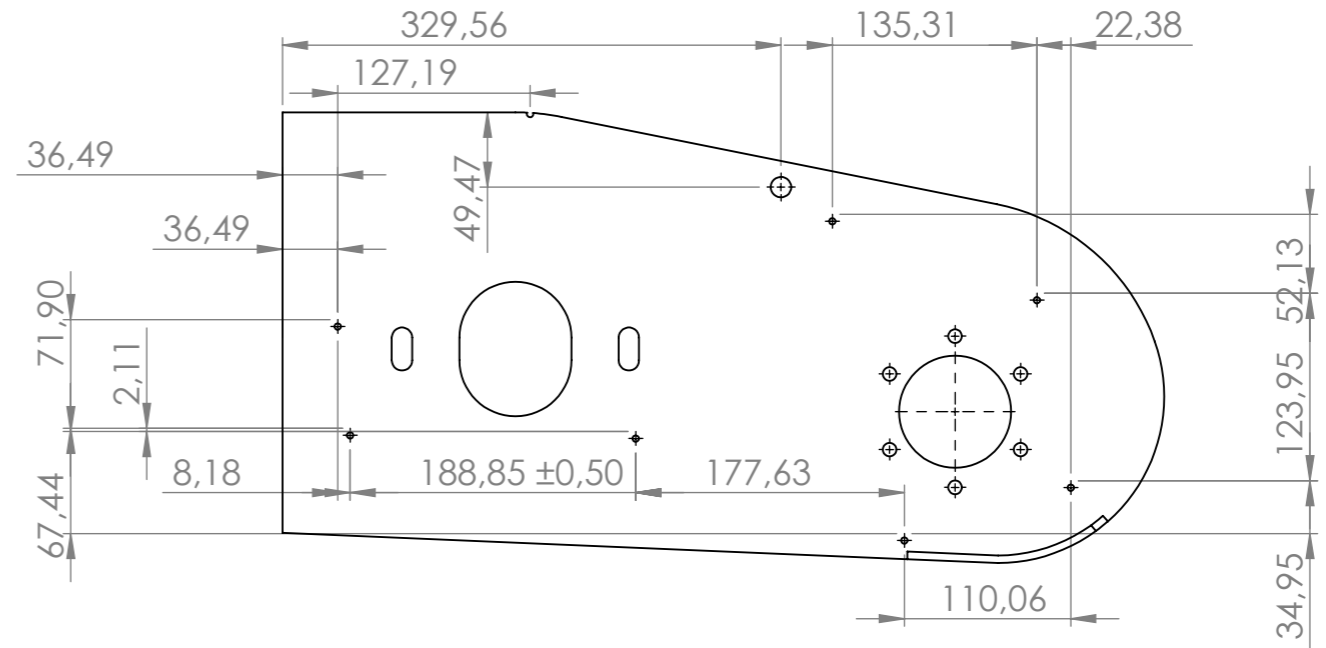
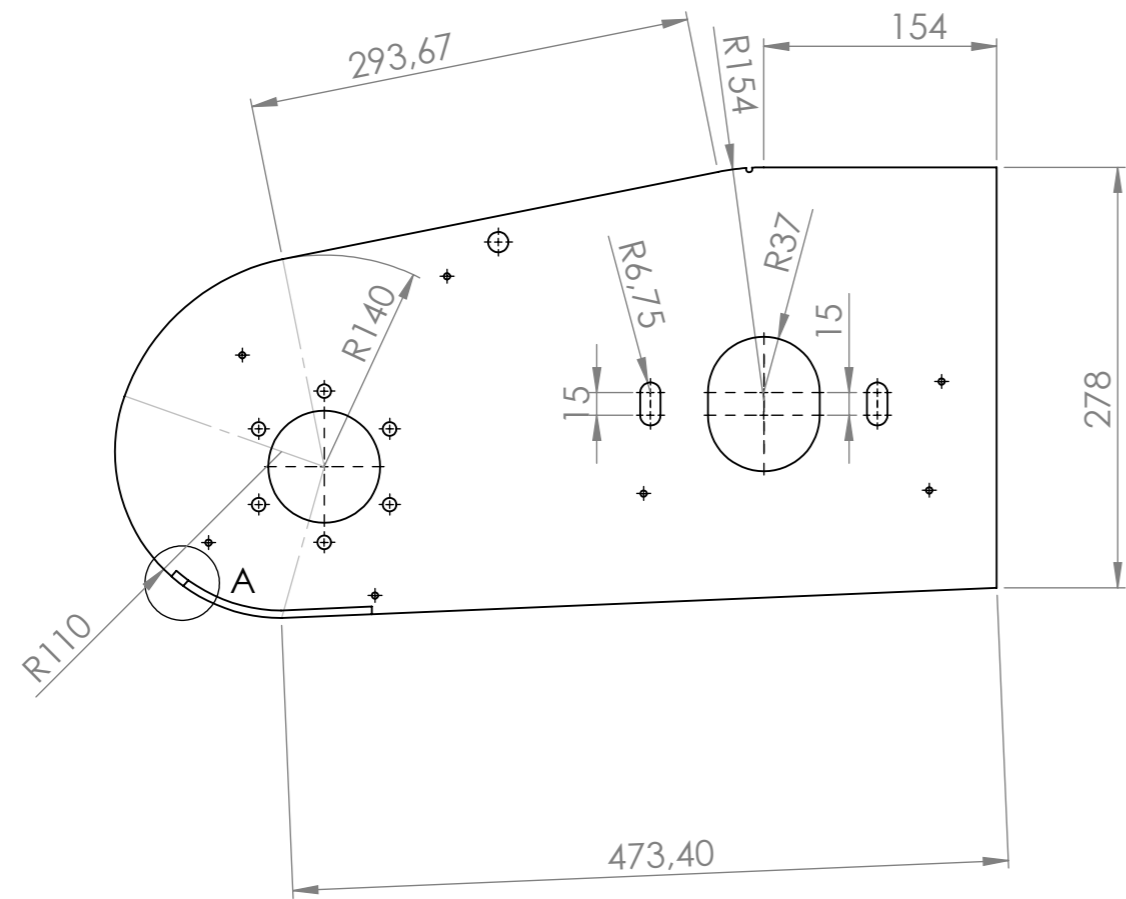


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
 Acero al carbono no aleado  
 ACABADO  
 No se permiten revabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

PESO:	N.º DE PLANO	REV
550.46	13	001

ESCALA: 1:5 HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

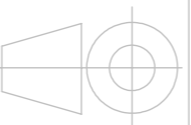
ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 chapa lateral fresas

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:



FORMATO:  
**A3**

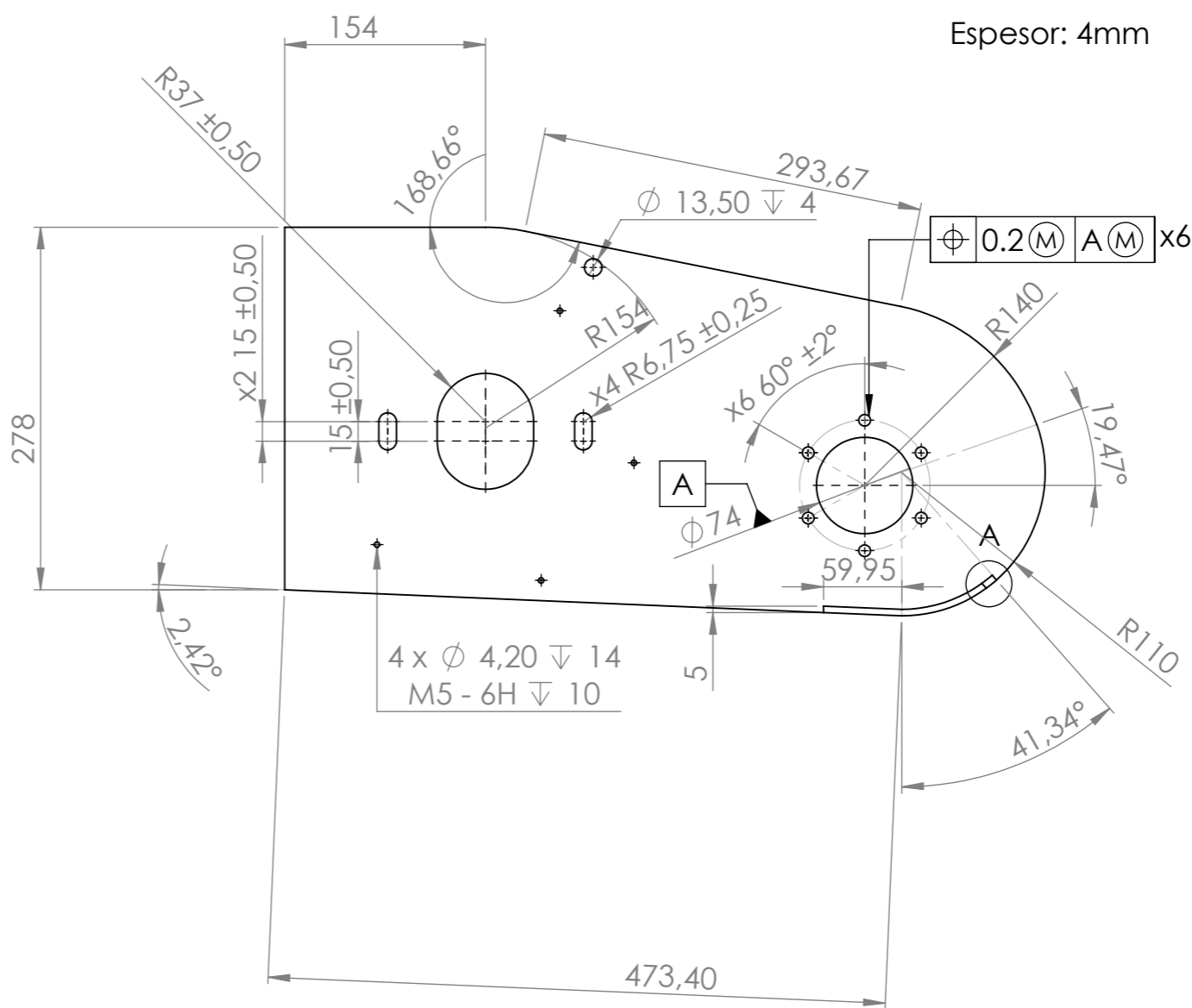
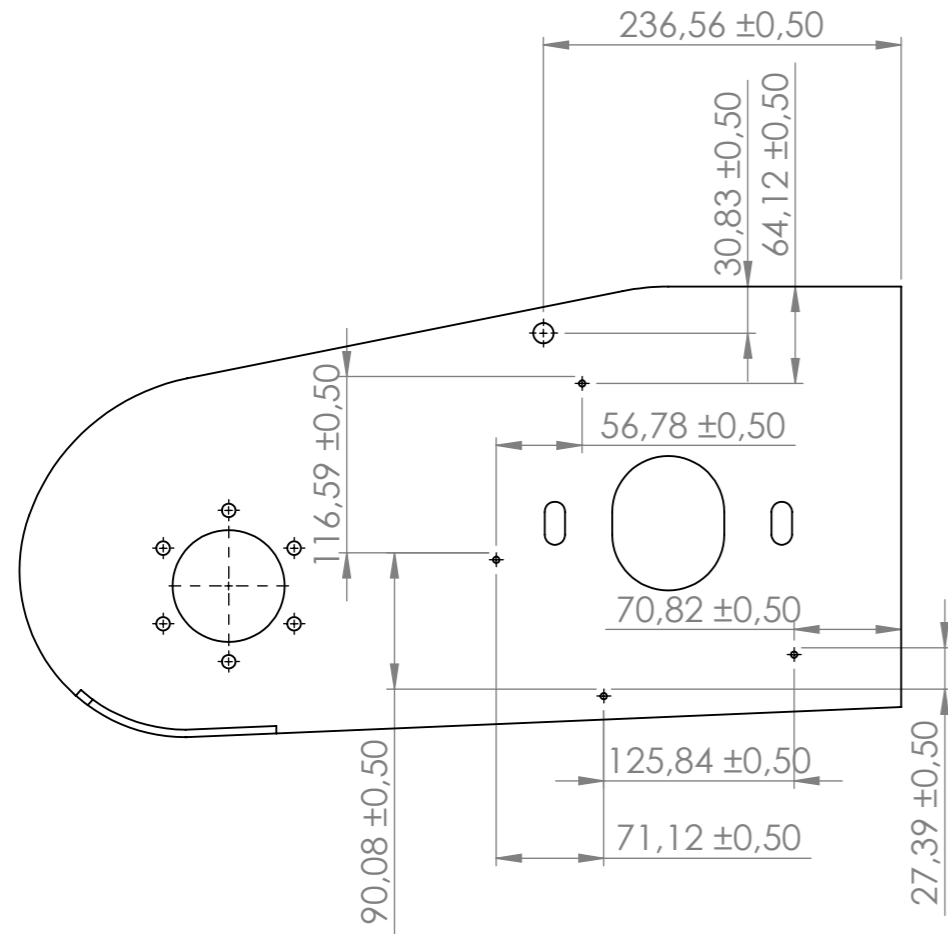
MATERIAL  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

PESO:	N.º DE PLANO	REV
	14	001

ESCALA: 1:5 HOJA 1 DE 1

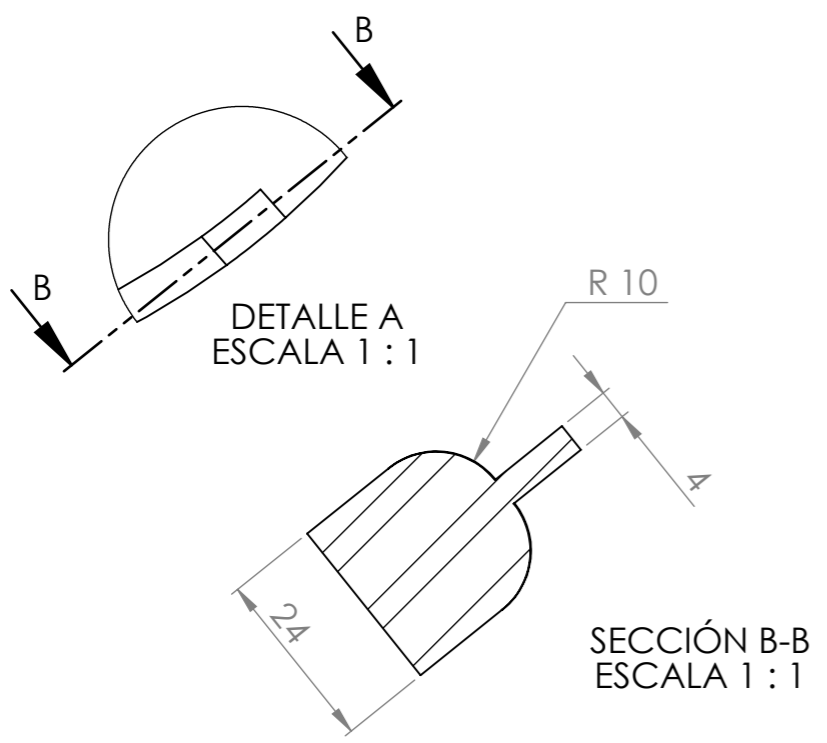
8 7 6 5 4 3 2 1

F E D C B A



Espesor: 4mm

⊕ 0.2 (M) A (M) x6



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
LINEAR:  
0 DECIMALES ± 1  
1 DECIMALES ± 0.1  
2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
chapa lateral

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

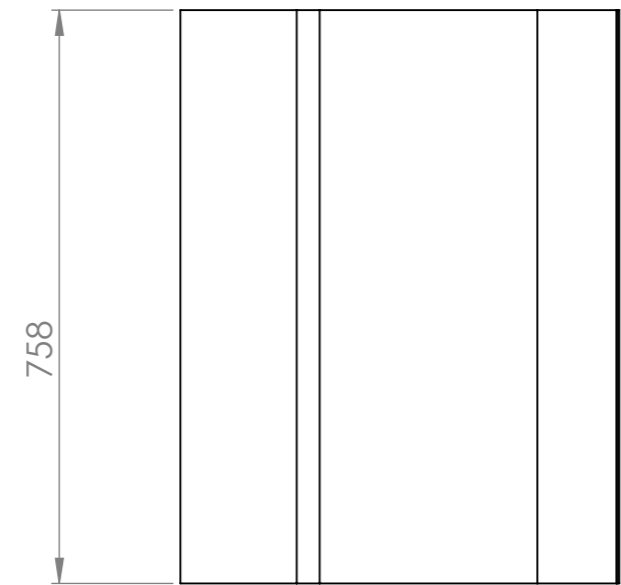
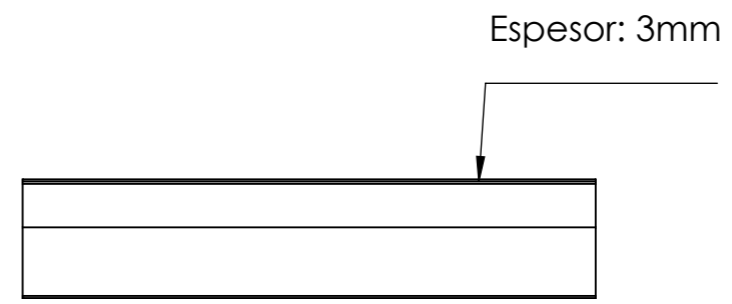
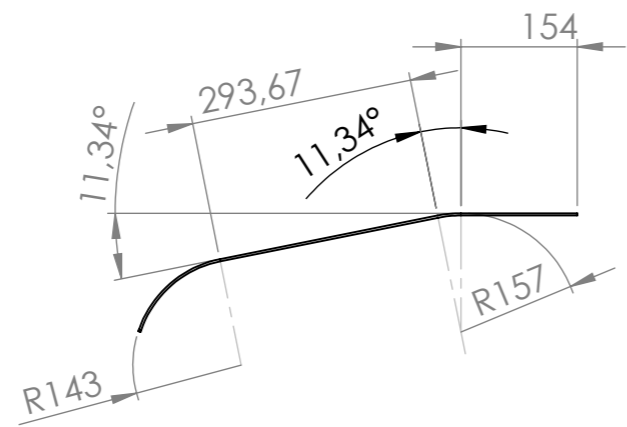
FORMATO: <b>A3</b>	MATERIAL: Acero al carbono no aleado ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido
-----------------------	--

COMENTARIOS:

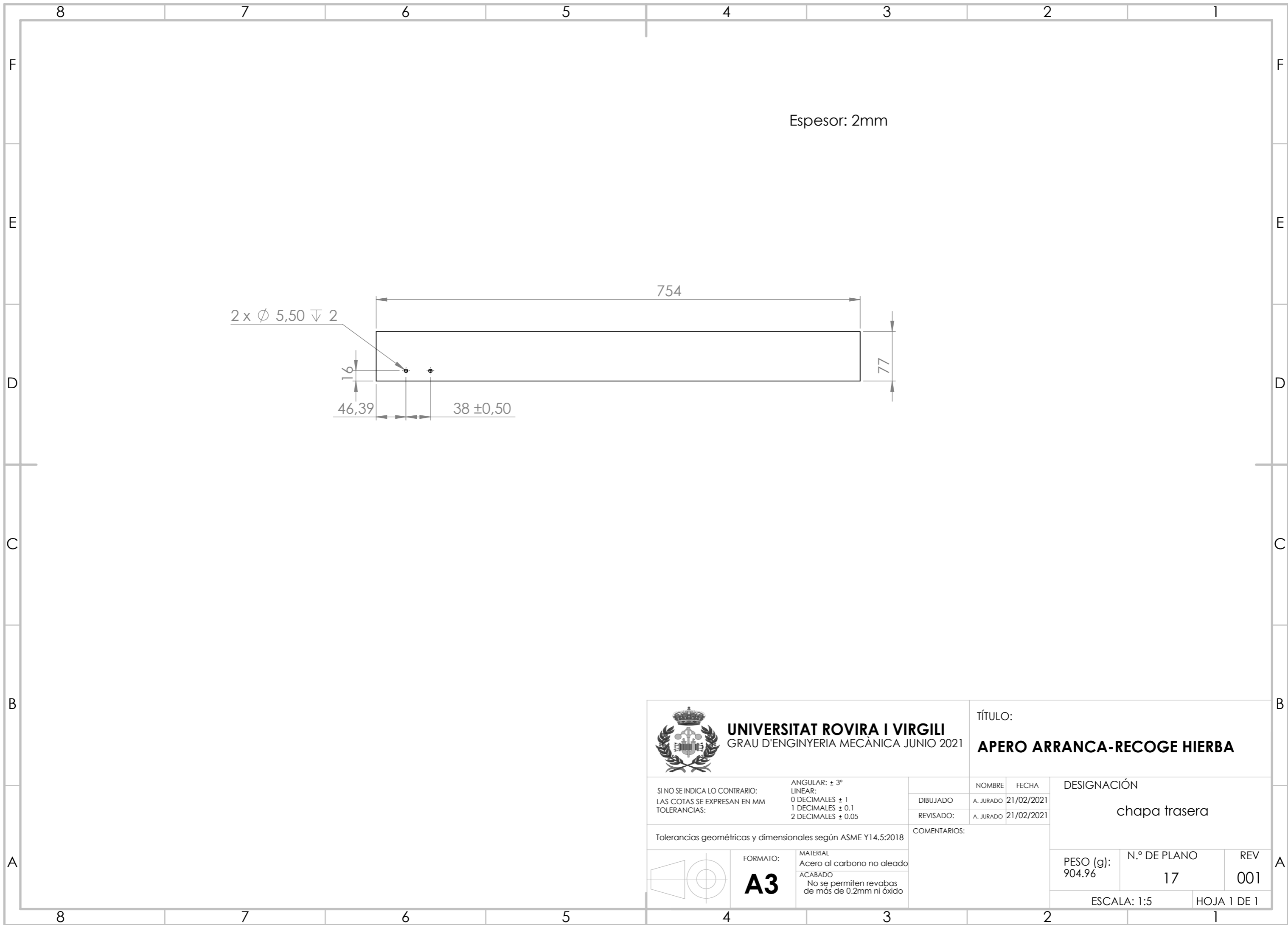
PESO (g): 4342.96	N.º DE PLANO 15	REV 001
ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1

8 7 6 5 4 3 2 1

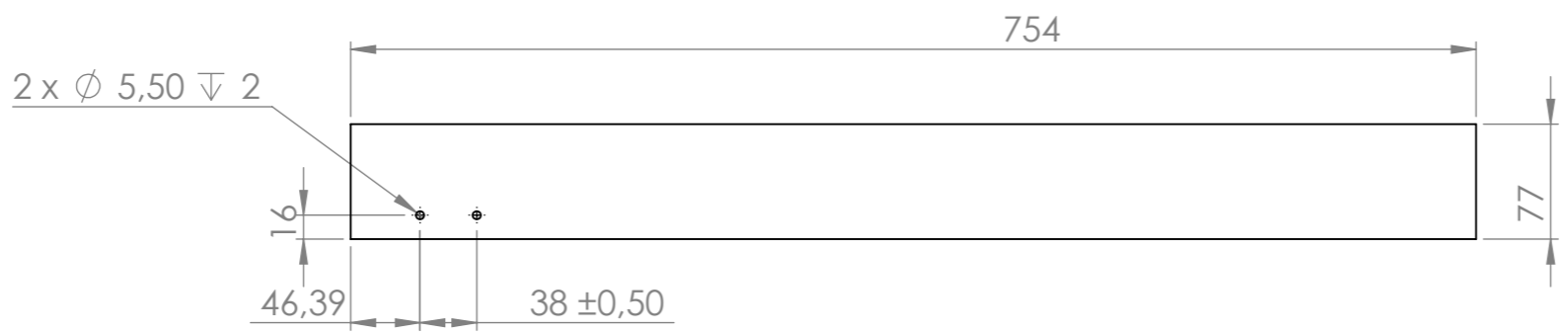
A B C D E F



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO: <b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		ANGULAR: ± 3° LINEAR: 0 DECIMALES ± 1 1 DECIMALES ± 0.1 2 DECIMALES ± 0.05	NOMBRE A. JURADO	FECHA 21/02/2021
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		COMENTARIOS:		DESIGNACIÓN <b>chapa superior</b>
 FORMATO: <b>A3</b>		MATERIAL Acero al carbono no aleado ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido	PESO (g): 11129.59	N.º DE PLANO 16
			REV 001	ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1



Espesor: 2mm



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm$  3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES  $\pm$  1  
 1 DECIMALES  $\pm$  0.1  
 2 DECIMALES  $\pm$  0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 chapa trasera

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

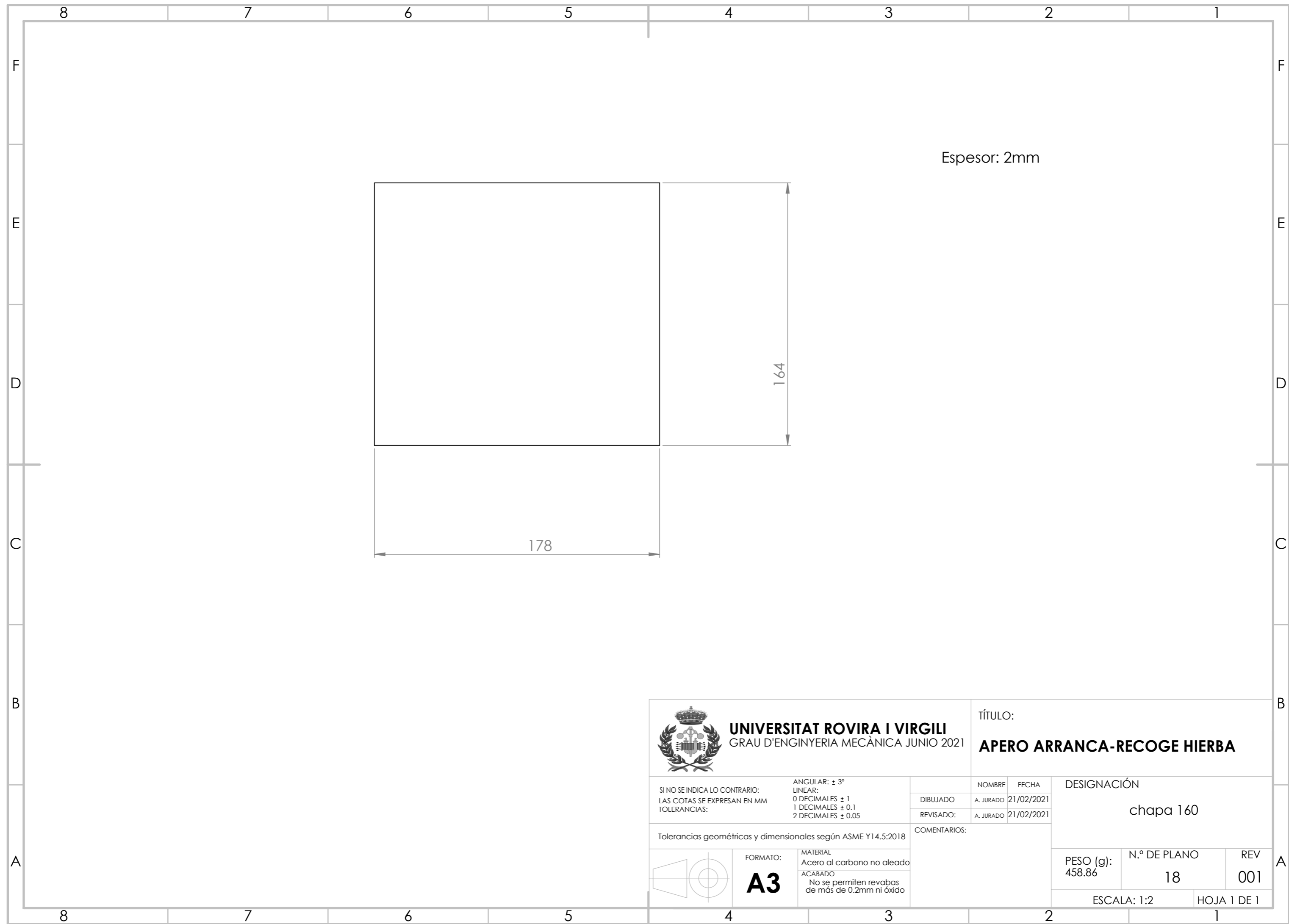


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
 Acero al carbono no aleado  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 904.96	N.º DE PLANO 17	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:5      HOJA 1 DE 1



Espesor: 2mm



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

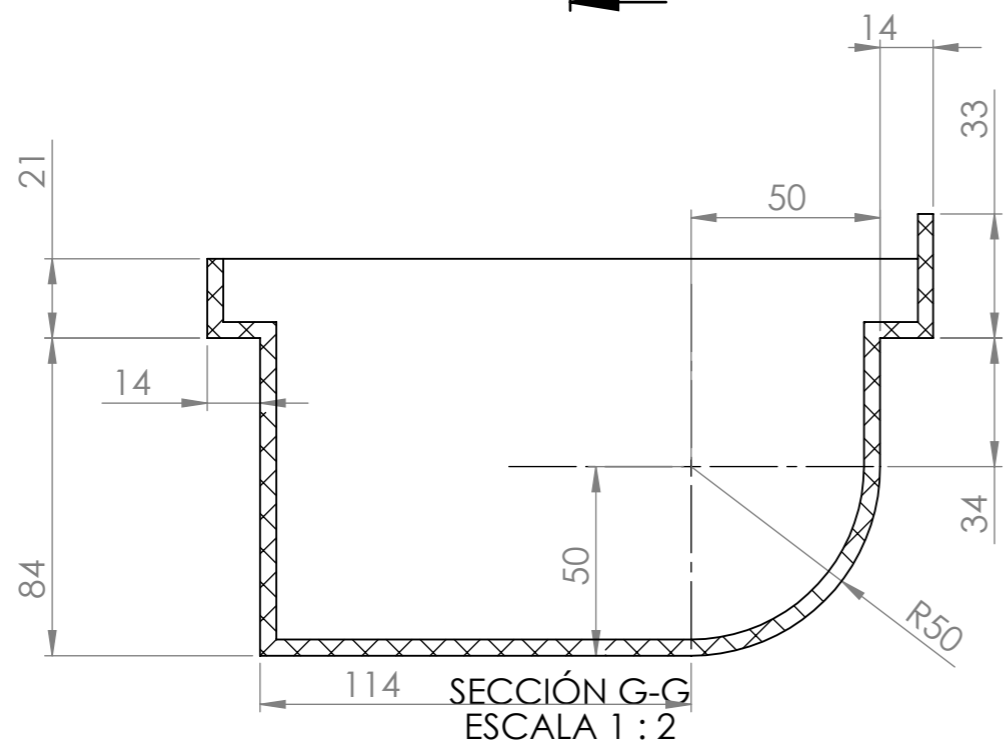
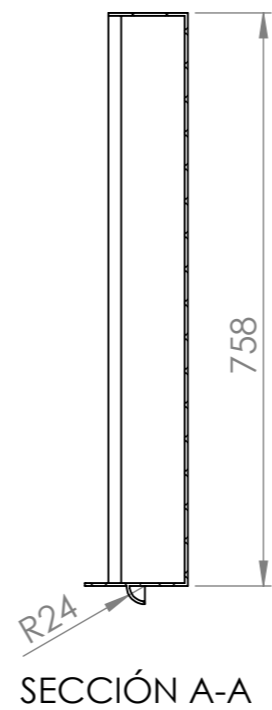
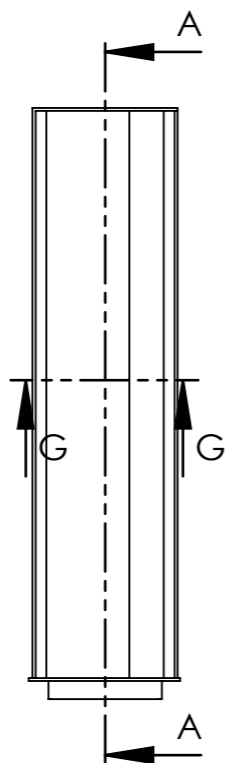
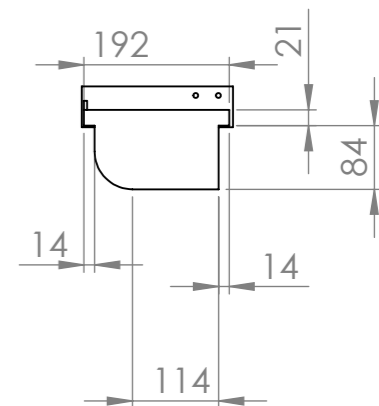
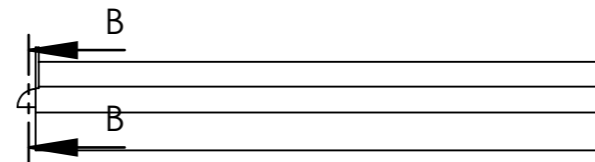
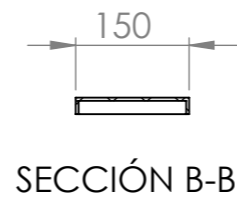
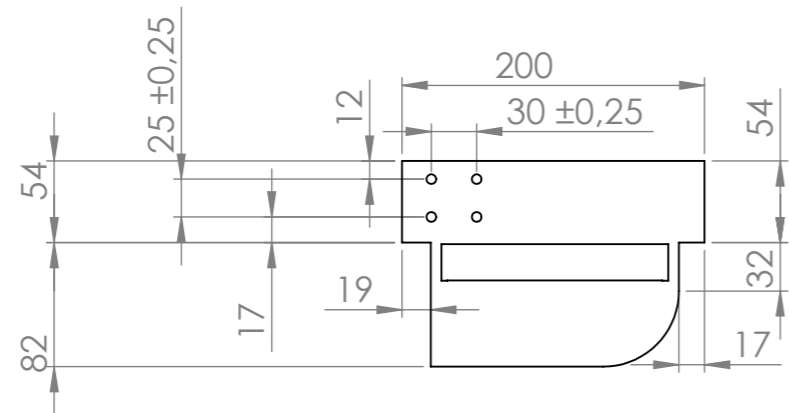
DESIGNACIÓN  
 chapa 160

	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	Acero al carbono no aleado
	ACABADO	No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

COMENTARIOS:

PESO (g): 458.86	N.º DE PLANO 18	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2      HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

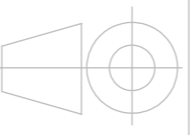
ANGULAR: ± 3°  
LINEAR:  
0 DECIMALES ± 1  
1 DECIMALES ± 0.1  
2 DECIMALES ± 0.05

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
**Contenedor**

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

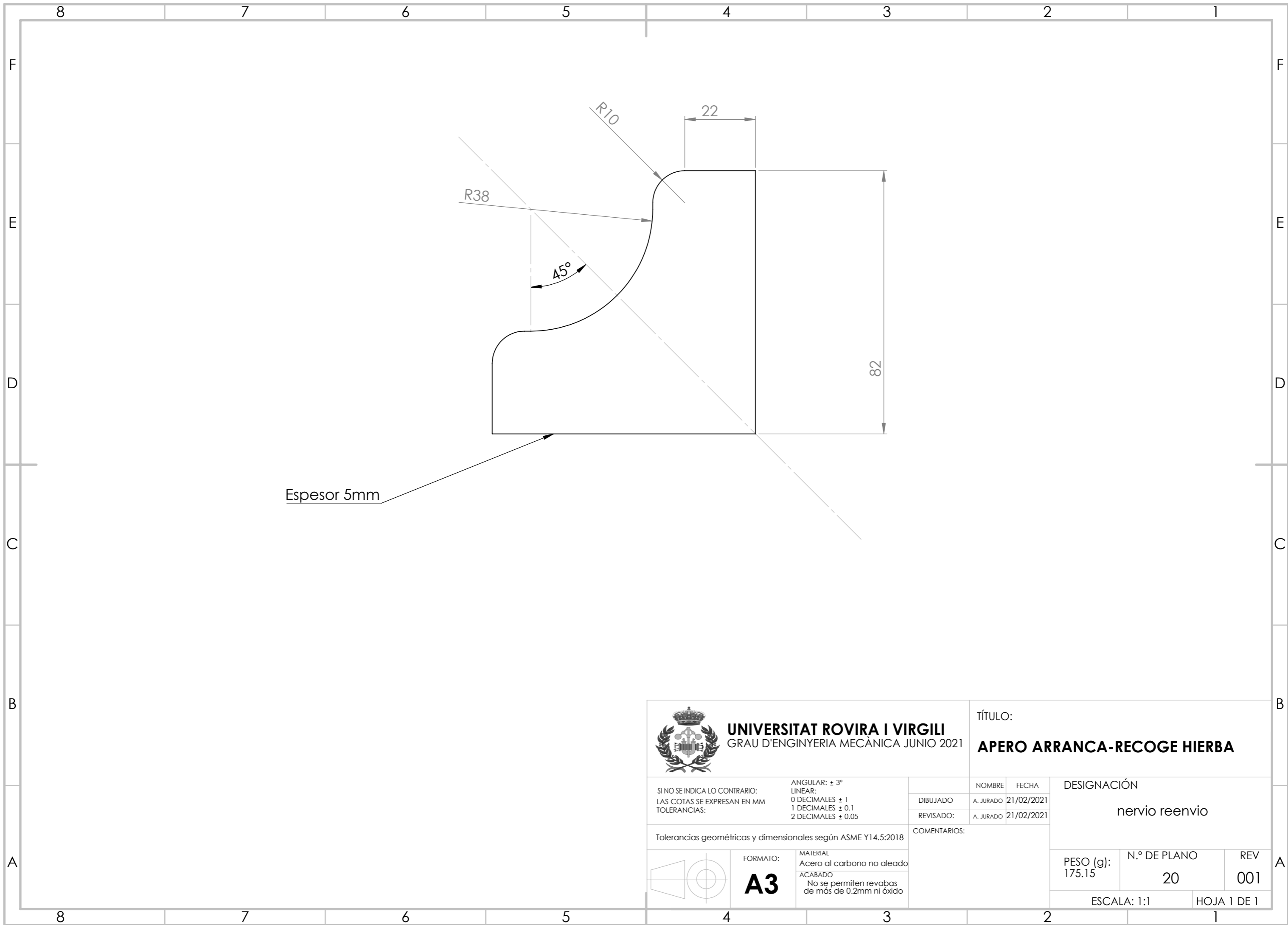


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
ACABADO  
No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g):	N.º DE PLANO 19	REV 001
-----------	--------------------	------------

ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 nervio reenvio

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

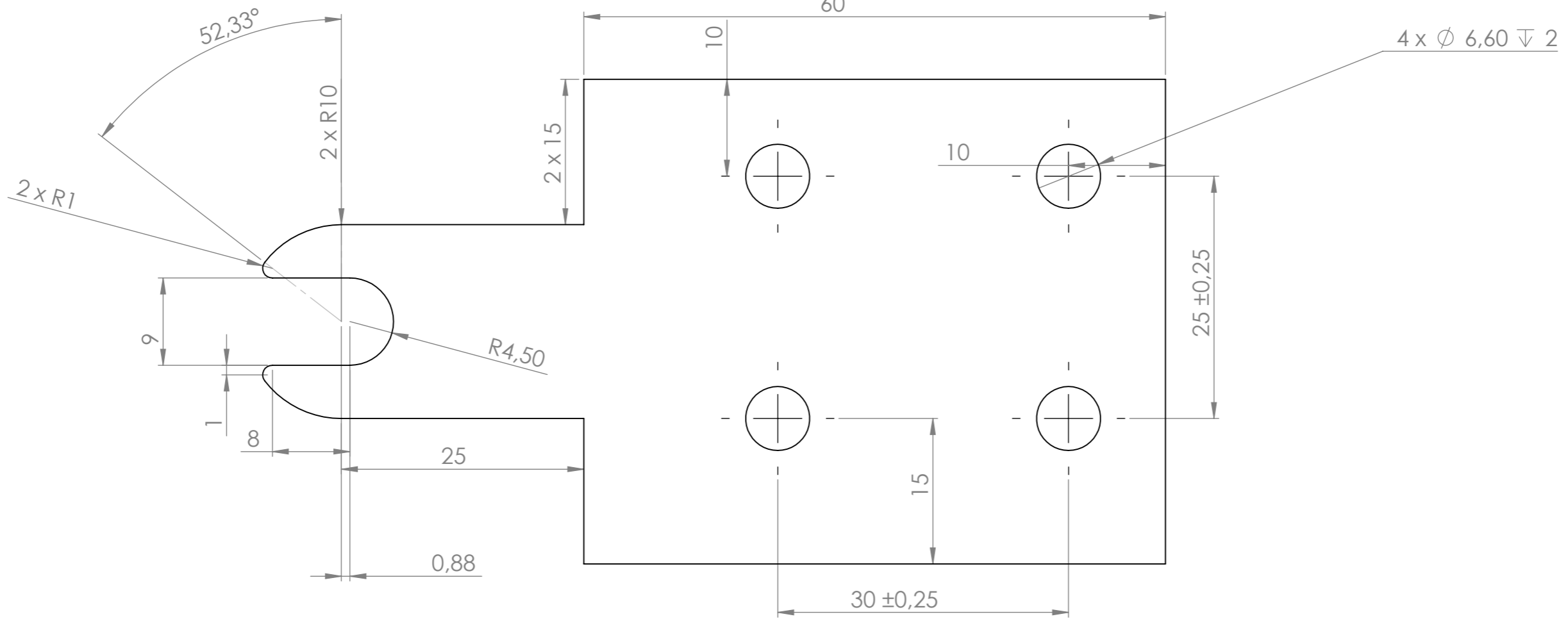


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
 Acero al carbono no aleado  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g):	N.º DE PLANO	REV
175.15	20	001

ESCALA: 1:1      HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 pieza cerrojo

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

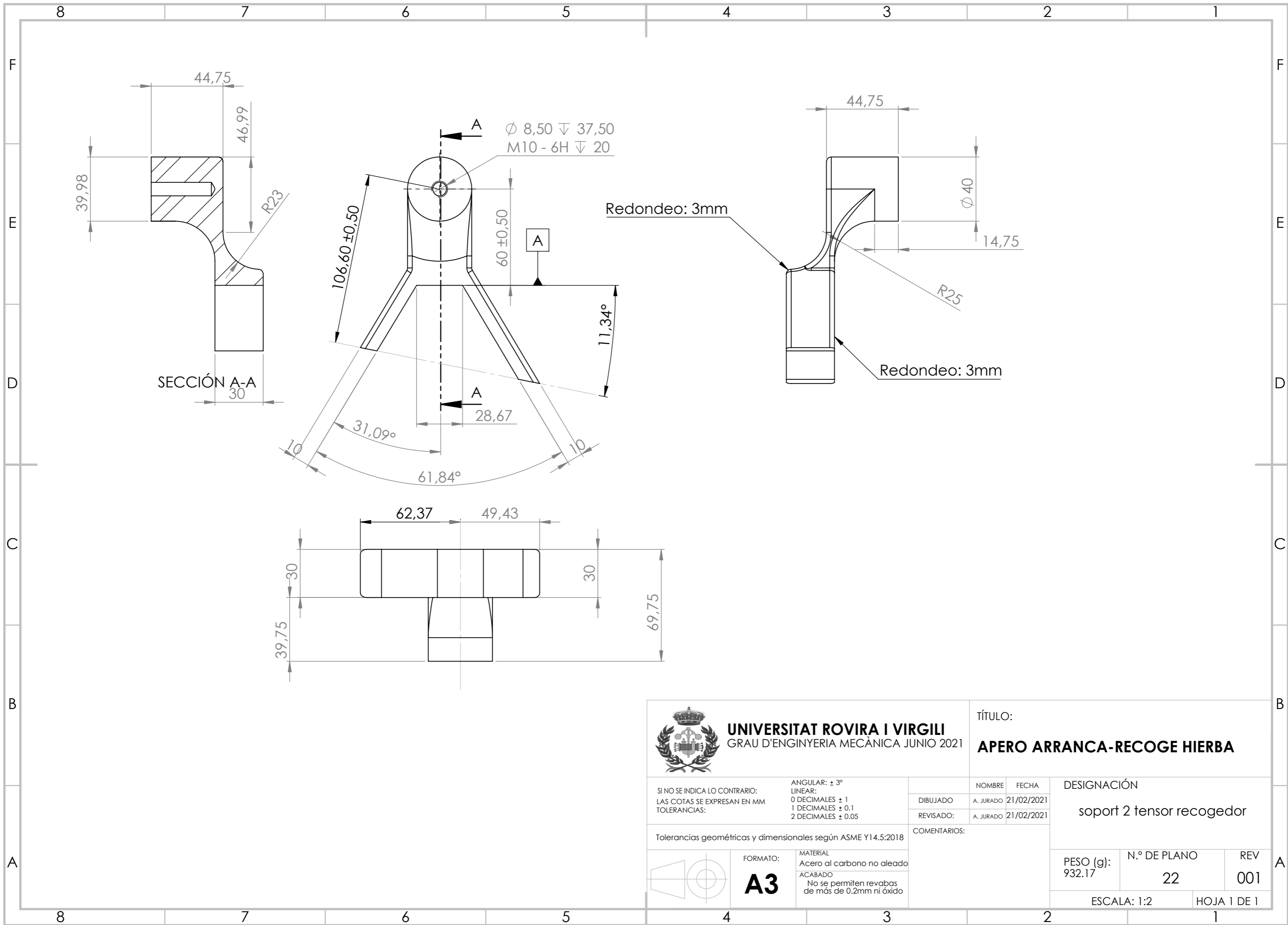



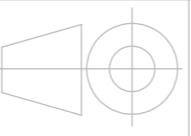
FORMATO:  
**A3**

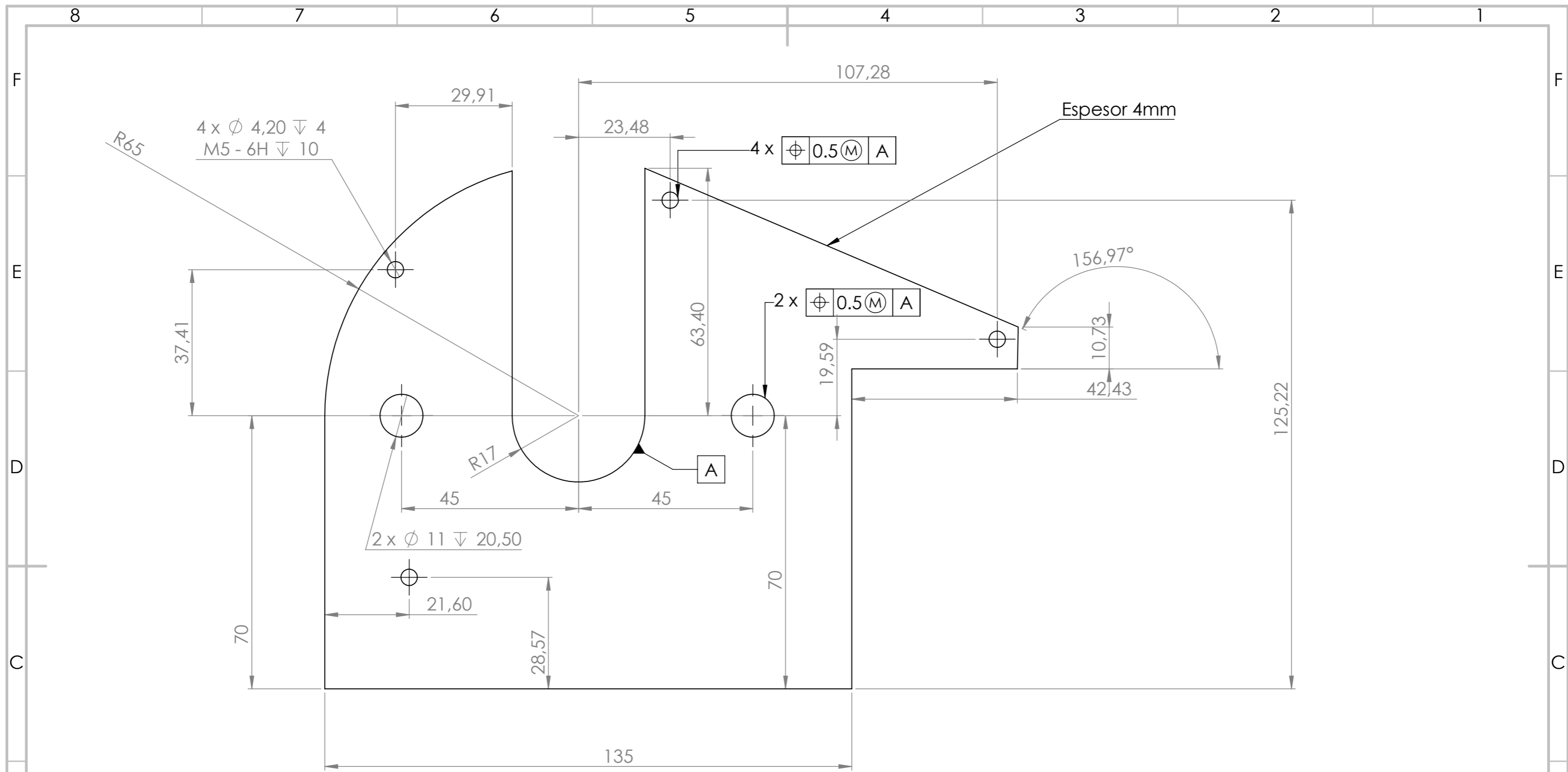
MATERIAL  
 Acero al carbono no aleado  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 52.92	N.º DE PLANO 21	REV 001
--------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:1 HOJA 1 DE 1



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		<b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>	
		SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:			
ANGULAR: $\pm 3^\circ$ LINEAR: 0 DECIMALES $\pm 1$ 1 DECIMALES $\pm 0,1$ 2 DECIMALES $\pm 0,05$		DESIGNACIÓN		soport 2 tensor recogedor	
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		COMENTARIOS:			
 <b>FORMATO:</b> <b>A3</b>		MATERIAL Acero al carbono no aleado ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido		PESO (g): 932.17	
				N.º DE PLANO 22	
				REV 001	
				ESCALA: 1:2	
				HOJA 1 DE 1	



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 soporte cañonera 2

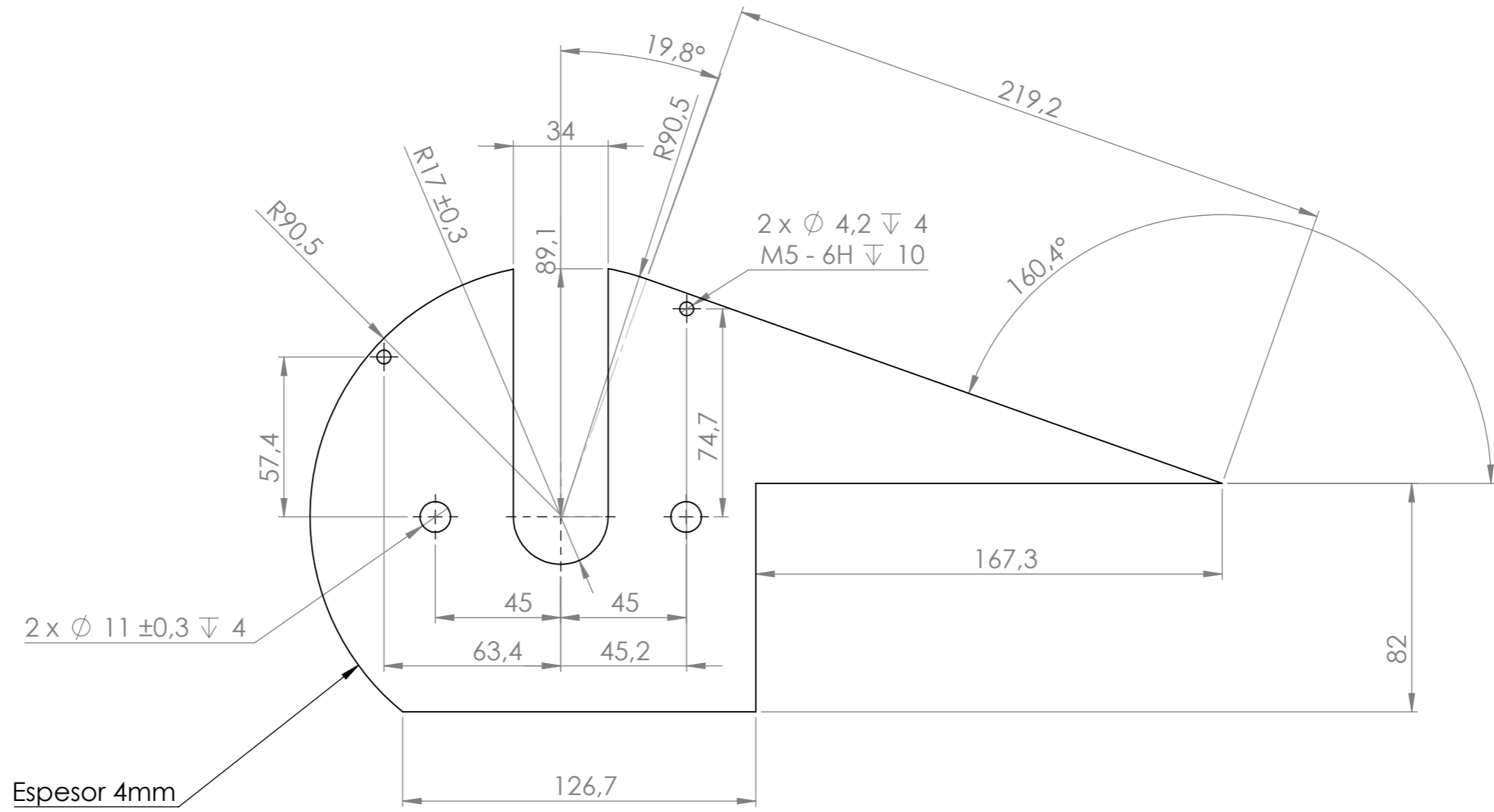
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	Acero al carbono no aleado
	ACABADO	No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 455.00	N.º DE PLANO 23	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2 HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 soporte cañonera

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

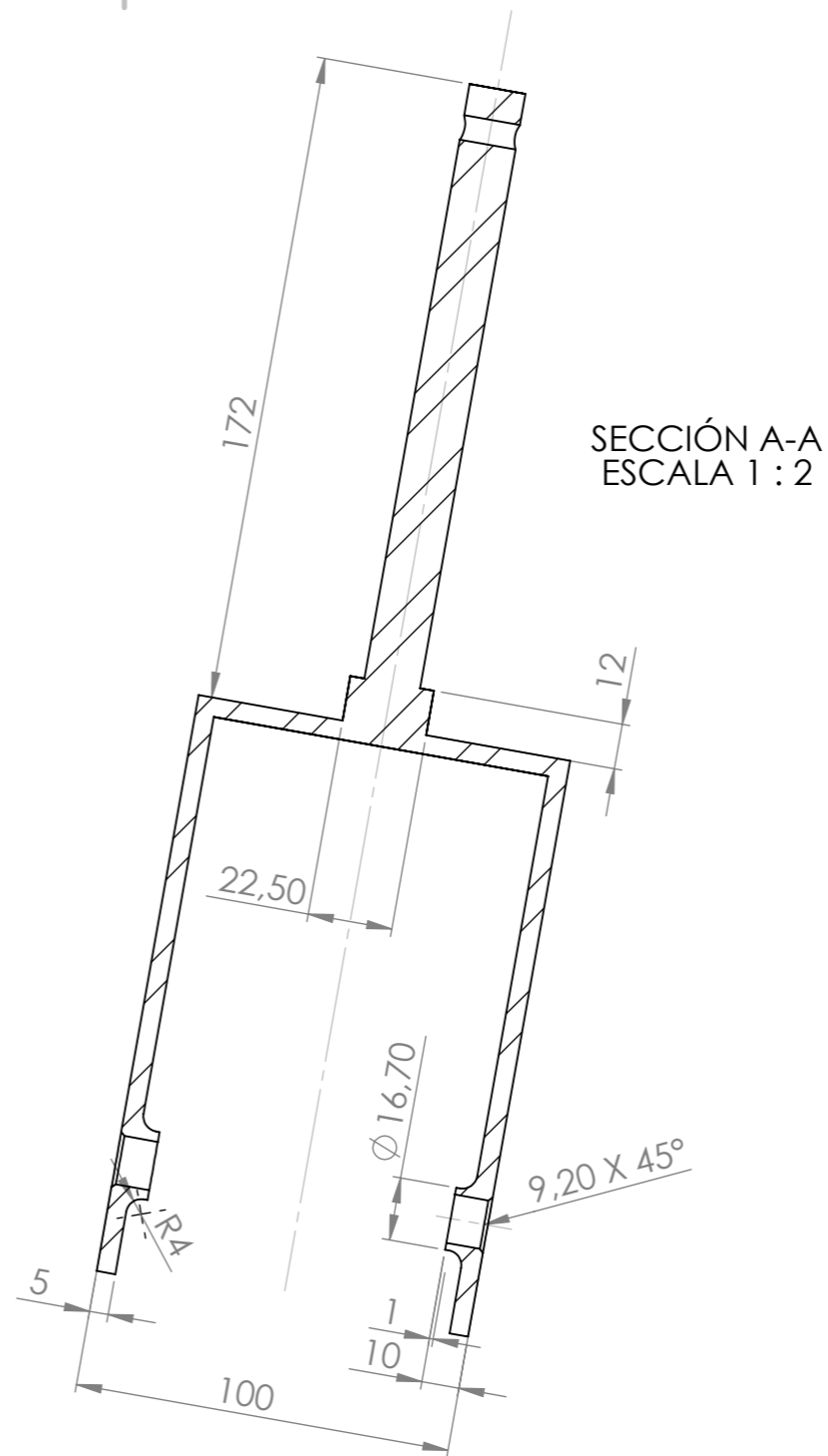
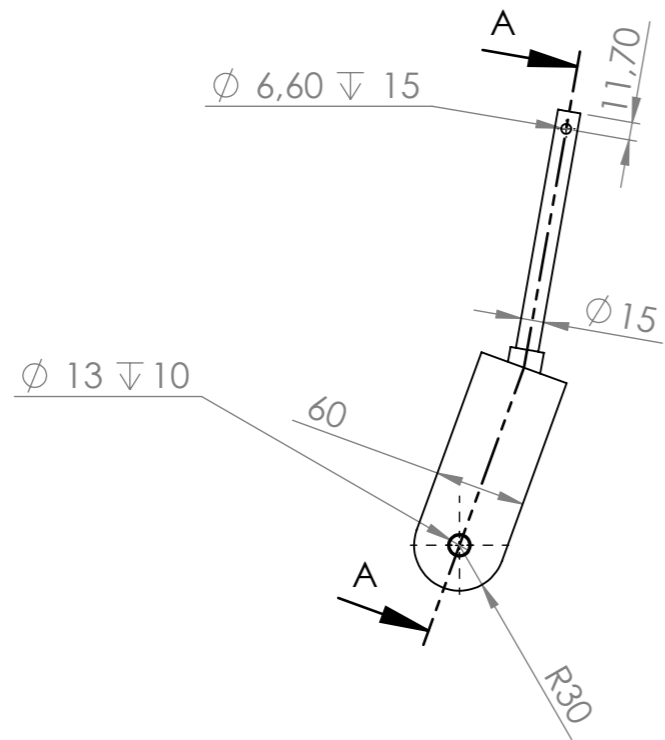


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
 Acero al carbono no aleado  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 746.54	N.º DE PLANO 24	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:5 HOJA 1 DE 1



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 2



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

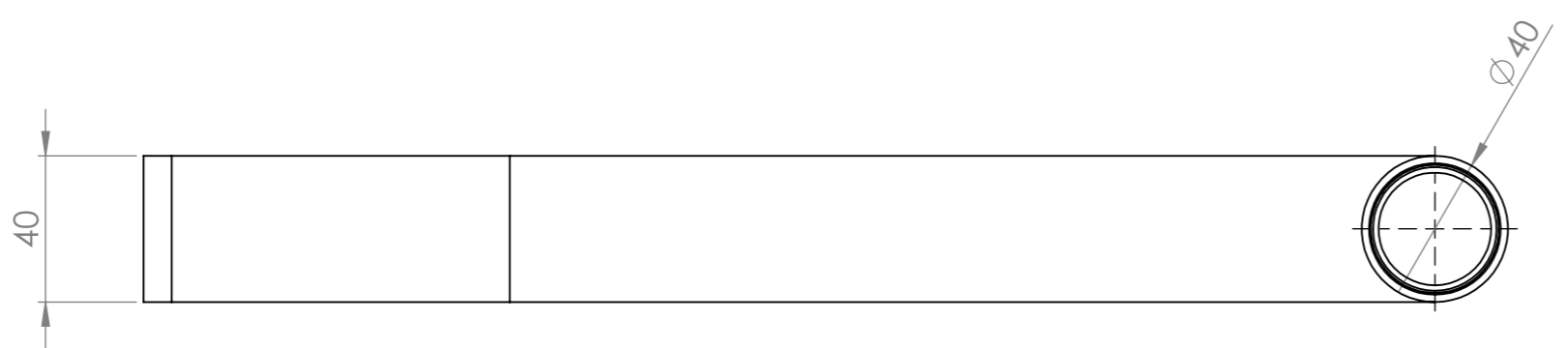
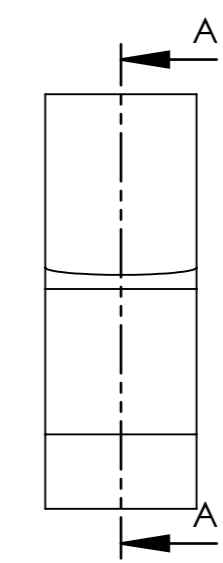
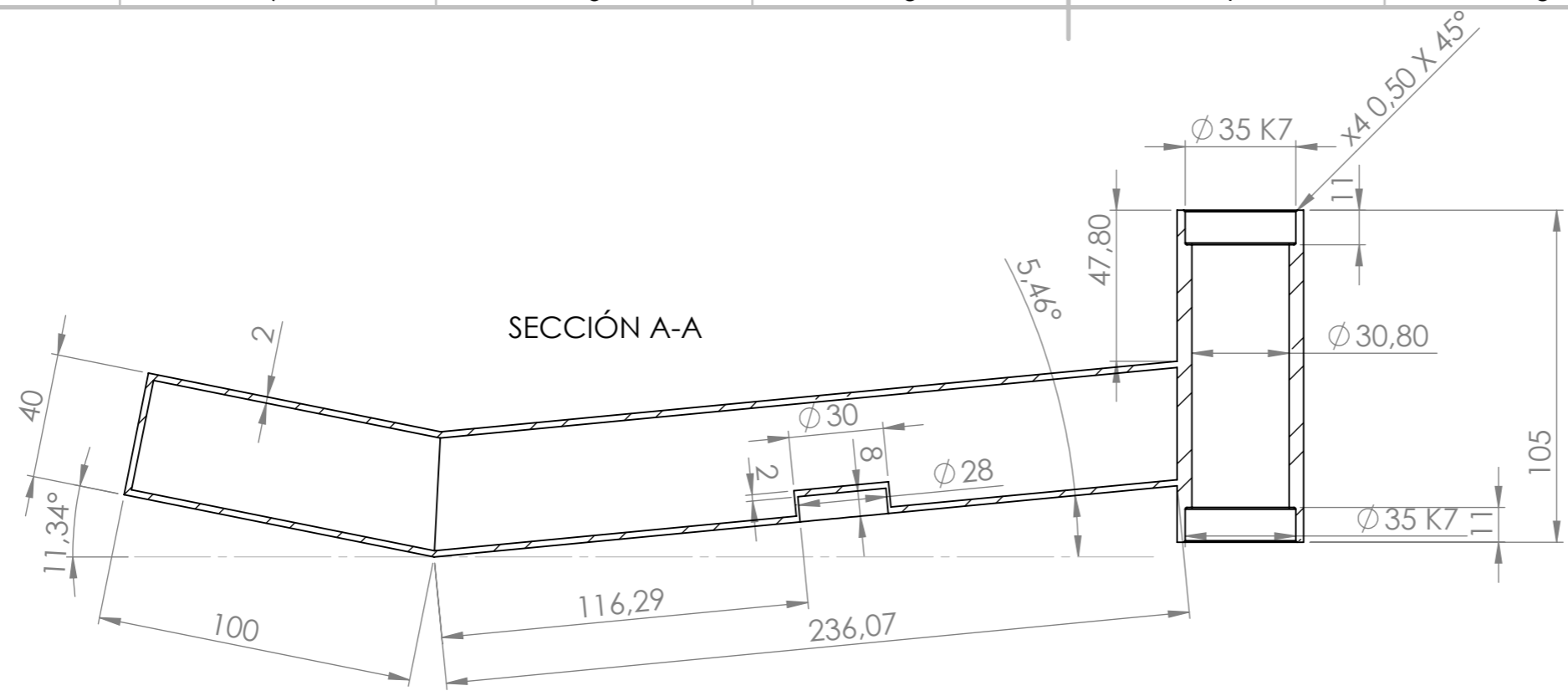
ANGULAR: ± 3°  
LINEAR:  
0 DECIMALES ± 1  
1 DECIMALES ± 0.1  
2 DECIMALES ± 0.05


NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

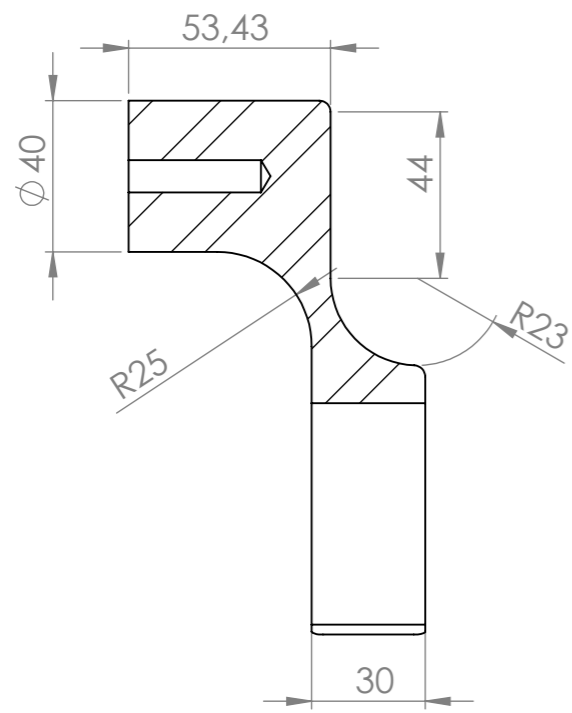
DESIGNACIÓN  
soporte rueda 2

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018	
FORMATO: <b>A3</b>	MATERIAL Acero al carbono no aleado ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

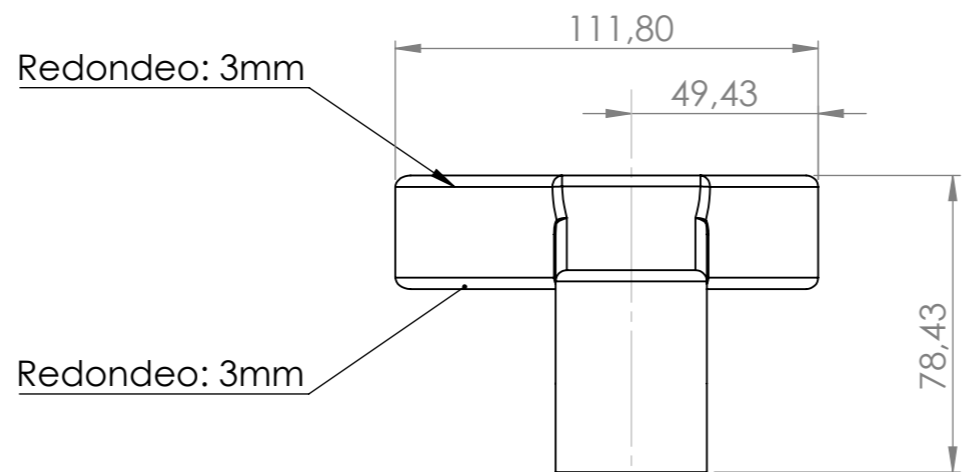
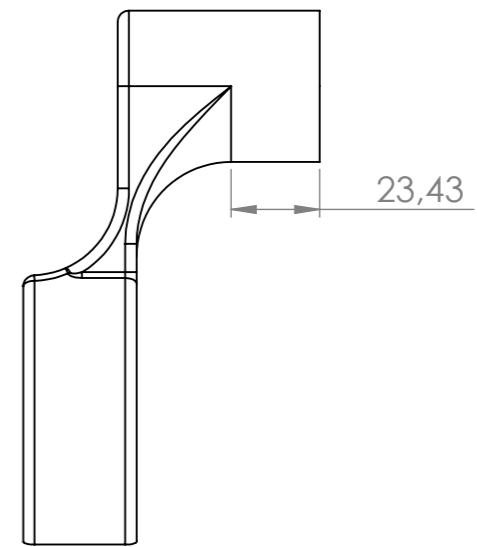
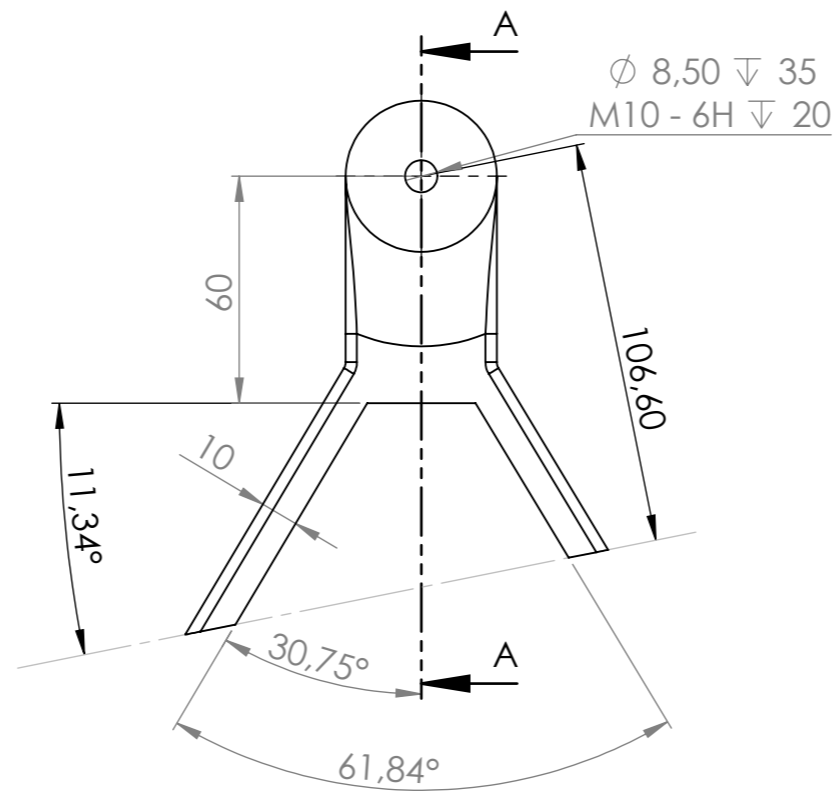
COMENTARIOS:	PESO (g): 1160.73	N.º DE PLANO 25	REV 001
	ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		<b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>	
		DESIGNACIÓN			
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		ANGULAR: $\pm 3^\circ$ LINEAR: 0 DECIMALES $\pm 1$ 1 DECIMALES $\pm 0,1$ 2 DECIMALES $\pm 0,05$	NOMBRE A. JURADO	FECHA 21/02/2021	4.26 soporte rueda
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		DIBUJADO A. JURADO	REVISADO A. JURADO	21/02/2021	
 FORMATO: <b>A3</b>		MATERIAL Acero al carbono no aleado ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido	COMENTARIOS:		PESO (g): 1200.59
				N.º DE PLANO 26	
				REV 001	
				ESCALA: 1:2	
				HOJA 1 DE 1	



SECCIÓN A-A



Redondeo: 3mm

Redondeo: 3mm



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

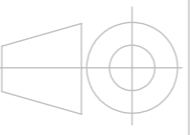
ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
LINEAR:  
0 DECIMALES  $\pm 1$   
1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
2 DECIMALES  $\pm 0.05$

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
soporte tensor fresas

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

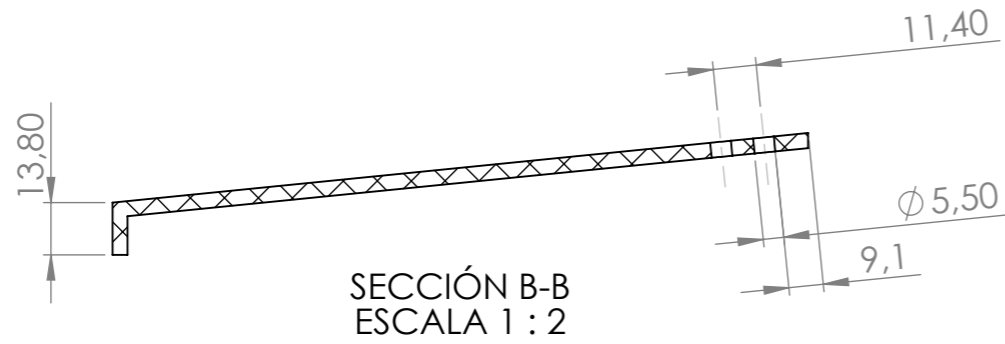
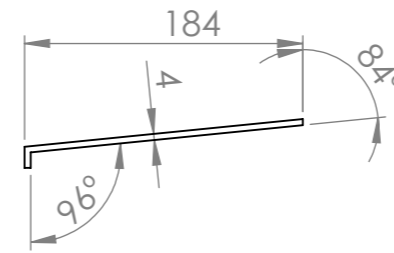
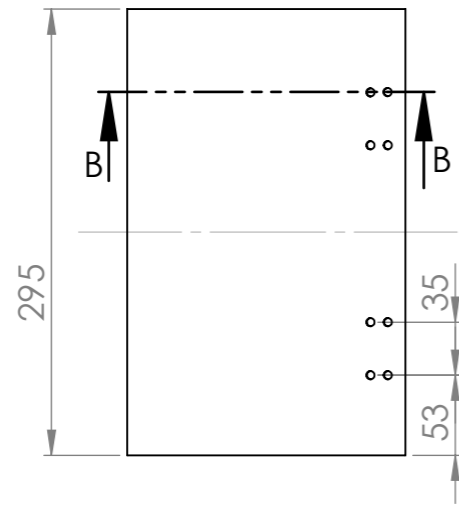


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
Acero al carbono no aleado  
ACABADO  
No se permiten rebabas  
de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 2052.58	N.º DE PLANO 27	REV 001
----------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2 HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
LINEAR:  
0 DECIMALES ± 1  
1 DECIMALES ± 0.1  
2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
tapa plástico contenedor

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

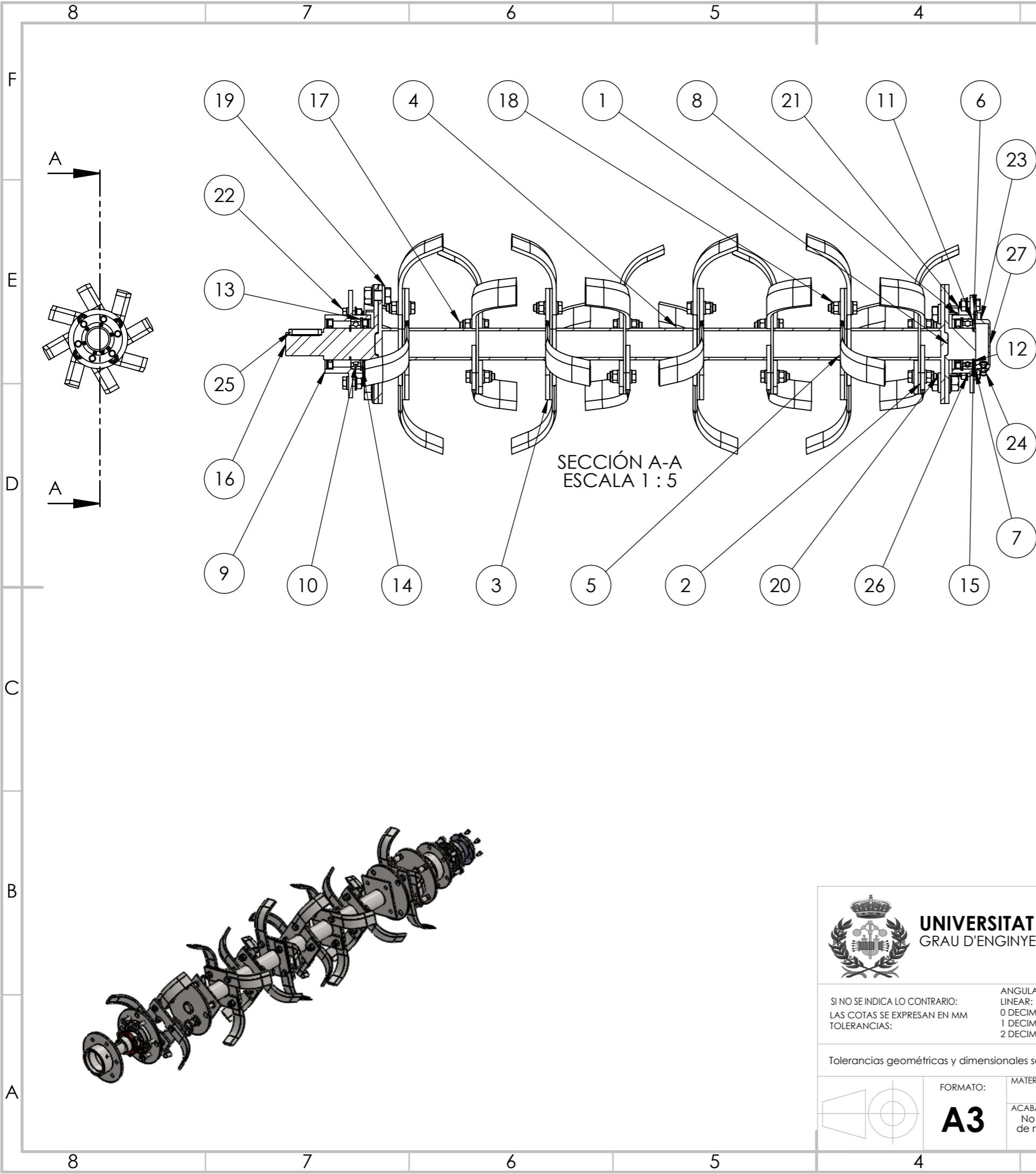


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
ABS PC  
ACABADO  
No se permiten rebabas  
de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 244.17	N.º DE PLANO 28	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:5 HOJA 1 DE 1



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	eje central		1
2	platina cuchillas		8
3	cuchilla izquierda		16
4	cuchilla derecha		16
5	DIN 6902-A7.4	Arandela	76
6	cajera lado ciego		1
7	junta tapa engrasador		1
8	eje ciego		1
9	cajera polea		1
12	W_61908	Rodamiento	2
13	DIN 472 DHO-62	Circlip interior	2
14	retén 40X62X8_CRW1_V	Retén	3
15	DIN 471 DSH-40	Circlip exterior	2
16	eje pasante		1
17	ISO 4017 - M8 x 30-N	Tornillo	32
18	DIN EN ISO 7040 - M8 - N	Tuerca	32
19	DIN 6902-A11	Arandela	8
20	ISO 4017 - M12 x 25-N	Tornillo	8
21	Hexagon Flange Nut DIN 6923 - M12 - N	Tuerca	8
22	ISO 4017 - M8 x 20-N	Tornillo	12
23	ISO 4762 M5 x 8 --- 8N	Tornillo	6
24	ZERK GREASE FITTING, 1/8 NPT, STRAIGHT	Engrasador	2
25	Parallel key A8 x 7 x 40 DIN 6885	Chaveta	1
26	Hexagon Flange Nut DIN 6923 - M8 - N	Tuerca	12
27	tapa engrasador		1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

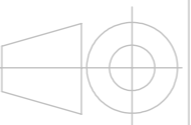
ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 Conjunto fresas

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

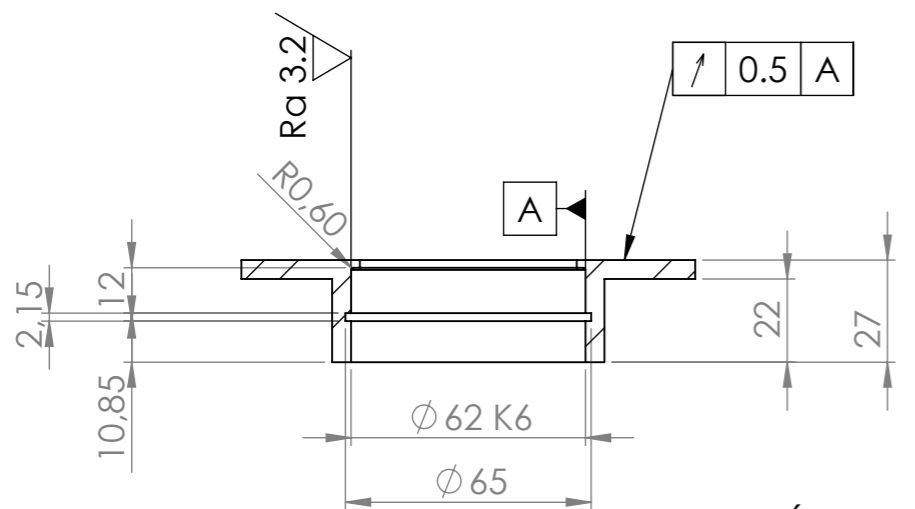
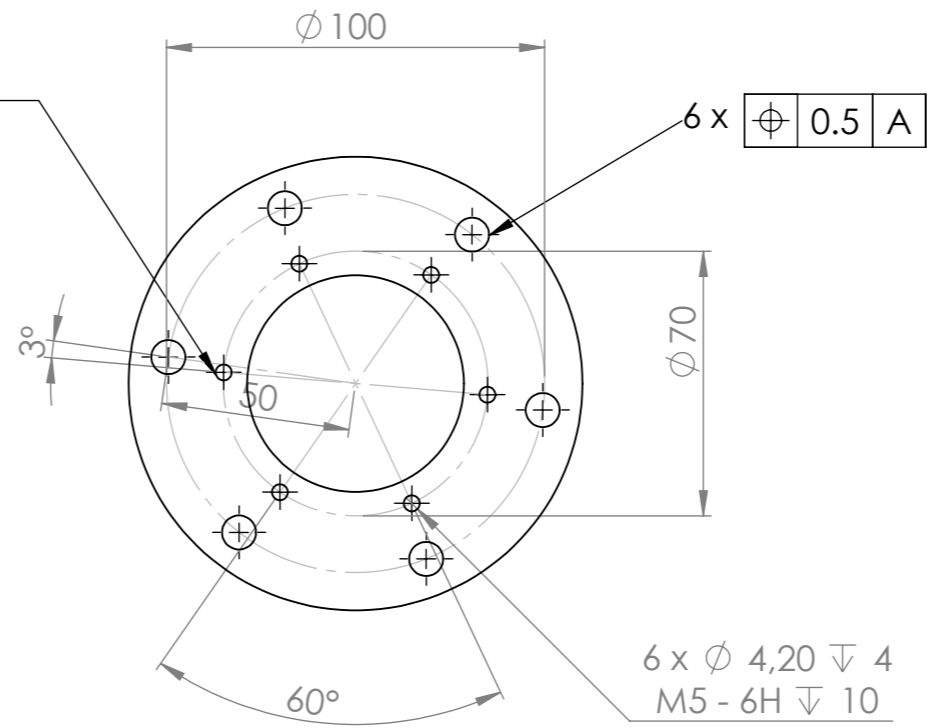
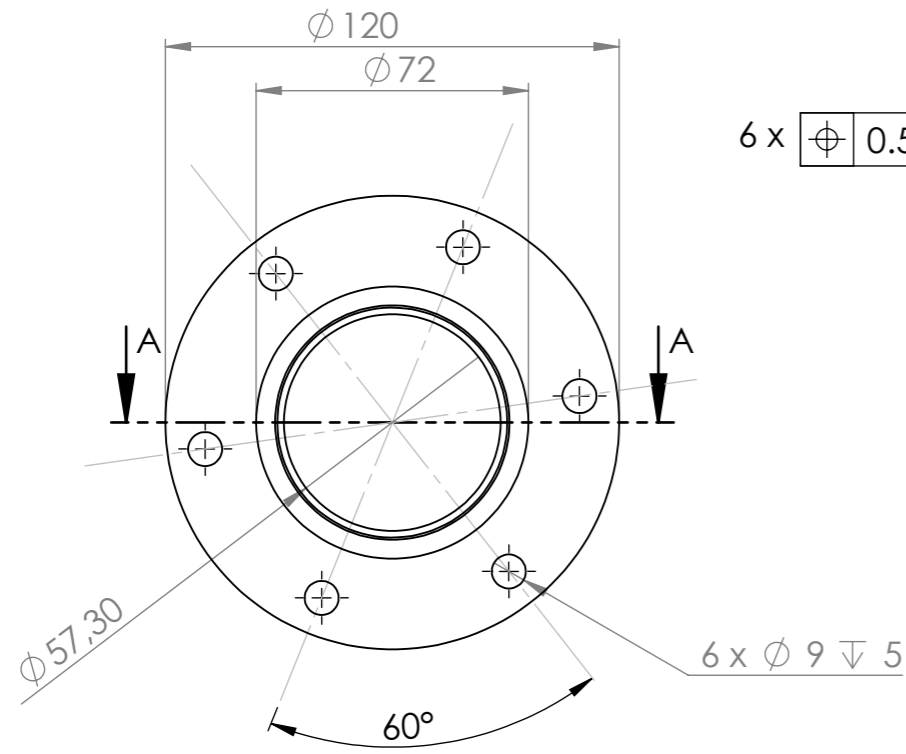


FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g):	N.º DE PLANO	REV
	29	001

ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1



SECCIÓN A-A



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

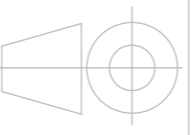
ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
 LINEAR:  
 0 DECIMALES  $\pm 1$   
 1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
 2 DECIMALES  $\pm 0.05$

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 cajera lado ciego

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

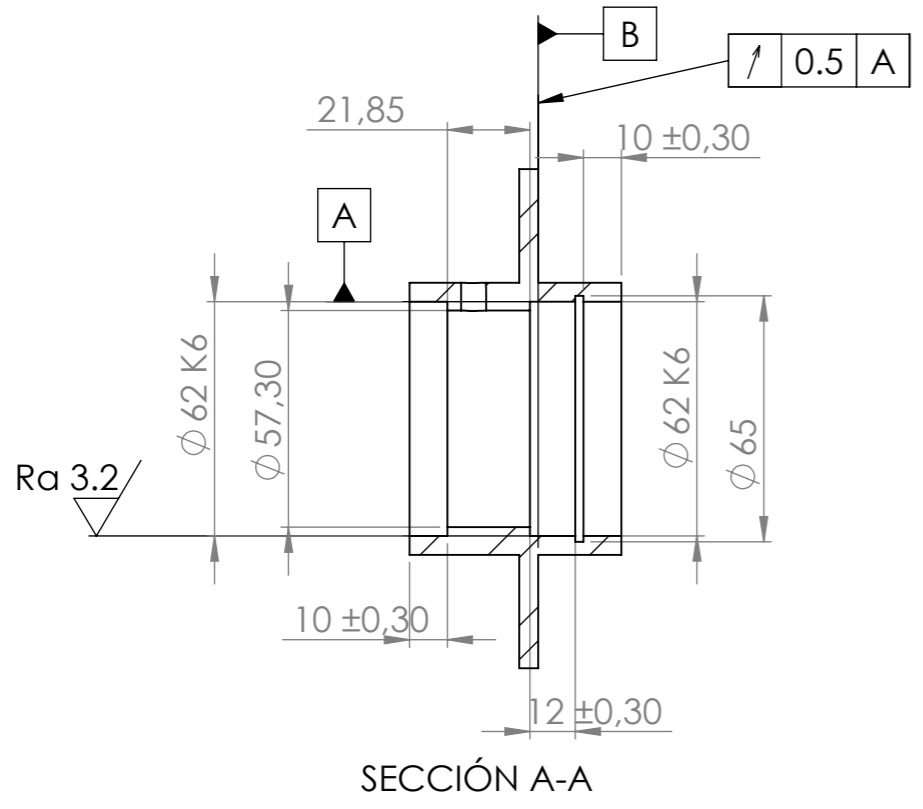
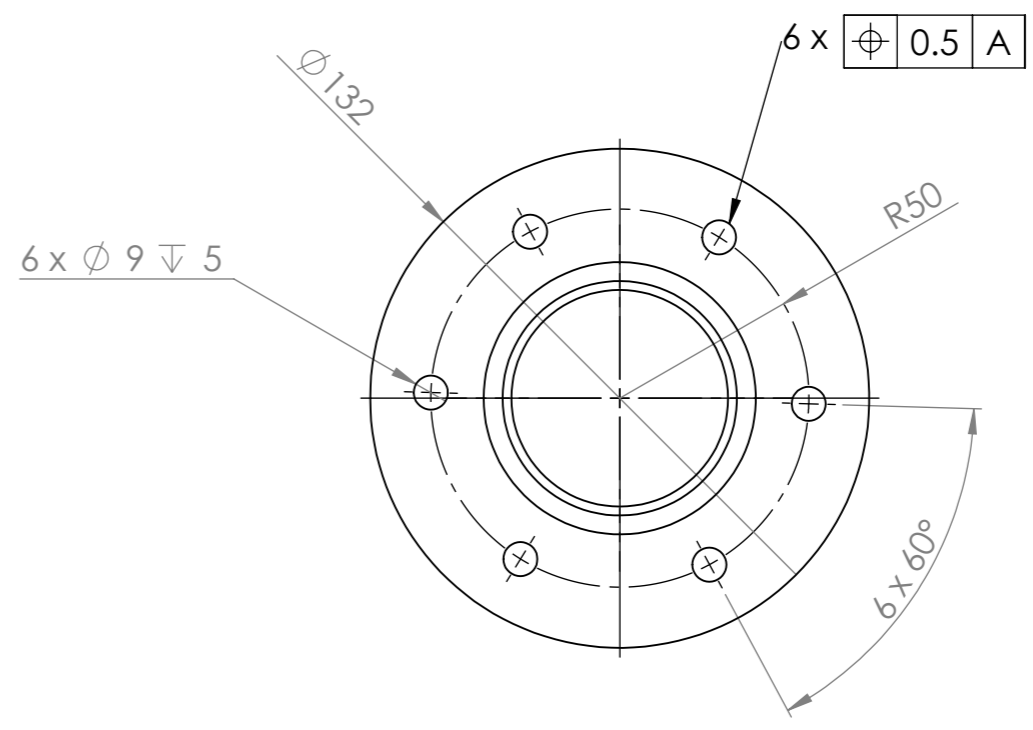
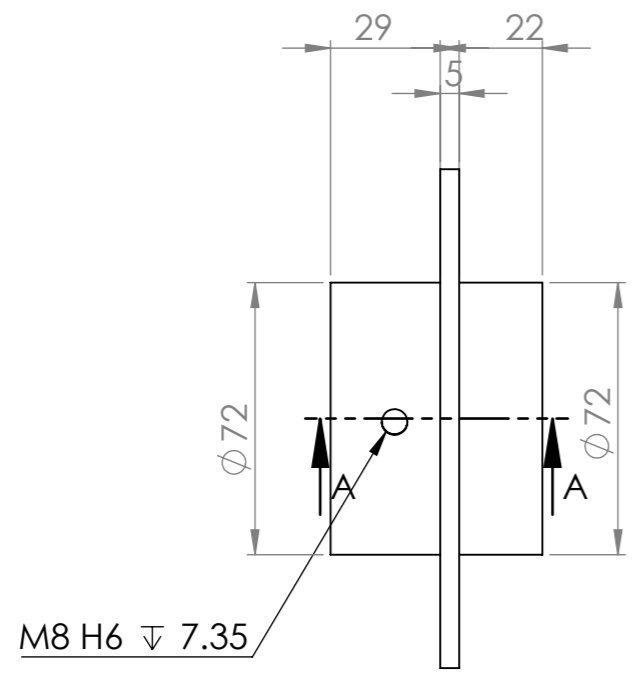



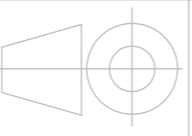
FORMATO:  
**A3**

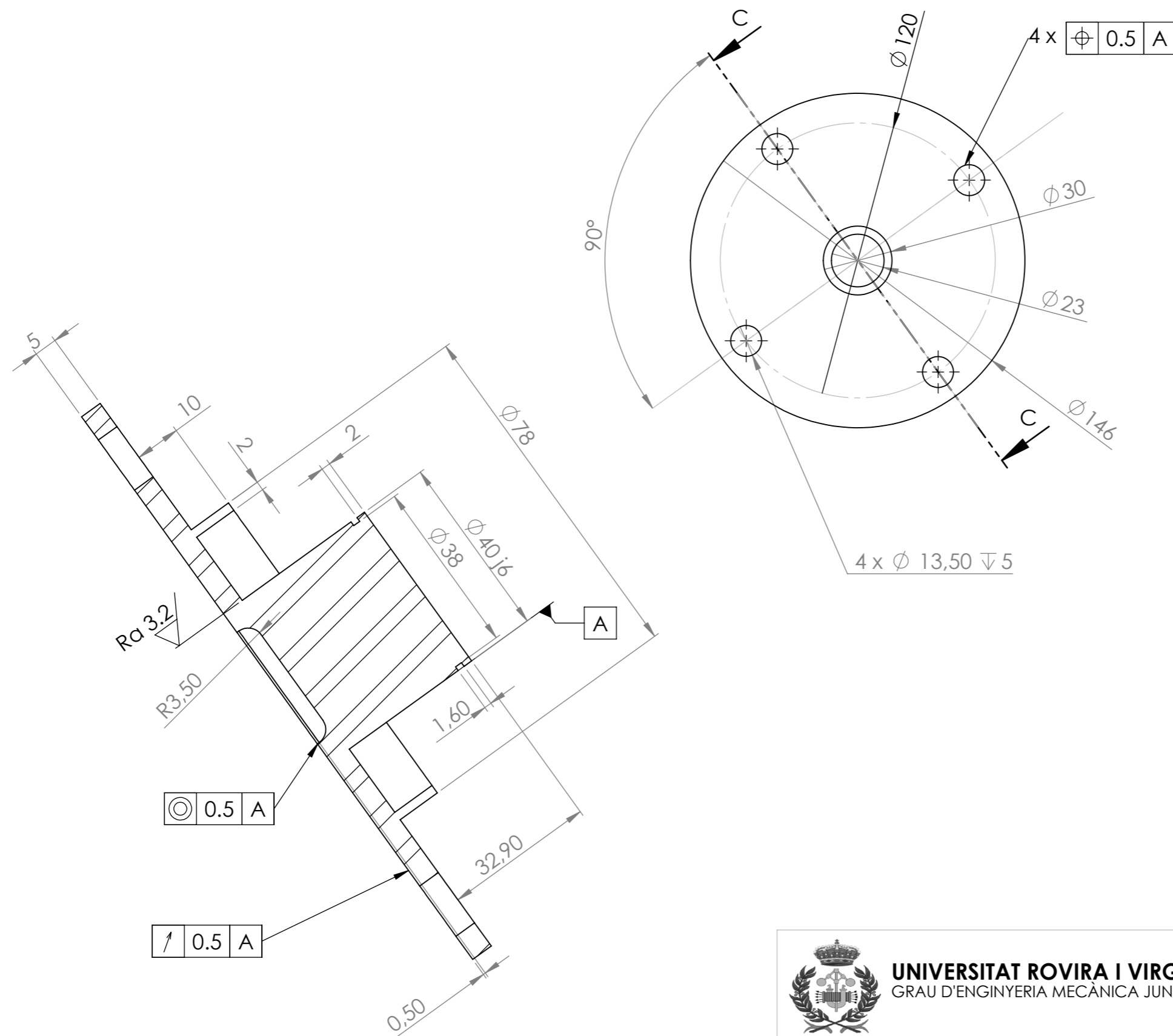
MATERIAL  
 Acero al carbono no aleado  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 488.06	N.º DE PLANO 30	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2 HOJA 1 DE 1



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		<b>APERÒ ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>	
		NOMBRE	FECHA		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		ANGULAR: $\pm$ 3° LINEAR: 0 DECIMALES $\pm$ 1 1 DECIMALES $\pm$ 0.1 2 DECIMALES $\pm$ 0.05		DESIGNACIÓN	
		DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021	cajera polea
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021	
		COMENTARIOS:		N.º DE PLANO	REV
 FORMATO: <b>A3</b>		MATERIAL: Acero al carbono no aleado ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido		31	
		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	



SECCIÓN C-C  
ESCALA 1:1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
LINEAR:  
0 DECIMALES ± 1  
1 DECIMALES ± 0.1  
2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
**eje ciego**

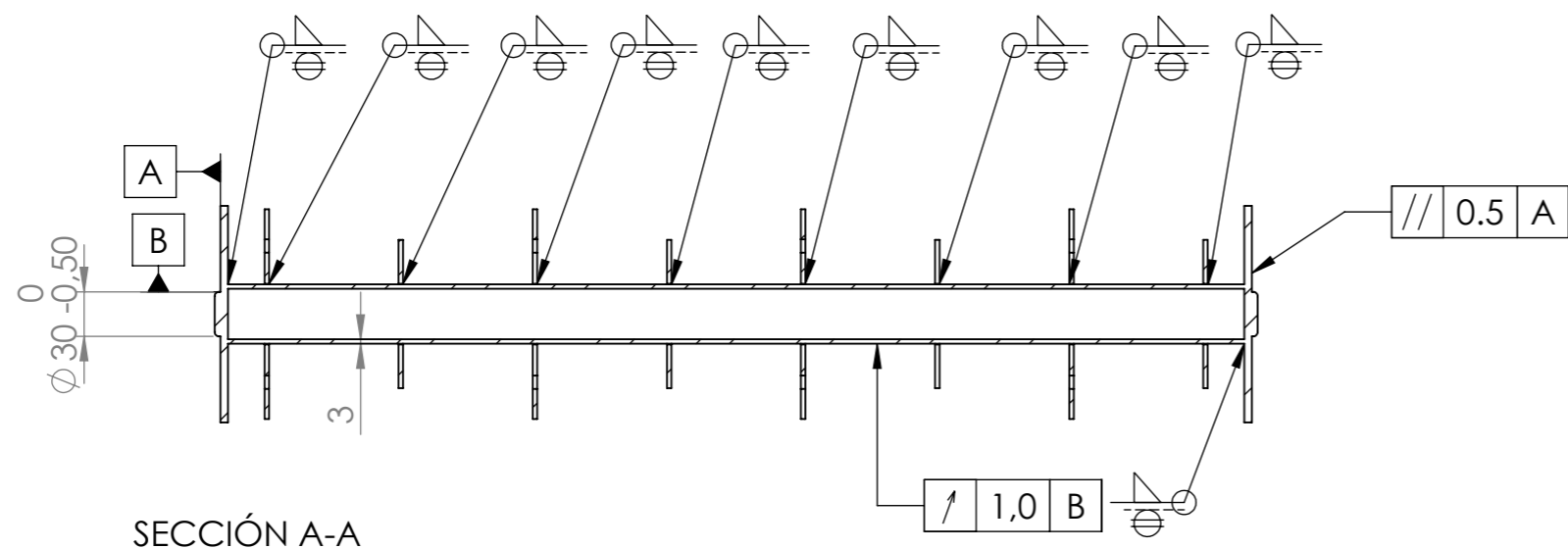
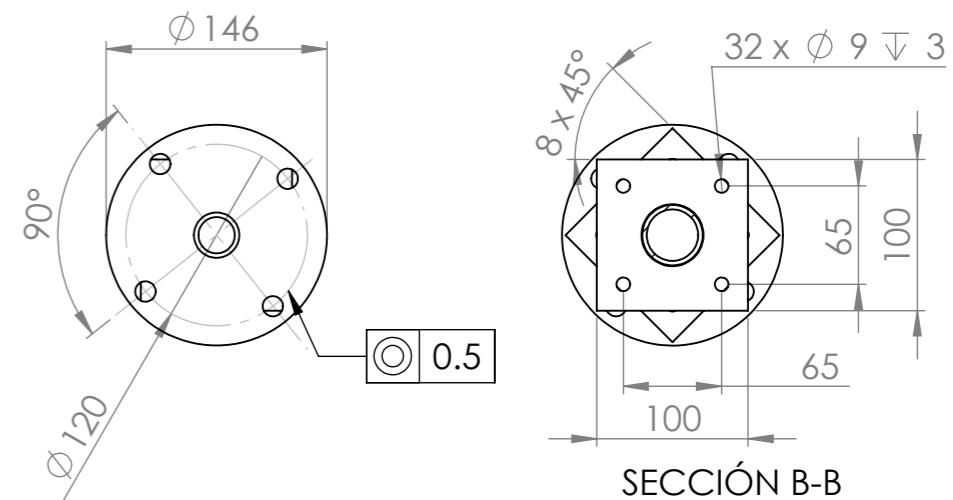
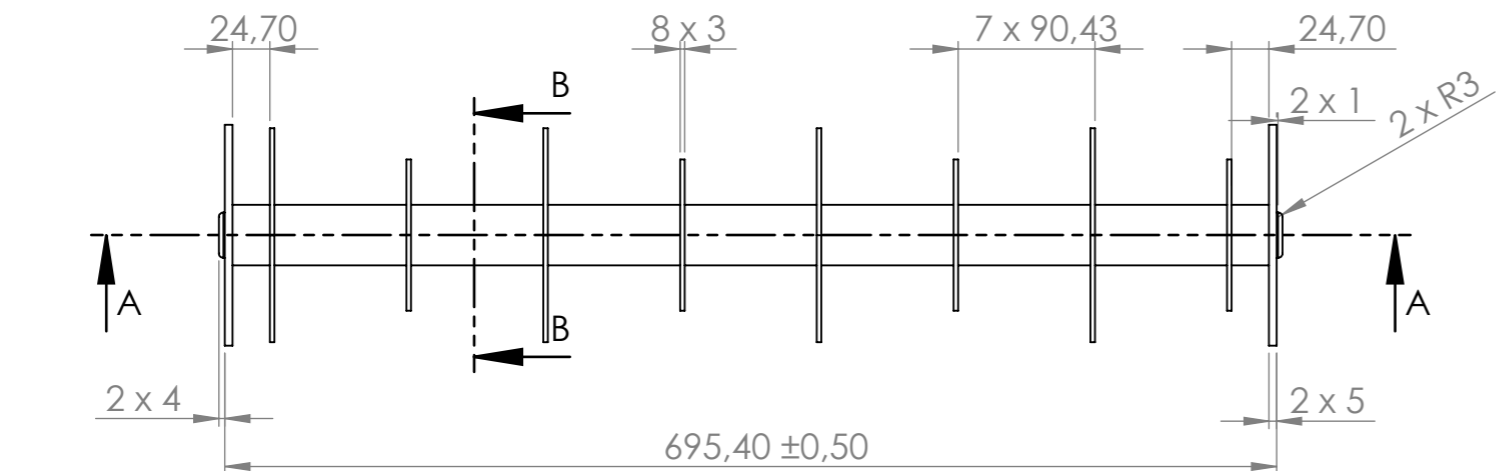
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

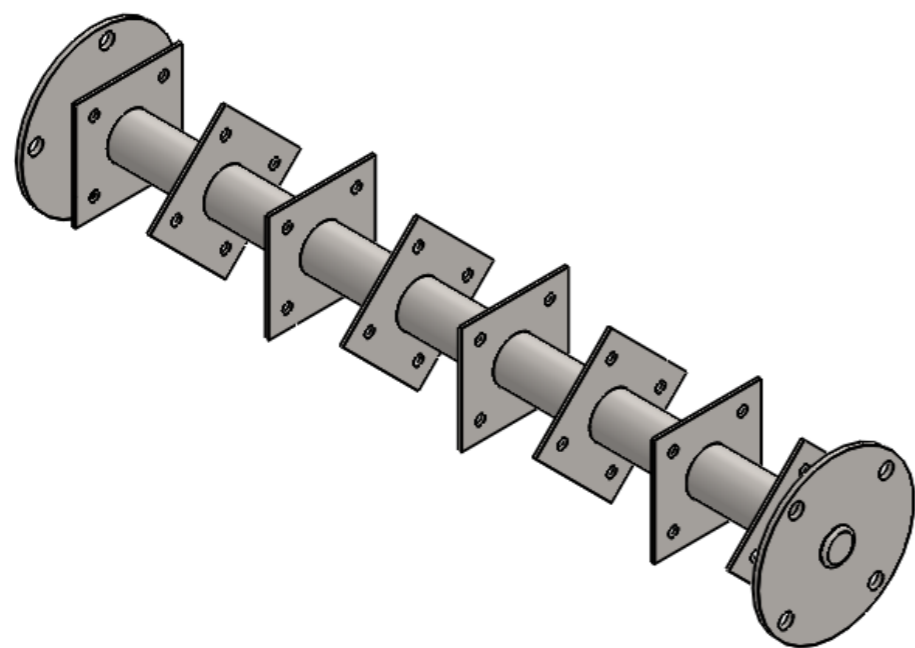
	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	Acero al carbono no aleado
	ACABADO	No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 968.56	N.º DE PLANO 32	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2      HOJA 1 DE 1



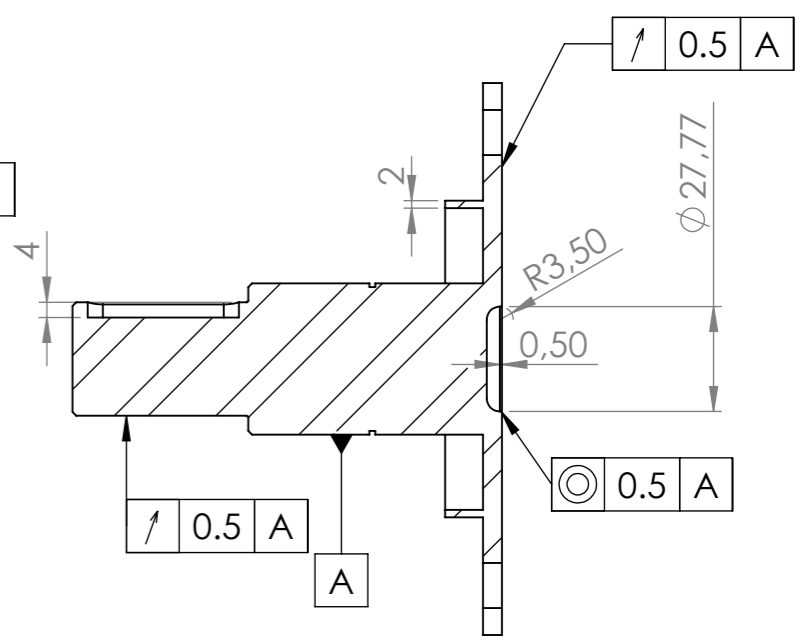
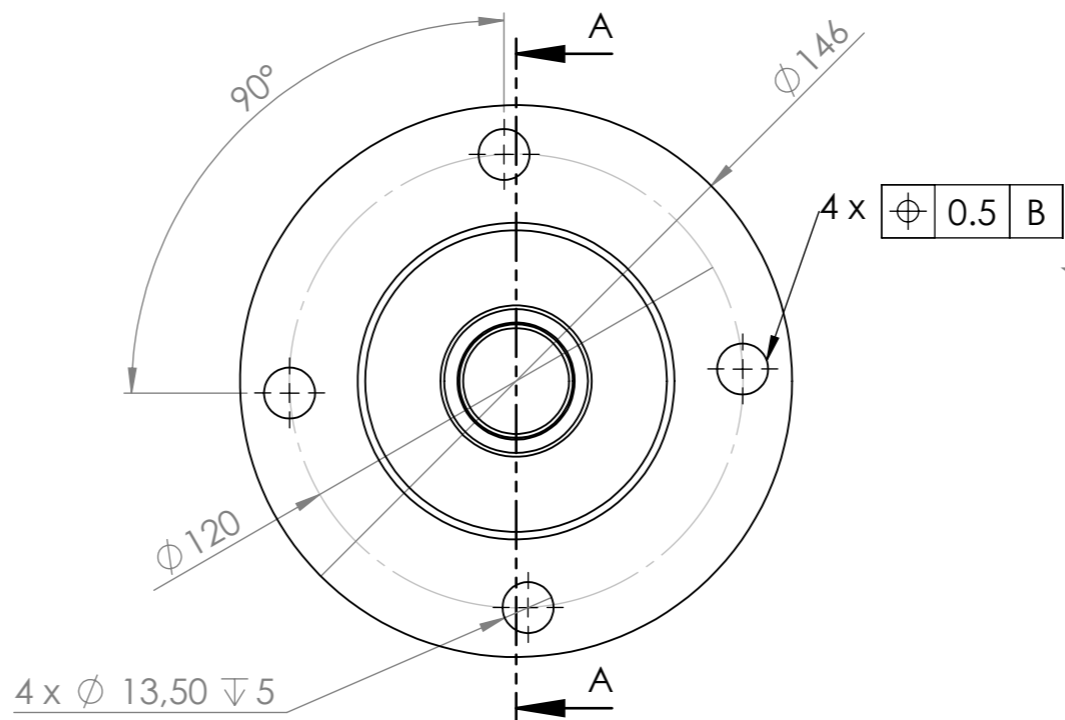
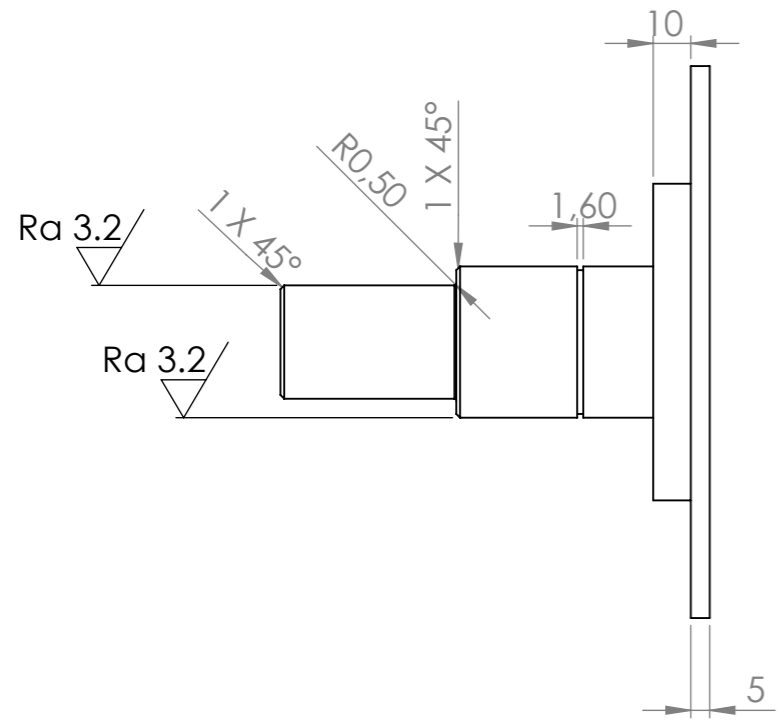
SECCIÓN A-A



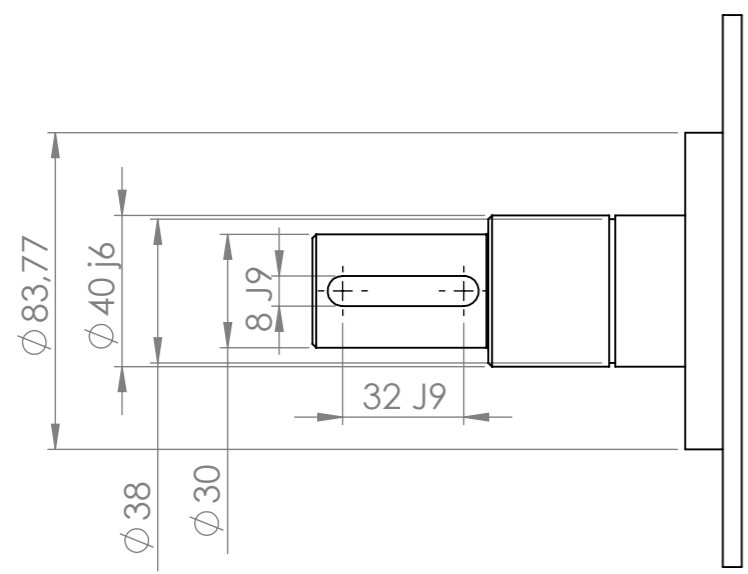
 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		<b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>	
		NOMBRE	FECHA		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		DIBUJADO	A. JURADO	DESIGNACIÓN  eje con platina	
		REVISADO:	A. JURADO		
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		COMENTARIOS:		PESO (g): N.º DE PLANO REV	
 FORMATO: <b>A3</b>		MATERIAL ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido			
				ESCALA: 1:5 HOJA 1 DE 1	


8 7 6 5 4 3 2 1

F  
E  
D  
C  
B  
A

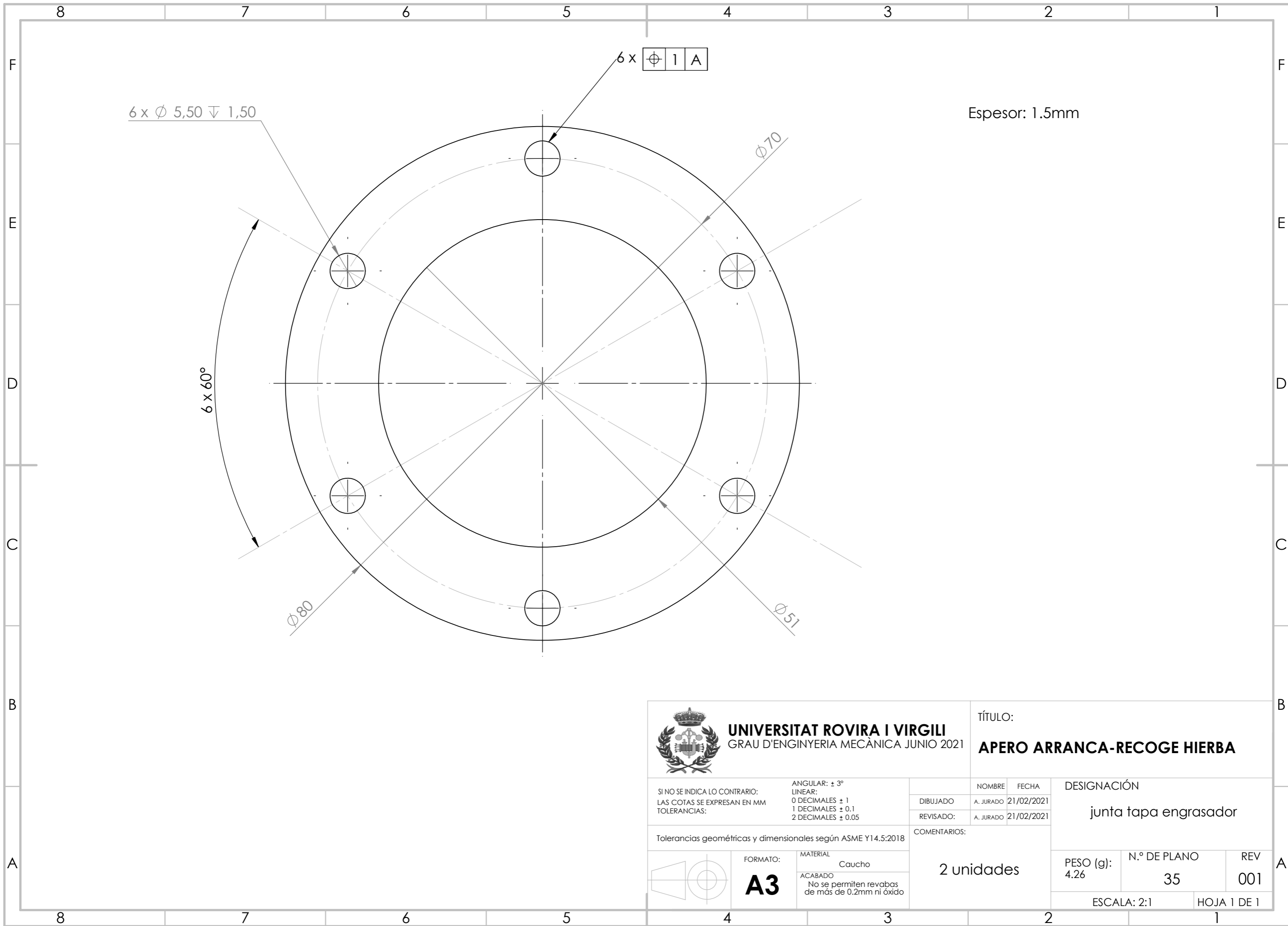


SECCIÓN A-A



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO: <b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		ANGULAR: ± 3° LINEAR: 0 DECIMALES ± 1 1 DECIMALES ± 0.1 2 DECIMALES ± 0.05	NOMBRE: A. JURADO FECHA: 21/02/2021 REVISADO: A. JURADO FECHA: 21/02/2021
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		DESIGNACIÓN: eje pasante	
FORMATO: <b>A3</b>		MATERIAL: Acero al carbono no aleado ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido	
PESO (g): 1506.56		N.º DE PLANO: 34	
ESCALA: 1:2		REV: 001	
HOJA 1 DE 1			

8 7 6 5 4 3 2 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

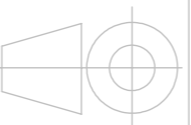
ANGULAR:  $\pm$  3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES  $\pm$  1  
 1 DECIMALES  $\pm$  0.1  
 2 DECIMALES  $\pm$  0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 junta tapa engrasador

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:



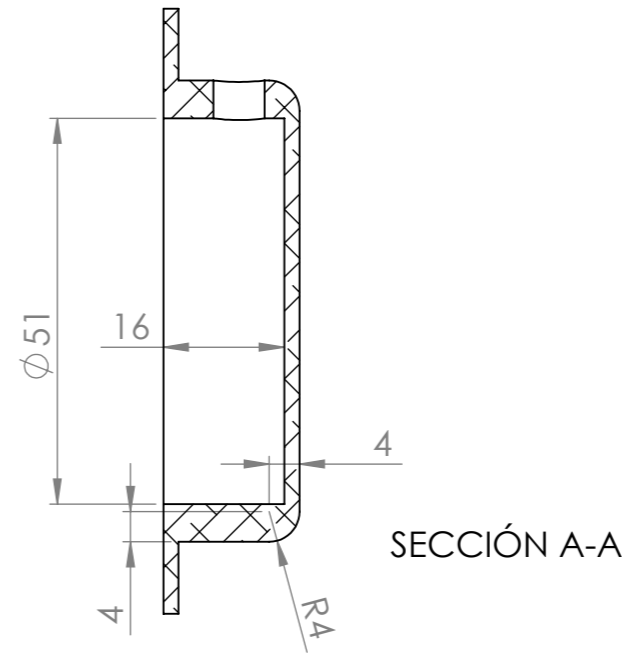
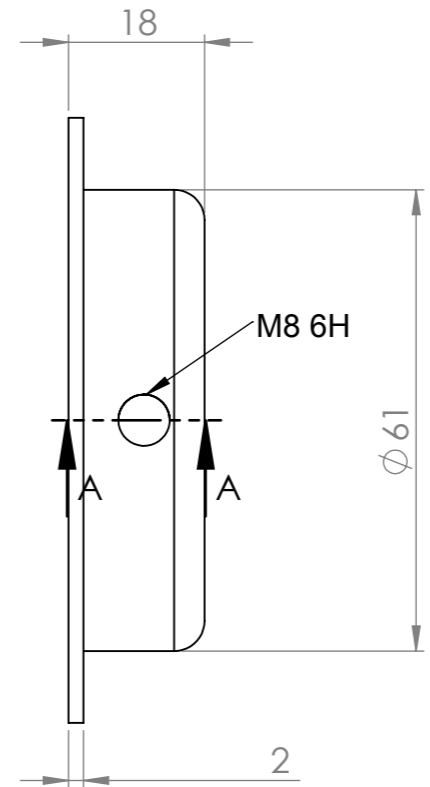
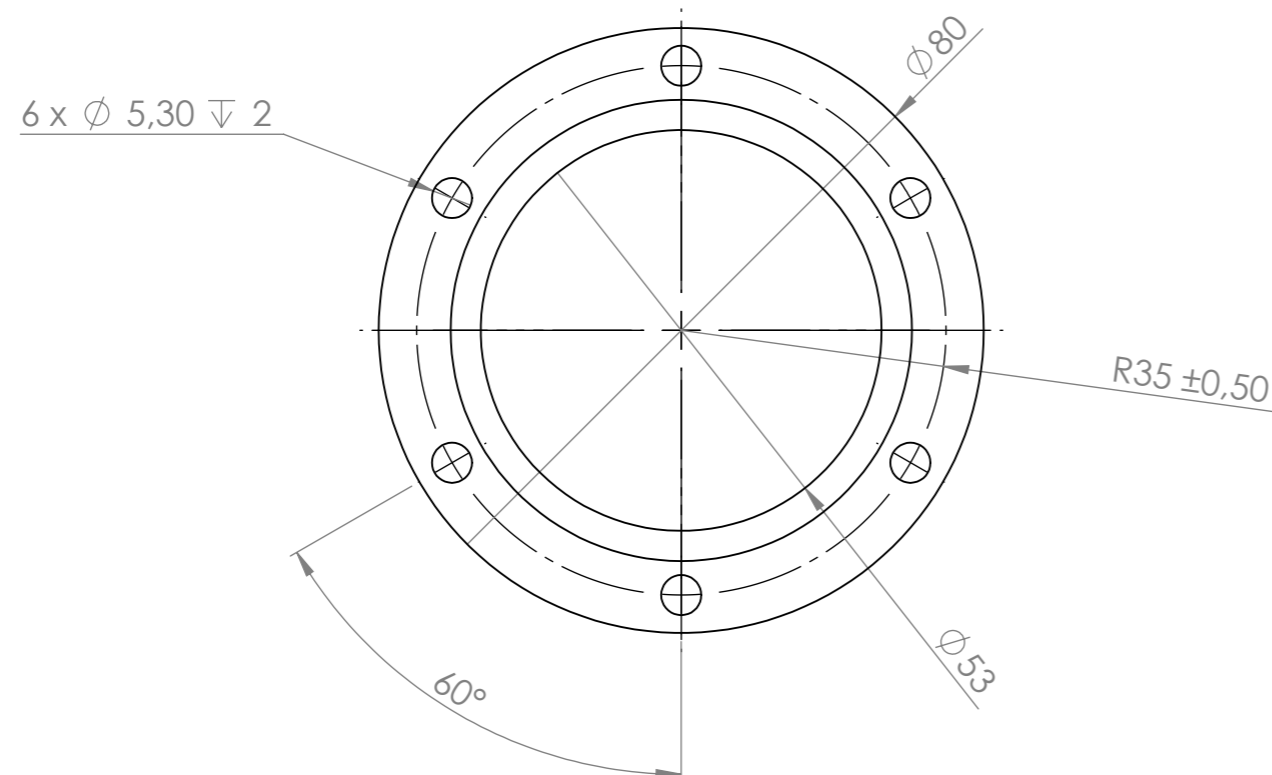
FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
 Caucho  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

2 unidades

PESO (g):	N.º DE PLANO	REV
4.26	35	001

ESCALA: 2:1 HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

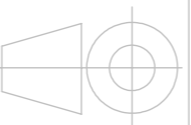
ANGULAR:  $\pm$  3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES  $\pm$  1  
 1 DECIMALES  $\pm$  0.1  
 2 DECIMALES  $\pm$  0.05

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 tapa engrasador

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:



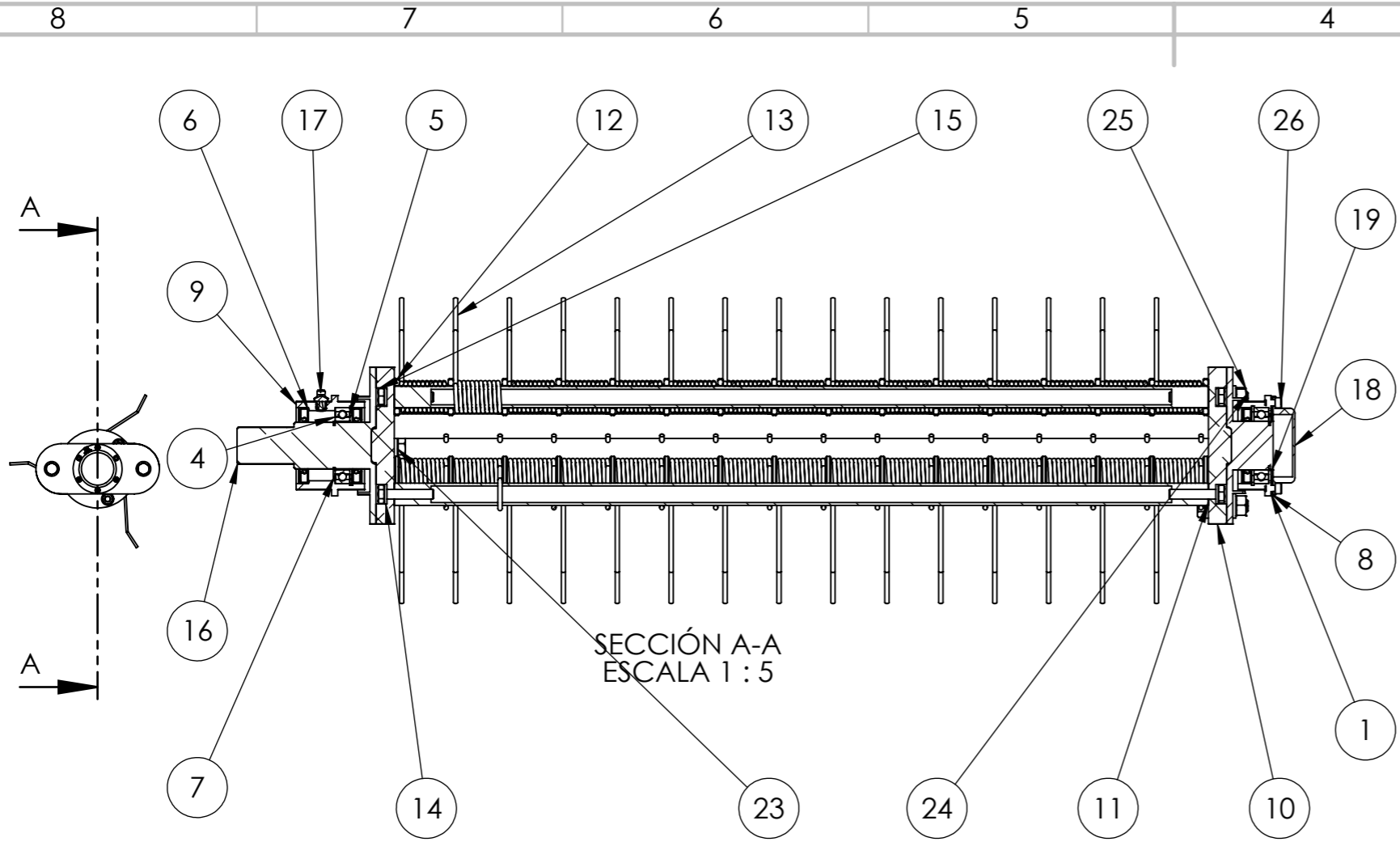
FORMATO:  
**A3**

MATERIAL  
 Aleación 1060  
 ACABADO  
 No se permiten rebabas  
 de más de 0.2mm ni óxido

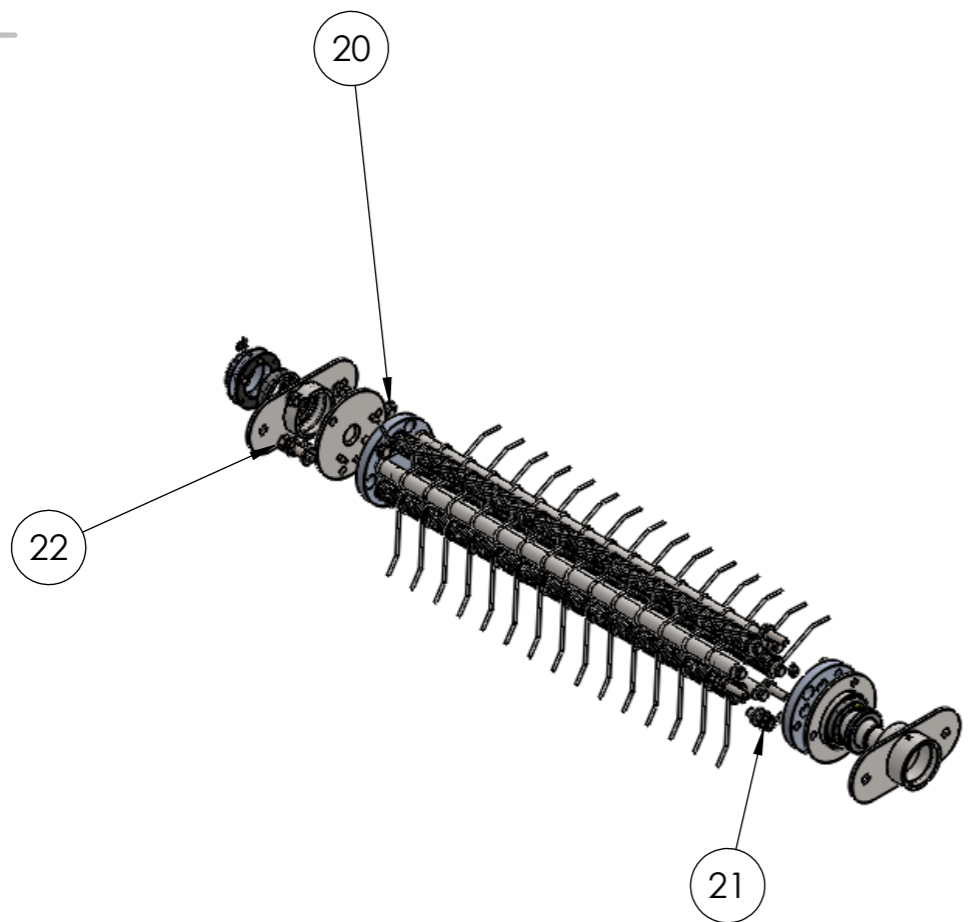
2 unidades


PESO (g): 62.21	N.º DE PLANO 36	REV 001
--------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:1 HOJA 1 DE 1



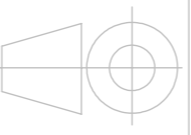
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	cajera qm lado ciego		1
4	W_61908	Rodamiento	2
5	DIN 472 DHO-50	Circlip interior	2
6	40X62X8_CRW1_V	Retén	3
7	DIN 471 DSH-38	Circlip exterior	2
8	junta tapa engrasador		1
9	cajera qm polea		1
10	platina barras qm		2
11	barra cilindrica qm		6
12	separador púa elástica		51
13	STIHL Ref. 34875621	Púa elastica	45
14	DIN 6902-A7.4	Arandela	12
15	ISO 4017 - M8 x 40-N	Tornillo	12
16	eje qm pasante		1
17	engrasador	ZERK GREASE FITTING, 1/8 NPT, STRAIGHT	2
18	tapa engrasador		1
19	eje qm ciego		1
20	DIN 6902-A11	Arandela	8
21	ISO 4017 - M12 x 30-N	Tornillo	4
22	Hexagon Nut ISO 4032 - M12 - W - N	Tuerca	4
23	DIN 6902-A9.3	Arandela	12
24	ISO 4017 - M10 x 35-N	Tornillo	6
25	Hexagon Nut ISO 4032 - M10 - W - N	Tuerca	6
26	ISO 4762 M5 x 8 --- 8N	Tornillo	6
27	Parallel key A8 x 7 x 40 DIN 6885	Chaveta	1

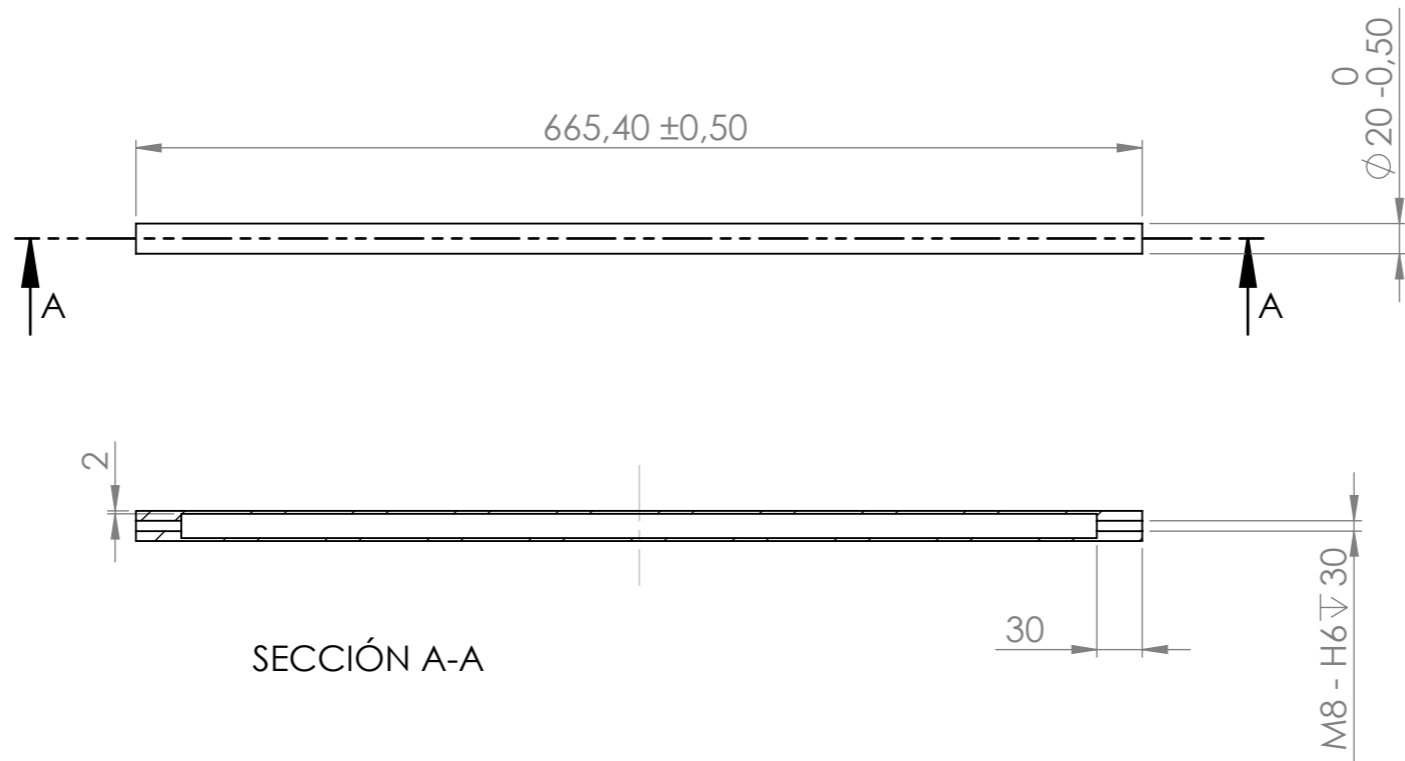




**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:</p>	<p>ANGULAR: ± 3° LINEAR: 0 DECIMALES ± 1 1 DECIMALES ± 0.1 2 DECIMALES ± 0.05</p>	<p>NOMBRE A. JURADO</p>	<p>FECHA 21/02/2021</p>	<p>DESIGNACIÓN <b>Conjunto recogedor</b></p>
<p>Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018</p>		<p>REVISADO: A. JURADO</p>		<p>REV 001</p>
	<p>FORMATO: <b>A3</b></p>	<p>MATERIAL ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido</p>		
<p>ESCALA: 1:10</p>			<p>HOJA 1 DE 1</p>	



SECCIÓN A-A



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERÒ ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
LINEAR:  
0 DECIMALES ± 1  
1 DECIMALES ± 0.1  
2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
barra cilíndrica qm

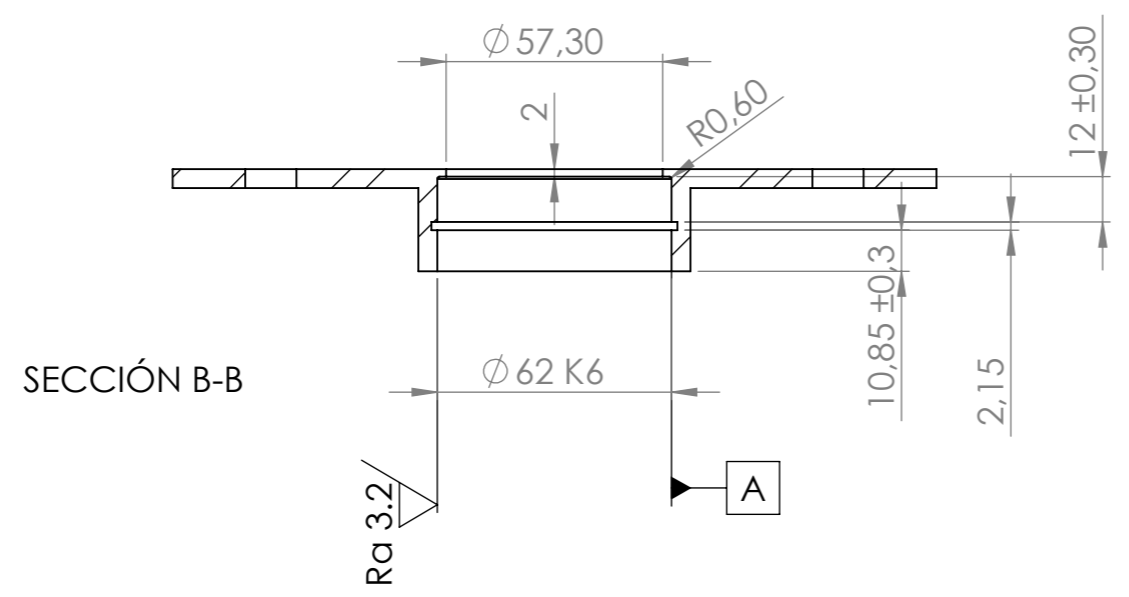
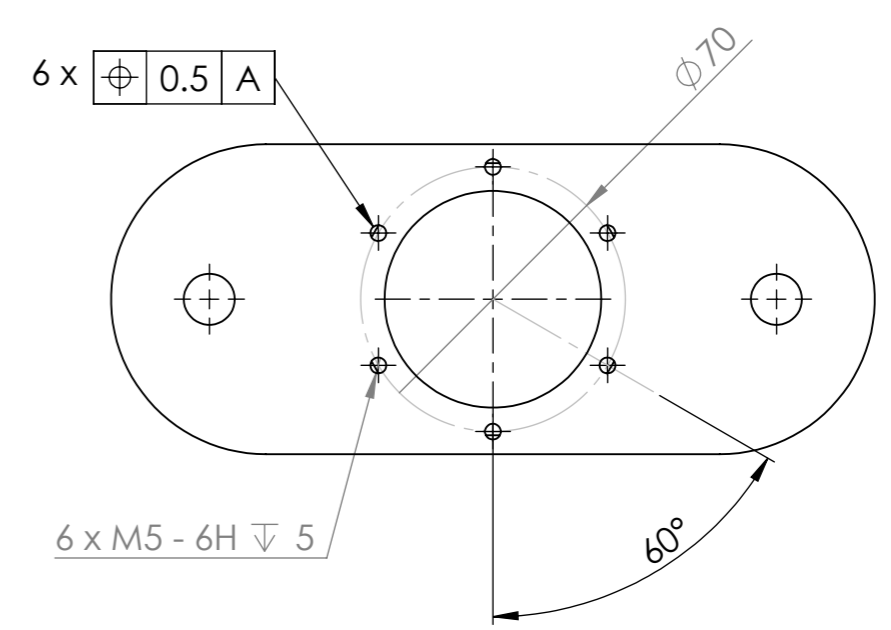
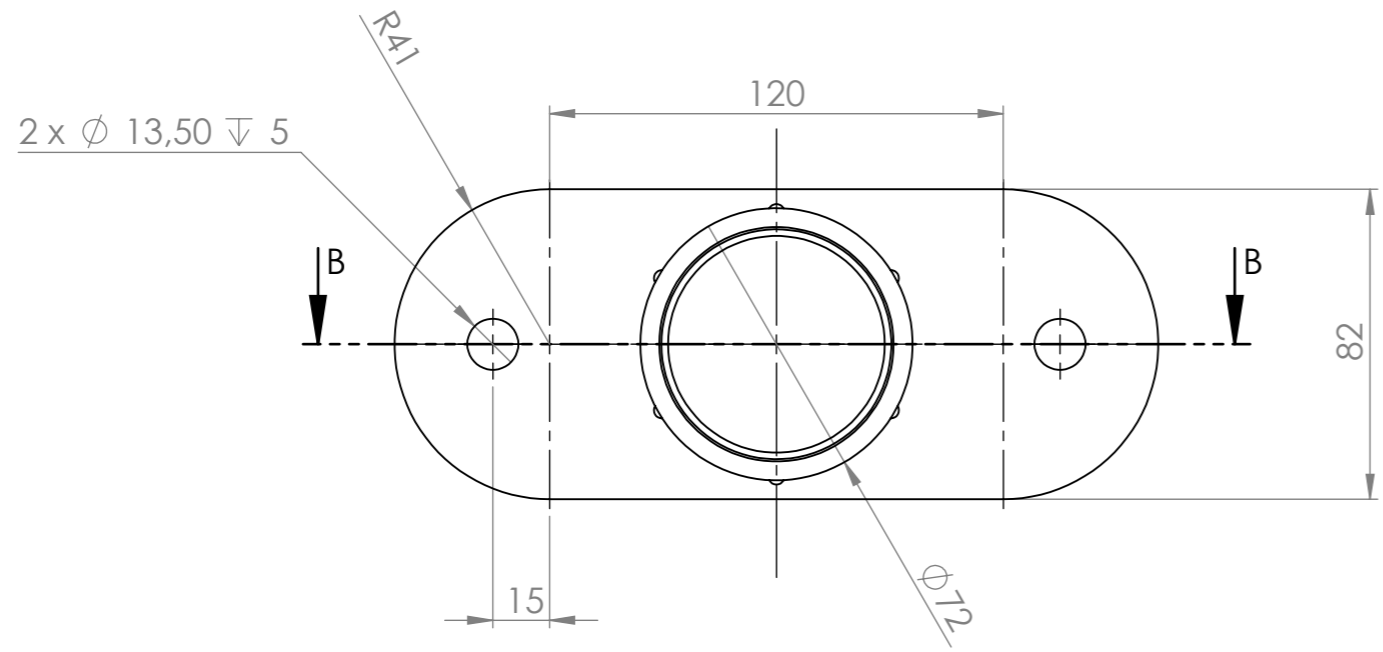
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018


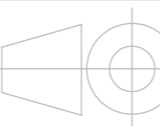
COMENTARIOS:

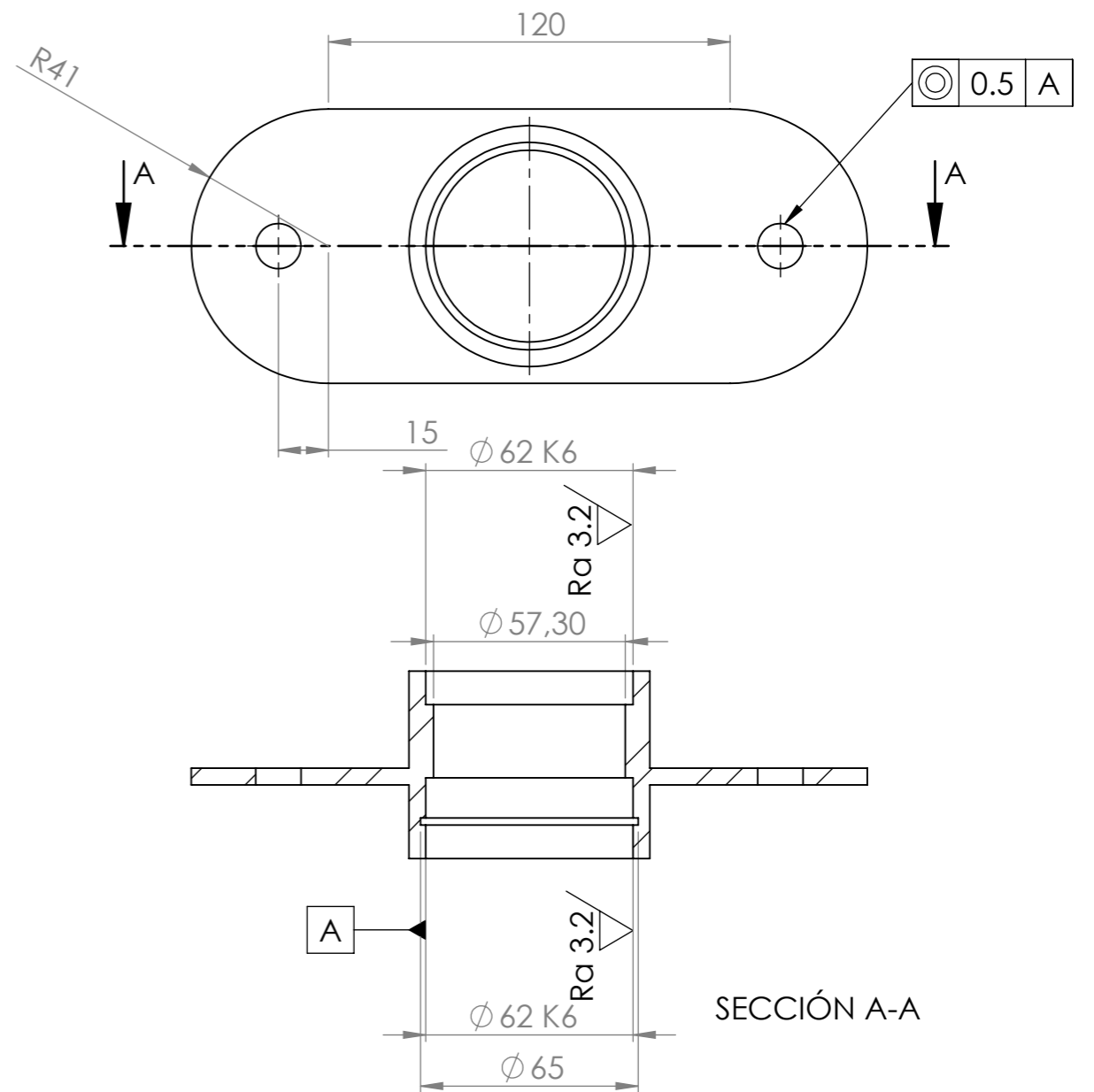
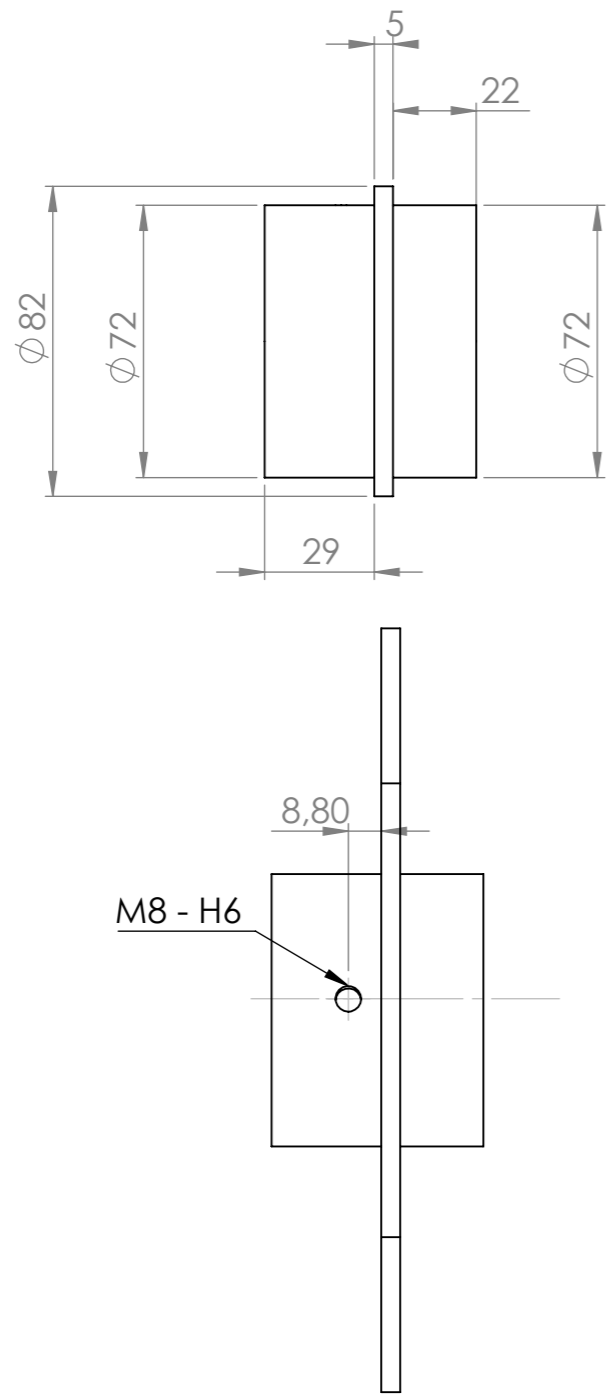
	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	Acero al carbono no aleado ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

6 unidades

PESO (g): 664.09	N.º DE PLANO 38	REV 001
ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		<b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>	
		NOMBRE	FECHA		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		ANGULAR: ± 3° LINEAR: 0 DECIMALES ± 1 1 DECIMALES ± 0.1 2 DECIMALES ± 0.05		DESIGNACIÓN	
		Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		cajera qm lado ciego	
 <b>FORMATO:</b> <b>A3</b>		MATERIAL: Acero al carbono no aleado ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido		PESO (g): 640.05	
		N.º DE PLANO 39		REV 001	
				ESCALA: 1:2	
				HOJA 1 DE 1	



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
LINEAR:  
0 DECIMALES  $\pm 1$   
1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
2 DECIMALES  $\pm 0.05$

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
cajera qm polea

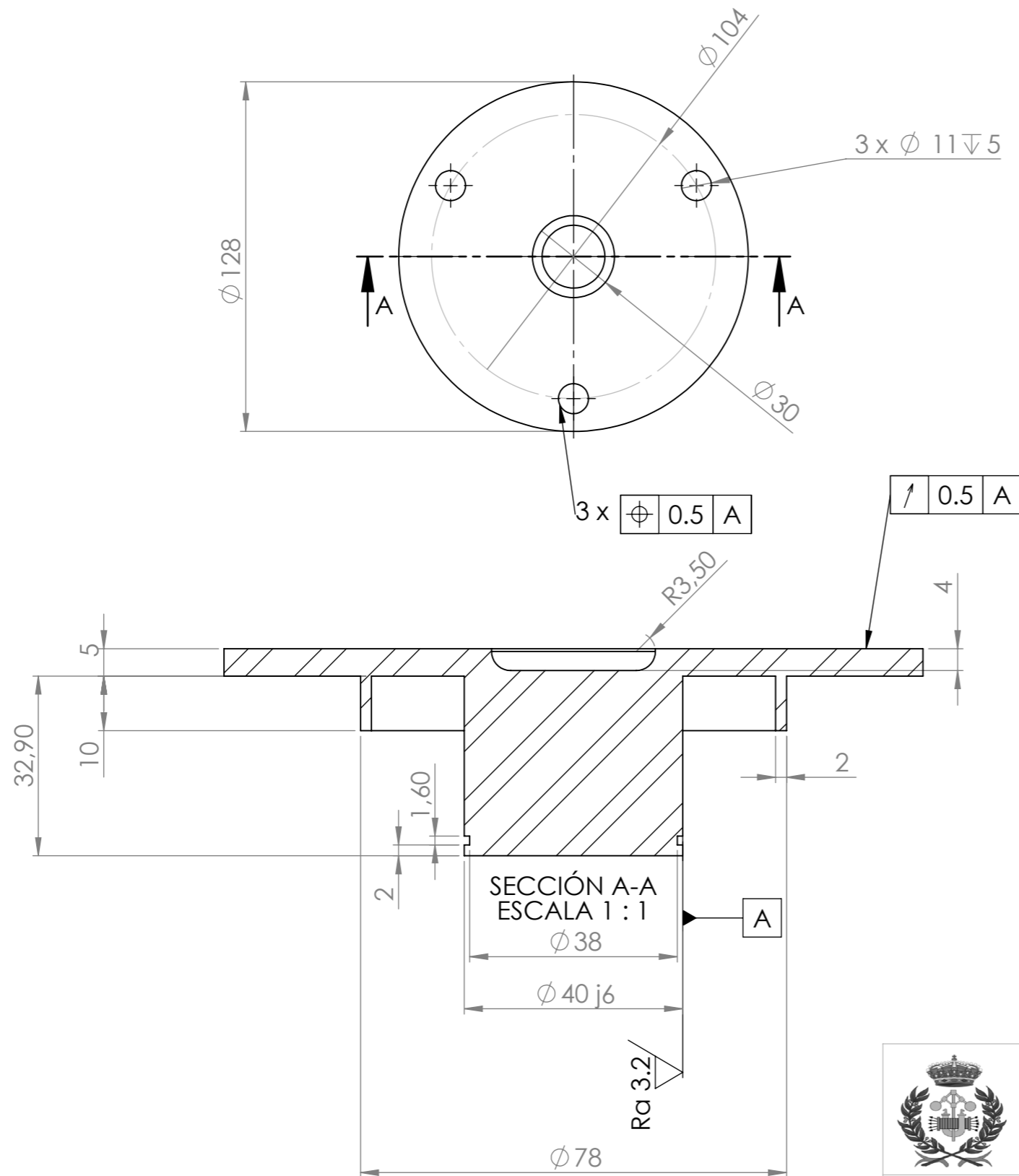
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

FORMATO:	MATERIAL
<b>A3</b>	Acero al carbono no aleado ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g):	N.º DE PLANO	REV
947.42	40	001

ESCALA: 1:2 HOJA 1 DE 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERÒ ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
 LINEAR:  
 0 DECIMALES  $\pm 1$   
 1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
 2 DECIMALES  $\pm 0.05$

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 eje qm ciego

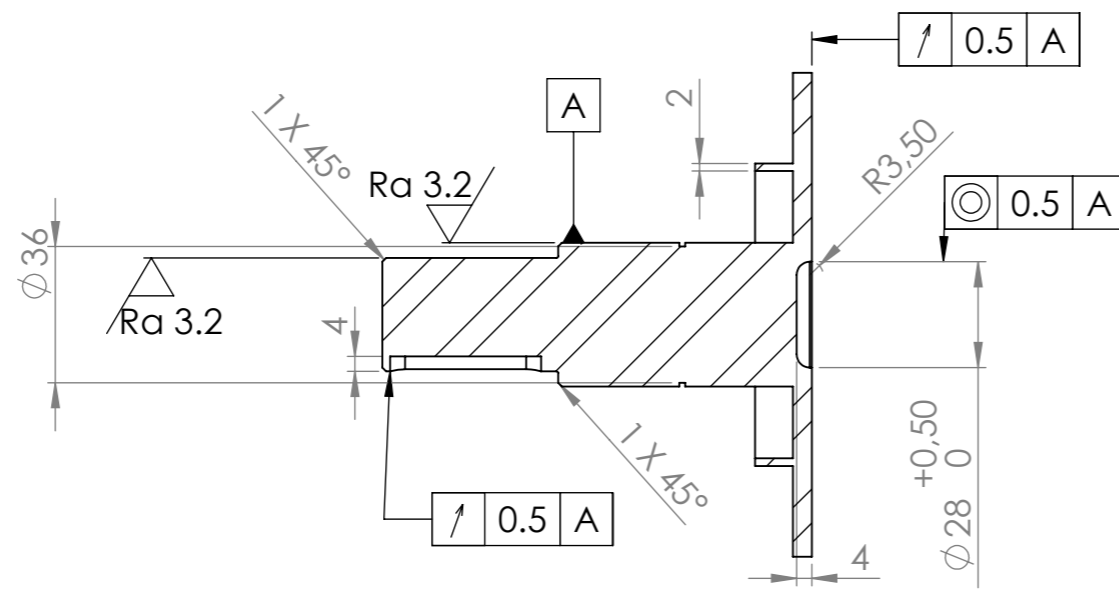
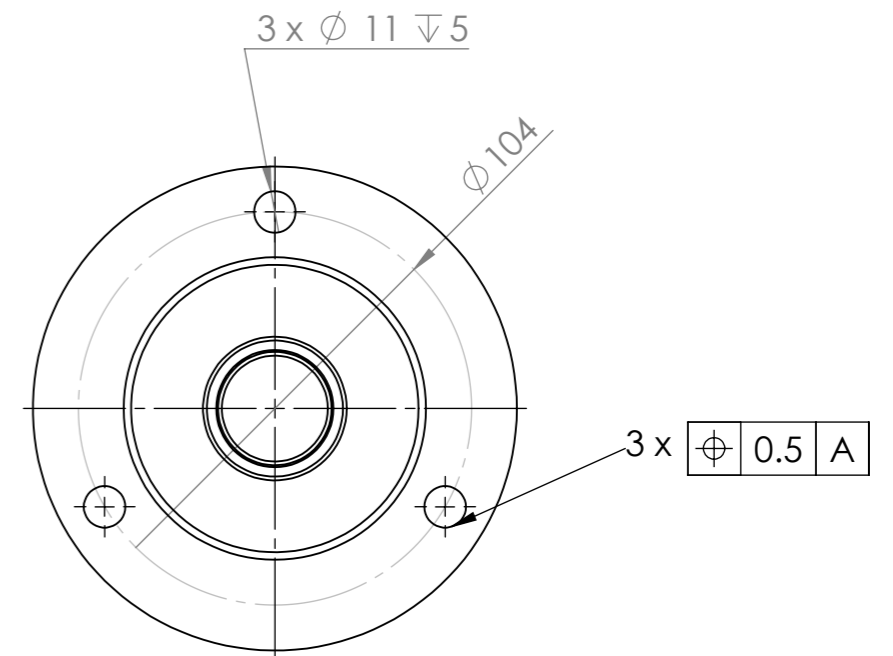
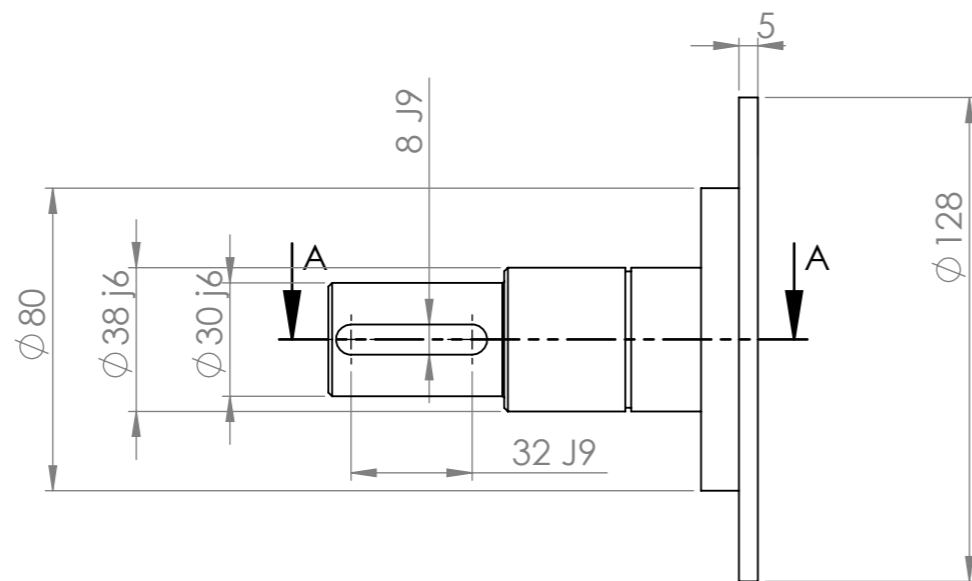
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

FORMATO: <b>A3</b>	MATERIAL: Acero al carbono no aleado ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido
-----------------------	--

PESO (g): 828.71	N.º DE PLANO 41	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2 HOJA 1 DE 1



SECCIÓN A-A



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERÒ ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
LINEAR:  
0 DECIMALES  $\pm 1$   
1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
2 DECIMALES  $\pm 0.05$

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	21/02/2021
REVISADO: A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
**eje qm pasante**

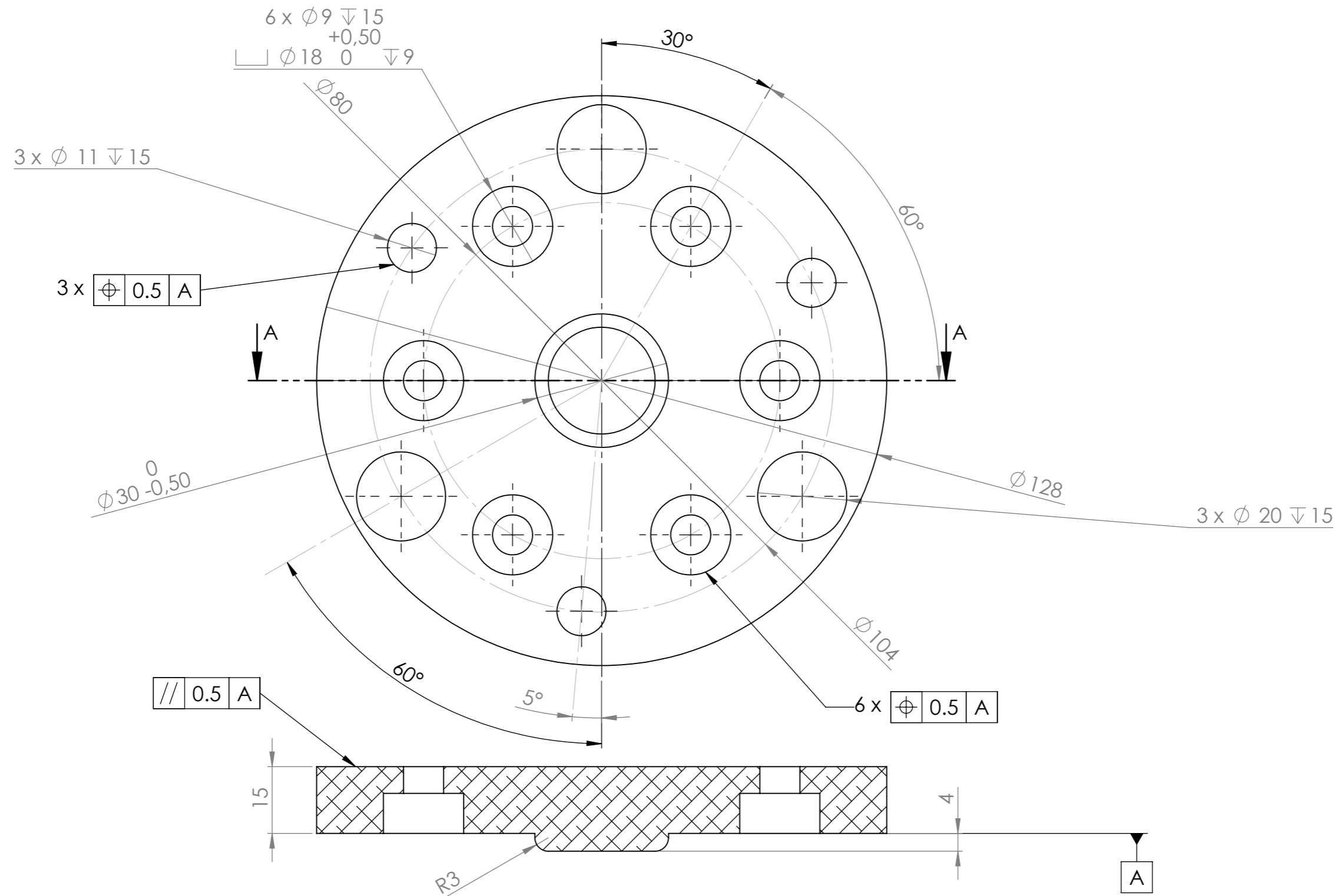
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

FORMATO: <b>A3</b>	MATERIAL: Acero al carbono no aleado ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido
-----------------------	--

PESO (g): 1305.36	N.º DE PLANO 42	REV 001
----------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2 HOJA 1 DE 1



SECCIÓN A-A  
 ESCALA 1 : 1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
 LINEAR:  
 0 DECIMALES  $\pm 1$   
 1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
 2 DECIMALES  $\pm 0.05$

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 platina barras qm

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

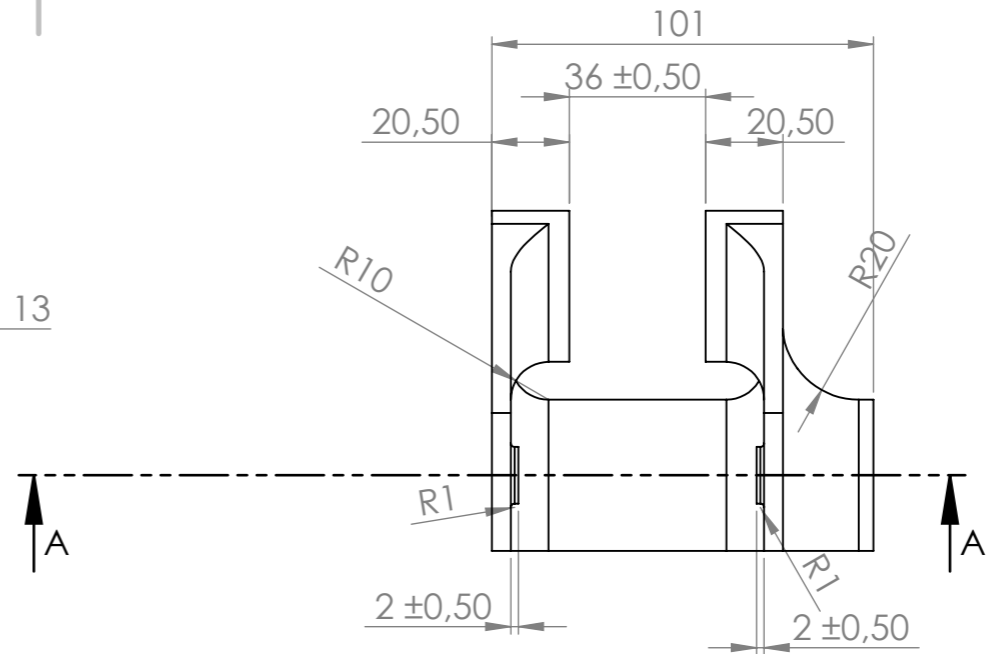
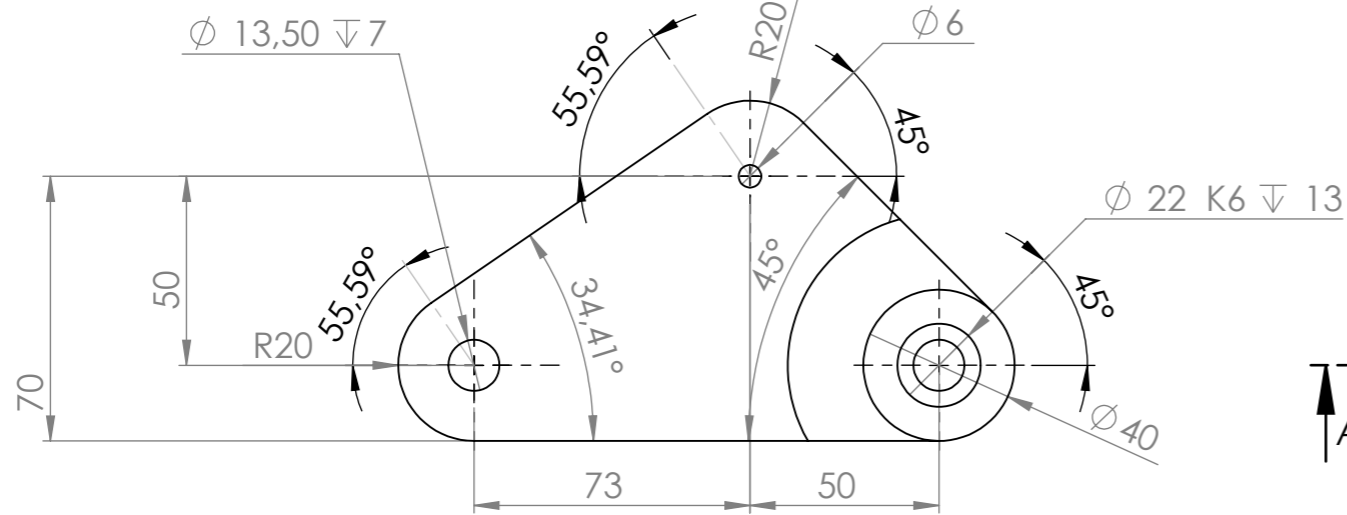
COMENTARIOS:

	FORMATO: <b>A3</b>	MATERIAL: Aleación 1060
		ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

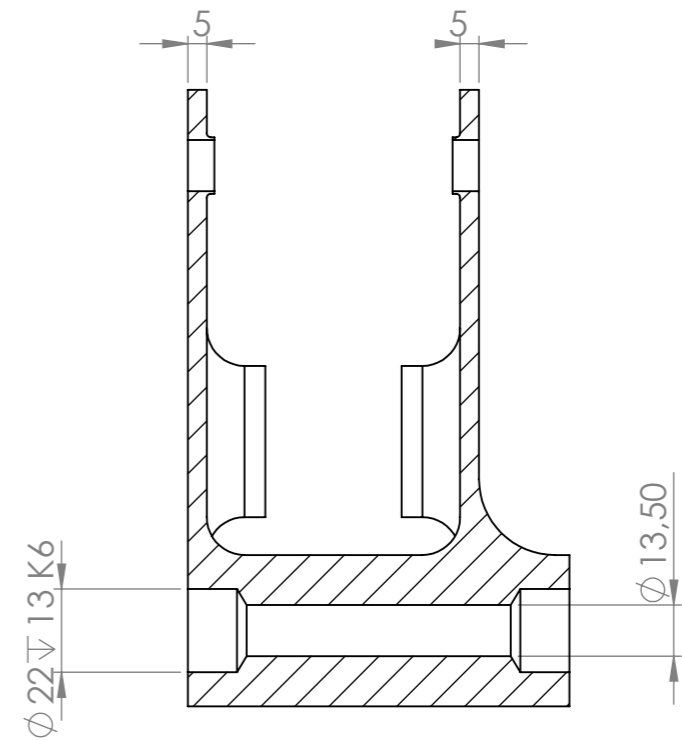
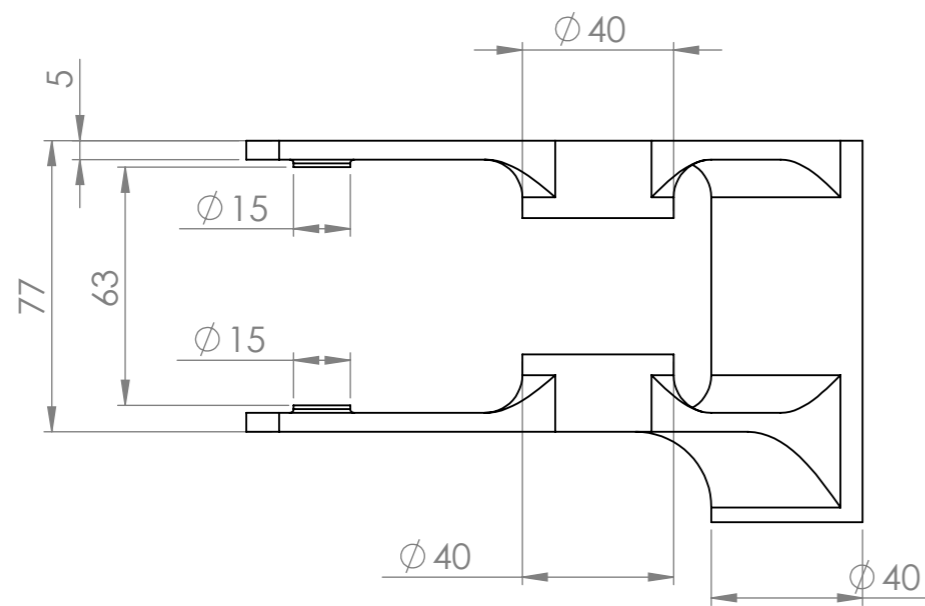
2 unidades

PESO (g): 435.32	N.º DE PLANO 43	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2 HOJA 1 DE 1



Redondeos: 10mm



SECCIÓN A-A



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
LINEAR:  
0 DECIMALES ± 1  
1 DECIMALES ± 0.1  
2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

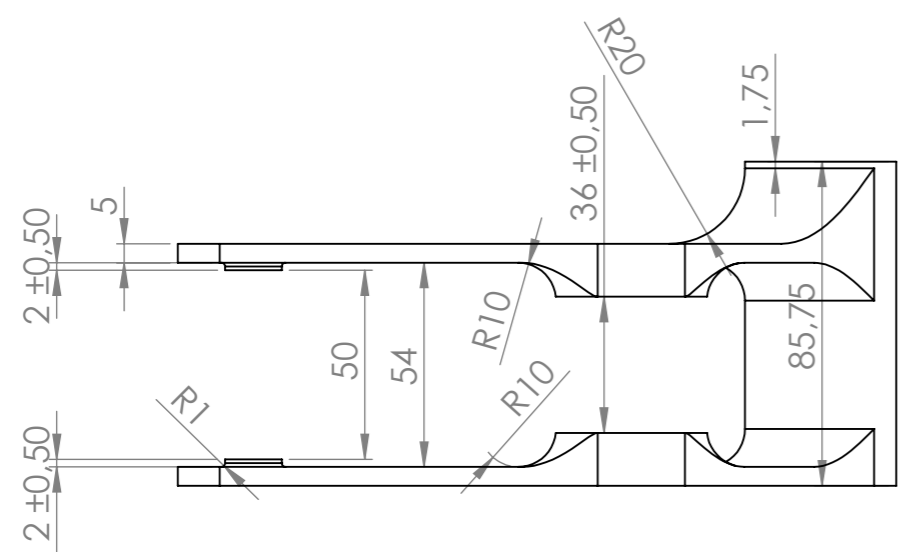
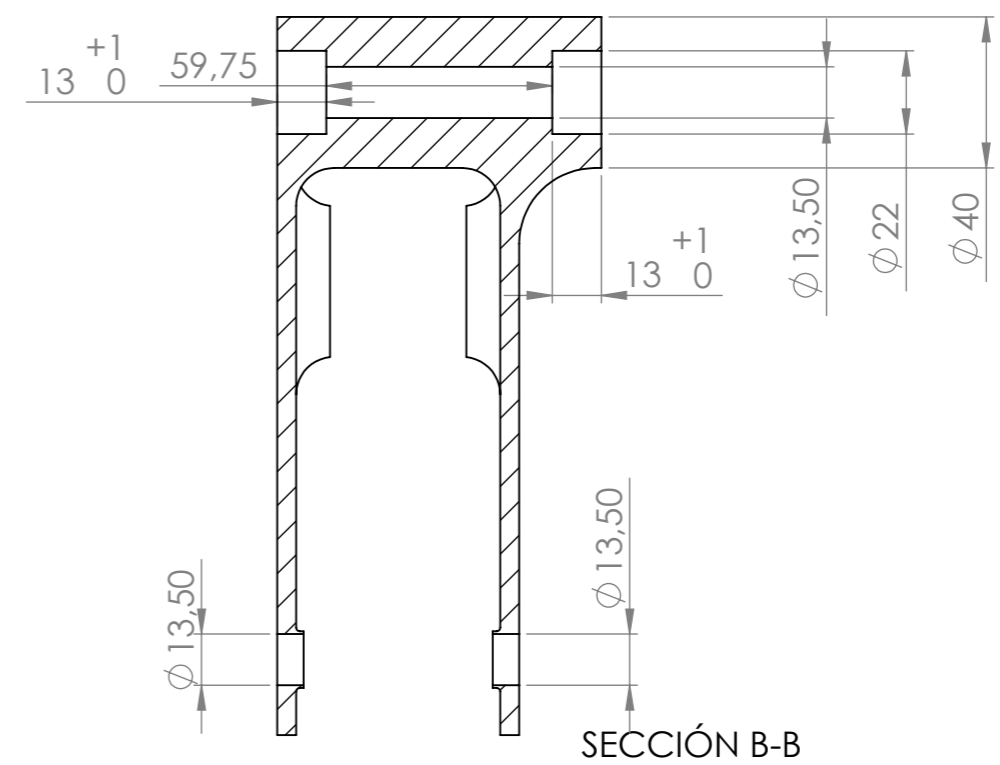
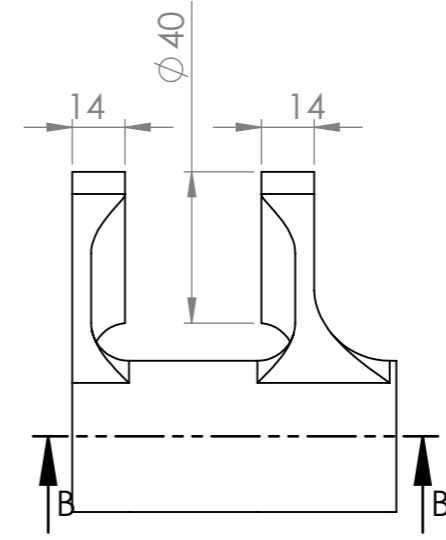
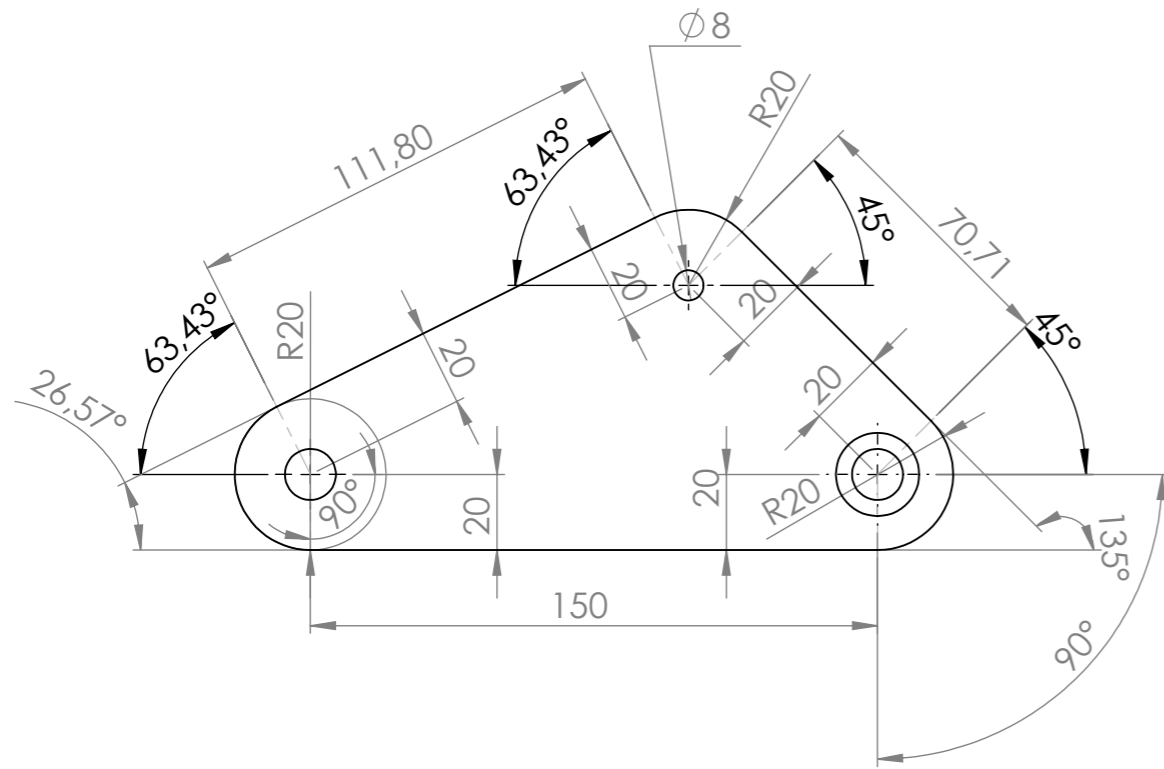
DESIGNACIÓN  
bastidor tensor fresa


Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

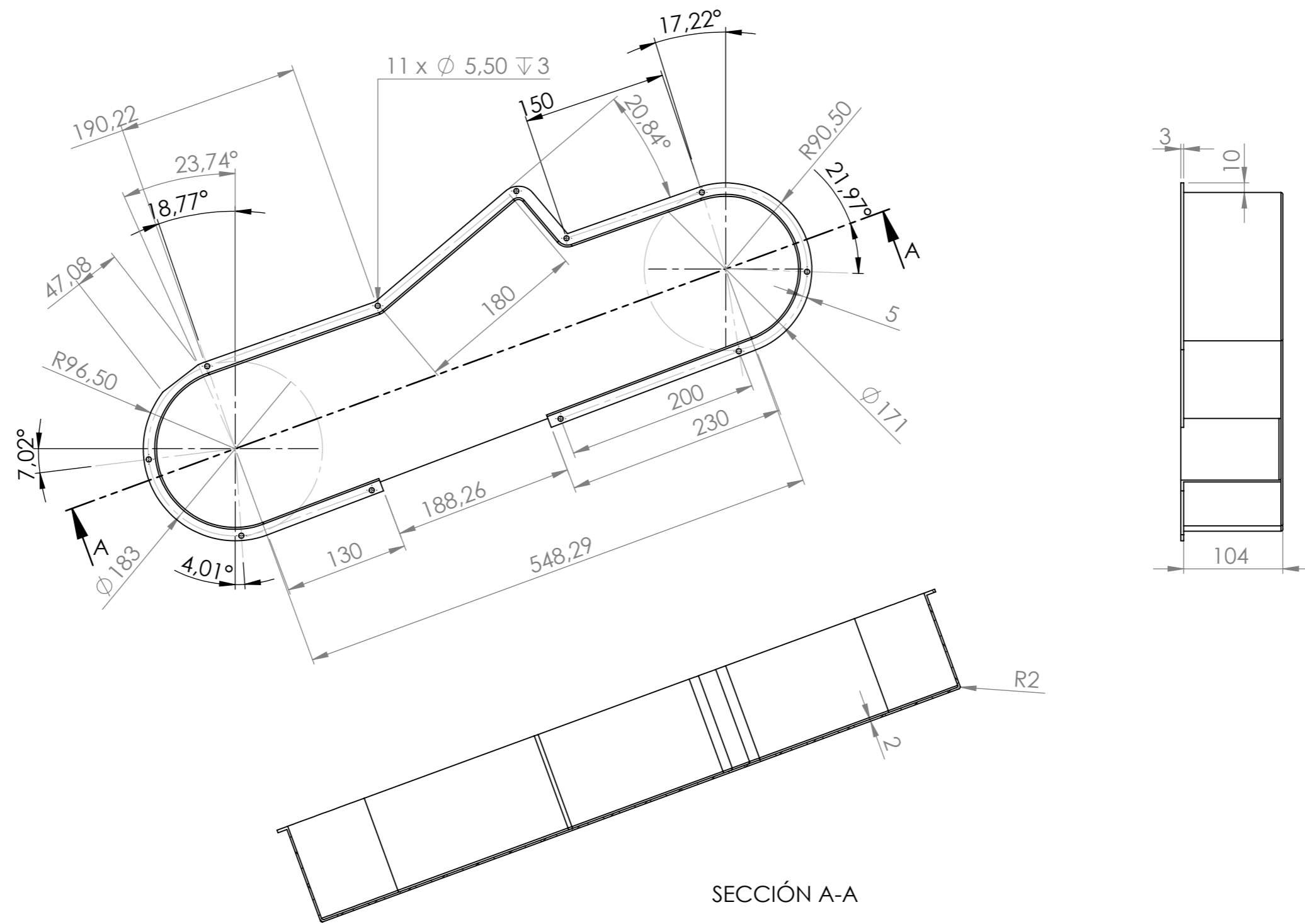
FORMATO: <b>A3</b>	MATERIAL Fundición maleable ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido
-----------------------	---

PESO (g): 3584.47	N.º DE PLANO 45	REV 001
----------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2 HOJA 1 DE 1



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		
		<b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		ANGULAR: ± 3° LINEAR: 0 DECIMALES ± 1 1 DECIMALES ± 0.1 2 DECIMALES ± 0.05		NOMBRE A. JURADO
		Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		FECHA 21/02/2021
 <b>FORMATO:</b> <b>A3</b>		MATERIAL Fundición maleable ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido		DESIGNACIÓN bastidor tensor
		COMENTARIOS:		PESO (g): 1643.70
		N.º DE PLANO 46		REV 001
		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1



SECCIÓN A-A



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERÒ ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

DESIGNACIÓN  
 protector correas fresas

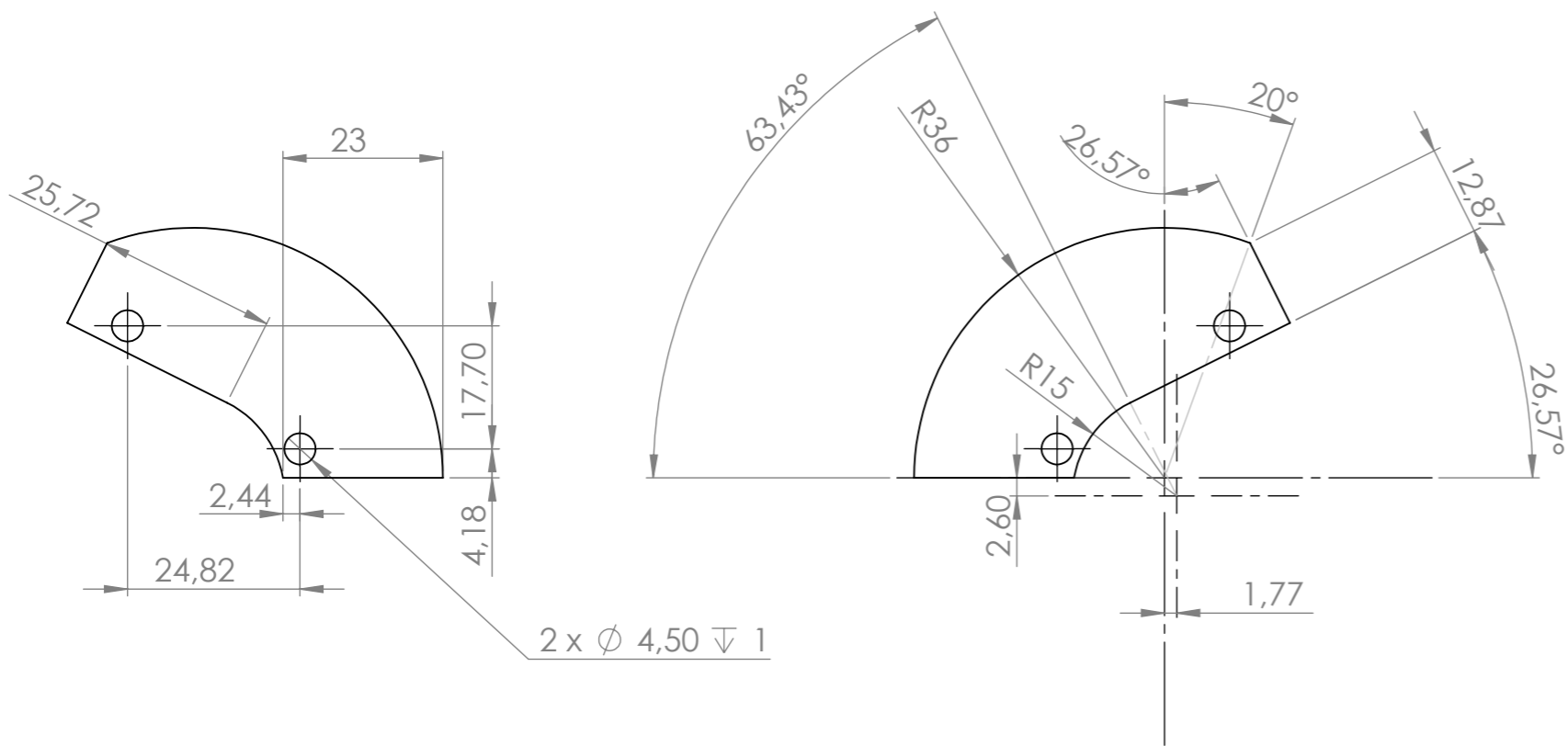
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

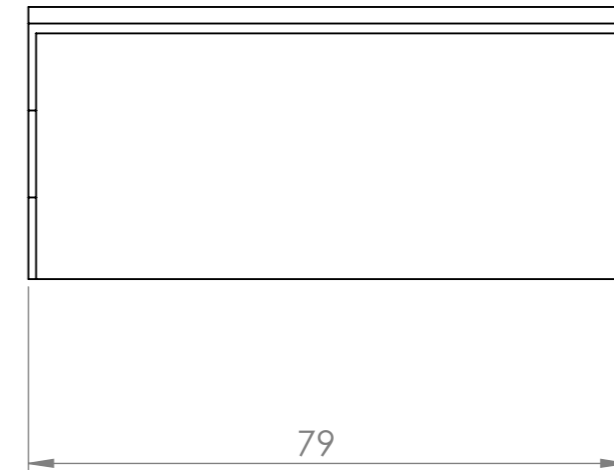
	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	ABS PC
ACABADO		No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 637.59	N.º DE PLANO 47	REV 001
---------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:5 HOJA 1 DE 1



Espesor: 1mm



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
LINEAR:  
0 DECIMALES  $\pm 1$   
1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
2 DECIMALES  $\pm 0.05$

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	21/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021

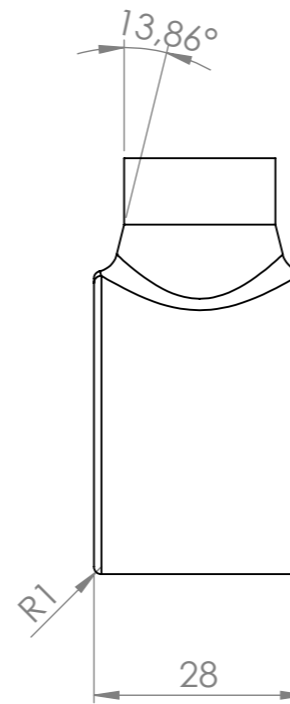
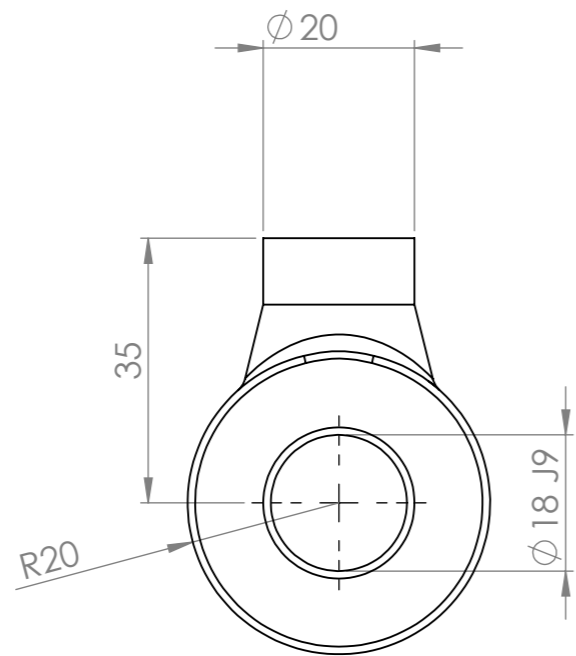
DESIGNACIÓN  
**4.48protector tensor2**

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

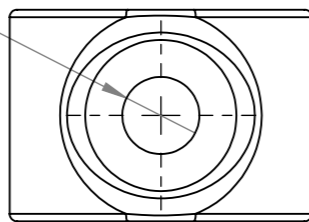
	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	Aleación 1060
	ACABADO	No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 20.45	N.º DE PLANO 48	REV 001
ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1

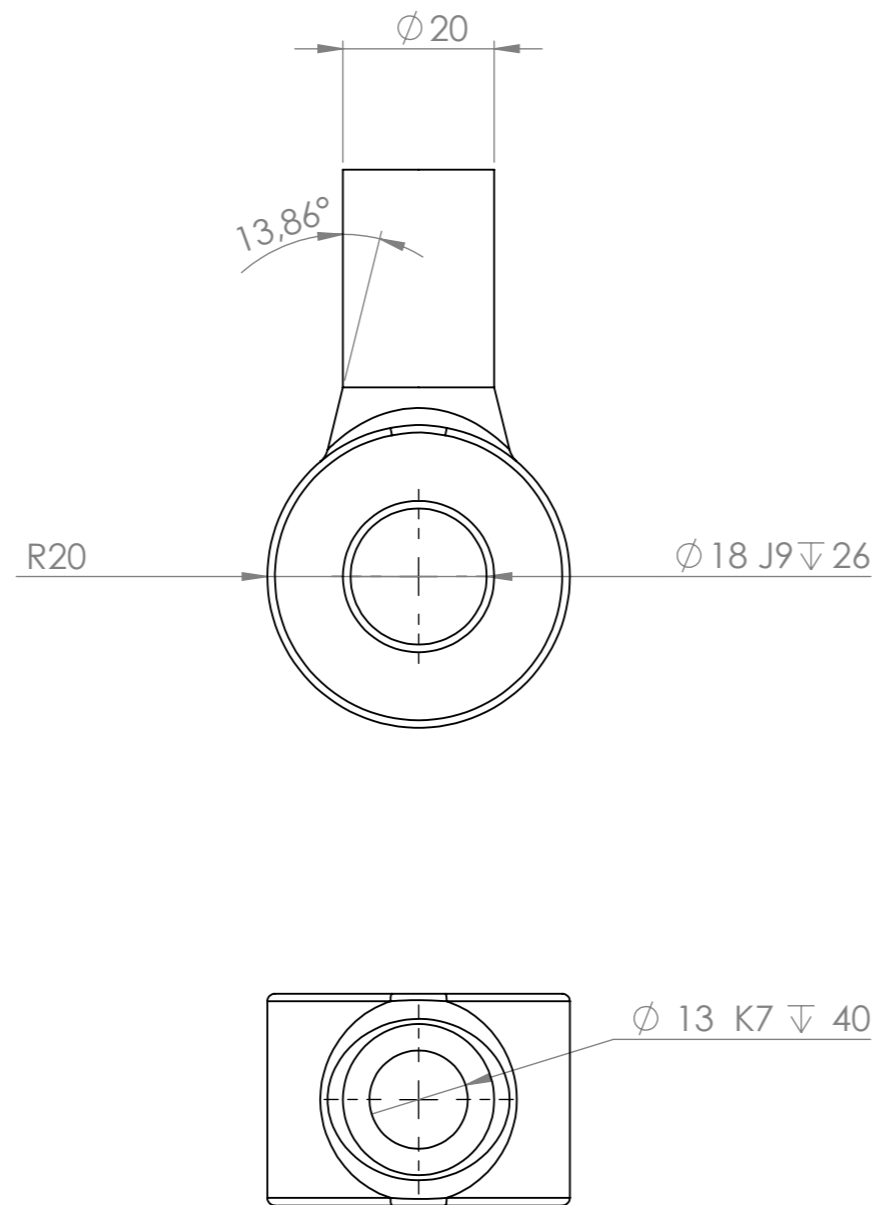


Redondeo: 5mm

Ø 10,20 ∇ 20  
M12 - 6H ∇ 24

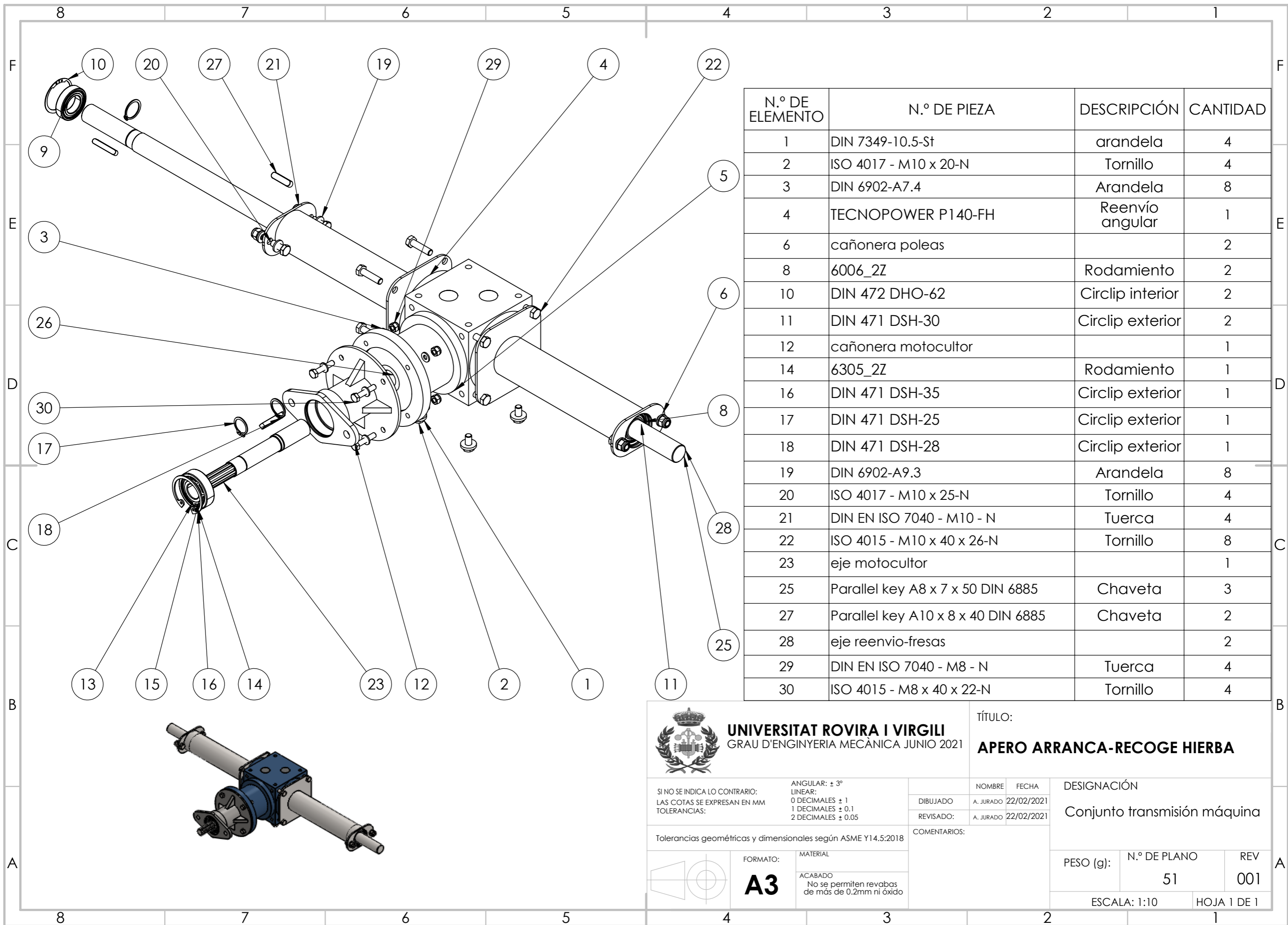


 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO: <b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>													
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		ANGULAR: ± 3° LINEAR: 0 DECIMALES ± 1 1 DECIMALES ± 0.1 2 DECIMALES ± 0.05	<table border="1"> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FECHA</th> </tr> <tr> <td>DIBUJADO</td> <td>A. JURADO 21/02/2021</td> </tr> <tr> <td>REVISADO:</td> <td>A. JURADO 21/02/2021</td> </tr> </table>	NOMBRE	FECHA	DIBUJADO	A. JURADO 21/02/2021	REVISADO:	A. JURADO 21/02/2021						
NOMBRE	FECHA														
DIBUJADO	A. JURADO 21/02/2021														
REVISADO:	A. JURADO 21/02/2021														
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		DESIGNACIÓN <b>4.49tensor inferior fresas</b>													
<table border="1"> <tr> <td>FORMATO:</td> <td>MATERIAL</td> </tr> <tr> <td><b>A3</b></td> <td>Plain Carbon Steel</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ACABADO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido</td> </tr> </table>		FORMATO:	MATERIAL	<b>A3</b>	Plain Carbon Steel		ACABADO		No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido	PESO (g): 246.69	<table border="1"> <tr> <th>N.º DE PLANO</th> <th>REV</th> </tr> <tr> <td>49</td> <td>001</td> </tr> </table>	N.º DE PLANO	REV	49	001
FORMATO:	MATERIAL														
<b>A3</b>	Plain Carbon Steel														
	ACABADO														
	No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido														
N.º DE PLANO	REV														
49	001														
		ESCALA: 1:1      HOJA 1 DE 1													




Redondeo: 5mm

 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		
		<b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:	ANGULAR: $\pm 3^\circ$	NOMBRE	FECHA	DESIGNACIÓN
	LINEAR: 0 DECIMALES $\pm 1$ 1 DECIMALES $\pm 0.1$ 2 DECIMALES $\pm 0.05$	DIBUJADO	A. JURADO	
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		REVISADO:	A. JURADO	21/02/2021
	FORMATO:	COMENTARIOS:		
	<b>A3</b>			
MATERIAL		PESO (g):		
Plain Carbon Steel		262.85		
ACABADO		N.º DE PLANO		
No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido		50		
		REV		
		001		
		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1

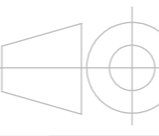


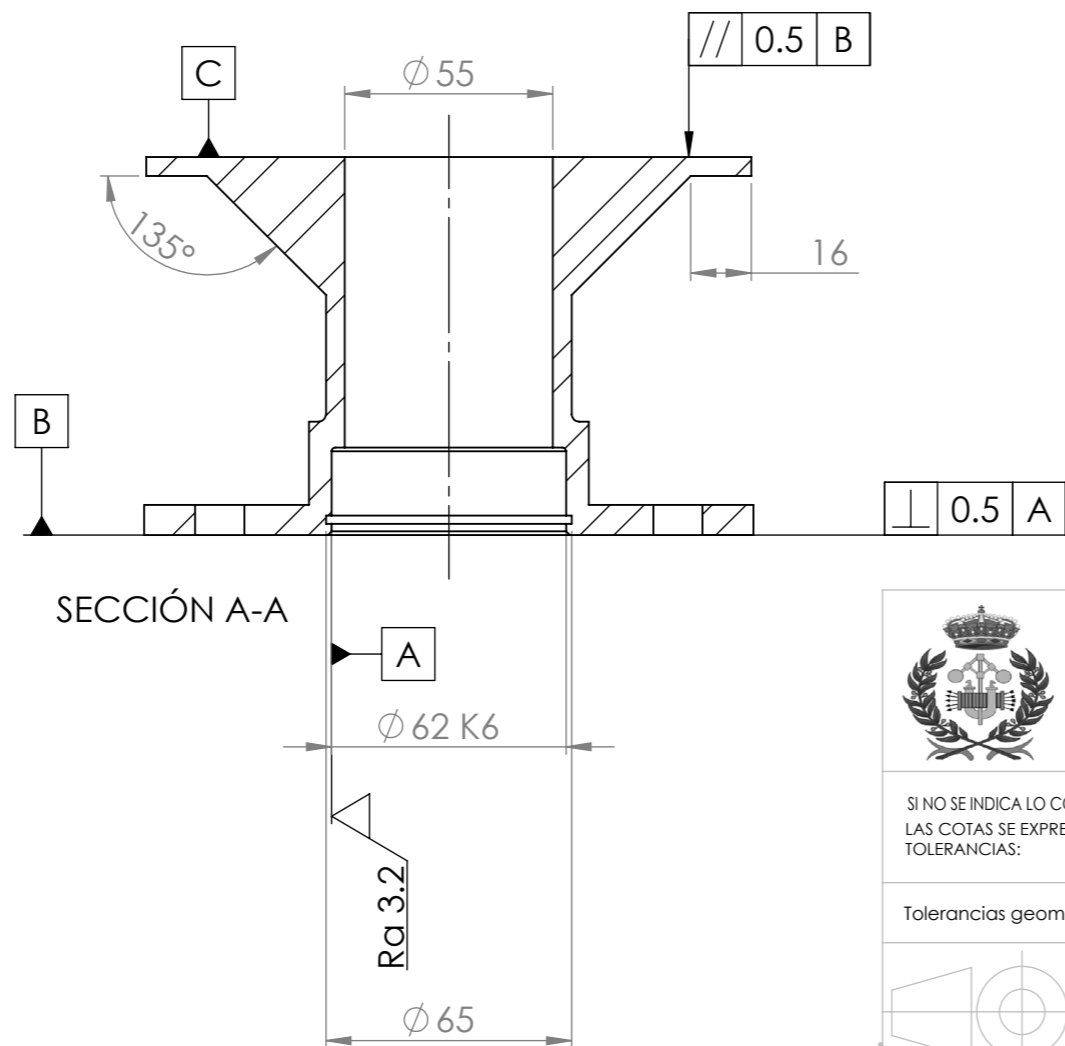
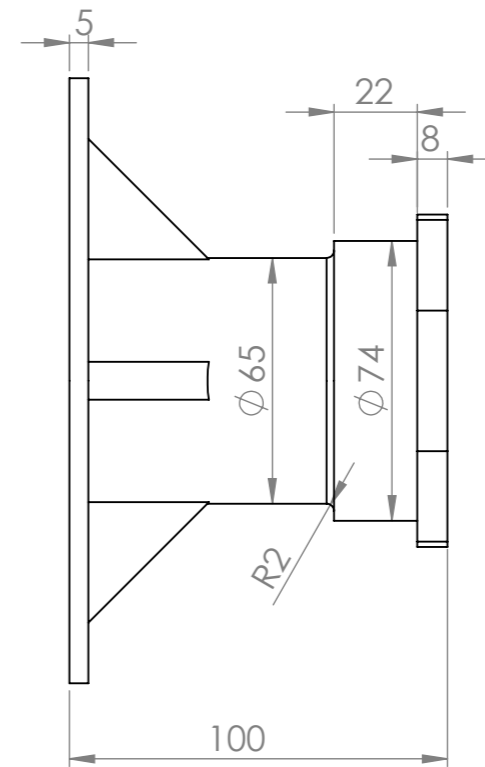
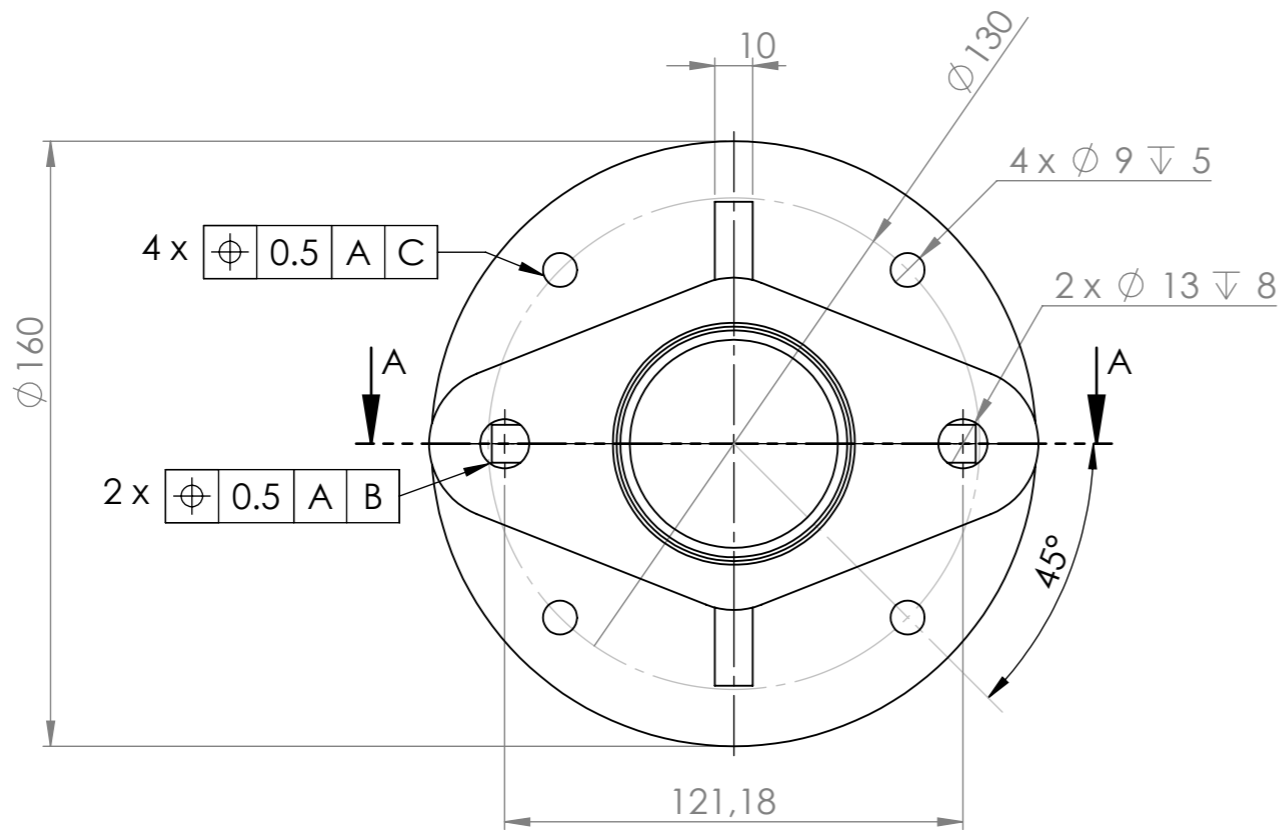
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	DIN 7349-10.5-St	arandela	4
2	ISO 4017 - M10 x 20-N	Tornillo	4
3	DIN 6902-A7.4	Arandela	8
4	TECNOPOWER P140-FH	Reenvío angular	1
6	cañonera poleas		2
8	6006_2Z	Rodamiento	2
10	DIN 472 DHO-62	Circlip interior	2
11	DIN 471 DSH-30	Circlip exterior	2
12	cañonera motocultor		1
14	6305_2Z	Rodamiento	1
16	DIN 471 DSH-35	Circlip exterior	1
17	DIN 471 DSH-25	Circlip exterior	1
18	DIN 471 DSH-28	Circlip exterior	1
19	DIN 6902-A9.3	Arandela	8
20	ISO 4017 - M10 x 25-N	Tornillo	4
21	DIN EN ISO 7040 - M10 - N	Tuerca	4
22	ISO 4015 - M10 x 40 x 26-N	Tornillo	8
23	eje motocultor		1
25	Parallel key A8 x 7 x 50 DIN 6885	Chaveta	3
27	Parallel key A10 x 8 x 40 DIN 6885	Chaveta	2
28	eje reenvío-fresas		2
29	DIN EN ISO 7040 - M8 - N	Tuerca	4
30	ISO 4015 - M8 x 40 x 22-N	Tornillo	4



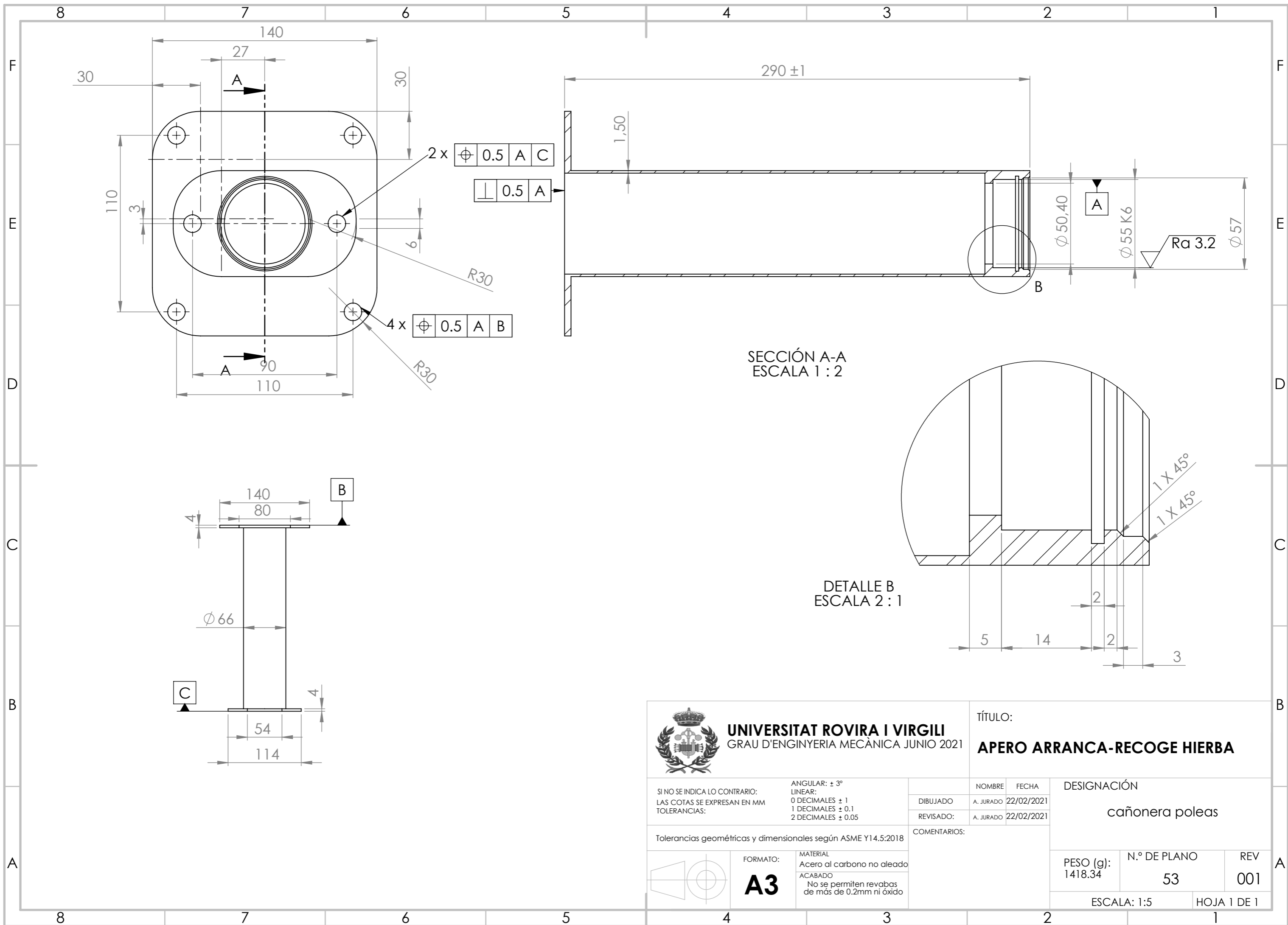
**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:</p> <p>ANGULAR: ± 3° LINEAR: 0 DECIMALES ± 1 1 DECIMALES ± 0.1 2 DECIMALES ± 0.05</p> <p>Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018</p>	NOMBRE	FECHA	<p>DESIGNACIÓN</p> <p style="font-size: 1.2em;">Conjunto transmisión máquina</p>
	DIBUJADO	A. JURADO	
	REVISADO:	A. JURADO	22/02/2021
COMENTARIOS:			
 <p>FORMATO: <b>A3</b></p>	<p>MATERIAL</p> <p>ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido</p>		<p>PESO (g):</p> <p style="font-size: 1.2em;">51</p>
			<p>N.º DE PLANO</p> <p style="font-size: 1.2em;">51</p>
			<p>REV</p> <p style="font-size: 1.2em;">001</p>
ESCALA: 1:10			HOJA 1 DE 1



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		<b>APERÒ ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>	
		NOMBRE	FECHA		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		DIBUJADO	A. JURADO	DESIGNACIÓN  cañonera motocultor	
		REVISADO:	A. JURADO		
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		COMENTARIOS:		PESO (g): 1820.75	
FORMATO: <b>A3</b>		MATERIAL: Acero aleado fundido ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido			
				ESCALA: 1:2	
				REV 001	
				HOJA 1 DE 1	



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		<b>APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>	
		NOMBRE	FECHA	DESIGNACIÓN	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		DIBUJADO	A. JURADO	cañonera poleas	
		REVISADO:	A. JURADO	cañonera poleas	
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		COMENTARIOS:		PESO (g): 1418.34	
FORMATO: <b>A3</b>		MATERIAL: Acero al carbono no aleado ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido		N.º DE PLANO: 53	
				REV: 001	
				ESCALA: 1:5 HOJA 1 DE 1	

8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

C

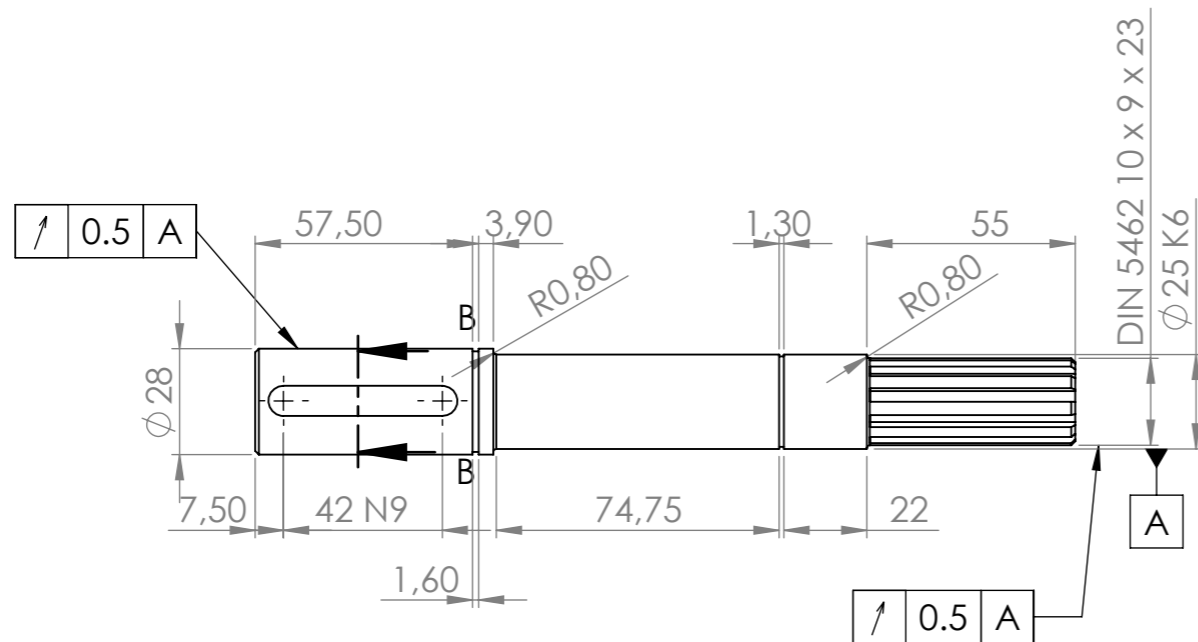
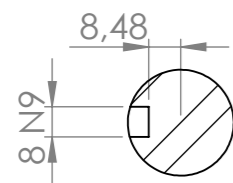
B

B

A

A

SECCIÓN B-B



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:

**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
TOLERANCIAS:

ANGULAR:  $\pm 3^\circ$   
LINEAR:  
0 DECIMALES  $\pm 1$   
1 DECIMALES  $\pm 0.1$   
2 DECIMALES  $\pm 0.05$

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	22/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	22/02/2021

DESIGNACIÓN

eje motocultor

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

FORMATO:	MATERIAL
<b>A3</b>	Acero al carbono no aleado
	ACABADO
	No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

COMENTARIOS:

PESO (g):	N.º DE PLANO	REV
808.11	54	001

ESCALA: 1:2

HOJA 1 DE 1

8

7

6

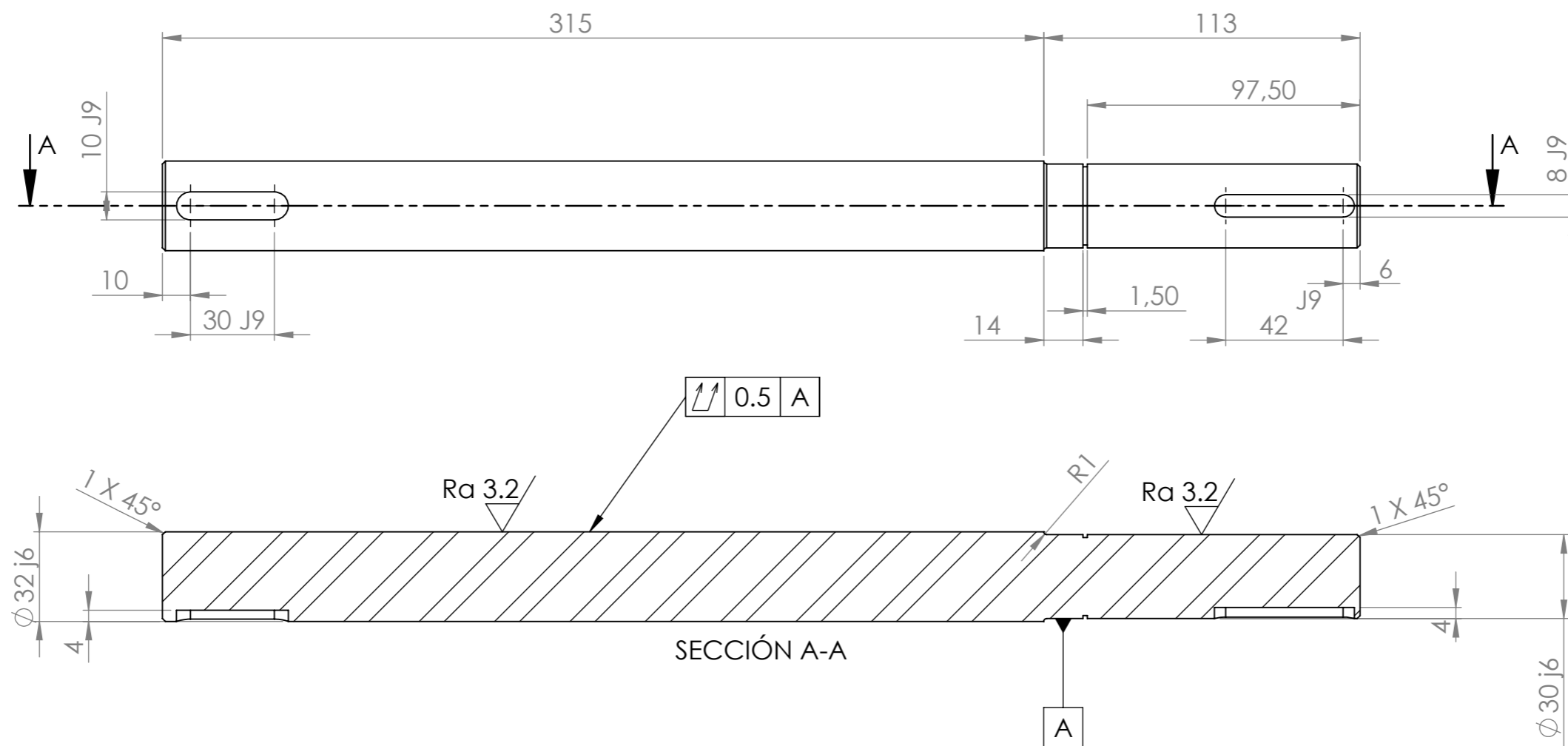
5

4

3

2

1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	22/02/2021
REVISADO: A. JURADO	22/02/2021

DESIGNACIÓN  
 eje reenvio-fresas

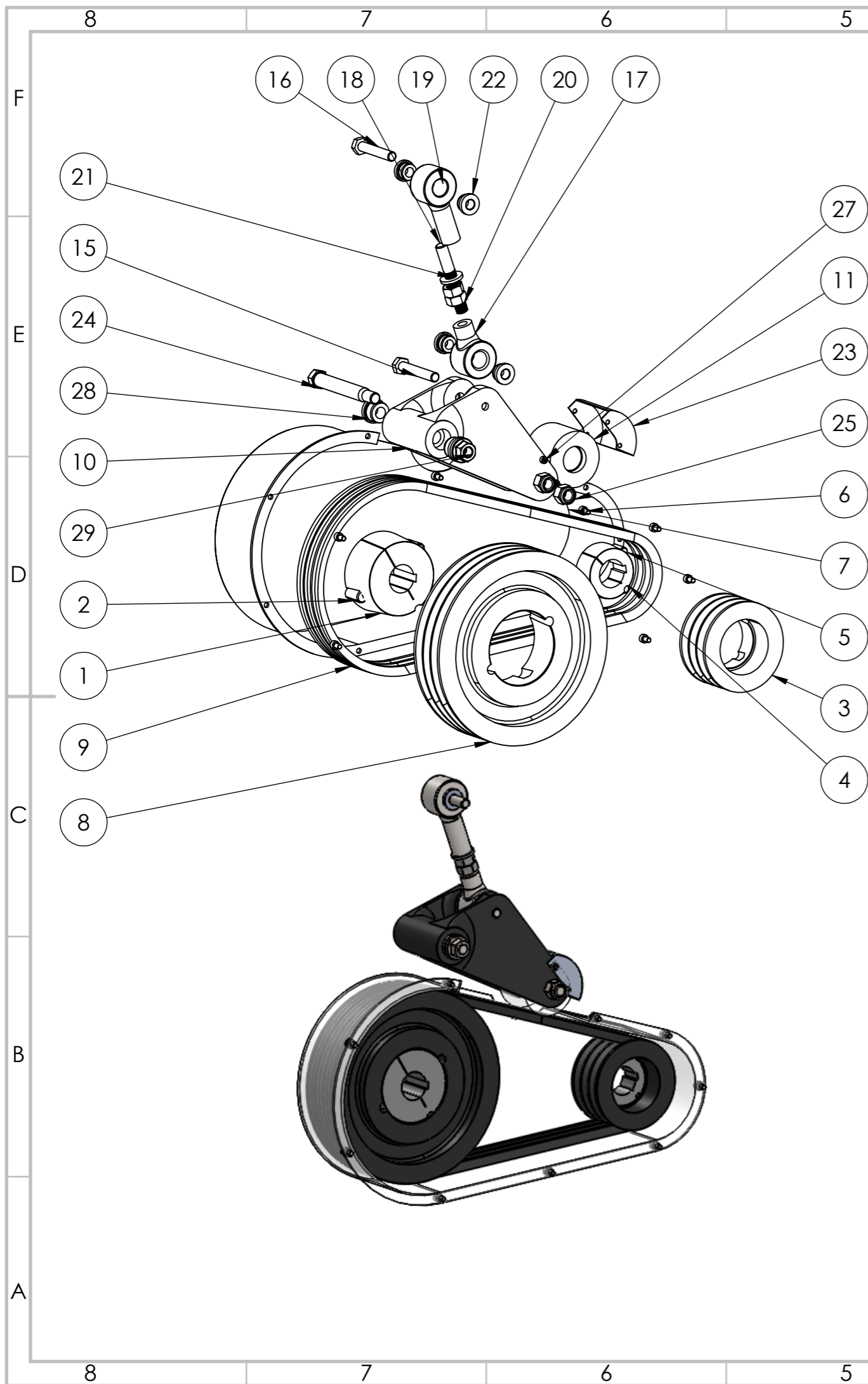
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

FORMATO: <b>A3</b>	MATERIAL: Acero al carbono no aleado ACABADO: No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido
-----------------------	--

PESO (g): 2574.76	N.º DE PLANO 55	REV 001
----------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:2 HOJA 1 DE 1



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	taper bush 2517	Núcleo polea	1
2	DIN 914 2517	Tornillo fijación	3
3	spa90	SPA 90 03	1
4	taper bush 1610	Núcleo polea	1
5	DIN 914 1610	Tornillo fijación	3
6	ISO 4762 M5 x 8 --- 8N	Tornillo	9
7	protector correas		1
8	PL 3 SPA 200-type9w	Polea	1
9	XPA 1032	Correa	3
10	bastidor tensor		1
11	RIDEX 310f0250	Polea tensora	1
14	6001_2Z	Rodamiento	2
15	ISO 4015 - M10 x 65 x 26-N	Tornillo	1
16	ISO 4015 - M10 x 60 x 26-N	Tornillo	1
17	tensor inferior		1
18	vástago tensor		1
19	tensor superior		1
20	Hexagon Nut ISO 4032 - M12 - W - N	Tuerca	2
21	DIN 6902-A11	Arandela	1
22	DIN 172 10.2	Casquillo	4
23	protector tensor		1
24	DIN 7968 - M10x80-26-N	Tornillo	1
25	DIN EN ISO 7040 - M12 - N	Tuerca	2
26	DIN 7968 - M12x80-W-N	Tornillo	1
27	ISO 4762 M4 x 6 --- 6N	Tornillo	4
28	DIN 172 12.2	Casquillo	2
29	Hexagon Flange Nut DIN 6923 - M12 - N	Tuerca	1



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

NOMBRE	FECHA
DIBUJADO A. JURADO	22/02/2021
REVISADO: A. JURADO	22/02/2021

DESIGNACIÓN  
 Conjunto transmisión recogedor

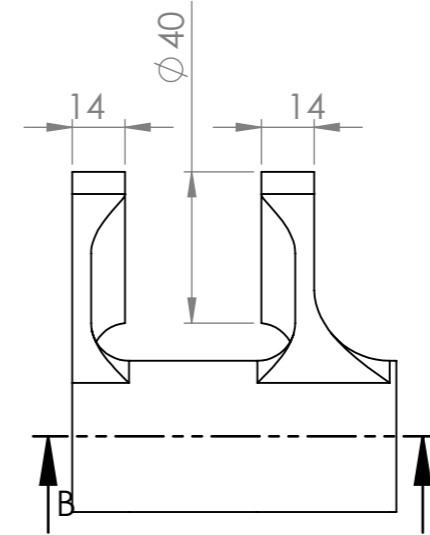
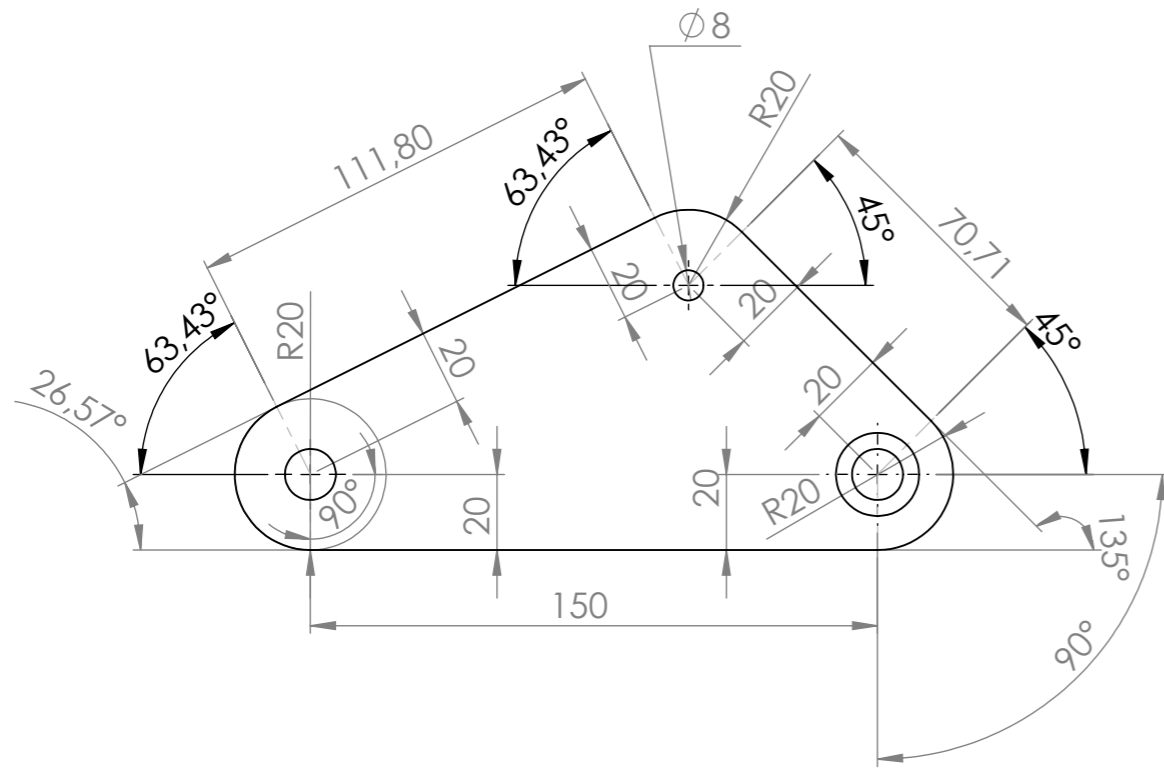
Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

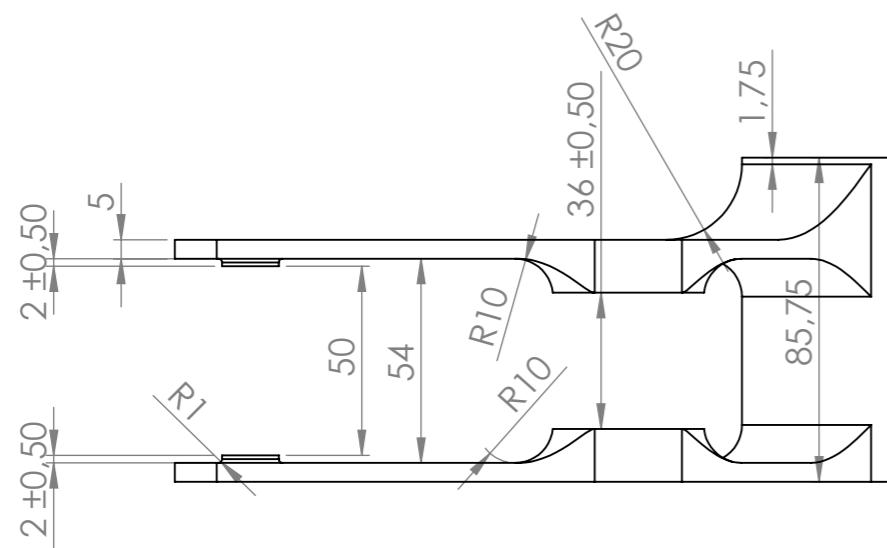
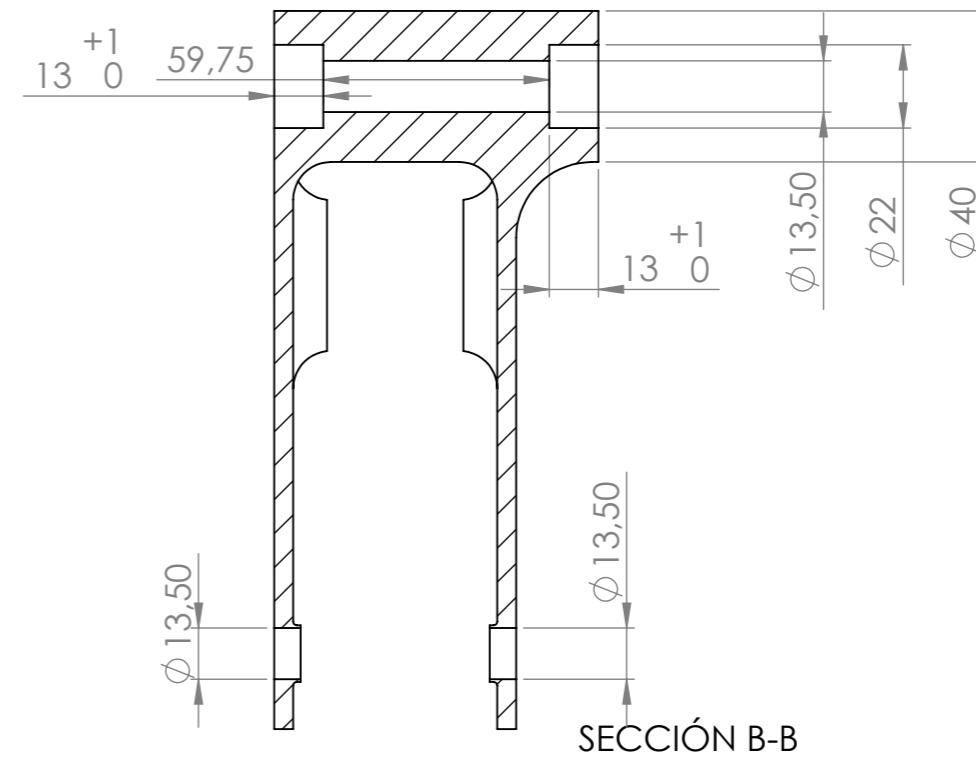
FORMATO: <b>A3</b>	MATERIAL ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido
-----------------------	--

PESO (g):	N.º DE PLANO 56	REV 001
-----------	--------------------	------------

ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1

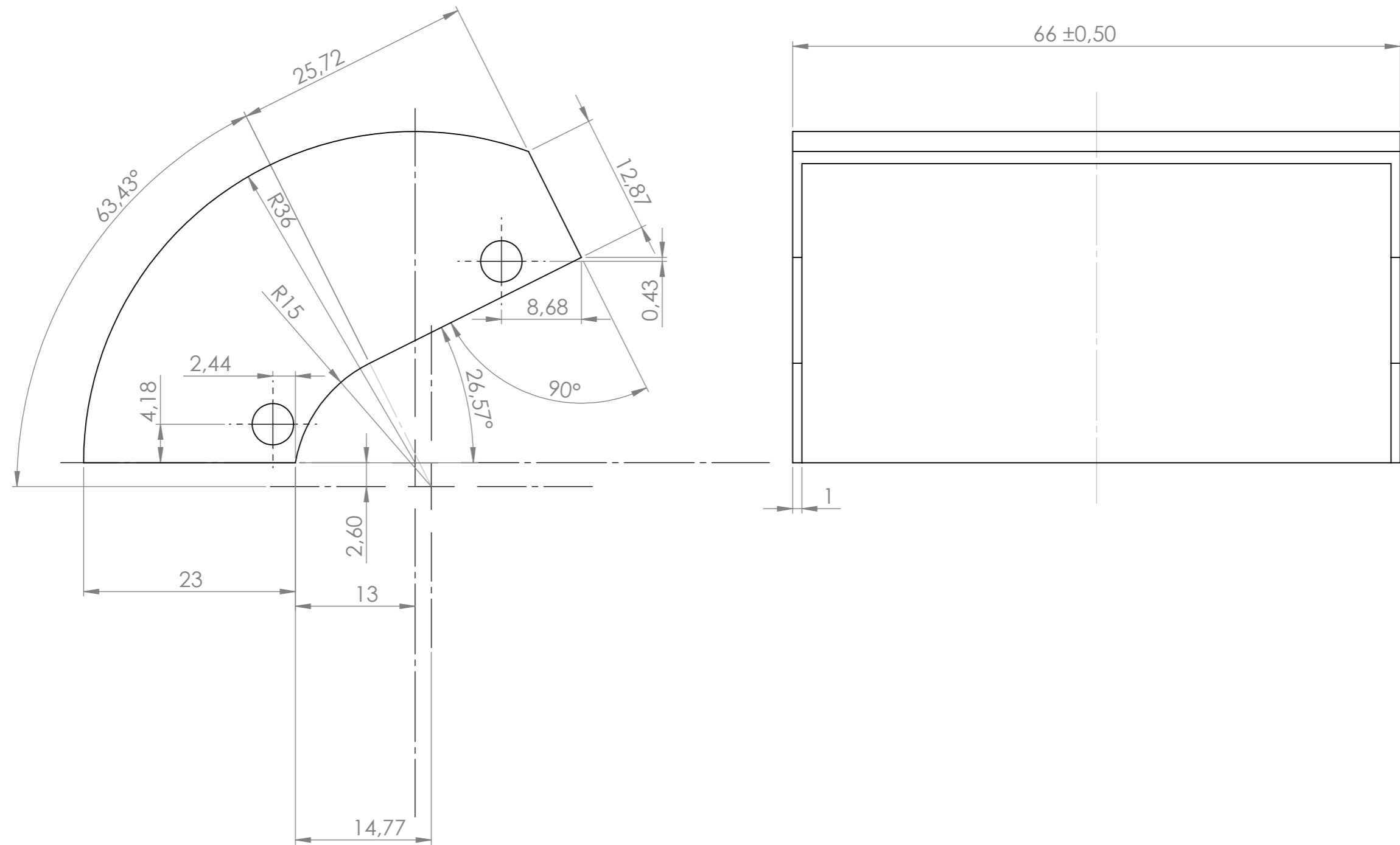


Redondeos: 10mm



 <b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021		TÍTULO:		
		<b>APERÒ ARRANCA-RECOGE HIERBA</b>		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM TOLERANCIAS:		ANGULAR: ± 3° LINEAR: 0 DECIMALES ± 1 1 DECIMALES ± 0.1 2 DECIMALES ± 0.05		NOMBRE A. JURADO
		Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018		FECHA 22/02/2021
 FORMATO: <b>A3</b>		MATERIAL Fundición maleable ACABADO No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido		DESIGNACIÓN bastidor tensor
		COMENTARIOS:		PESO (g): 1643.70
		N.º DE PLANO 57		REV 001
		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1





**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 GRAU D'ENGINYERIA MECÀNICA JUNIO 2021

TÍTULO:  
**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 TOLERANCIAS:

ANGULAR: ± 3°  
 LINEAR:  
 0 DECIMALES ± 1  
 1 DECIMALES ± 0.1  
 2 DECIMALES ± 0.05

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	A. JURADO	22/02/2021
REVISADO:	A. JURADO	22/02/2021

DESIGNACIÓN  
 protector tensor

Tolerancias geométricas y dimensionales según ASME Y14.5:2018

COMENTARIOS:

	FORMATO:	MATERIAL
	<b>A3</b>	Aleación 1060
	ACABADO	No se permiten rebabas de más de 0.2mm ni óxido

PESO (g): 18.04	N.º DE PLANO 59	REV 001
--------------------	--------------------	------------

ESCALA: 1:1 HOJA 1 DE 1

Treball de Fi de Grau  
**Enginyeria Mecànica**



**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

**Documento V: PLIEGO DE CONDICIONES**

**Autor:** Antonio Jurado Bastidas  
**Director:** Martí Avinyó Miret  
**Fecha:** Junio 2021

## ÍNDICE

1	PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS Y LEGALES .....	2
1.1	Contratación.....	2
1.2	Subcontratación .....	2
1.3	Régimen de intervención .....	2
1.4	Documentación necesaria para aprobación .....	3
1.5	Prescripciones facultativas y legales .....	3
2	Pliego de condiciones generales .....	6
2.1	Condiciones vinculadas a los materiales .....	6
3	Pliego de condiciones económicas.....	8
4	Pliego de condiciones de seguridad .....	10
5	Pliego de condiciones particulares y técnicas .....	12

# **1 PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS Y LEGALES**

## **1.1 Contratación**

En el contrato de detalla cada empresa asignada a fabricar cada elemento del proyecto, así como el timming que deben de seguir. El contrato también estipula los diferentes riesgos que se pueden ocasionar durante el proceso de fabricación, transporte y montaje.

Además se reflejará las penalizaciones por el tiempo de demora que incumpla los tiempos de entrega.

El contrato debe de estar firmado entre el proyectista y el contratista.

Los talleres contratistas deben de estar en posesión de la ISO 9001:2015 para demostrar la gestión de la calidad.

## **1.2 Subcontratación**

El contratista solo podrá subcontratar las operaciones reflejadas en cada contrato, si necesita cualquier otra operación, debe tener el consentimiento expreso del proyectista. Cualquier sobrecoste correrá a cargo del contratista.

En caso de este incumplimiento los costes de revisión de las tareas correrán a cargo del contratista.

Los talleres subcontratistas deben de estar en posesión de la ISO 9001:2015 para demostrar la gestión de la calidad.

## **1.3 Régimen de intervención**

Por parte del contratista y las subcontrataciones, deben de tener aprobada por parte del proyectista toda la documentación del proceso de cada elemento a fabricar antes de comenzar su fabricación. Los documentos necesarios se recogen en el punto 1.4 de este documento. En caso de fabricar piezas sin tener la documentación aprobada, dichas piezas serán rechazadas y a cargo del contratista.

#### 1.4 Documentación necesaria para aprobación

1. **Registros de Diseño:** una copia del dibujo junto con la orden de compra (PO)
2. **Aprobación de Ingeniería:** juicio de ingeniería con piezas de producción realizadas en la planta del contratista.
3. **Diagrama de Flujo de Proceso:** una copia del flujo del proceso, indicando todos los pasos y la secuencia en el proceso de fabricación, incluyendo los componentes entrantes.
4. **AMEF:** una copia del AMEF análisis y modo de falla de producción, revisado y firmado por el proyectista y el contratista.
5. **Plan de Control:** una copia del Plan de Control, revisado y firmado por el proyectista y el contratista.
6. **Sistema de Análisis de Medición (MSA):** contiene el estudio R&R de las características críticas, y una confirmación de que los indicadores utilizados para medir estas características son calibrados.
7. **Resultados Dimensionales:** una lista de todas las dimensiones registradas en el dibujo.”.
8. **Estudios Iniciales del Proceso:** estudios de capacidad de las cotas críticas del producto con 30 piezas.
9. **Documentación del Laboratorio Calificado:** copia de todas las certificaciones del laboratorio donde se realizan las pruebas reportadas en la sección 10.
10. **Reporte de Aprobación de Apariencia:** Se debe de hacer un catálogo de defectos, con todos los defectos posibles y sus límites si los hay.
11. **Piezas muestra:** una pieza del lote de producción inicial.
12. **Pieza Maestra:** una muestra firmado por el proyectista y el contratista, que por lo general se utiliza para entrenar a los operadores de las inspecciones.
13. **Ayudas de Verificación:** herramientas especiales para verificar las piezas, esta sección muestra una imagen de los registros de la herramienta y la calibración, incluido el informe dimensional de la herramienta.
14. **Part Submission Warrant (PSW):** Motivo de la sumisión y el nivel de los documentos presentados. Si hay cualquier desviación el contratista deberá anotarla en el PSW.

#### 1.5 Prescripciones facultativas y legales

Art. 1 Objeto general del pliego de condiciones.

En los siguientes puntos del apartado del pliego de condiciones define cada uno de los aspectos a tener en cuenta y de obligado cumplimiento para la realización del proyecto de una cuasi-máquina para arrancar-recoger la hierba. Todas estas normas serán aceptadas y se darán como entendidas.

Art. 2 Responsabilidad del responsable del contrato.

El responsable del contrato es aquella persona física que acepta llevar a cabo la gestión organizativa y laboral por parte del contratista, haciendo que se cumplan los pasos y especificaciones requeridas en el proyecto.

Será el responsable de los accidentes que se puedan ocasionar durante el proceso de fabricación, por motivos de incumplimiento de las normas establecidas en el apartado de seguridad.

Art. 3 Tareas del responsable del responsable del contrato.

Las tareas a desarrollar serán: la correcta organización i planificación para cumplir los plazos de entrega, realización de ensayos y controles de calidad de las piezas fabricadas según lo establecido en el plan de control, determinar las faenas del equipo, solicitar los materiales, componentes y productos necesarios para el correcto desarrollo del proceso de fabricación

Art. 4 Fidelidad

Los documentos del proyecto incluyen la información necesaria para realizar las piezas y el montaje de los diferentes componentes. En el caso que se detecte una falta de información o ambigüedad, se deberá de informar al proyectista para establecer la forma de proceder.

Art. 5 Obligaciones del proyectista

El proyectista deberá de proporcionar toda la información, detalles, cálculos y conocimientos necesarios para la realización del proyecto.

Art. 6 Obligaciones del contratista.

El contratista deberá de pagar todos aquellos gastos o demoras que vengan ocasionadas por su equipo de trabajo.

Por otra parte, el contratista deberá de aceptar si es necesario, una modificación de las piezas y componentes si se detecta alguna anomalía o defecto de diseño que comporte un riesgo para el desarrollo o funcionamiento de la cuasi máquina y no vaya en detrimento del precio contratado

Art. 7 Seguimiento de las tareas.

El promotor y proyectista tienen el derecho de saber sobre el estado y el proceso de las tareas realizadas. El contratista deberá de facilitar y proporcionar un informe de seguimiento de las tareas actualizado.

Art. 8 Calidad de los componentes.

La calidad de los componentes debe de cumplir las especificaciones de plano, el catálogo de defectos y en su caso las partes de no cumplimiento declaradas en el PSW. En el caso de que no se disponga de algún material por motivos ajenos al contratista, se deberá de consultar al proyectista la calidad del nuevo material y si es apto para su fabricación.

Art. 9 Defectos de fabricación y ensamblaje.

Las piezas defectuosas se deberán de detectar en los controles de calidad, si se incumplen las especificaciones de plano, se deberán de desechar y si el motivo del defecto es culpa del contratista, y no avisa, todos los gastos correrán a cargo del contratista.

Art. 10 Revisiones técnicas.

Se realizarán inspecciones técnicas al acabar cada ensamblaje.

Art. 11 Modificaciones no aprobadas.

El contratista no puede realizar ninguna modificación del proyecto según lo estipulado en el punto 1.4. sin previo consentimiento del proyectista.

Art. 12 Responsabilidad del contratista.

El contratista como persona jurídica o física deberá de responder delante del proyectista, promotor o un juez si fuera necesario, por motivos por los cuales se han producido daños, retrasos o incumplimiento de las normas. Así como accidentes causados durante el trabajo con la cuasi-máquina y/o durante el proceso de fabricación que san de clara evidencia.

Art. 13 Responsabilidad del proyectista

La responsabilidad del proyectista recae en informar al promotor sobre las modificaciones que se han realizado a posteriori de la firma del contrato. Sobre los posibles cambios referentes a la calidad que se deriven durante el proceso de fabricación y si esto comporta una modificación en el coste final para el promotor.

Tiene la obligación de informar al promotor sobre el estado del proceso de fabricación y encargarse de hacer los controles de las tareas realizadas por parte del proyectista.

Art. 14 Confidencialidad

Todos los documentos son confidenciales, por los tanto se deben de guardar en un lugar seguro. Está TOTALMENTE prohibida su divulgación.

## **2 Pliego de condiciones generales**

### **2.1 Condiciones vinculadas a los materiales**

#### **Art. 1 Materiales**

Los materiales a utilizar durante el proceso de fabricación no serán suministrados por el promotor. El contratista se debe de encargar de la gestión, planificación y búsqueda de los materiales y componentes que se especifiquen en el proyecto.

#### **Art. 2 Adquisición del material.**

Los materiales adquiridos por el contratista para llevar a cabo el proyecto no pueden provenir de países con conflictos bélicos o de minas ilegales donde trabajen niños o trabajen en estado precario.

#### **Art. 3 Certificado de material.**

El contratista tiene la obligación de adquirir los certificados de calidad de todos los materiales que se utilicen en la fabricación y entregárselos al proyectista en su finalización si este los requiere.

Todos los componentes y piezas necesarias para el montaje deberán de ser normalizados y fabricados bajo la normativa específica. No se aceptarán componentes que no contengan el certificado CE.

#### **Art. 4 Cambios de material.**

Solo se podrán utilizar otros materiales si el proyectista lo considera necesario y de vital importancia para la seguridad u correcto funcionamiento de la cuasi máquina.

El contratista podrá opinar y sugerir un cambio que el proyectista deberá de valorar y aprobar. El contratista solo podrá utilizar los materiales aprobados por el proyectista.

#### **Art. 5 Corte láser y mecanizado**

El contratista podrá subcontratar el corte láser y mecanizados. La subcontratación de estas empresas requiere que estas empresas contengan el certificado ISO 9001:2015 para garantizar la gestión de la calidad.

#### **Art. 6 Acabados**

Los acabados de los componentes tienen que ser suficientes para asegurar el correcto funcionamiento. Si los desperfectos no cumplen las especificaciones de plano o catálogo de defectos no serán aceptados.

#### **Art. 7 Pintura**

La pintura deberá de ser la especificada en el apartado Elección de materiales de la memoria (TITAN OXIRON gris) con un espesor mínimo de 0.050mm.

Art. 8 Uniones soldadas

Las soldaduras se realizarán mediante soldadura MIG con hilo de 0.8mm para materiales no estructurales e hilo de 1.2mm para los materiales estructurales.

Art. 9 Control de calidad

Los controles de calidad se realizarán en las soldaduras serán por Inspección por partículas magnéticas.

Se harán controles de calidad en los subensamblajes y si estos no son satisfactorios se procederá a su desmontaje y su corrección si puede ser o bien su deshecho.

Antes de entregarla al promotor se deben de hacer ensayos simulando el trabajo en campo, durante mínimo 1 hora.

Art. 10 Gestión de residuos

Para la gestión de residuos se dispondrá de 3 contenedores, unos para los residuos metálicos, otro para banales, adecuado y adaptado para su recogida y gestión en un centro especializado.

### **3 Pliego de condiciones económicas**

#### Art. 1 Coste

El coste de fabricación será fijo y solo se podrá modificar solo si el valor de la materia prima presenta un incremento. El contratista tendrá un precio pactado para la elaboración del proyecto. Este precio no podrá modificarse después de la firma del contrato bajo ningún concepto que no esté reflejado en este apartado.

#### Art. 2 Aval

El promotor deberá de depositar un importe del 50% del coste de la elaboración, de depósito en la cuenta bancaria como garantía del pago. El 50% restante se efectuará en cuando se realice la entrega.

#### Art. 3 Adicionales

Si a consecuencia del proceso de fabricación implica un adicional provocando el incremento de coste final, este se debería de notificar cuanto antes al proyectista y promotor. Junto con el contratista se pactará un acuerdo de costes, repartiendo los costes sobre el contratista y el promotor en partes iguales.

#### Art. 4 Cobro de los adicionales.

Los cobros de los adicionales se realizarán 30 días después de la finalización del proyecto como garantía de calidad. Si transcurridos estos días el promotor detecta alguna anomalía en el proyecto, el promotor se reserva el derecho a pagar el adicional hasta la solución del problema por parte del contratista.

#### Art. 5 Desperfectos de fabricación

Todos aquellos materiales, componentes y piezas que presenten desperfectos en la entrega de la máquina, serán de obligada sustitución y reemplazo por una totalmente nueva y con las mismas garantías. Las pérdidas económicas que puedan ocasionar serán a cargo del contratista.

#### Art. 6 Subcontratación

Cuando la subcontratación sea permitida e implique un sobrecoste por razones ajenas a este proyecto, el coste adicional irá a cargo del contratista. Si hay alguna demora también la pagará el contratista.

#### Art. 7 Rescisión del contrato

Se rescindirá el contrato bonificando con 50.000€ al contratista si:

- El promotor se niega a realizar los pagos estipulados

Se rescindirá el contrato bonificando con 50.000€ al promotor si:

- El contratista falsifica algún documento.
- El contratista utiliza materiales o componentes no permitidos.
- El contratista no utiliza los métodos de fabricación acordados.
- Divulga documentación.

Art. 8 Expediente sancionador

El proyectista o el responsable asignado por él, realizará las inspecciones necesarias para asegurar el correcto proceso de fabricación y calidad de los materiales y componentes. Si en alguna de estas revisiones detecta alguna anomalía fuera de los descritos en este proyecto, puede ser motivo de sanción.

## **4 Pliego de condiciones de seguridad**

### Art. 1 Plan de seguridad

El contratista deberá de tener un plan de seguridad propio de su taller, además, deberá de tener un plan de acciones específico para este proyecto.

### Art. 2 Responsable de seguridad

Se asignará un técnico de seguridad para garantizar unas buenas condiciones laborales realizando inspecciones periódicas.

### Art. 3 Zonas de trabajo.

Las zonas de trabajo deberán estar delimitadas y establecidas por el contratista. Cada operario tendrá que disponer en su zona las herramientas necesarias para trabajar con comodidad y adecuadamente.

Las zonas de trabajo deberán de estar adaptadas al trabajo para así evitar lesiones. Además deberán de estar limpias y ordenadas.

### Art. 4 Material

El material deberá de estar correctamente almacenado y marcado. Es muy importante delimitar las zonas específicas para cada material. Los EPI's deberán de estar actualizados y en buenas condiciones.

### Art. 5 Cumplimiento de las leyes de reglamento de carácter oficial.

Será a cargo del contratista si es necesario, adaptar sus medios para adaptarse al cumplimiento de las leyes de reglamento de carácter oficial.

### Art. 6 Accidentes

Todos aquellos accidentes ocasionados en el recinto del contratista serán de su responsabilidad, excluyendo al promotor, al proyectista y al técnico de seguridad.

Los accidentes ocasionados por la cuasi-máquina debido a un fallo de esta haciendo un buen uso de esta, serán responsabilidad del promotor.

### Art. 7 Orden e higiene

El entorno de trabajo del contratista debe de estar bajo unos mínimos requisitos de orden y limpieza. Este deberá de disponer de todos los recursos necesarios para garantizarlos.

### Art. 8 Botiquín

El contratista deberá de disponer de zonas de curas donde se encontrará un botiquín que contenga los elementos necesarios para hacer unas primeras curas.

Además será obligatorio que disponga un sistema de lavado de ojos.

#### Art. 9 Reuniones de seguridad

El técnico de seguridad asignado, realizará reuniones explicativas para hacer un uso correcto de las medidas de prevención y en que ocasiones utilizarlas.

El contratista tendrá el derecho de consultar al técnico de seguridad siempre que lo considere necesario.

## 5 Pliego de condiciones particulares y técnicas

### Art. 1 EPI's

Los equipos básicos de protección individual serán los siguientes:

- Calzado de seguridad S1P.
- Ropa de trabajo contra chispas.
- Guantes de piel para trabajos con metal.
- Guantes de PU para trabajos de ensamblaje.
- Gafas de seguridad.
- Tapones auditivos.
- Mascarillas para el proceso de pintado.

### Art. 2 Higiene en el taller

El taller deberá de tener vestuarios para poder cambiarse y ducharse.

El taller deberá de tener extractor de humos para los procesos de corte y soldadura.

El taller de pintura deberá de disponer extractor de vapores con filtro.

### Art. 3 Contenedor de residuos

El taller dispondrá de diferentes contenedores para alojar los residuos correctamente.

Los contenedores deberán de estar codificados por colores para su uso correcto.

### Art. 4 Manipulación de residuos

Los residuos generados deberán de depositarse en el contenedor oportuno y avisar a la empresa de gestión de residuos una vez esté lleno.

### Art. 5 Posibilidad de lesión, invalidez o definición.

Quedará totalmente prohibido utilizar aquellos materiales, herramientas o productos que no estén en buenas condiciones para desarrollar su trabajo. El técnico de seguridad será el encargado de determinar si son aptos o no para su labor.

### Art. 6 Modificaciones en los equipos.

Está totalmente prohibido manipular las medidas de seguridad de los equipos sin consentimiento del técnico de seguridad. Tampoco se modificarán las características técnicas o físicas para las cuales han sido diseñados.

### Art. 7 Expulsión del personal.

Se podrá expulsar a toda persona que no acepte las normas de seguridad. Así como aquella persona que no acepte trabajar según el proceso de fabricación estipulado.

También se podrá expulsar aquella persona que se detecte trabajando de forma incorrecta, malmetiendo los equipos de trabajo, faltando al respeto a los compañeros, robando, sustituyendo componentes o dañando partes del proyecto a caso hecho.

Art. 8 Normativas específicas.

Las normas específicas que se deben de cumplir están detalladas en la memoria y los anejos de este. No cumplir lo no certificar las normativas implica un incumplimiento del contrato, el cual sería una diligencia, por tanto conllevaría abrir un expediente sancionador.

El proyectista:

Antonio Jurado Bastidas



Reus, 17 de febrero de 2021

Treball de Fi de Grau  
**Enginyeria Mecànica**



**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

**Documento VI: MEDICIONES**

**Autor:** Antonio Jurado Bastidas  
**Director:** Martí Avinyó Miret  
**Fecha:** Junio 2021

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 Chasis</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 Bastidor</b>							
01.01.01	m2 chapa acero 1mm						0,15
01.01.02	m2 chapa 2mm						0,60
01.01.03	m2 chapa 4mm						0,60
01.01.04	m2 chapa 3mm						0,75
01.01.05	m2 chapa 5mm						0,20
01.01.06	ml Pasamano 5x40						0,30
01.01.07	ml Perfil angular L20x20						0,20
01.01.08	h Oficial 1º soldador						4,00
01.01.09	h Oficial herrero						3,00
01.01.10	h Corte láser						2,00
01.01.11	h Oficial 2º soldador						4,00
01.01.12	h Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador						3,00
01.01.13	u ISO 4017 M8x16 Tornillo						6,00
01.01.14	u ISO 4032 M8 Tuerca						6,00
01.01.15	u DIN 6902 A7.4 Arandela						12,00
01.01.16	u ISO 4762 M6x16 Tornillo						4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.01.17	u DIN 6902 A5.5 Arandela						4,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 Ruedas</b>							
01.02.01	mI Tubo estructural cuadrado acero 40mm						1,00
01.02.02	mI Tubo estructural redondo hueco acero 40mm						0,40
01.02.03	mI Tubo estructural redondo acero 25mm						0,15
01.02.04	mI Macizo redondo 15mm						0,40
01.02.05	h Corte láser						0,50
01.02.06	h Oficial 1ª soldador						1,00
01.02.07	h Oficial herrero						0,50
01.02.08	u Rodamiento 7202 2RZ						4,00
01.02.09	u GN 214.2 J.W. Winco Pasador						2,00
01.02.10	u Rueda Guitel, 3588121 260x85 D20						2,00
01.02.11	u DIN 7968 M12x120 Tornillo						2,00
01.02.12	u DIN 6923 M12 Tuerca						2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 Soporte tensor</b>							
01.03.01	mI Macizo redondo acero 40mm						0,20
01.03.02	mI Pasamano 10x30						0,60
01.03.03	h Oficial 1º soldador						1,00
01.03.04	h Oficial herrero						0,50
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 Contenedor</b>							
01.04.01	u Tapa plástico contenedor						2,00
01.04.02	u Contenedor plástico						1,00
01.04.03	u Cierre rápido AIE CR30						1,00
01.04.04	u ISO 4017 M5x10 Tornillo						16,00
01.04.05	u ISO 4032 M5 tuerca						30,00
01.04.06	h Oficial herrero						0,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 Transmisión fresas</b>							
02.01	m2 chapa acero 1mm						0,10
02.02	h Oficial 2ª mecánica						2,00
02.03	h Oficial 1ª CNC-Tornero/Fresador						1,00
02.04	h Oficial 1ª soldador						0,50
02.05	ml Redondo macizo acero 12mm						0,15
02.06	ml Redondo macizo acero 20mm						0,15
02.07	ml Macizo redondo acero 40mm						0,10
02.08	u "DIN 7968 - M10x80-26-N" Torn						1,00
02.09	u DIN172 10.2 Casquillo Teflon						4,00
02.10	u SPB140 PL3 Polea						1,00
02.11	u Taper bush 2012						1,00
02.12	u DIN914 M12						6,00
02.13	u 6001 2Z						2,00
02.14	u RIDEK 310t00263						1,00
02.15	u SPB150 PL3 Polea						1,00
02.16	u taper bush 2517						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.17	u DIN 172 12.2 Casquillo Teflon						2,00
02.18	u DIN7968 M12x120						1,00
02.19	u ISO 4762 M5x8						10,00
02.20	u "DIN 7968 - M12x95-W-N"						1,00
02.21	u ISO 4762 M4 x 6 — 6N						1,00
02.22	u XPB 1590 Correa						3,00
02.23	u "ISO 4017 - M12 x 25-tornill						4,00
02.24	u DIN 6902 A11 Arandela						1,00
02.25	u ISO4015 M10x60x26						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03 Transmisión recogedor</b>							
03.01	m2 chapa acero 1mm						0,10
03.02	u taper bush 2517						1,00
03.03	u DIN914 M12						6,00
03.04	u SPA 90-PL3 Polea						1,00
03.05	u taper busch 1610						1,00
03.06	u ISO 4762 M5x8						9,00
03.07	u SPA 200 PL-3 Polea						1,00
03.08	u XPA 1032 Correa						3,00
03.09	u RIDEK 310t00263						1,00
03.10	u 6001 2Z Rodamiento						2,00
03.11	u ISO4015 M10x65x26 tornillo						1,00
03.12	u ISO4015M10x60x26						1,00
03.13	u DIN 6923 M12 Tuerca						5,00
03.14	u DIN 6902 A11 Arandela						2,00
03.15	u DIN172 10.2 Casquillo Teflon						4,00
03.16	u "DIN 7968 - M10x80-26-N" Torn						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.17	u "DIN 7968 - M12x80-W-N" Torn						1,00
03.18	u ISO 4762 M4 x 6 — 6N						4,00
03.19	u DIN 172 12.2 Casquillo Teflon						2,00
03.20	h Oficial 2ª mecánica						2,00
03.21	h Oficial 1ª CNC-Tornero/Fresador						1,00
03.22	h Oficial 1ª soldador						0,50
03.23	ml Redondo macizo acero 12mm						0,15
03.24	ml Redondo macizo acero 20mm						0,15
03.25	ml Macizo redondo acero 40mm						0,10
03.26	u Protector plástico correas						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 04 Transmisión máquina</b>							
04.01	u DIN 7349 10.5 Arandela						4,00
04.02	u ISO 4017 M10x20						4,00
04.03	u DIN 6902 A7.4 Arandela						8,00
04.04	u Tecnopower P140-FH Reenvío						1,00
04.05	u 6006 2Z Rodamiento						2,00
04.06	u DIN 472 DHO62						2,00
04.07	u DIN471 DSH30						2,00
04.08	u 6305 2Z Rodamiento						1,00
04.09	u DIN471 DSH35						1,00
04.10	u DIN471 DSH25						1,00
04.11	u DIN471 DSH28						1,00
04.12	u DIN6902 9.2 Arandela						8,00
04.13	u ISO4017 M10x25 Tornillo						8,00
04.14	u ISO4015 M10x40x26						8,00
04.15	u ISO 4032 M8 Tuerca						4,00
04.16	u ISO4017 M8x40 tornillo						4,00
04.17	h Oficial 1º soldador						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.18	h Oficial 2ª mecánica						3,00
04.19	h Oficial 1ª CNC-Tornero/Fresador						3,00
04.20	m1 Tubo estructural redondo macizo acero 30mm						2,00
04.21	m1 Tubo redondo hueco 66mm						0,80
04.22	m2 chapa 4mm						0,70
04.23	m2 chapa 5mm						0,20
04.24	m2 chapa 8mm						0,20
							0,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 05 Fresas</b>							
05.01	u DIN 6902 A7.4 Arandela						76,00
05.02	u Rodamiento W61908						2,00
05.03	u DIN 472 DHO62						2,00
05.04	u Reten 40x62x8 CRW1						3,00
05.05	u DIN 471 DSH-40 Circlíp						2,00
05.06	u ISO 4017 - M8 x 30-NTornillo						32,00
05.07	u ISO 4032 M8 Tuerca						44,00
05.08	u DIN 6902 A11 Arandela						8,00
05.09	u ISO 4017 - M12 x 25-tornill						8,00
05.10	u DIN 6923 M12 Tuerca						8,00
05.11	u ISO4017 M8x20						12,00
05.12	u ISO 4762 M5x8						6,00
05.13	u zerk graae fitting M8 engrasador						2,00
05.14	u DIN 6885 A8x7x40 Chaveta						1,00
05.15	u tapa engrasador						1,00
05.16	u cuchilla derecha ME16429448						16,00
05.17	u cuchilla izquierda CU33530585						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.18	u junta tapa R1548 Stihl						16,00
05.19	h Oficial 1º soldador						1,00
05.20	h Oficial 2º mecánica						2,00
05.21	h Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador						3,00
05.22	m2 chapa 5mm						1,00
05.23	m1 Tubo estructural redondo macizo acero 30mm						0,50
05.24	m1 Tubo estructural redondo hueco acero 40mm						0,40
05.25	m2 chapa 3mm						0,80
							0,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 06 Recogedor</b>							
06.01	u Rodamiento W61908						2,00
06.02	u DIN472 DHO50 circlip						2,00
06.03	u Reten 40x62x8 CRW1						3,00
06.04	u DIN471 DSH-38 Circlip						2,00
06.05	u STIHL Púa elástica						45,00
06.06	u DIN 6902 A7.4 Arandela						12,00
06.07	u ISO4017 M8x40 tornillo						12,00
06.08	u zerk grease fitting M8 engrasador						1,00
06.09	u tapa engrasador						1,00
06.10	u DIN 6902 A11 Arandela						8,00
06.11	u ISO4017 M12x30 tornillo						4,00
06.12	u DIN 6923 M12 Tuerca						4,00
06.13	u DIN 6902 A9.3						12,00
06.14	u ISO4017 M10x35 Tronillo						6,00
06.15	u ISO 4762 M5x8						6,00
06.16	u DIN 6885 A8x7x40 Chaveta						1,00
06.17	h Oficial 1º soldador						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
06.18	h Oficial 2ª mecánica						2,00
06.19	h Oficial 1ª CNC-Tornero/Fresador						2,00
06.20	m1 Tubo estructural redondo hueco acero 20mm						1,00
06.21	m2 chapa 5mm						2,20
06.22	m1 Tubo estructural redondo macizo acero 30mm						0,40
06.23	m2 Macizo 15mm aluminio						0,40
							0,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 07 Ensamblaje y pintura</b>							
07.01	u Elevador hidraulico						1,00
07.02	u Ensamblaje						1,00
07.03	u Pintura						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 08 Seguridad y salud</b>							
08.01	h Técnico de seguridad y salud						4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 09 Control de calidad</b>							
09.01	h Técnico metrología						4,00
09.02	u Utillajes de control						1,00

Treball de Fi de Grau  
**Enginyeria Mecànica**



**APERO ARRANCA-RECOGE HIERBA**

**Documento VII: PRESUPUESTO**

**Autor:** Antonio Jurado Bastidas  
**Director:** Martí Avinyó Miret  
**Fecha:** Junio 2021

## ÍNDICE

1	CUADRO DE PRECIOS Nº1 .....	2
2	PRESUPUESTO .....	18
3	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	34

**1 CUADRO DE PRECIOS Nº1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C1 Chasis</b>			
<b>SUBCAPÍTULO BAS Bastidor</b>			
CH1	m2	chapa acero 1mm	8,00
		OCHO EUROS	
CH2	m2	chapa 2mm	10,00
		DIEZ EUROS	
CH4	m2	chapa 4mm	40,00
		CUARENTA EUROS	
CH3	m2	chapa 3mm	1,00
		UN EUROS	
CH5	m2	chapa 5mm	48,00
		CUARENTA Y OCHO EUROS	
PM4005	ml	Pasamano 5x40	1,00
		UN EUROS	
PA2020	ml	Perfil angular L20x20	1,00
		UN EUROS	
OFS1	h	Oficial 1º soldador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
OFH	h	Oficial herrero	25,00
		VEINTICINCO EUROS	
CL	h	Corte láser	41,00
		CUARENTA Y UN EUROS	
OFS2	h	Oficial 2º soldador	30,00
		TREINTA EUROS	
OFCNC	h	Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
TM0516	u	ISO 4017 M8x16 Tornillo	0,18
		CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
TUM8	u	ISO 4032 M8 Tuerca	0,15
		CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
AR7.4	u	DIN 6902 A7.4 Arandela	0,10
		CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
TM06	u	ISO 4762 M6x16 Tornillo	0,16
		CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
AR5.5	u	DIN 6902 A5.5 Arandela	0,05
		CERO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO RU Ruedas</b>			
TCH40	ml	Tubo estructural cuadrado acero 40mm	25,00
			VEINTICINCO EUROS
TRH40	ml	Tubo estructural redondo hueco acero 40mm	25,00
			VEINTICINCO EUROS
TRH25	ml	Tubo estructural redondo acero 25mm	21,00
			VEINTIUN EUROS
TRM15	ml	Macizo redondo 15mm	15,00
			QUINCE EUROS
CL	h	Corte láser	41,00
			CUARENTA Y UN EUROS
OFS1	h	Oficial 1º soldador	35,00
			TREINTA Y CINCO EUROS
OFH	h	Oficial herrero	25,00
			VEINTICINCO EUROS
ROD7202	u	Rodamiento 7202 2RZ	5,90
			CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
PAS	u	GN 214.2 J.W. Winco Pasador	5,60
			CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
PNEU	u	Rueda Guitel, 3588121 280x85 D20	13,99
			TRECE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
TM12	u	DIN 7968 M12x120 Tornillo	1,12
			UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS
TU12	u	DIN 6923 M12 Tuerca	0,16
			CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO S1 Soporte tensor</b>			
TRM40	ml	Macizo redondo acero 40mm	16,00
			DIECISEIS EUROS
PM3010	ml	Pasamano 10x30	10,00
			DIEZ EUROS
OFS1	h	Oficial 1º soldador	35,00
			TREINTA Y CINCO EUROS
OFH	h	Oficial herrero	25,00
			VEINTICINCO EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO CON Contenedor</b>			
TP	u	Tapa plastico contenedor	1,00
		UN EUROS	
C	u	Contenedor plástico	46,00
		CUARENTA Y SEIS EUROS	
SUJ	u	Cierre rápido AIE CR30	11,30
		ONCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
T0510	u	ISO 4017 M5x10 Tornillo	0,15
		CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
TU05DN	u	ISO 4032 M5 tuerca	0,07
		CERO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
OFH	h	Oficial herrero	25,00
		VEINTICINCO EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C2 Transmisión fresas</b>			
CH1	m2	chapa acero 1mm	8,00
		OCHO EUROS	
OFM2	h	Oficial 2ª mecánica	25,00
		VEINTICINCO EUROS	
OFCNC	h	Oficial 1ª CNC-Tornero/Fresador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
OFS1	h	Oficial 1ª soldador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
TRM12	ml	Redondo macizo acero 12mm	8,80
		OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
TRM20	ml	Redondo macizo acero 20mm	12,00
		DOCE EUROS	
TRM40	ml	Macizo redondo acero 40mm	16,00
		DIECISEIS EUROS	
TR1080	u	"DIN 7968 - M10x80-28-N" Torn	0,45
		CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CS10.2	u	DIN172 10.2 Casquillo Teflon	0,15
		CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
SPB140	u	SPB140 PL3 Polea	32,68
		TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
TB2012	u	Taper bush 2012	22,14
		VEINTIDOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
T914	u	DIN914 M12	0,15
		CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
ROD7	u	6001 2Z	6,53
		SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
PT2	u	RIDEX 310H00283	11,50
		ONCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
SPB150	u	SPB150 PL3 Polea	35,61
		TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
TB2517	u	taper bush 2517	21,39
		VEINTIUN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
CS12.2	u	DIN 172 12.2 Casquillo Teflon	0,80
		CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
TR12120	u	DIN7968 M12x120	0,40
		CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
TR0508	u	ISO 4762 M5x8	0,12
		CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
TR1295	u	"DIN 7968 - M12x95-W-N"	0,50
		CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
TR0406	u	ISO 4762 M4 x 6 -- 6N	0,10
		CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
XPB1590	u	XPB 1590 Correa	30,27
TR12	u	ISO 4017 - M12 x 25-tornill	TREINTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS 0,45
AR11	u	DIN 6902 A11 Arandela	CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS 0,11
TR1060	u	ISO4015 M10x60x26	CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS 0,40
			CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C3 Transmisión recogedor</b>			
CH1	m2	chapa acero 1mm	8,00
		OCHO EUROS	
TB2517	u	taper bush 2517	21,39
		VEINTIUN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
T914	u	DIN914 M12	0,15
		CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
SPA90	u	SPA 90-PL3 Polea	42,31
		CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
TB1610	u	taper busch 1610	10,19
		DIEZ EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
TR0508	u	ISO 4762 M5x8	0,12
		CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SPA200	u	SPA 200 PL-3 Polea	74,23
		SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
XPA1032	u	XPA 1032 Correa	21,95
		VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
PT2	u	RIDEX 310t00263	11,50
		ONCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
R60	u	6001 2Z Rodamiento	3,89
		TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
TR1065	u	ISO4015 M10x65x26 tornillo	0,40
		CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
TR106.5	u	ISO4015M10x60x26	0,39
		CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
TU12	u	DIN 6923 M12 Tuerca	0,16
		CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
AR11	u	DIN 6902 A11 Arandela	0,11
		CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
GS10.2	u	DIN172 10.2 Casquillo Teflon	0,15
		CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
TR1060	u	"DIN 7968 - M10x80-26-N" Torn	0,45
		CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
TR1280	u	"DIN 7968 - M12x80-W-N" Torn	0,49
		CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
TR0406	u	ISO 4762 M4 x 6 -- 6N	0,10
		CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
GS12.2	u	DIN 172 12.2 Casquillo Teflon	0,80
		CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
OFM2	h	Oficial 2ª mecánica	25,00
		VEINTICINCO EUROS	
OFCNC	h	Oficial 1ª CNC-Tornero/Fresador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
OF81	h	Oficial 1º soldador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
TRM12	ml	Redondo macizo acero 12mm	8,80
		OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
TRM20	ml	Redondo macizo acero 20mm	12,00
		DOCE EUROS	
TRM40	ml	Macizo redondo acero 40mm	16,00
		DIECISEIS EUROS	
PC1	u	Protector plástico correas	46,00
		CUARENTA Y SEIS EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C4 Transmisión máquina</b>			
AR10.5	u	DIN 7349 10.5 Arandela	0,16
		CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
TR1020	u	ISO 4017 M10x20	0,29
		CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
AR7.4	u	DIN 6902 A7.4 Arandela	0,10
		CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
REE	u	Tecnopower P140-FH Reenvío	458,83
		CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
ROD60	u	6006 2Z Rodamiento	7,30
		SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
CIR62	u	DIN 472 DHO62	0,31
		CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
CIR30	u	DIN471 DSH30	0,21
		CERO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
ROD63	u	6305 2Z Rodamiento	15,26
		QUINCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
CIR35	u	DIN471 DSH35	0,24
		CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
CIR25	u	DIN471 DSH25	0,19
		CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
CIR28	u	DIN471 DSH28	0,29
		CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
AR9.2	u	DIN6902 9.2 Arandela	0,12
		CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
TR1025	u	ISO4017 M10x25 Tornillo	0,24
		CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
TR1040	u	ISO4015 M10x40x26	0,30
		CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
TUM8	u	ISO 4032 M8 Tuerca	0,15
		CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
TR0840	u	ISO4017 M8x40 tornillo	0,22
		CERO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
OFS1	h	Oficial 1º soldador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
OFM2	h	Oficial 2º mecánica	25,00
		VEINTICINCO EUROS	
OFCNC	h	Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
TRM30	ml	Tubo estructural redondo macizo acero 30mm	18,00
		DIECIOCHO EUROS	
TRH66	ml	Tubo redondo hueco 66mm	32,00
		TREINTA Y DOS EUROS	
CH4	m2	chapa 4mm	40,00
		CUARENTA EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CH5	m2	chapa 5mm	48,00
		CUARENTA Y OCHO EUROS	
CH8	m2	chapa 8mm	64,00
		SESENTA Y CUATRO EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C5 Fresas</b>			
AR7.4	u	DIN 6902 A7.4 Arandela	0,10
ROD2	u	Rodamiento W61908	7,06
GIR62	u	DIN 472 DHO62	0,31
RET62	u	Reten 40x62x8 CRW1	5,36
GIR	u	DIN 471 DSH-40 Circlip	0,26
TR0830	u	ISO 4017 - M8 x 30-NTornillo	0,38
TUM8	u	ISO 4032 M8 Tuerca	0,15
AR11	u	DIN 6902 A11 Arandela	0,11
TR12	u	ISO 4017 - M12 x 25-tornill	0,45
TU12	u	DIN 6923 M12 Tuerca	0,16
TR0820	u	ISO4017 M8x20	0,35
TR0508	u	ISO 4762 M5x8	0,12
ENG	u	zerk grase fitting M8 engrasador	2,88
CHA8	u	DIN 6885 A8x7x40 Chaveta	0,32
TAENG	u	tapa engrasador	5,81
CUCHD	u	cuchilla derecha ME16429448	2,81
CUCHI	u	cuchilla izquierda CU33530585	2,81
JUNT	u	junta tapa R1548 Stihl	1,23
OFS1	h	Oficial 1º soldador	35,00
OFM2	h	Oficial 2º mecánica	25,00
OFCNC	h	Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador	35,00
CH5	m2	chapa 5mm	48,00

<u>CÓDIGO</u>	<u>UD</u>	<u>RESUMEN</u>	<u>PRECIO</u>
TRM30	ml	Tubo estructural redondo macizo acero 30mm	18,00
		DIECIOCHO EUROS	
TRH40	ml	Tubo estructural redondo hueco acero 40mm	25,00
		VEINTICINCO EUROS	
GH3	m2	chapa 3mm	1,00
		UN EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C6 Recogedor</b>			
ROD6	u	Rodamiento W61908	23,23
		VEINTITRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
CIR50	u	DIN472 DHO50 circlip	0,44
		CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
RET62	u	Reten 40x62x8 CRW1	5,36
		CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
CIR38	u	DIN471 DSH-38 Circlip	0,42
		CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
PEST	u	STIHL Púa elástica	1,24
		UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
AR7.4	u	DIN 6902 A7.4 Arandela	0,10
		CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
TR0840	u	ISO4017 M8x40 tornillo	0,22
		CERO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
ENG	u	zerk grase fitting M8 engrasador	2,88
		DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
TAENG	u	tapa engrasador	5,61
		CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
AR11	u	DIN 6902 A11 Arandela	0,11
		CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
TR1230	u	ISO4017 M12x30 tornillo	0,46
		CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
TU12	u	DIN 6923 M12 Tuerca	0,16
		CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
AR9.3	u	DIN 6902 A9.3	0,13
		CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
TR1035	u	ISO4017 M10x35 Tronillo	0,38
		CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
TR0508	u	ISO 4762 M5x8	0,12
		CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
CHA8	u	DIN 6885 A8x7x40 Chaveta	0,32
		CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
OFS1	h	Oficial 1º soldador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
OFM2	h	Oficial 2º mecánica	25,00
		VEINTICINCO EUROS	
OFCNC	h	Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
TRH20	m1	Tubo estructural redondo hueco acero 20mm	16,00
		DIECISEIS EUROS	
CH5	m2	chapa 5mm	48,00
		CUARENTA Y OCHO EUROS	
TRM30	m1	Tubo estructural redondo macizo acero 30mm	18,00
		DIECIOCHO EUROS	

<u>CÓDIGO</u>	<u>UD</u>	<u>RESUMEN</u>	<u>PRECIO</u>
CH15	m2	Macizo 15mm aluminio	70,00

SETENTA EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C7 Ensamblaje y pintura</b>			
GH	u	Elevador hidraulico	24,02
		VEINTICUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
ENS	u	Ensamblaje	140,00
		CIENTO CUARENTA EUROS	
PI	u	Pintura	132,83
		CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C8 Seguridad y salud</b>			
TECSEG	h	Técnico de seguridad y salud	15,63

QUINCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C9 Control de calidad</b>			
MET	h	Técnico metrología	15,63
		QUINCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
UTI	u	Utillajes de control	10,00
		DIEZ EUROS	

**2 PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 Chasis</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 Bastidor</b>				
01.01.01	m2 chapa acero 1mm			
		0,15	8,00	1,20
01.01.02	m2 chapa 2mm			
		0,60	10,00	6,00
01.01.03	m2 chapa 4mm			
		0,60	40,00	24,00
01.01.04	m2 chapa 3mm			
		0,75	1,00	0,75
01.01.05	m2 chapa 5mm			
		0,20	48,00	9,60
01.01.06	m1 Pasamano 5x40			
		0,30	1,00	0,30
01.01.07	m1 Perfil angular L20x20			
		0,20	1,00	0,20
01.01.08	h Oficial 1º soldador			
		4,00	35,00	140,00
01.01.09	h Oficial herrero			
		3,00	25,00	75,00
01.01.10	h Corte láser			
		2,00	41,00	82,00
01.01.11	h Oficial 2º soldador			
		4,00	30,00	120,00
01.01.12	h Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador			
		3,00	35,00	105,00
01.01.13	u ISO 4017 M8x16 Tornillo			
		6,00	0,18	1,08
01.01.14	u ISO 4032 M8 Tuerca			
		6,00	0,15	0,90
01.01.15	u DIN 6902 A7.4 Arandela			
		12,00	0,10	1,20
01.01.16	u ISO 4762 M6x16 Tornillo			
		4,00	0,16	0,64
01.01.17	u DIN 6902 A5.5 Arandela			
		4,00	0,05	0,20

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Bastidor.....</b>				<b>568,07</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 Ruedas</b>				
01.02.01	mI Tubo estructural cuadrado acero 40mm	1,00	25,00	25,00
01.02.02	mI Tubo estructural redondo hueco acero 40mm	0,40	25,00	10,00
01.02.03	mI Tubo estructural redondo acero 25mm	0,15	21,00	3,15
01.02.04	mI Macizo redondo 15mm	0,40	15,00	6,00
01.02.05	h Corte láser	0,50	41,00	20,50
01.02.06	h Oficial 1º soldador	1,00	35,00	35,00
01.02.07	h Oficial herrero	0,50	25,00	12,50
01.02.08	u Rodamiento 7202 2RZ	4,00	5,90	23,60
01.02.09	u GN 214.2 J.W. Winco Pasador	2,00	5,60	11,20
01.02.10	u Rueda Guitel, 3588121 260x85 D20	2,00	13,99	27,98
01.02.11	u DIN 7968 M12x120 Tornillo	2,00	1,12	2,24
01.02.12	u DIN 8923 M12 Tuerca	2,00	0,16	0,32
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 Ruedas.....</b>				<b>354,98</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 Soporte tensor</b>				
01.03.01	mI Macizo redondo acero 40mm			
		0,20	16,00	3,20
01.03.02	mI Pasamano 10x30			
		0,60	10,00	6,00
01.03.03	h Oficial 1ª soldador			
		1,00	35,00	35,00
01.03.04	h Oficial herrero			
		0,50	25,00	12,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Soporte tensor.....</b>				<b>113,40</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 Contenedor</b>				
01.04.01	u Tapa plástico contenedor			
		2,00	1,00	2,00
01.04.02	u Contenedor plástico			
		1,00	46,00	46,00
01.04.03	u Cierre rápido AIE CR30			
		1,00	11,30	11,30
01.04.04	u ISO 4017 M5x10 Tornillo			
		16,00	0,15	2,40
01.04.05	u ISO 4032 M5 tuerca			
		30,00	0,07	2,10
01.04.06	h Oficial herrero			
		0,50	25,00	12,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 Contenedor.....</b>				<b>76,30</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 Chasis.....</b>				<b>1.112,75</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 Transmisión fresas</b>				
02.01	m2 chapa acero 1mm			
		0,10	8,00	0,80
02.02	h Oficial 2ª mecánica			
		2,00	25,00	50,00
02.03	h Oficial 1ª CNC-Tornero/Fresador			
		1,00	35,00	35,00
02.04	h Oficial 1ª soldador			
		0,50	35,00	17,50
02.05	m1 Redondo macizo acero 12mm			
		0,15	8,80	1,32
02.06	m1 Redondo macizo acero 20mm			
		0,15	12,00	1,80
02.07	m1 Macizo redondo acero 40mm			
		0,10	16,00	1,60
02.08	u "DIN 7968 - M10x80-26-N" Torn			
		1,00	0,45	0,45
02.09	u DIN172 10.2 Casquillo Teflon			
		4,00	0,15	0,60
02.10	u SPB140 PL3 Polea			
		1,00	32,68	32,68
02.11	u Taper bush 2012			
		1,00	22,14	22,14
02.12	u DIN914 M12			
		6,00	0,15	0,90
02.13	u 6001 2Z			
		2,00	6,53	13,06
02.14	u RIDEX 31000263			
		1,00	11,50	11,50
02.15	u SPB150 PL3 Polea			
		1,00	35,61	35,61
02.16	u taper bush 2517			
		1,00	21,39	21,39
02.17	u DIN 172 12.2 Casquillo Teflon			
		2,00	0,80	1,60
02.18	u DIN7968 M12x120			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.19	u ISO 4762 M5x8	1,00	0,40	0,40
02.20	u "DIN 7968 - M12x95-W-N"	10,00	0,12	1,20
02.21	u ISO 4762 M4 x 6 -- 6N	1,00	0,50	0,50
02.22	u XPB 1590 Correa	1,00	0,10	0,10
02.23	u "ISO 4017 - M12 x 25-tornill	3,00	30,27	90,81
02.24	u DIN 6902 A11 Arandela	4,00	0,45	1,80
02.25	u ISO4015 M10x60x26	1,00	0,11	0,11
		1,00	0,40	0,40
TOTAL CAPÍTULO 02 Transmisión fresas.....				<b>343,27</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 Transmisión recogedor</b>				
03.01	m2 chapa acero 1mm			
		0,10	8,00	0,80
03.02	u taper bush 2517			
		1,00	21,39	21,39
03.03	u DIN914 M12			
		6,00	0,15	0,90
03.04	u SPA 80-PL3 Polea			
		1,00	42,31	42,31
03.05	u taper busch 1610			
		1,00	10,19	10,19
03.06	u ISO 4762 M5x8			
		9,00	0,12	1,08
03.07	u SPA 200 PL-3 Polea			
		1,00	74,23	74,23
03.08	u XPA 1032 Correa			
		3,00	21,95	65,85
03.09	u RIDEX 310600263			
		1,00	11,50	11,50
03.10	u 6001 2Z Rodamiento			
		2,00	3,89	7,78
03.11	u ISO4015 M10x65x26 tornillo			
		1,00	0,40	0,40
03.12	u ISO4015M10x60x26			
		1,00	0,39	0,39
03.13	u DIN 6923 M12 Tuerca			
		5,00	0,16	0,80
03.14	u DIN 6902 A11 Arandela			
		2,00	0,11	0,22
03.15	u DIN172 10.2 Casquillo Teflon			
		4,00	0,15	0,60
03.16	u "DIN 7968 - M10x80-26-N" Torn			
		1,00	0,45	0,45
03.17	u "DIN 7968 - M12x80-W-N" Torn			
		1,00	0,49	0,49

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.18	u ISO 4762 M4 x 6 -- 8N	4,00	0,10	0,40
03.19	u DIN 172 12.2 Casquillo Teflon	2,00	0,80	1,60
03.20	h Oficial 2ª mecánica	2,00	25,00	50,00
03.21	h Oficial 1ª CNC-Tornero/Fresador	1,00	35,00	35,00
03.22	h Oficial 1ª soldador	0,50	35,00	17,50
03.23	m.l Redondo macizo acero 12mm	0,15	8,80	1,32
03.24	m.l Redondo macizo acero 20mm	0,15	12,00	1,80
03.25	m.l Macizo redondo acero 40mm	0,10	16,00	1,60
03.26	u Protector plastico correas	1,00	46,00	46,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 Transmisión recogedor.....</b>				<b>394,60</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 Transmisión máquina</b>				
04.01	u DIN 7349 10.5 Arandela	4,00	0,16	0,64
04.02	u ISO 4017 M10x20	4,00	0,29	1,16
04.03	u DIN 6902 A7.4 Arandela	8,00	0,10	0,80
04.04	u Tecnopower P140-FH Reenvío	1,00	458,83	458,83
04.05	u 6006 2Z Rodamiento	2,00	7,30	14,60
04.06	u DIN 472 DHO62	2,00	0,31	0,62
04.07	u DIN471 DSH30	2,00	0,21	0,42
04.08	u 6305 2Z Rodamiento	1,00	15,26	15,26
04.09	u DIN471 DSH35	1,00	0,24	0,24
04.10	u DIN471 DSH25	1,00	0,19	0,19
04.11	u DIN471 DSH28	1,00	0,29	0,29
04.12	u DIN6902 9.2 Arandela	8,00	0,12	0,96
04.13	u ISO4017 M10x25 Tornillo	8,00	0,24	1,92
04.14	u ISO4015 M10x40x26	8,00	0,30	2,40
04.15	u ISO 4032 M8 Tuerca	4,00	0,15	0,60
04.16	u ISO4017 M8x40 tornillo	4,00	0,22	0,88
04.17	h Oficial 1º soldador	3,00	35,00	105,00
04.18	h Oficial 2º mecánica			

<u>CÓDIGO</u>	<u>RESUMEN</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PRECIO</u>	<u>IMPORTE</u>
04.19	h Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador	3,00	25,00	75,00
04.20	m1 Tubo estructural redondo macizo acero 30mm	2,00	35,00	70,00
04.21	m1 Tubo redondo hueco 66mm	0,80	18,00	14,40
04.22	m2 chapa 4mm	0,70	32,00	22,40
04.23	m2 chapa 5mm	0,20	40,00	8,00
04.24	m2 chapa 8mm	0,20	48,00	9,60
		0,10	64,00	6,40
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 Transmisión máquina</b> .....			<b>810,61</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 Fresas</b>				
05.01	u DIN 6902 A7.4 Arandela	76,00	0,10	7,60
05.02	u Rodamiento W61908	2,00	7,06	14,12
05.03	u DIN 472 DHO62	2,00	0,31	0,62
05.04	u Reten 40x62x8 CRW1	3,00	5,36	16,08
05.05	u DIN 471 DSH-40 Circlip	2,00	0,26	0,52
05.06	u ISO 4017 - M8 x 30-NTornillo	32,00	0,38	12,16
05.07	u ISO 4032 M8 Tuerca	44,00	0,15	6,60
05.08	u DIN 6902 A11 Arandela	8,00	0,11	0,88
05.09	u "ISO 4017 - M12 x 25-tornill	8,00	0,45	3,60
05.10	u DIN 6923 M12 Tuerca	8,00	0,16	1,28
05.11	u ISO4017 M8x20	12,00	0,35	4,20
05.12	u ISO 4762 M5x8	6,00	0,12	0,72
05.13	u zerk grase fitting M8 engrasador	2,00	2,88	5,76
05.14	u DIN 6885 A8x7x40 Chaveta	1,00	0,32	0,32
05.15	u tapa engrasador	1,00	5,61	5,61
05.16	u cuchilla derecha ME16429448	16,00	2,81	44,96
05.17	u cuchilla izquierda CU33530585	16,00	2,81	44,96
05.18	u junta tapa R1548 Stihl			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.19	h Oficial 1º soldador	1,00	1,23	1,23
05.20	h Oficial 2º mecánica	2,00	35,00	70,00
05.21	h Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador	3,00	25,00	75,00
05.22	m2 chapa 5mm	1,00	35,00	35,00
05.23	m l Tubo estructural redondo macizo acero 30mm	0,50	48,00	24,00
05.24	m l Tubo estructural redondo hueco acero 40mm	0,40	18,00	7,20
05.25	m2 chapa 3mm	0,80	25,00	20,00
		0,10	1,00	0,10
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 Fresas.....</b>			<b>402,52</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 Recogedor</b>				
06.01	u Rodamiento W61908			
		2,00	23,23	46,46
06.02	u DIN472 DHO50 circlip			
		2,00	0,44	0,88
06.03	u Reten 40x62x8 CRW1			
		3,00	5,36	16,08
06.04	u DIN471 DSH-38 Circlip			
		2,00	0,42	0,84
06.05	u STIHL Púa elástica			
		45,00	1,24	55,80
06.06	u DIN 6902 A7.4 Arandela			
		12,00	0,10	1,20
06.07	u ISO4017 M8x40 tornillo			
		12,00	0,22	2,64
06.08	u zerk grase fitting M8 engrasador			
		1,00	2,88	2,88
06.09	u tapa engrasador			
		1,00	5,61	5,61
06.10	u DIN 6902 A11 Arandela			
		8,00	0,11	0,88
06.11	u ISO4017 M12x30 tornillo			
		4,00	0,46	1,84
06.12	u DIN 6923 M12 Tuerca			
		4,00	0,16	0,64
06.13	u DIN 6902 A9.3			
		12,00	0,13	1,56
06.14	u ISO4017 M10x35 Tronillo			
		6,00	0,38	2,28
06.15	u ISO 4762 M5x8			
		6,00	0,12	0,72
06.16	u DIN 6885 A8x7x40 Chaveta			
		1,00	0,32	0,32
06.17	h Oficial 1ª soldador			
		2,00	35,00	70,00
06.18	h Oficial 2ª mecánica			

<u>CÓDIGO</u>	<u>RESUMEN</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PRECIO</u>	<u>IMPORTE</u>
06.19	h Oficial 1º CNC-Tornero/Fresador	2,00	25,00	50,00
06.20	m1 Tubo estructural redondo hueco acero 20mm	1,00	35,00	35,00
06.21	m2 chapa 5mm	2,20	16,00	35,20
06.22	m1 Tubo estructural redondo macizo acero 30mm	0,40	48,00	19,20
06.23	m2 Macizo 15mm aluminio	0,40	18,00	7,20
		0,30	70,00	21,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 Recogedor .....</b>			<b>378,23</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 Ensamblaje y pintura</b>				
07.01	u Elevador hidraulico			
		1,00	24,02	24,02
07.02	u Ensamblaje			
		1,00	140,00	140,00
07.03	u Pintura			
		1,00	132,93	132,93
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 Ensamblaje y pintura.....</b>				<b>296,95</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 Seguridad y salud</b>				
08.01	h Técnico de seguridad y salud			
		4,00	15,63	62,52
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 Seguridad y salud.....</b>				<b>62,52</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 Control de calidad</b>				
09.01	h Técnico metrología			
		4,00	15,63	62,52
09.02	u Utilajes de control			
		1,00	10,00	10,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 Control de calidad .....</b>				<b>72,52</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>3.873,97</b>

**3 RESUMEN DE PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C1	Chasis.....	1.112,75	28,72
C2	Transmisión fresas.....	343,27	8,86
C3	Transmisión recogedor.....	394,60	10,19
C4	Transmisión máquina.....	810,61	20,92
C5	Fresas.....	402,52	10,39
C6	Recogedor.....	378,23	9,76
C7	Ensamblaje y pintura.....	296,95	7,67
C8	Seguridad y salud.....	62,52	1,61
C9	Control de calidad.....	72,52	1,87
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>3.873,97</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	503,62	
	6,00 % Beneficio industrial.....	232,44	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>736,06</b>	
	21,00 % I.V.A.....	968,11	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>5.578,14</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>5.578,14</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Reus, a 14 de enero de 2021.

**El promotor**

Motocultores COVID S.L.

**El proyectista**

Antonio Jurado Bastidas