

Anexo X. Cambios realizados

Tabla de contenido

Objetivos: Especificar claramente los parámetros funcionales que debe cumplir la máquina. La descripción actual es genérica y debe ser más específica.	2
Necesidades/Planteamiento del problema: Reformular el planteamiento del problema cuantitativamente.	2
Análisis de alternativas: Definir los criterios de selección que van a ser utilizados para seleccionar o en su caso diseñar cada uno de los sistemas de la máquina. Selecciones materiales. Establecer y definir los criterios que van a ser usados en la selección del material, justificando los rangos de las diferentes características.	3
Alternativas diseño: Definir no solamente los sistemas sino el detalle de cada uno de ellos, de modo que queden claro todos los componentes de la máquina.	4
Descripción de la solución planteada. Establecer y definir claramente cuáles son las aportaciones que se realizan con el diseño de la máquina objeto del proyecto, definiendo sus esquemas y/o sus vídeos de funcionamiento.	5
Realizar un documento de cálculos que agrupen los cálculos del proyecto. Realizando los cálculos cinemáticos, dinámicos y estructurales o en su caso simulación que justifique los diseños.	6
Fabricación. Justificar el proceso de justificación seleccionado y las condiciones de proceso con las que se llevará a cabo, así como el molde si a lugar de cada uno de los elementos propuestos.	14
Realizar el documento de pliego de condiciones.	23
Bibliografía. Citar de forma correcta las referencias bibliográficas e introducir referencias de mayor calidad.	26
Planos. Realizar un correcto acotado de los planos.	26

Objetivos: Especificar claramente los parámetros funcionales que debe cumplir la máquina. La descripción actual es genérica y debe ser más específica.

Diseño de una máquina desemblistadora automática de pastillas capaz de desemblistar diferentes medicamentos a la vez. Así como los procesos necesarios de fabricación para llevar su desarrollo a cabo. Además del desarrollo de presupuesto y planos.

Esta máquina ha de tener un desarrollo con piezas en su mayoría recicladas o reciclables. Con un ritmo de producción similar al de otras máquinas desemblistadoras modulares o en su defecto de más de 30 blísteres por minuto. Además, para tener un consumo reducido, el método de accionamiento debe permitir que el consumo de la máquina a máxima potencia no supere los 1500 W.

Necesidades/Planteamiento del problema: Reformular el planteamiento del problema cuantitativamente.

El desemblistado de los medicamentos es una tarea ardua y repetitiva, en los últimos años con el gran desarrollo de la industria farmacéutica y el aumento de consumo de medicamentos tras la pandemia [1] , además del envejecimiento de la población española hacen que este sea una industria con una gran modernización en donde se han implementado todo tipo de máquinas, tanto a nivel de fabricación como destinadas a los suministradores finales como pueden ser farmacéuticos o enfermeros.

Como he comentado, la pandemia demostró la poca falta de adaptabilidad de los sistemas actuales a picos de demanda que pueden sobrecargar las máquinas y a los trabajadores que con ellas operan.

Este trabajo está enfocado en las máquinas desemblistadoras o peladoras de pastillas cuyo cometido en resumen es el de extraer medicamentos en forma de pastillas de sus blísteres. Hay tres tipos, las manuales, las semiautomáticas y las automáticas. En el caso de las manuales los inconvenientes son su baja velocidad, además son máquinas enfocadas a una carga de trabajo reducida y requieren de una persona que realice el trabajo, tanto para alimentar la máquina con los blísteres como para hacer la fuerza requerida para extraer. Por el contrario, las máquinas semiautomáticas suprimen la fuerza del operario a través de una fuerza mecánica. En cambio, las desemblistadoras automáticas tienen diferentes problemas dependiendo del modelo, aunque principalmente son su precio elevado, la imposibilidad de tener dos medicamentos desemblistando a la vez (ya que eso conlleva ordenarlos después para evitar

errores) y la poca adaptación a aumentos de demanda, aunque este tipo de máquinas tienen unos ritmos de trabajo de entre 40 y 80 blísteres por minuto.

Sabiendo todo eso, se ha ideado el diseño de una máquina desemblistadora capaz de adaptar el trabajo que necesite a partir de añadirle módulos [2] según la demanda o simplemente el requerimiento de pelar varios tipos de pastillas a la vez. Además, esta debe ser capaz de tener un ritmo de desemblistado que pueda competir con las máquinas de desemblistado automáticas teniendo un precio de venta inferior al que se le saque un beneficio de al menos el 20%.

Análisis de alternativas: Definir los criterios de selección que van a ser utilizados para seleccionar o en su caso diseñar cada uno de los sistemas de la máquina. Selecciones materiales. Establecer y definir los criterios que van a ser usados en la selección del material, justificando los rangos de las diferentes características.

Los materiales mencionados en los siguientes apartados se han obtenido gracias al software Granta EduPack 2022. En cuanto a los rangos empleados para seleccionar y descartar materiales son valores orientativos no valores números exactos según la necesidad del material.

Material cubiertas

Para las carcasas y estructuras de los módulos las características añadidas en orden han sido:

- **Price (EUR/kg) vs. Density (kg/m³)**
[...] porque se requiere que sea un material lo más barato posibles y con una densidad relativamente baja también.
- **Yield strength (elastic limit) (MPa)**
Esta exigencia del material se debe a que se requiere un material dúctil y rígido. Esta limitación representa de forma gráfica los diferentes valores del límite elástico, es decir, el punto de tensión a partir del cual el material sufre deformación permanente por lo que se ha seleccionado un valor alto (60~103 MPa).
- **Elastic stored energy (springs) (kJ/m³)**
En el siguiente apartado, se quiere seleccionar los materiales dúctiles, para ello se emplea la energía almacenada por el material (dúctil ≠ frágil, y al final la fragilidad es la incapacidad del material de absorber mucha energía). Es por eso por lo que los valores de esta etapa han de ser elevados (500~2100 kJ/m³).
- **Young's modulus (GPa)**
El módulo de Young representa la relación entre la tensión y la deformación del material a dicha tensión ($\frac{d\sigma}{d\varepsilon}$). Por esto los materiales deben tener una relación alta, para que no deformen con facilidad, por ende, estos materiales tendrán una alta rigidez (7~20 GPa=7.000~20.000 MPa).
- **Shape factor**
Por último, el factor de forma representa la resistencia del material al pandeo. A mayor factor de forma menos propenso es un material al efecto de pandeo. Esta selección se ha hecho porque los materiales estructurales como en este caso la carcasa de los módulos debe poder soportar todo tipo de fuerzas, tanto a tracción (módulo de Young) como a compresión (factor de forma, relacionado con el pandeo). El baremo para la

selección de los materiales en este apartado se debe a que son los más superiores de entre los que habían superado las especificaciones mencionadas a lo largo de este apartado.

Alternativas diseño: Definir no solamente los sistemas sino el detalle de cada uno de ellos, de modo que queden claro todos los componentes de la máquina.

Para llegar al final del problema planteado, se han requerido de todos los procesos mencionados a continuación en los distintos apartados. Las siguientes figuras representan los productos finales en vista explosionada del módulo de desmblistado y del módulo central, así como el conjunto de todos los módulos que representan la máquina en sí.

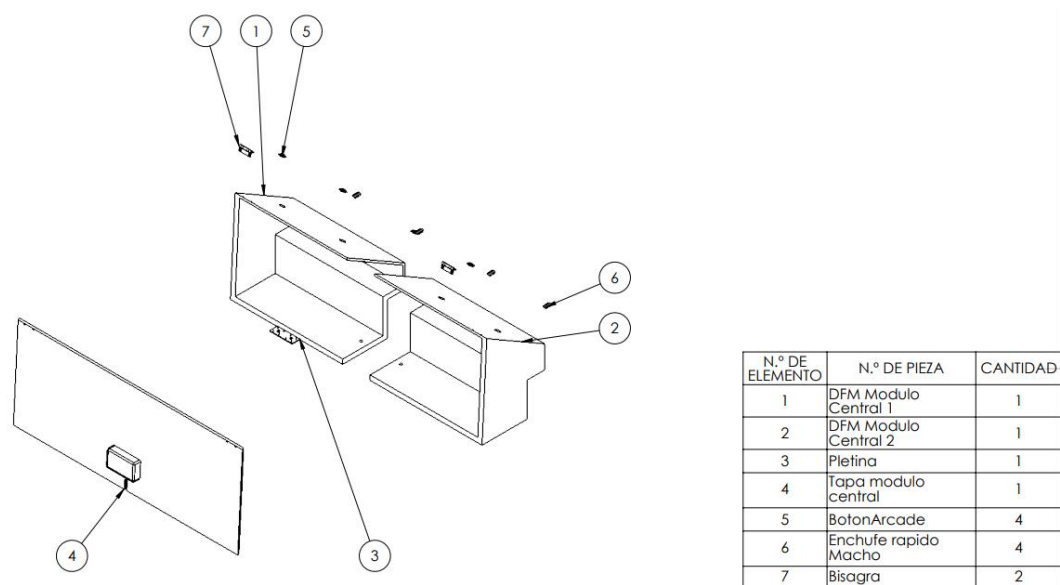


Figura 1. Vista explosionada del módulo central.

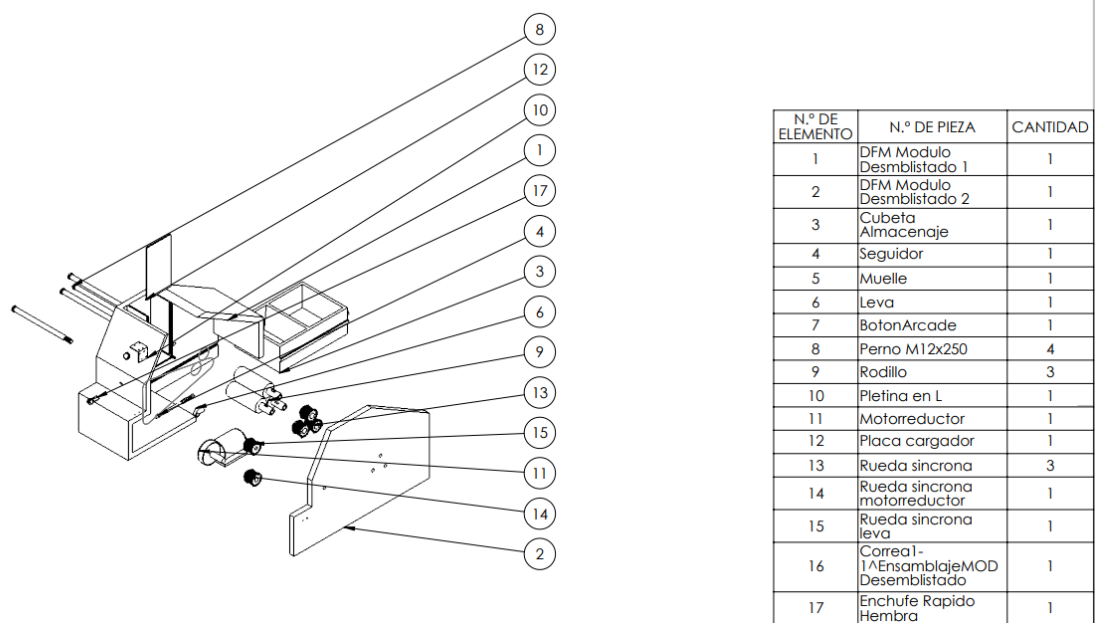


Figura 2. Vista explosionada del módulo de desmblistado

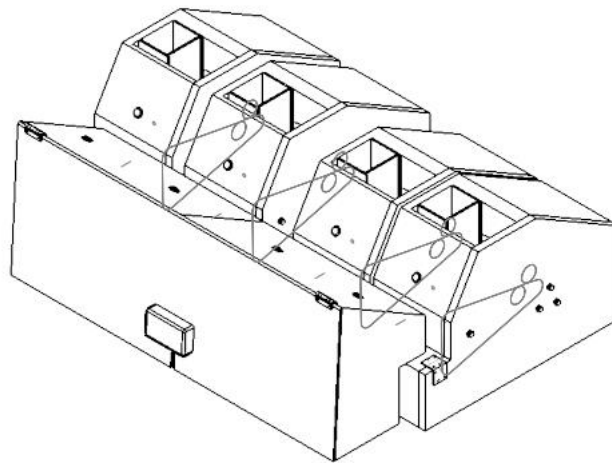


Figura 3. Vista isométrica de la máquina desemblistadora modular.

Descripción de la solución planteada. Establecer y definir claramente cuáles son las aportaciones que se realizan con el diseño de la máquina objeto del proyecto, definiendo sus esquemas y/o sus vídeos de funcionamiento.

Este motor, acciona una correa que mueve una leva tipo caracol [18] que a su vez empuja un seguidor, el porqué de elegir una leva de este tipo es porque permiten que el seguidor vuelva más rápido a su posición inicial. Esta se sitúa sobre un perno M12x250mm con 2 roscas donde se colocan dos tuercas que evitan que la tuerca se salga de su posición y no permita el empuje del seguidor. El seguidor tiene la función de introducir el blíster hacia tres rodillos (dos inferiores y uno superior) los cuales giran gracias a ruedas síncronas y a la correa para que el giro a su vez mueva el blíster que a la vez que avanza, el rodillo superior lo desemblista de una manera similar a un proceso de laminación. A su vez, el juego que permite la correa se va a aprovechar para que se pueda ajustar el rodillo superior que al separar para pastillas de mayor tamaño tensa a su vez la correa. Estos rodillos huecos de acero inoxidable irán apoyados en pernos roscados para que estos puedan girar libres. Además, al tratarse de material con buenas prestaciones mecánicas tanto a flexión como a torsión hacen a su vez de refuerzos de la estructura.

Para hacer de guía al seguidor, la pared del cargador consta de un pequeño agujero por el que se introduce. Además de tener un pequeño muelle para que este vuelva a la posición inicial y para evitar que este pueda salirse del agujero, consta de un hombro que evita dicha situación. Para facilitar la comprensión de la explicación anterior se adjunta la imagen siguiente:

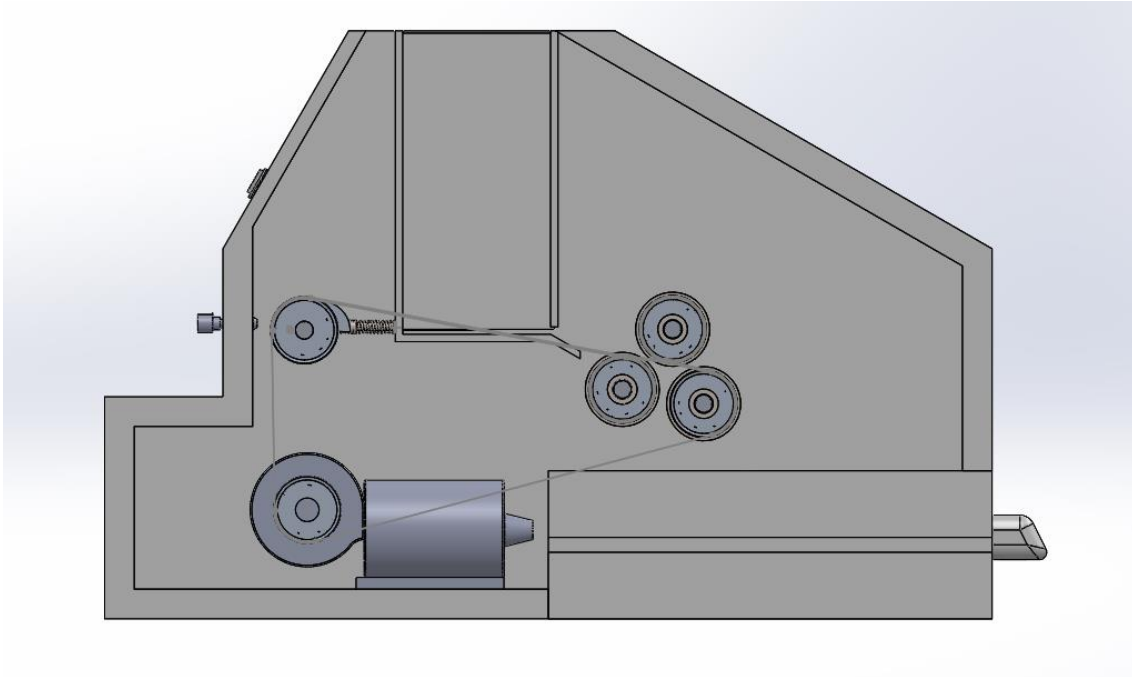


Figura 4. Esquema de funcionamiento del módulo de desemblistado.

Realizar un documento de cálculos que agrupen los cálculos del proyecto. Realizando los cálculos cinemáticos, dinámicos y estructurales o en su caso simulación que justifique los diseños.

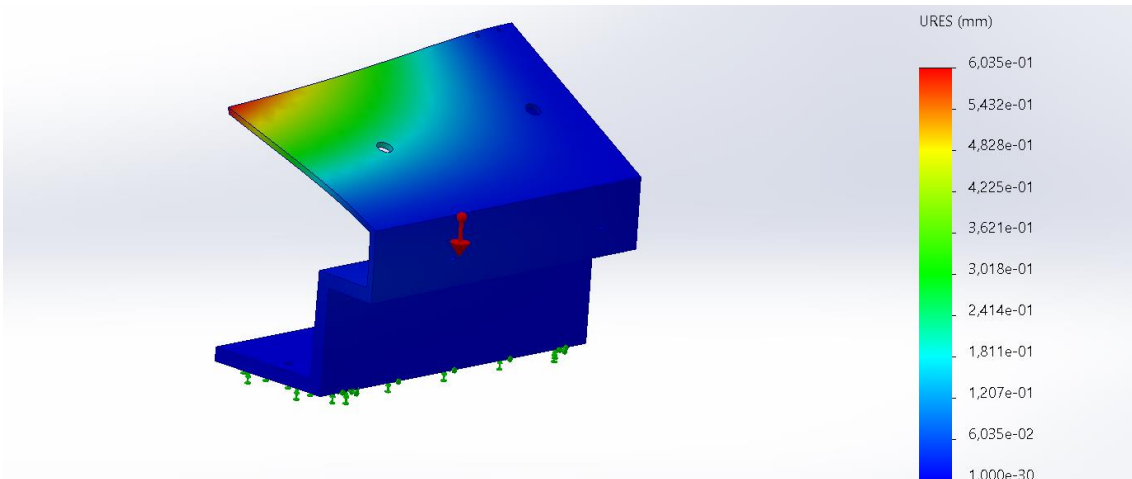


Figura 5. Simulación de rigidez de la cubierta central

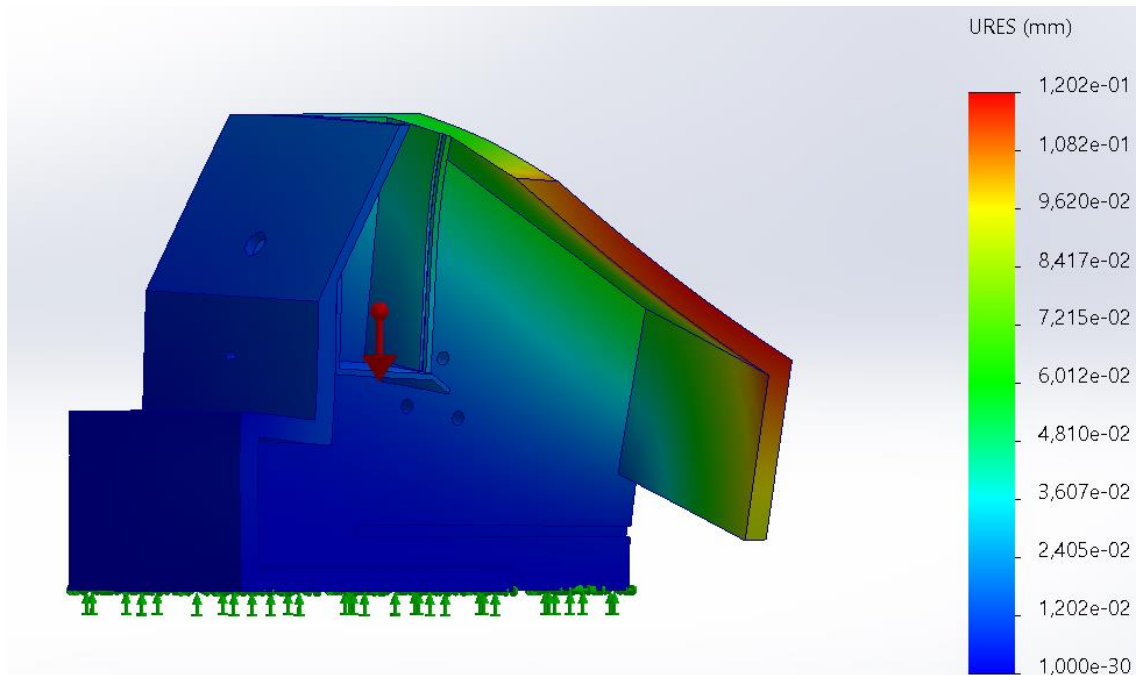


Figura 6. Simulación de rigidez de la cubierta del módulo de desmontado.

Cálculo de la intensidad a través de la fórmula de la potencia:

$$P = V \cdot I$$

$$236 \text{ W} = 230 \text{ V} \cdot I$$

$$I = \frac{236 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 1,03 \text{ A}$$

Cálculo del consumo:

$$Q = P \cdot t$$

$$Q = 236 \text{ W} \cdot 2 \text{ h} = 472 \text{ W} \cdot \text{h} = 0,472 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

Ecuación del perímetro de una circunferencia:

$$P = 2 \cdot \pi \cdot r$$

Factor de conversión de metros por minuto a revoluciones por minuto:

$$\frac{5 \text{ m}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ rev}}{2 \cdot \pi \cdot 0,02 \text{ m}} = 39,79 \text{ rpm}$$

Cálculos para el dimensionado de la sección de los cables de la máquina:

$$I_{bb} = \frac{P_{cal}}{1 \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

$$P_{cal} = C_s \cdot P \cdot n$$

$$P_{cal} = 1,25 \cdot 236 \cdot 4 = 1180 \text{ W}$$

$$I_{bb} = \frac{1180}{1 \cdot 230 \cdot 1} = 5,13 \text{ A}$$

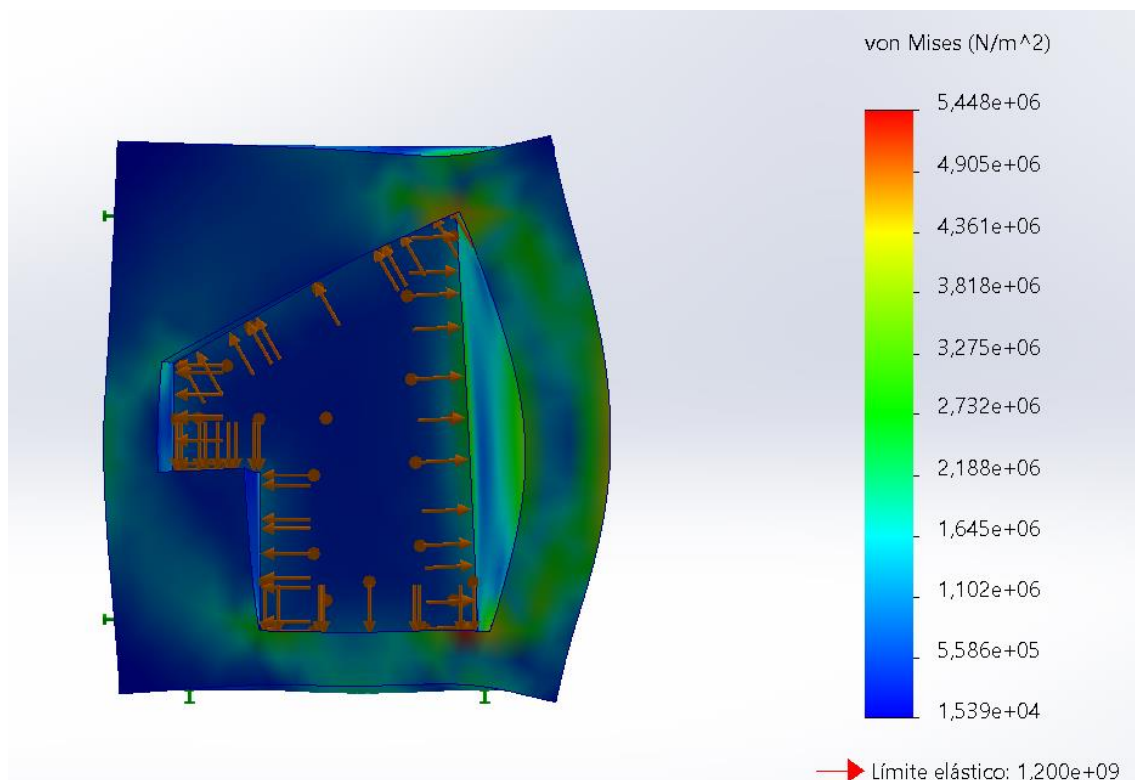


Figura 7. Simulación estática de presiones del molde hembra de la carcasa del módulo central

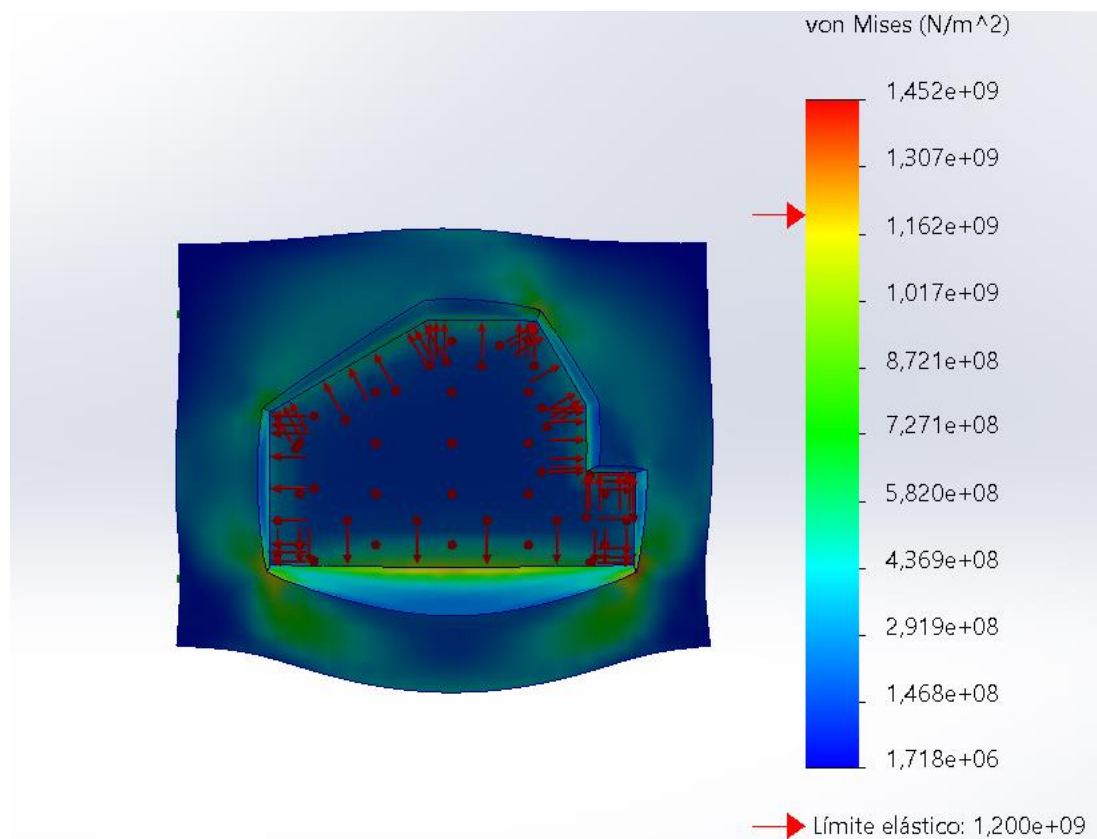


Figura 8. Simulación estática de presiones del molde hembra de la carcasa del módulo de desmontado

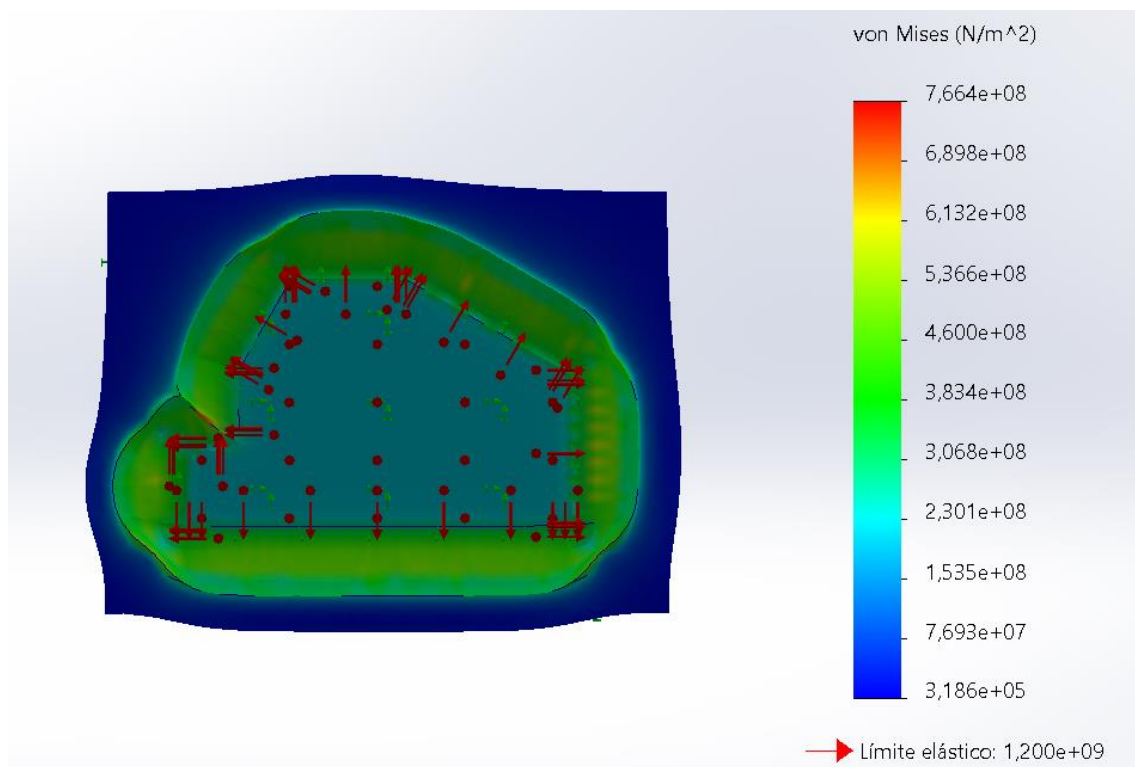


Figura 9. Simulación estática de presiones del molde hembra de la tapa de la carcasa de desmontado

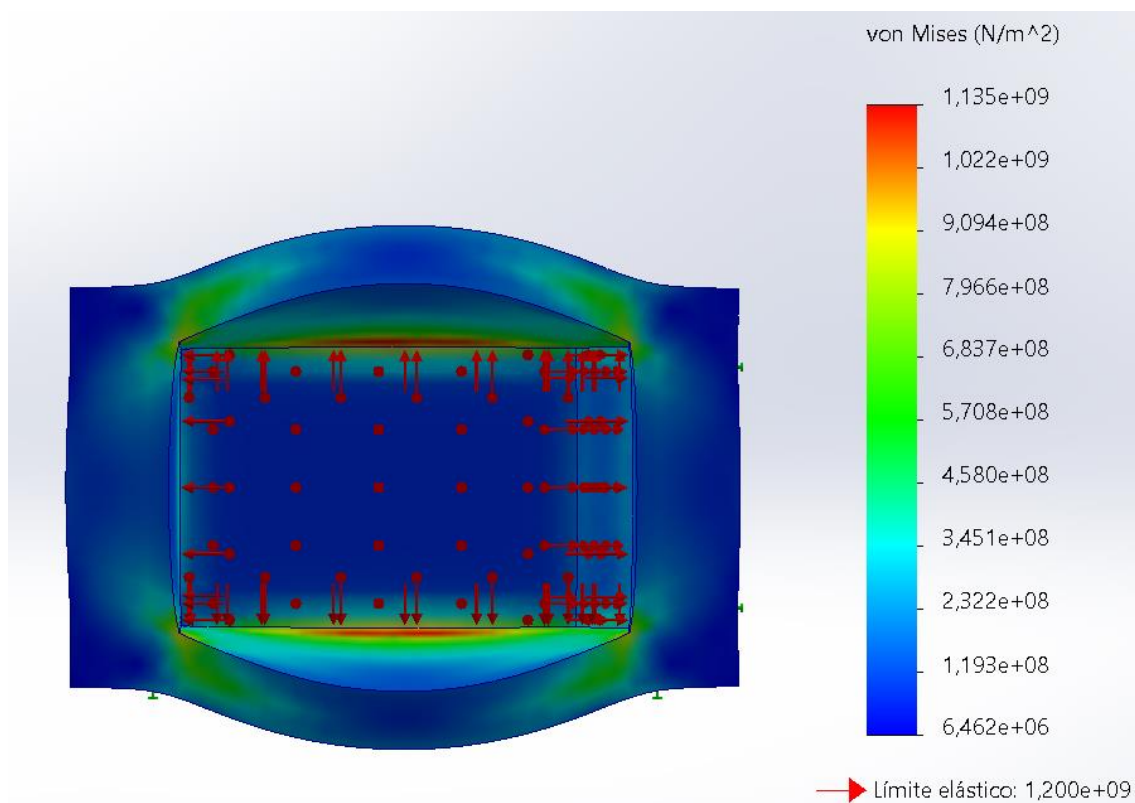


Figura 10. Simulación estática de presiones del molde hembra de la placa del cargador del módulo de desmontado

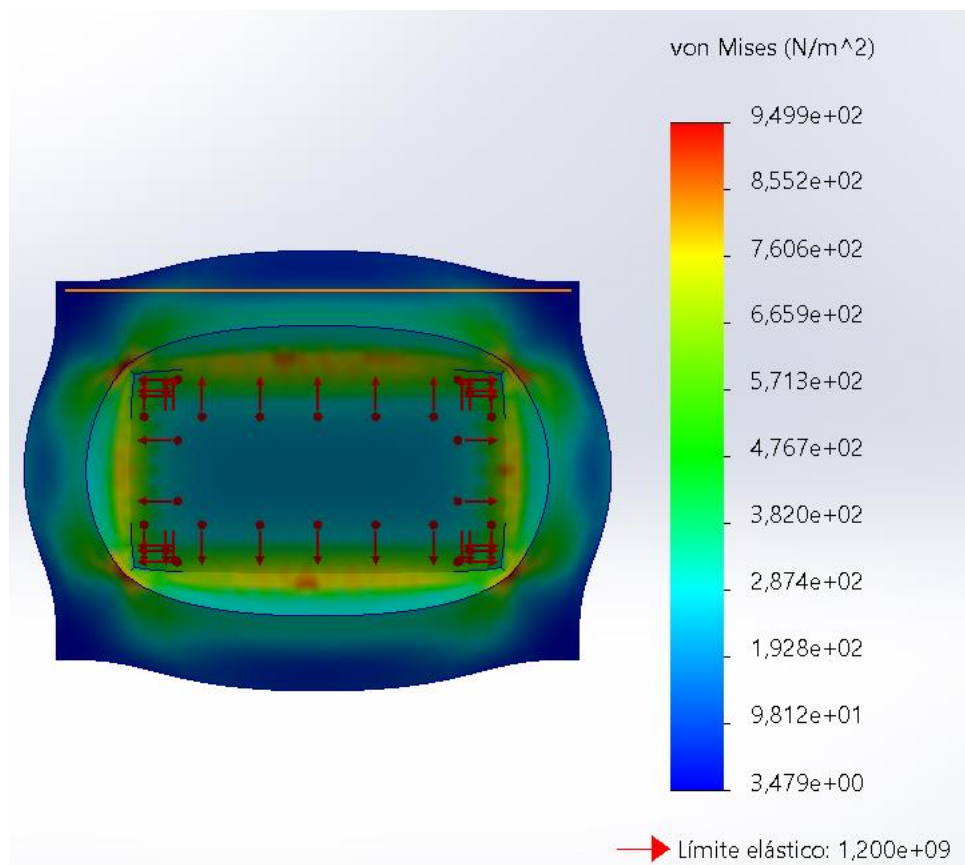


Figura 11. Simulación estática de presiones del molde hembra de la chapa del cargador del módulo de desemblistado

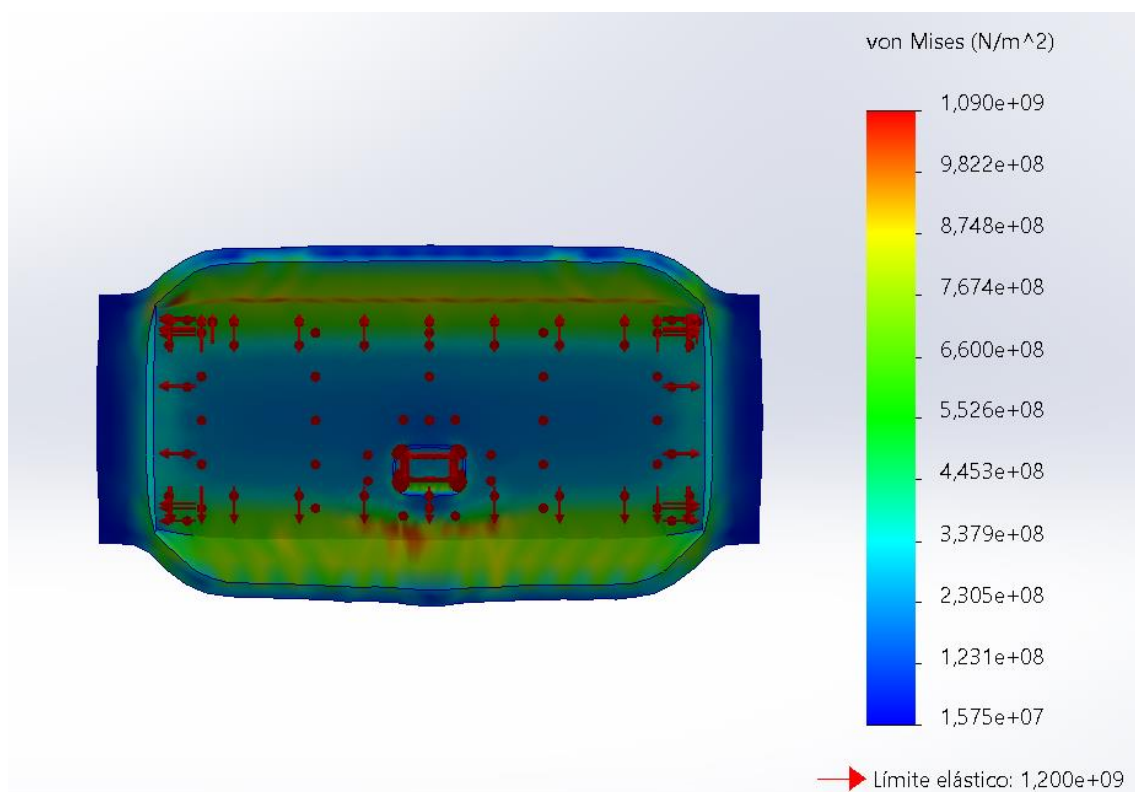


Figura 12. Simulación estática de presiones del molde hembra de la puerta del módulo central.

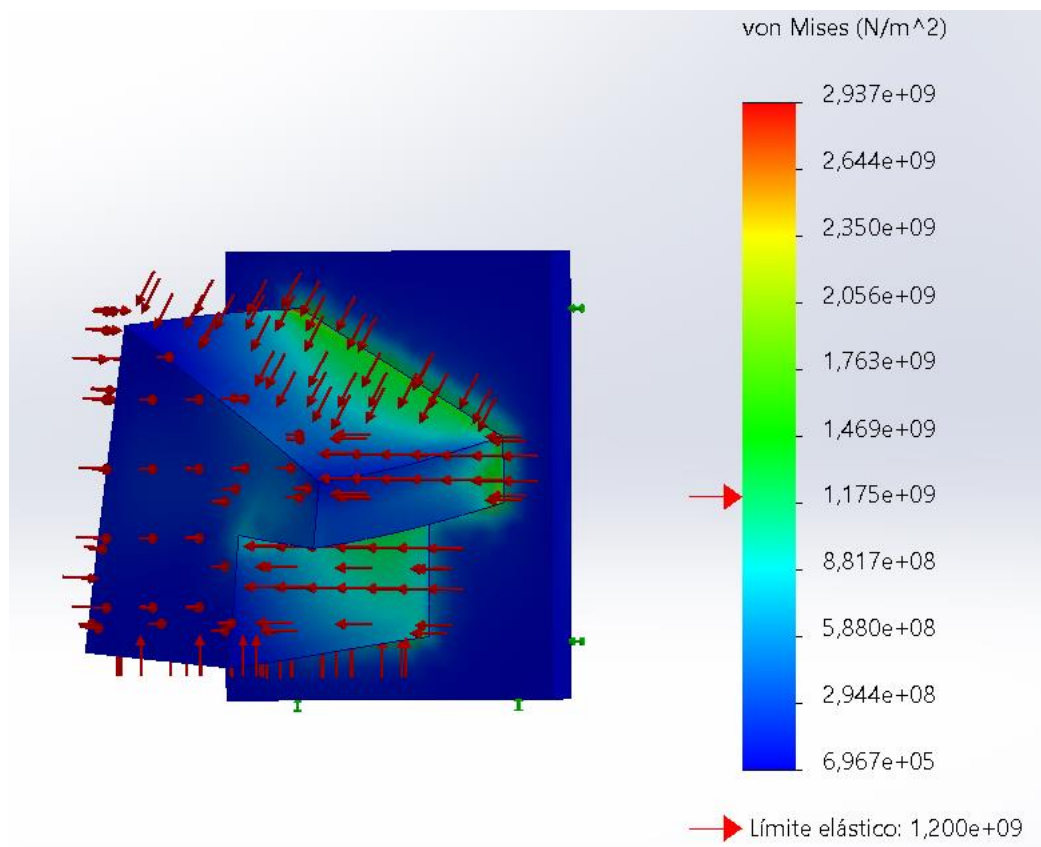


Figura 13. Simulación estática de presiones del molde macho de la carcasa del módulo central

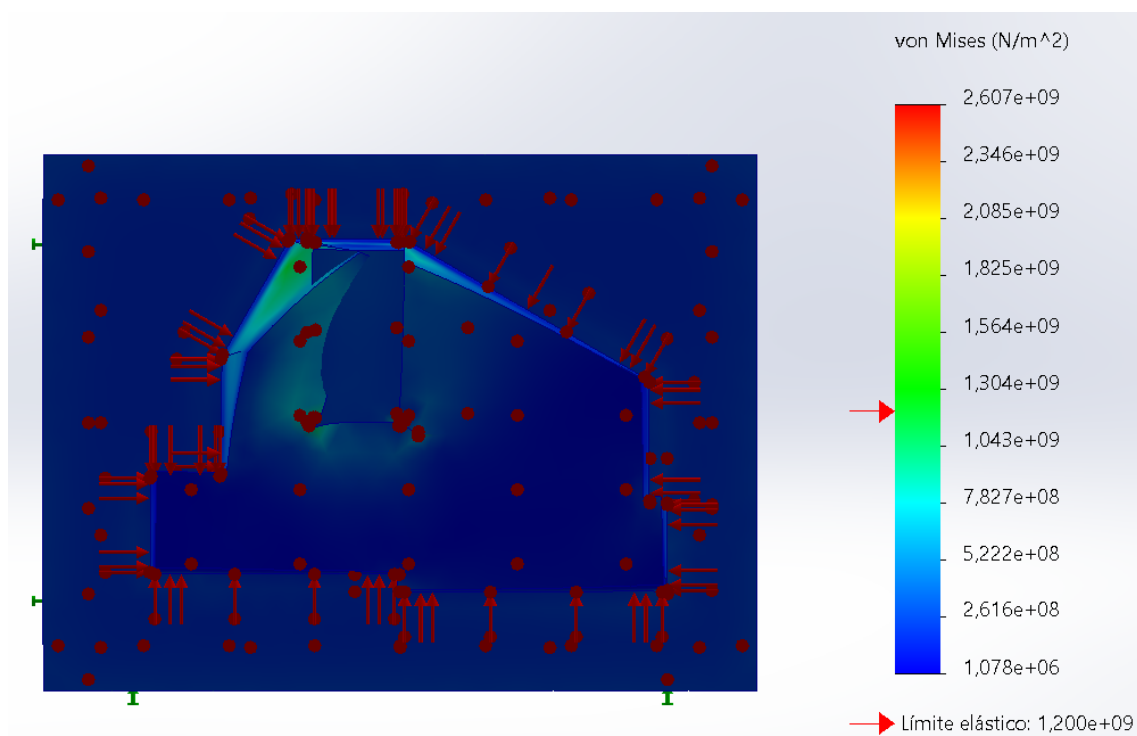


Figura 14. Simulación estática de presiones del molde macho de la carcasa del módulo de desmontado

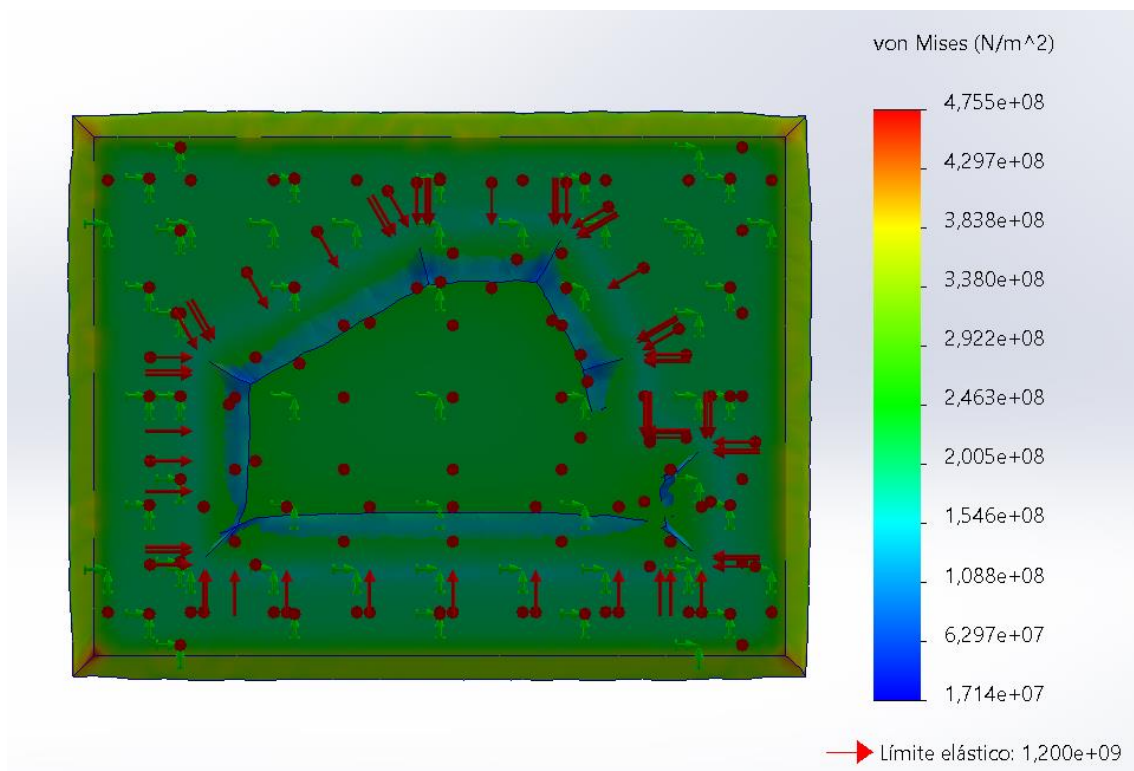


Figura 15. Simulación estática de presiones del molde macho de la tapa de la carcasa de desmontado

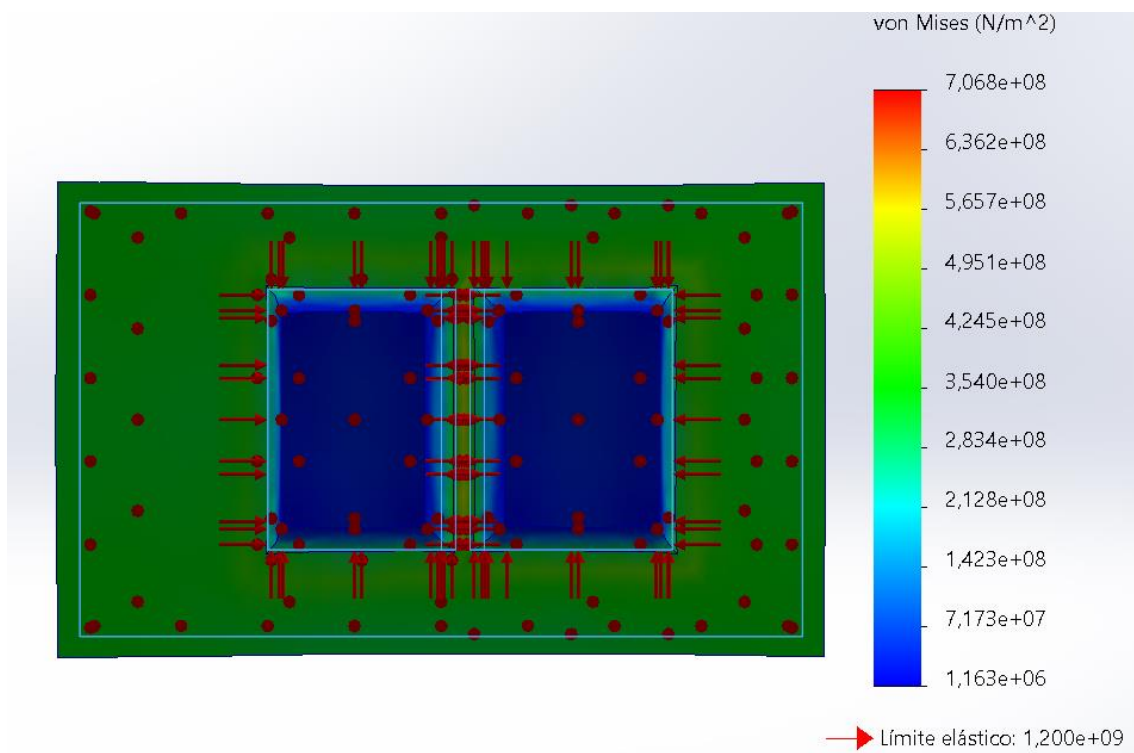


Figura 16. Simulación estática de presiones del molde macho de la cubeta.

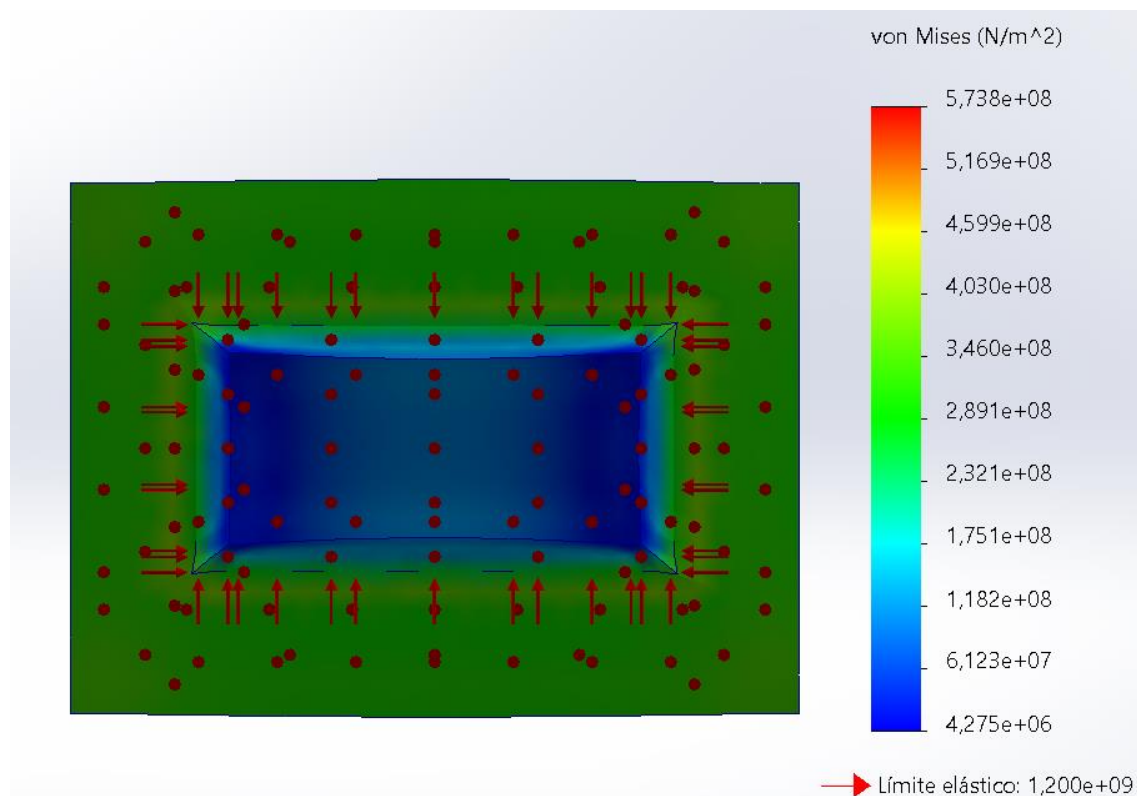


Figura 17. Simulación estática de presiones del molde macho de la placa del cargador del módulo de desensamblado.

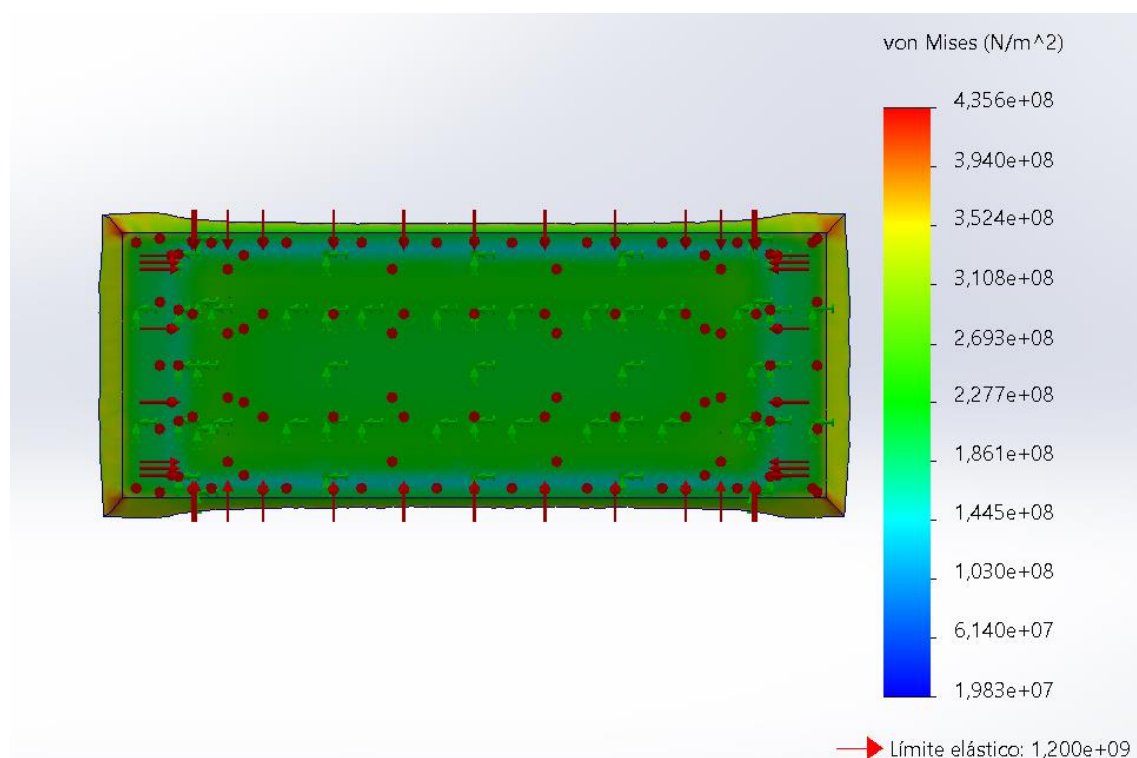


Figura 18. Simulación estática de presiones del molde macho de la puerta del módulo central.

Fabricación. Justificar el proceso de justificación seleccionado y las condiciones de proceso con las que se llevará a cabo, así como el molde si a lugar de cada uno de los elementos propuestos.

Lo principal que debe cumplir el proceso de conformado es que debe ser apto para ABS, además, debe ser capaz de fabricar piezas con el grosor especificado, así como las unidades requeridas entre otras características que podríamos denominar como básicas.

Cubiertas

Para la selección del proceso de fabricación se ha empleado al igual que para la selección de materiales el software Granta EduPack 2022. Se quiere que el proceso de producción englobe todas las partes de la máquina, es decir que un solo método de fabricación tiene que poder englobar tanto las partes del módulo de desmontado como del módulo central.

Sabiendo que el material a emplear es el ABS, se ha extraído la siguiente imagen del software Granta EduPack, esta imagen es un extracto de los diferentes tipos de conformado, así como la capacidad de mecanizado.

Para ello se realiza el mismo procedimiento que en la selección del material:

- **ABS**

Introducción del ABS como material a partir de la función de árbol.

- **Shape process**

Para empezar a delimitar el área de búsqueda se empieza por elegir el tipo de proceso, en este caso se quiere buscar entre los procesos de conformado cual sea el mejor.

- **Primary shaping process**

Este apartado desarrolla información del anterior. El proceso que se busca ha de ser primario ya que son los que transforman la materia prima en la pieza deseada, además se quieren reducir los procesos todo lo posible para abaratar costes por lo que se descarta el empleo de procesos de conformado secundario.

- **Solid 3D**

Otro de los principales condicionantes a la hora de seleccionar un proceso de fabricación es la forma, a grandes rasgos, que van a tener las piezas. En este caso particular la forma es solo de sólido en 3 dimensiones ya que no son ni laminares ni huecas.

Hasta aquí estas características se valoraban como VERDADERO o FALSO en caso de que cumplieran o no con el tipo de limitación impuesta. A partir de este punto, las elecciones son obtenidas a partir de valores numérico con representaciones gráficas de las posibles soluciones.

- **Economic batch size (units)**

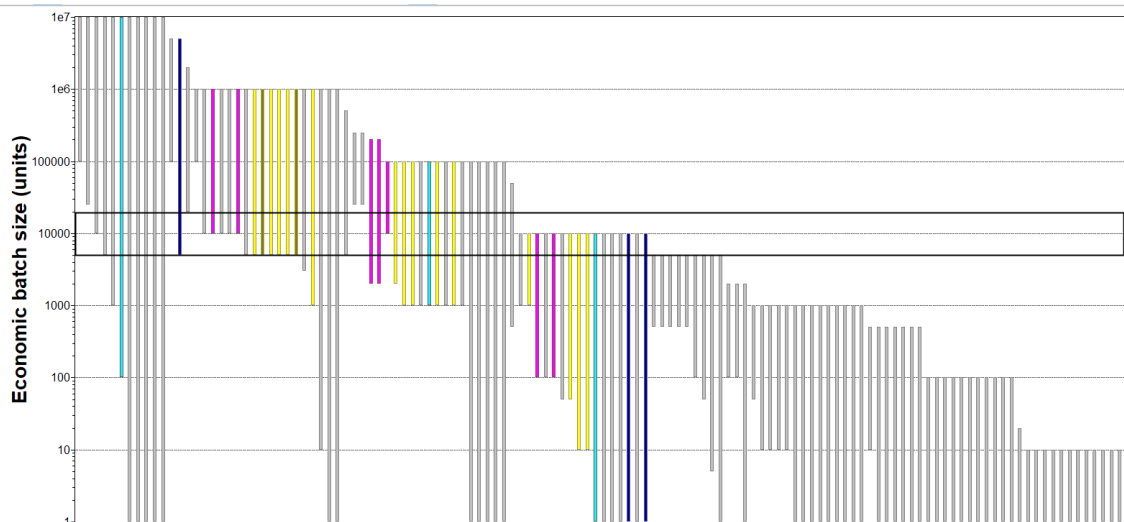


Figura 19. Tamaño de lote

Como se sabe el nivel de producción que se quiere alcanzar se pueden saber las piezas a fabricar. Como se ha dicho con anterioridad, está prevista la fabricación de 3000 unidades de módulos centrales y 5000 unidades de módulos de desmontados, sabiendo que los primeros se componen de la carcasa y una tapa y los últimos de dos partes para facilitar el montaje, eso deja:

3000 carcasas centrales.

3000 tapas de modulo central.

5000 partes derechas de módulos de desmontado.

5000 partes izquierdas de módulos de desmontado.

Que en total son unas 16000 piezas que fabricar, aunque estos números podrían variar según la demanda, de ahí el margen tanto inferior como superior.

- **Range of section thickness (mm)**

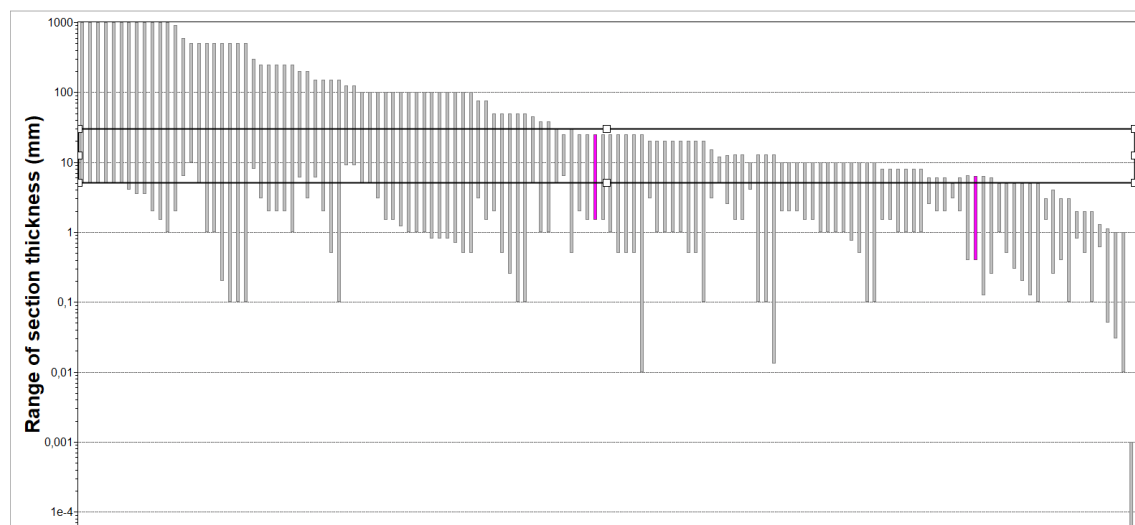


Figura 20. Rango de grosor de la pieza

Debido a los diseños realizados, donde se ha considerado que el espesor ha de estar entre los 20 y los 30 mm, aunque los detalles son de hasta 5 mm que son los valores ahí representados.

Finalmente, tras la selección solo han quedado el moldeo por compresión y la inyección, pero como se ve en la figura 10 el moldeo no podría llegar a hacer piezas de más de 20 mm por lo que las cubiertas de los módulos se realizarán mediante moldeo por compresión.

En el caso del ABS, las máquinas de conformado por compresión trabajan entre 1.000 psi (libras por pulgada cuadrada por sus siglas en ingles pound per square inch), equivalente aproximado de 6,90 MPa, y 50.000 psi que puede traducirse en unos 344,74 MPa. La temperatura de trabajo de esta máquina es de entre 230 °C y 260°C ya que la temperatura de fusión del ABS es de unos 200 °C.

Moldes de fabricación

Los moldes para este tipo de procesos deben cumplir con varias funciones:

- Deben poder resistir altas presiones
- Alta resistencia al calor
- Resistentes al desgaste

Debido a esto, los moldes suelen estar hechos de material metálicos como el acero, el aluminio o el bronce. Aunque el material más empleado por su versatilidad es sin duda el acero para herramientas. Para poder seleccionar de una forma óptima el material del molde, se decide emplear el cálculo de software de SolidWorks 2022 como se aprecia en las figuras inferiores. Para ello, se ha empleado la mayor de las presiones dichas anteriormente (344,74 MPa) y como material se ha utilizado el X40Cr16. Se considerará que un molde está completamente diseñado si el punto más crítico no supera el límite elástico mediante la tensión de Von Mises.

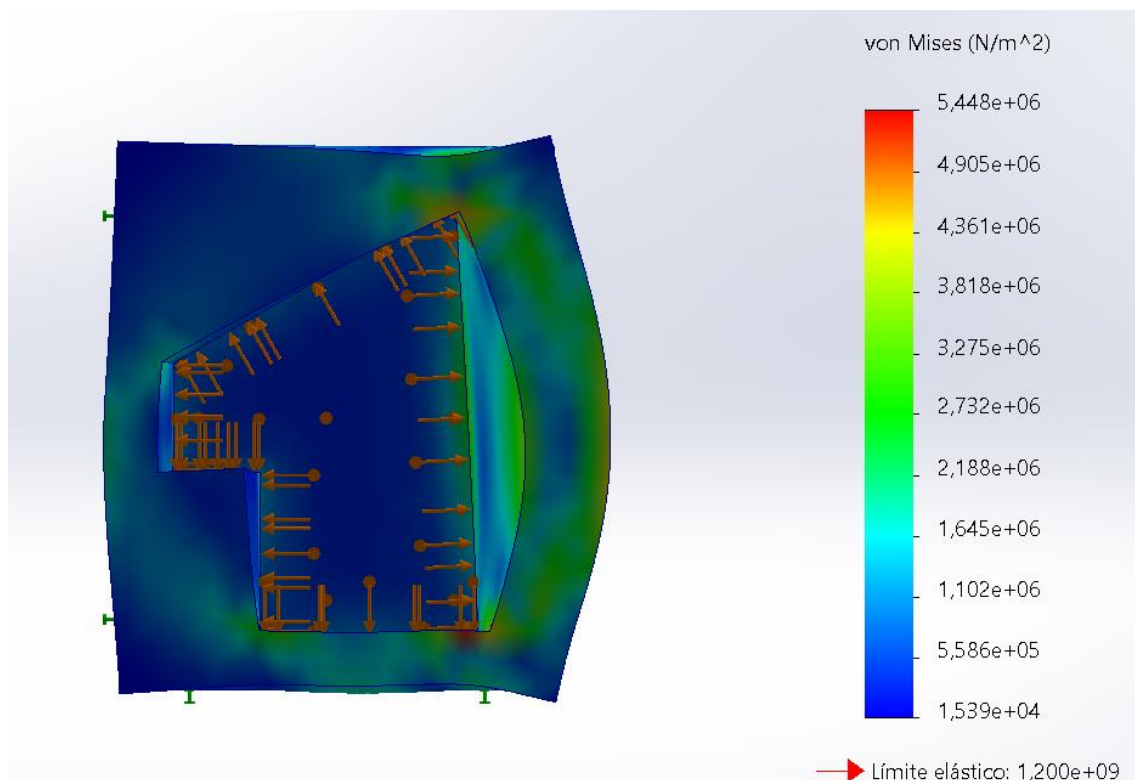


Figura 21. Simulación estática de presiones del molde hembra de la carcasa del módulo central

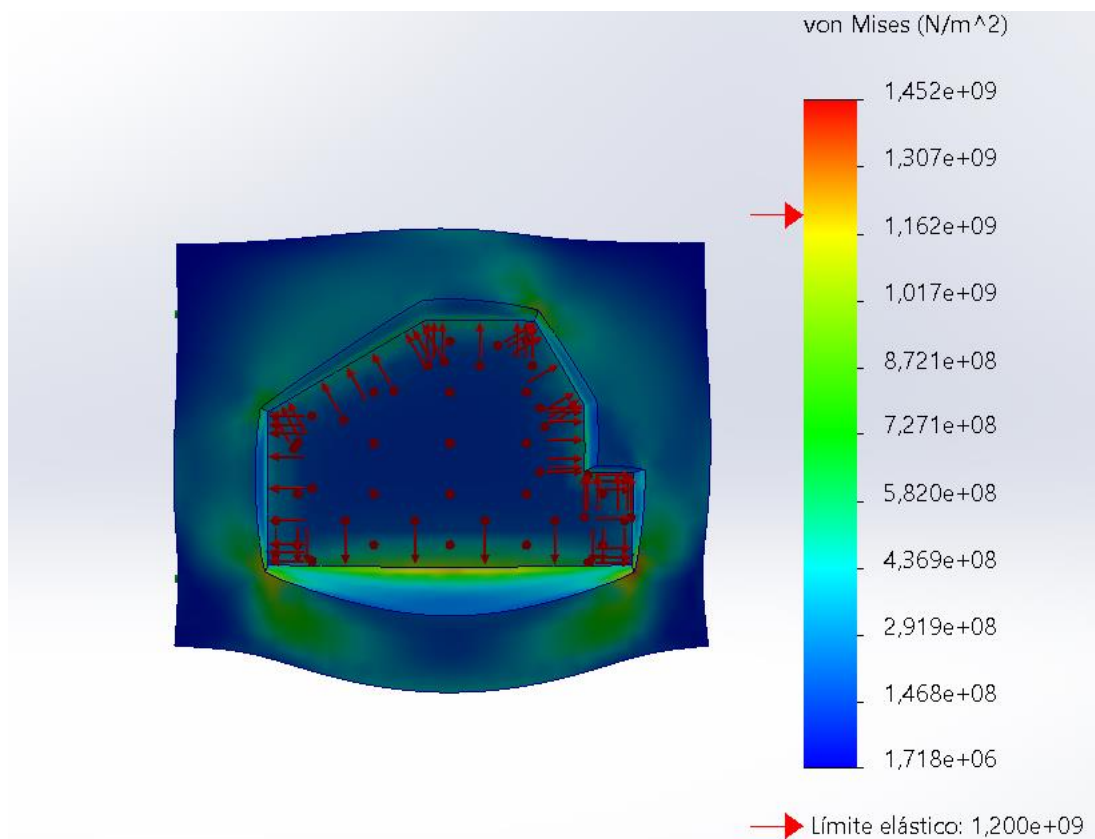


Figura 22. Simulación estática de presiones del molde hembra de la carcasa del módulo de desmontado

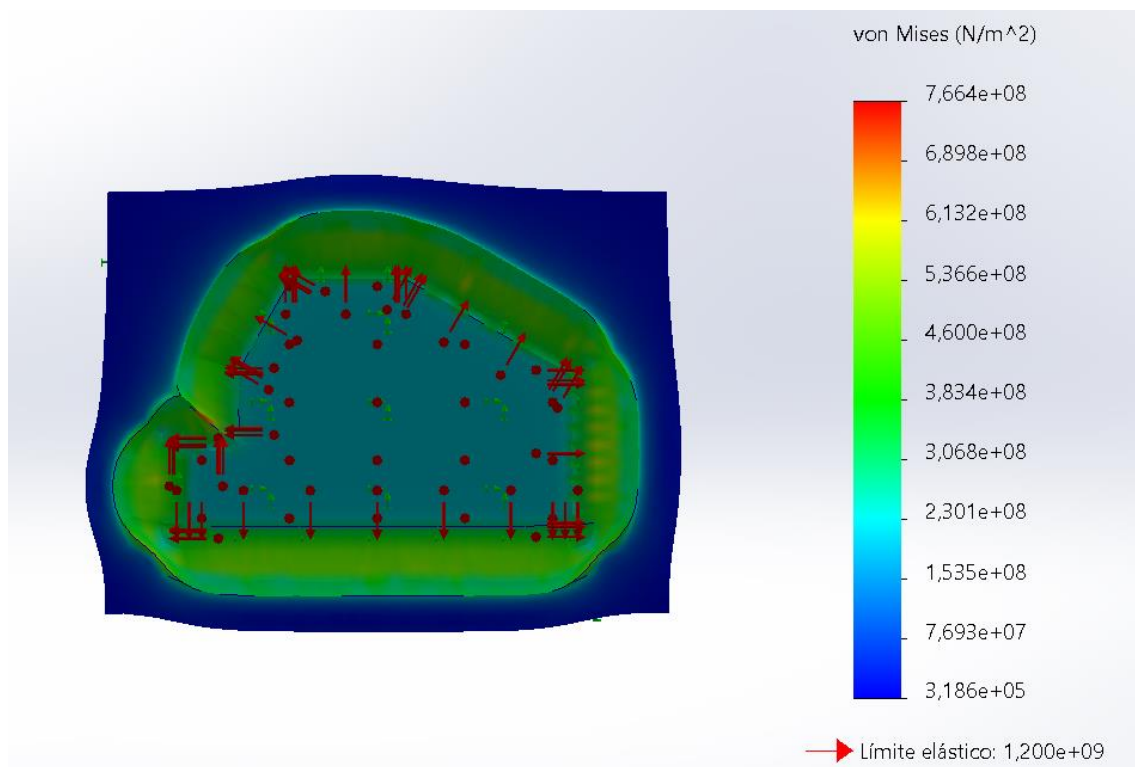


Figura 23. Simulación estática de presiones del molde hembra de la tapa de la carcasa de desmontado

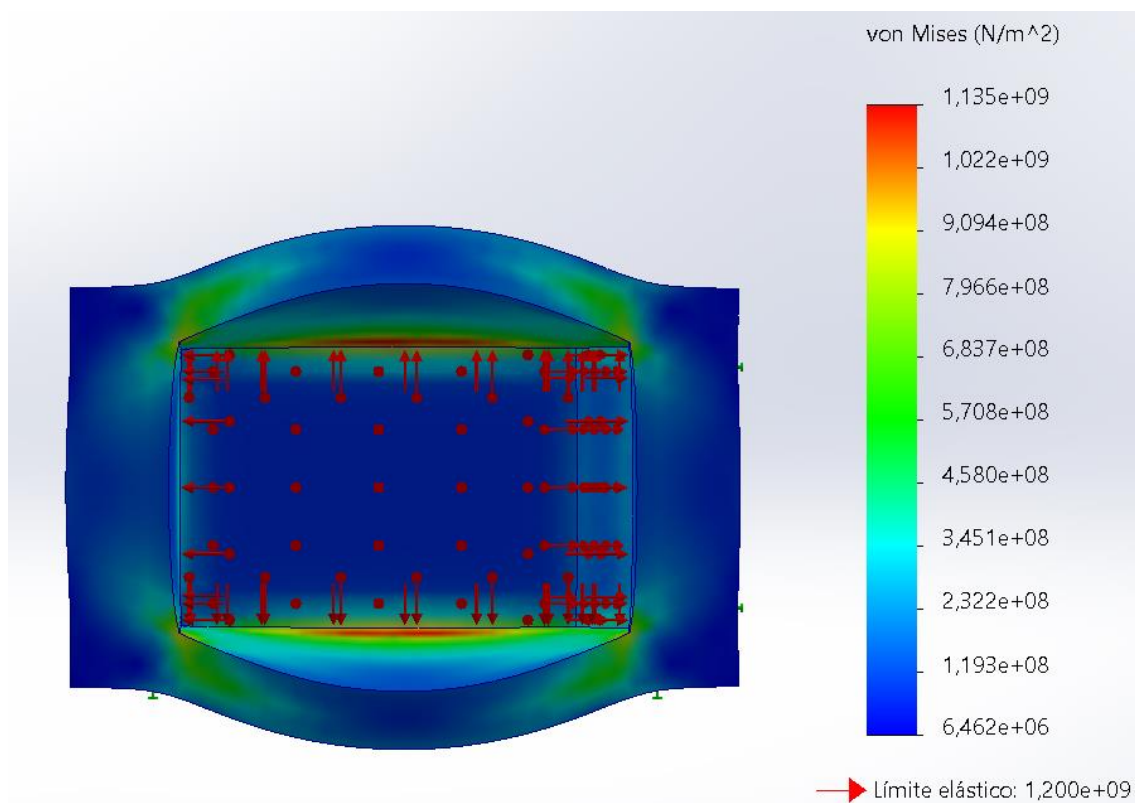


Figura 24. Simulación estática de presiones del molde hembra de la placa del cargador del módulo de desmontado

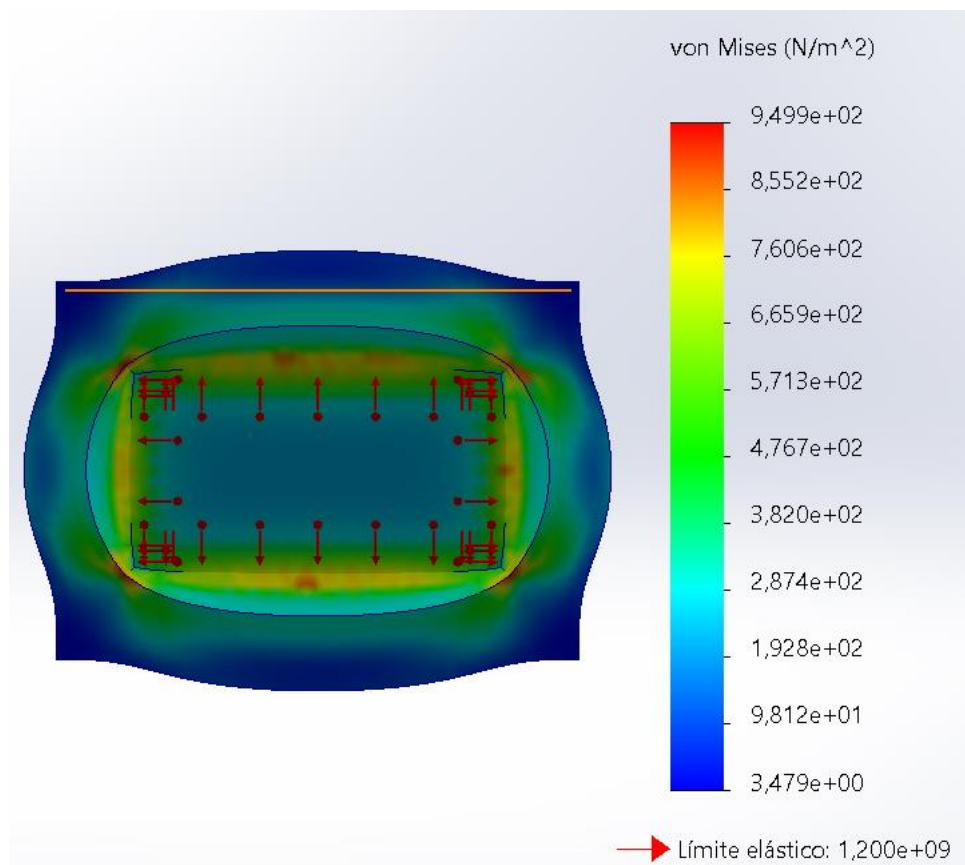


Figura 25. Simulación estática de presiones del molde hembra de la chapa del cargador del módulo de desemblistado

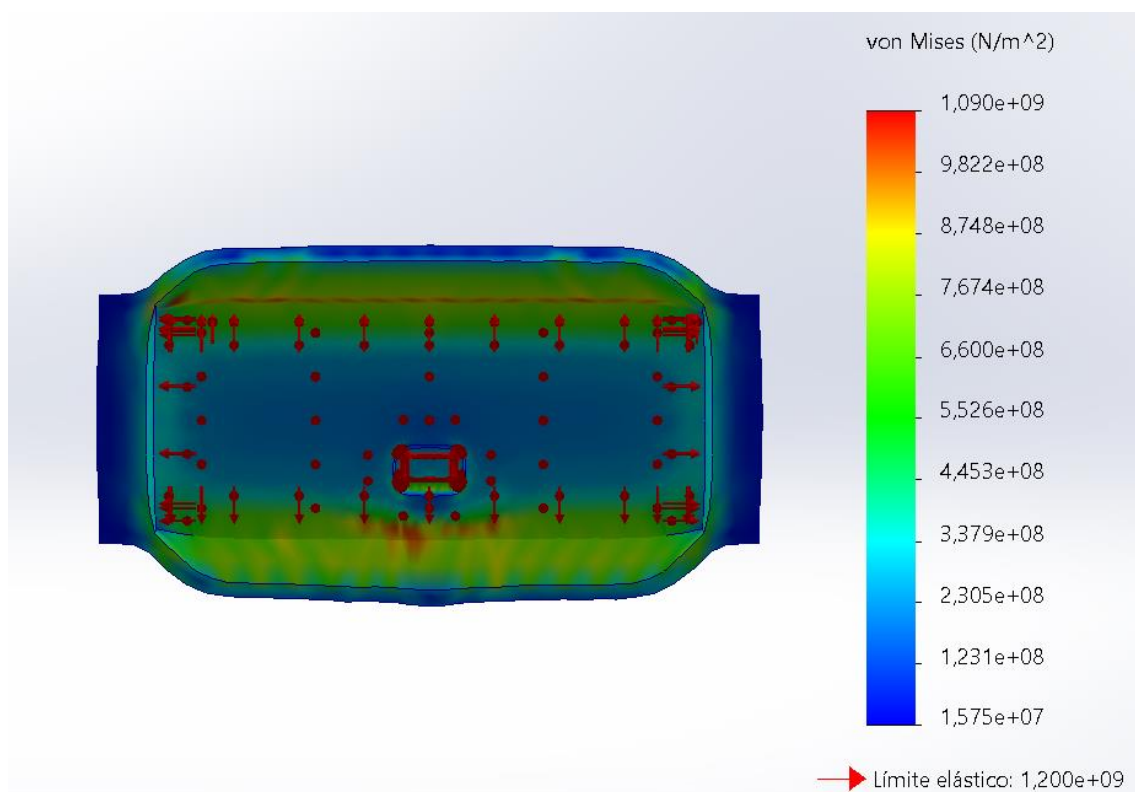


Figura 26. Simulación estática de presiones del molde hembra de la puerta del módulo central.

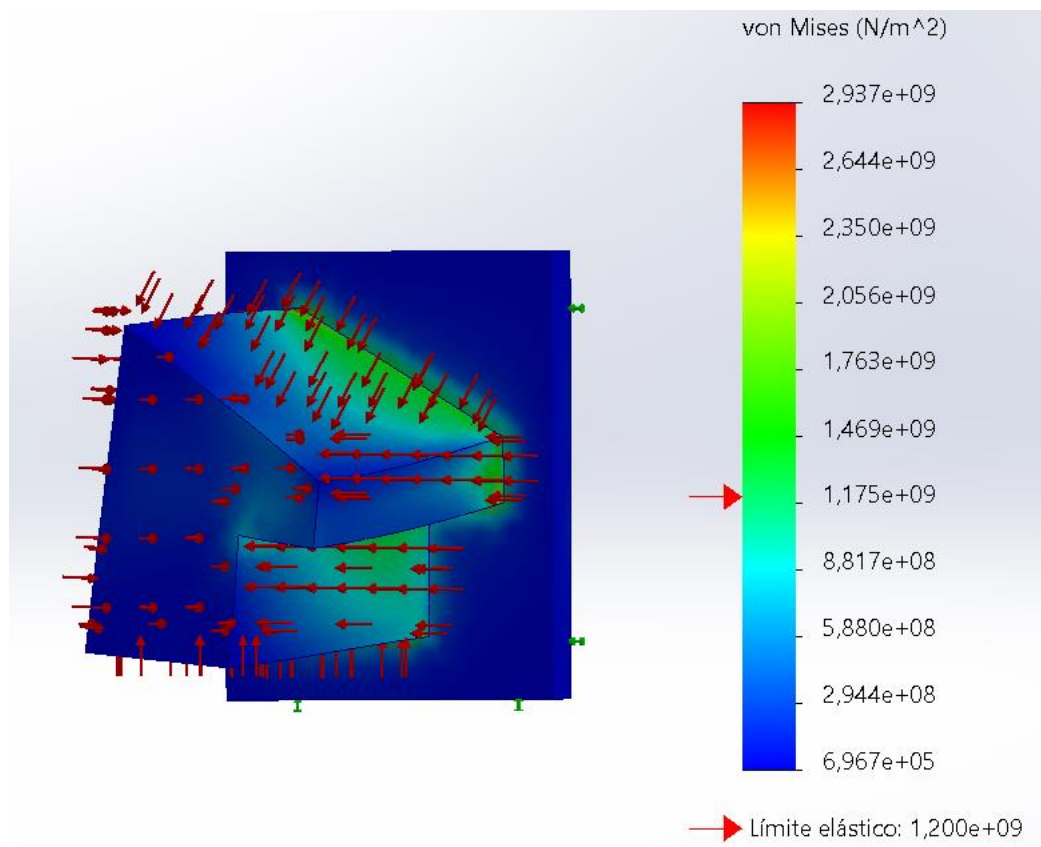


Figura 27. Simulación estática de presiones del molde macho de la carcasa del módulo central

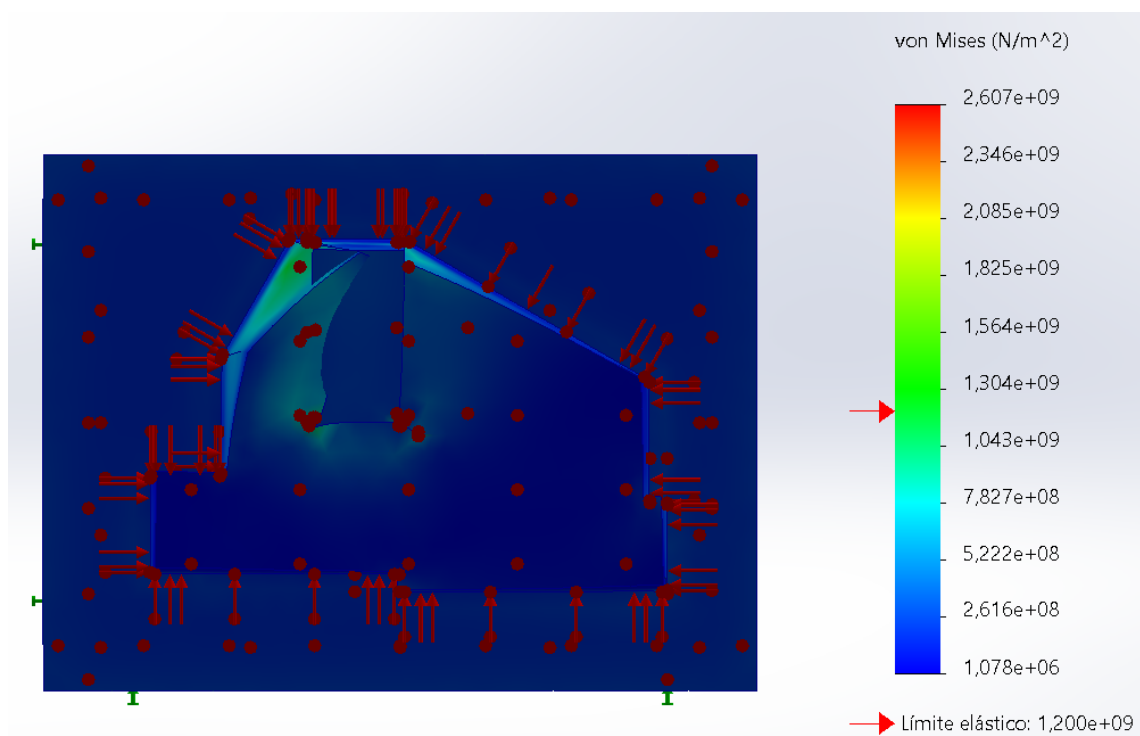


Figura 28. Simulación estática de presiones del molde macho de la carcasa del módulo de desmolidado

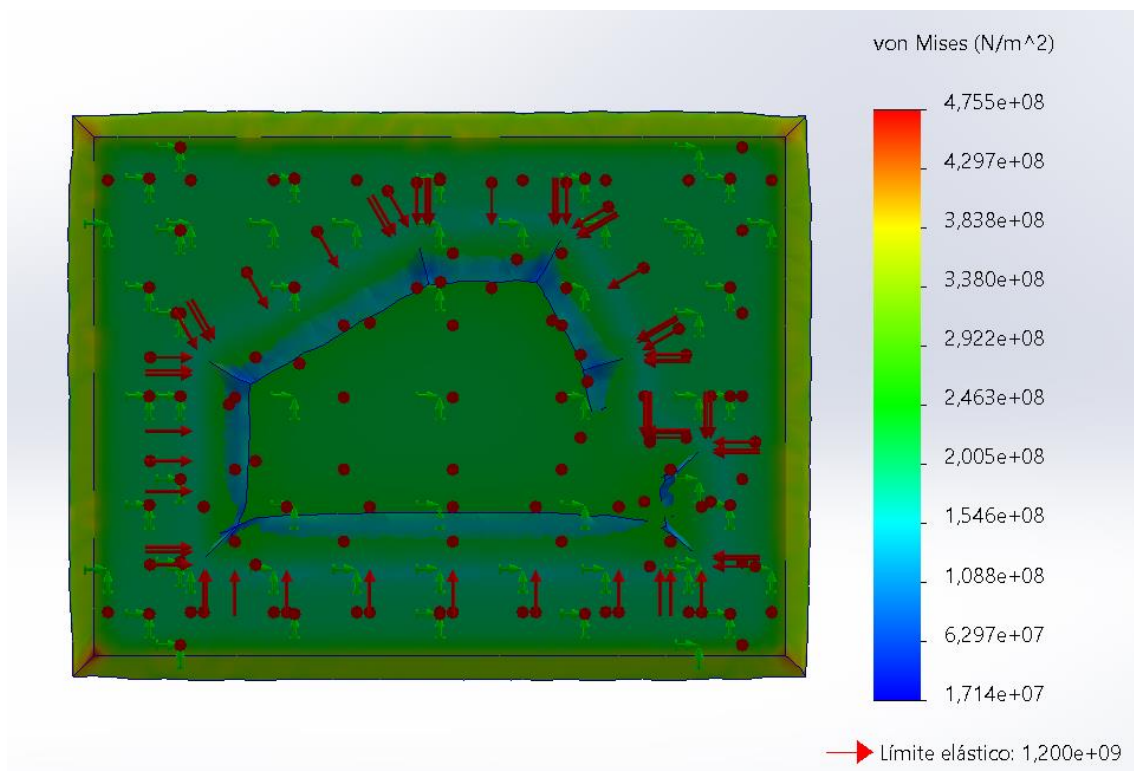


Figura 29. Simulación estática de presiones del molde macho de la tapa de la carcasa de desmontado

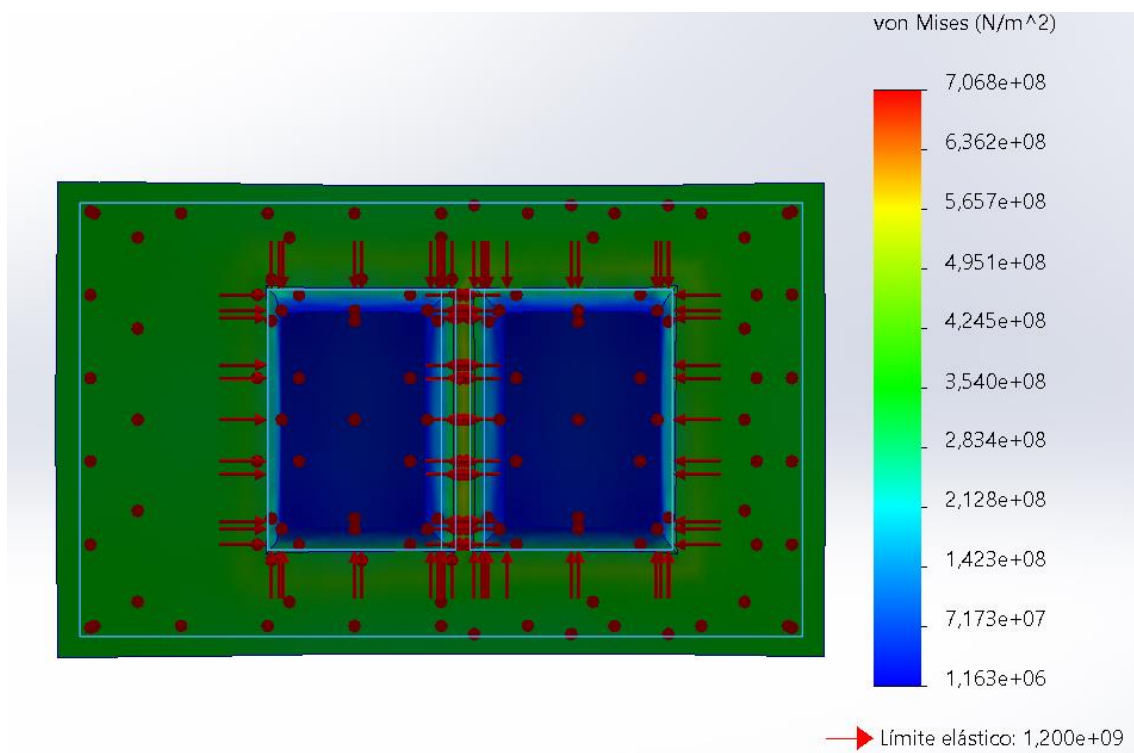


Figura 30. Simulación estática de presiones del molde macho de la cubeta.

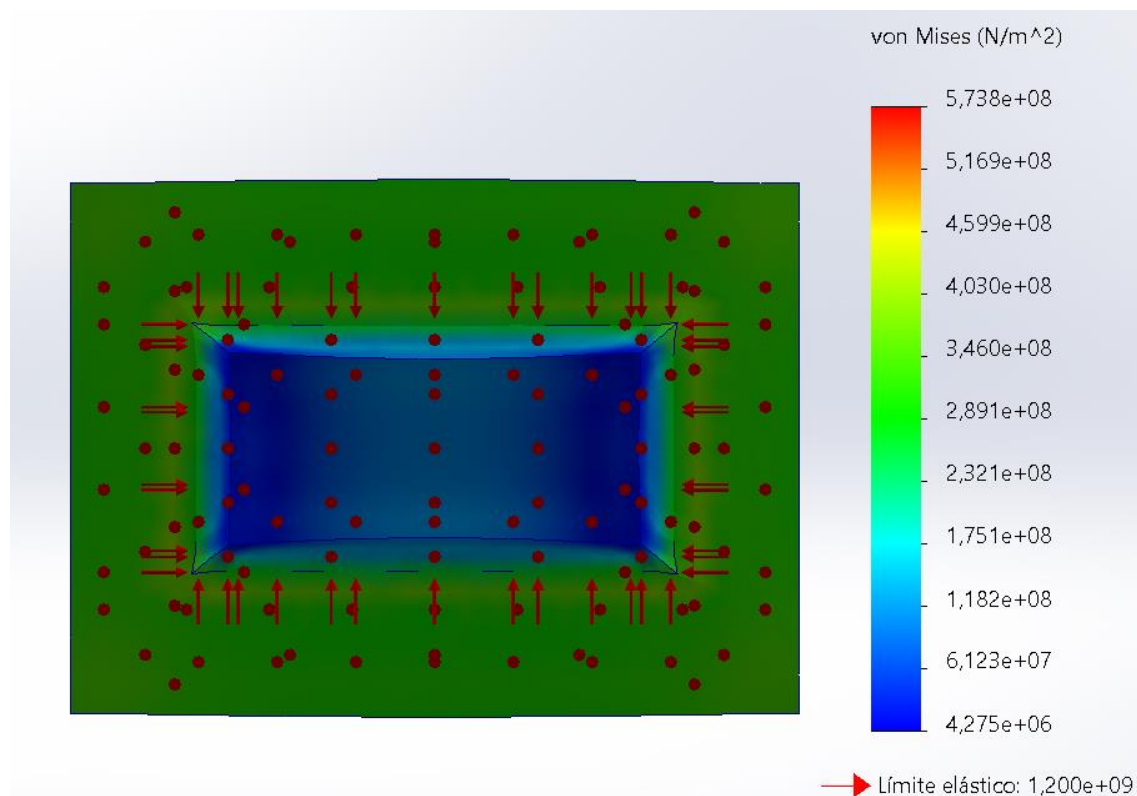


Figura 31. Simulación estática de presiones del molde macho de la placa del cargador del módulo de desensamblado.

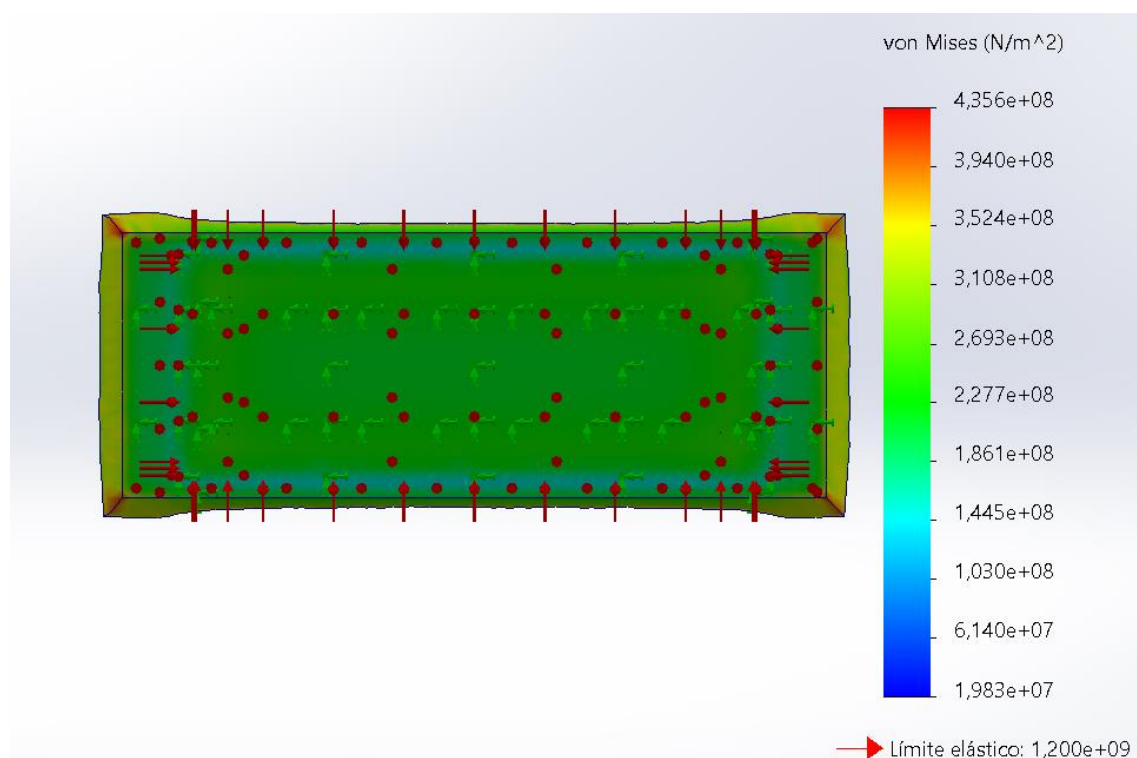


Figura 32. Simulación estática de presiones del molde macho de la puerta del módulo central.

Realizar el documento de pliego de condiciones.

Objeto de pliego

El pliego de condiciones tiene un carácter exhaustivo y obligatorio, es decir, todos los proyectos han de ir acompañados de uno y ha de ser lo más reducido y directo posible. En este documento se fijan las especificaciones que regulan la ejecución de un proyecto, como pueden ser los requisitos técnicos, condiciones y marcos legales en los que se engloba el trabajo llevado a cabo. En resumen, debe contener todo lo necesario para llevar a cabo el proyecto por parte de los operarios y el resto de personal implicado en la producción, desarrollo y venta de la máquina.

Pliego de condiciones generales

En este apartado del documento se desarrollan los aspectos generales como la normativa que se cumple, las piezas normalizadas empleadas o el suministro de estas entre otros aspectos.

Disposiciones legales y normas aplicadas

ISO 12100:2010: Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

UNE EN 22768-1: Tolerancias generales. Parte 1: Tolerancias para dimensiones lineales y angulares sin indicación individual y de tolerancia.

UNE EN 22768-2: Tolerancias generales. Parte 2: Tolerancias para cotas geométricas sin indicación individual de tolerancia. Reglamento electrotérmico de baja tensión

UNE HD 60364-5-51: Selección e instalación de equipos eléctricos. Reglas comunes.

UNE-EN ISO 15537:2022: Principios para la selección y empleo de personas en el ensayo de aspectos antropométricos de productos y diseños industriales.

UNE-EN ISO 7250-1:2017: Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias.

UNE-HD 60364-5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.

RD486/1996

Normativa piezas normalizadas

DIN 6885-A. Chaveta paralela

DIN-912. Tornillo de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal

DIN-933. Tornillo de cabeza hexagonal

DIN-1587. Tuerca ciega

ISO 11469. Plásticos. Identificación genérica y marcado de productos plásticos.

Almacenamiento

Debido al trabajo que va a desempeñar la máquina y los materiales utilizados, esta se debe situar en un lugar seco, bien ventilado y donde no reciba luz solar de forma directa. Aunque debido a que los centros donde va a trabajar esta máquina cuentan con unas condiciones excelentes para conseguir que se trabaje en condiciones óptimas.

Transporte, entrega y embalaje

Los módulos se deberán transportar desmontados, en embalajes debidamente asegurados para evitar golpes u otros posibles desperfectos de las máquinas durante su envío. Para que luego, un técnico especializado lo monte en el lugar de destino, así como para hacer la puesta en marcha.

Suministro de piezas

El suministro del material de ABS se recibe en lotes de material triturado en pequeños que se coloca directamente en la máquina de conformado por compresión para realizar las piezas.

Al igual que el ABS, todo el material de utillaje como la tornillería, las tuercas, las pletinas y chapas, se compra en lotes que se almacenan hasta que llegue el momento de darles salida.

Finalmente, las correas y piezas de empresas externas como las levas o el seguidor se encargan dependiendo de la necesidad de la producción en los momentos del encargo.

Seguridad

Las medidas de seguridad para la producción de este producto se basan en conductas, seguridad ambiental y empleo de equipo de protección individual (EPI).

A nivel ambiental, la normativa del RD 486/1997 es claro:

- Temperatura ambiente: La temperatura ambiente no podrá ser inferior a 14°C ni superior a 25°C.
- Humedad relativa: Esta estará entre el 30% y el 70%.
- Iluminación: Como el montaje puede llegar a ser una actividad que requiera de iluminación moderada el mínimo de lux requeridos será de 200.

Los EPIs necesarios para la fabricación son:

- Guantes
- Mascarilla
- Botas de trabajo de punta reforzada

Finalmente, algunas acciones que se deben llevar a cabo para reducir el riesgo de accidente van desde la recomendación de llevar ropa larga, a supervisar los procesos o no abandonar el lugar de trabajo mientras haya máquinas encendidas.

Pliego de condiciones técnicas

Al contrario que el apartado anterior, aquí se desarrollan los apartados técnicos del proyecto.

Materiales

El ABS ha de cumplir con la normativa establecida en la normativa europea ISO 11469. Aunque el proveedor pueda cambiar, el material debe cumplir con la normativa especificada.

Todo material o pieza comprada a un fabricante externo que presente algún tipo de desperfecto o produzca problemas por la baja calidad de los materiales en un futuro, obliga a la empresa fabricante o distribuidora a correr con los gastos generados por dichas piezas y problemas.

Fabricación

La fabricación de las piezas de ABS que conforman la parte externa de los módulos está hecha por técnicos especializados en el uso de la máquina de conformado por compresión. Así como los trabajos llevados a cabo por torneros y fresadores.

Molde

Los moldes son fabricados en acero de herramientas X40Cr16 porque cumplen con los requisitos de poder resistir altas presiones, tener alta resistencia al calor y ser resistentes al desgaste. Este material es ampliamente empleado en este tipo de sector y para esta utilidad en específico.

Montaje

En este apartado se va a explicar cómo se van a montar los diferentes elementos a la máquina. Para ello también se hará uso de los planos de montaje y de las piezas.

Módulo central

Este módulo, al ser el más simple, también es el que tiene un montaje más sencillo. El primer paso sería el acople de las dos partes de la carcasa mediante el atornillado de la pletina. Más tarde, se hace lo mismo con la tapa trasera con las bisagras. Tras esto, lo que hay que hacer es introducir los cables y sacarlos por los agujeros tanto de los botones como del enchufe rápido para poder añadir de forma cómoda los cables, una vez hecho esto, se montan tanto el enchufe rápido como el botón para poder montar finalmente el cabezal del enchufe macho en el extremo final de los cables.

Módulo de desmontado

Al diferencia de en el caso anterior, lo primero que hay que hacer en el módulo de desmontado es introducir y situar los elementos eléctricos. Una vez conectados los cables a los diferentes elementos hay que introducir los pernos ya apoyados en la carcasa más simple para poder servir de apoyo a las ruedas dentadas en los ejes e introducirlos en los pernos ya apoyados en la carcasa más simple. Justo después o antes, el orden no afectaría, se monta la leva en su respectivo apoyo, la cual ha de ir soldada y dicha soldadura y todas las que se realicen en esta máquina se hacen del tipo TIG ya que reduce la corrosión que puede hacer que se rompan las uniones y por lo tanto derivar en un mal funcionamiento de la máquina. Una vez hecho esto, se introducen todos los ejes en la pieza cuyo sus respectivos orificios no estén roscados, puesto que estos han de servir para sellar el módulo, y tras esto, hay que soldar la chapa que permite que se transmita el giro en los rodillos. Ya para ir finalizando solo faltaría introducir el seguidor con el muelle por el hueco que hace de guía y montar la correa sobre las ruedas. Una vez todo eso se ha llevado a cabo, solo falta unir las dos piezas de la cubierta, enroscar los pernos y las tuercas ciegas en los salientes de los mismos y atornillar la pletina en L.

Manual de mantenimiento

Debido a que la máquina está creada a partir de piezas que pueden ser recicladas prácticamente en su totalidad, el mantenimiento que se debe realizar es del tipo correctivo, ya que las roturas de cualquiera de las piezas de la máquina no supone un peligro para los trabajadores, además, de que este tipo de mantenimiento permite abaratar costes en mano de obra y facilitar la venta de más módulos cuando los desperfectos sean demasiado complicados para realizarlo en un periodo de tiempo corto o con un coste reducido.

Para el correcto mantenimiento de la máquina, así como para evitar accidentes innecesarios se deben llevar a cabo un par de acciones:

En el caso de que la máquina no se vaya a emplear, se recomienda que ambos pulsadores estén en la posición de desconexión para evitar encendidos accidentales que puedan derivar en accidentes.

Otra acción recomendada es la de tener conectados solo los módulos de desemblistado que se quieran utilizar en el corto periodo de tiempo ya que, de otra forma, aumenta el consumo y el riesgo de forma innecesaria.

Marcado CE

El marcado CE es un requisito necesario para la comercialización de maquinaria en la Unión Europea. Algunos de los requisitos que se deben cumplir para la obtención de este marcado y por tanto la capacidad de venta en todo el territorio europeo son:

Directiva de Máquinas (2006/42/CE): Esta normativa de carácter europeo establece los requisitos de seguridad y salud necesarios para poder comercializar la máquina en la Unión Europea. Los principales requisitos de esta normativa son la seguridad y salud que las máquinas deben cumplir, así como la eliminación de peligros, un diseño seguro basado en la prevención de riesgos, y la información y documentación adecuada.

Evaluación de Riesgos: Esto implica que la máquina debe contar con un diseño y unas medidas de protección que favorezcan la seguridad reduciendo los riesgos asociados a la máquina.

Documentación técnica: Un ejemplo de esto es el mismo Anexo 2, donde se describen materiales empleados, métodos de fabricación y mantenimiento.

Pliego de condiciones económicas

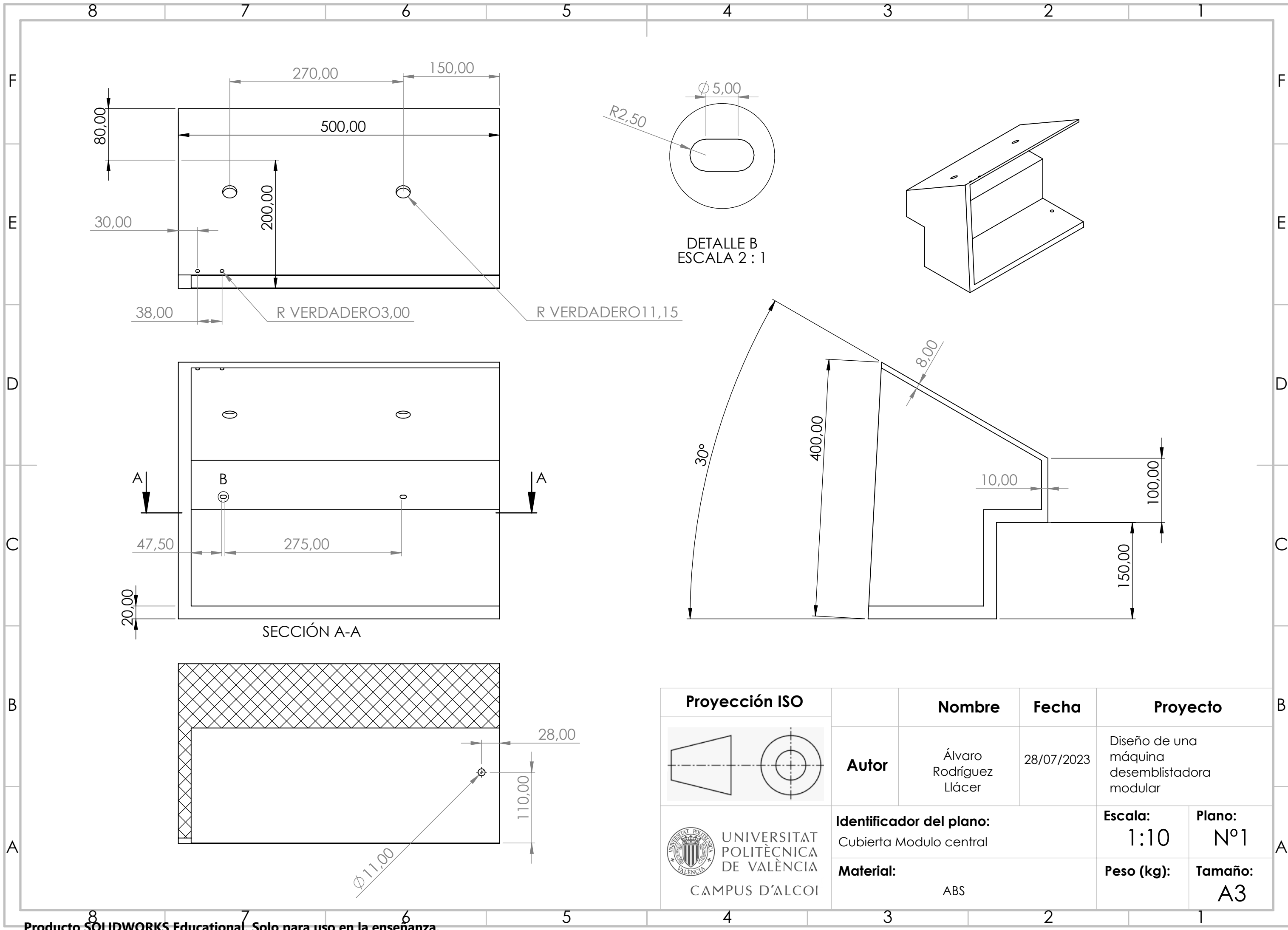
Los aspectos económicos del proyecto se representan en el Anexo 1 (Resumen presupuesto y viabilidad económica) donde se contabilizan tanto los costes de: materiales, procesos de conformado y procesos secundarios. Además de los beneficios que se obtienen en la venta cada máquina.

Los precios de compra de las piezas y los materiales pueden variar con el tiempo por lo que esto puede influir o bien en los beneficios o bien en los precios de venta. Dicho esto, es recomendable tener un proveedor fiable y un margen de beneficios al alza, ya que la economía fluctúa y los cambios en los precios no están bien vistos por los consumidores, así como para dar una imagen de estabilidad.

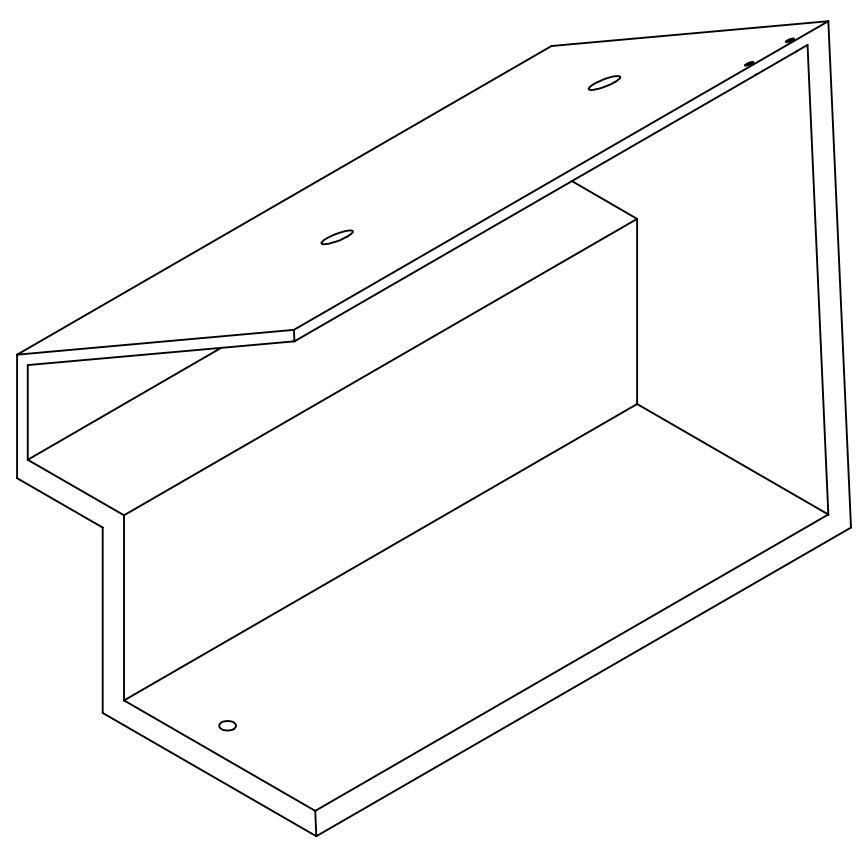
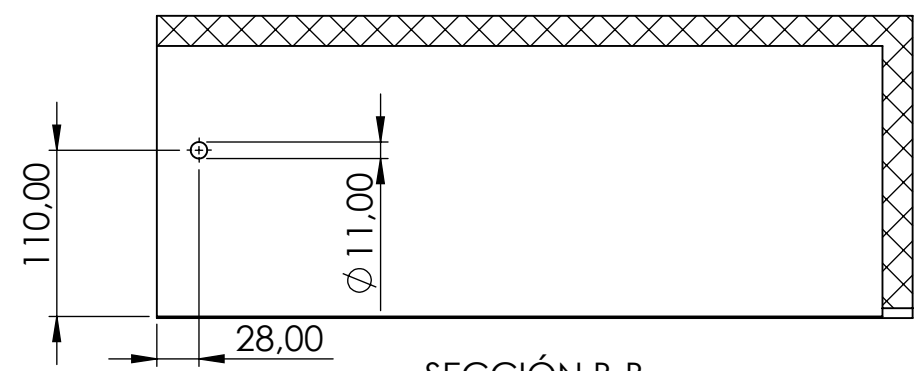
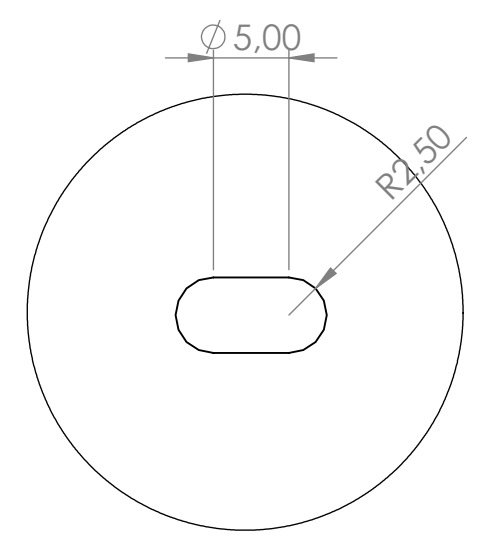
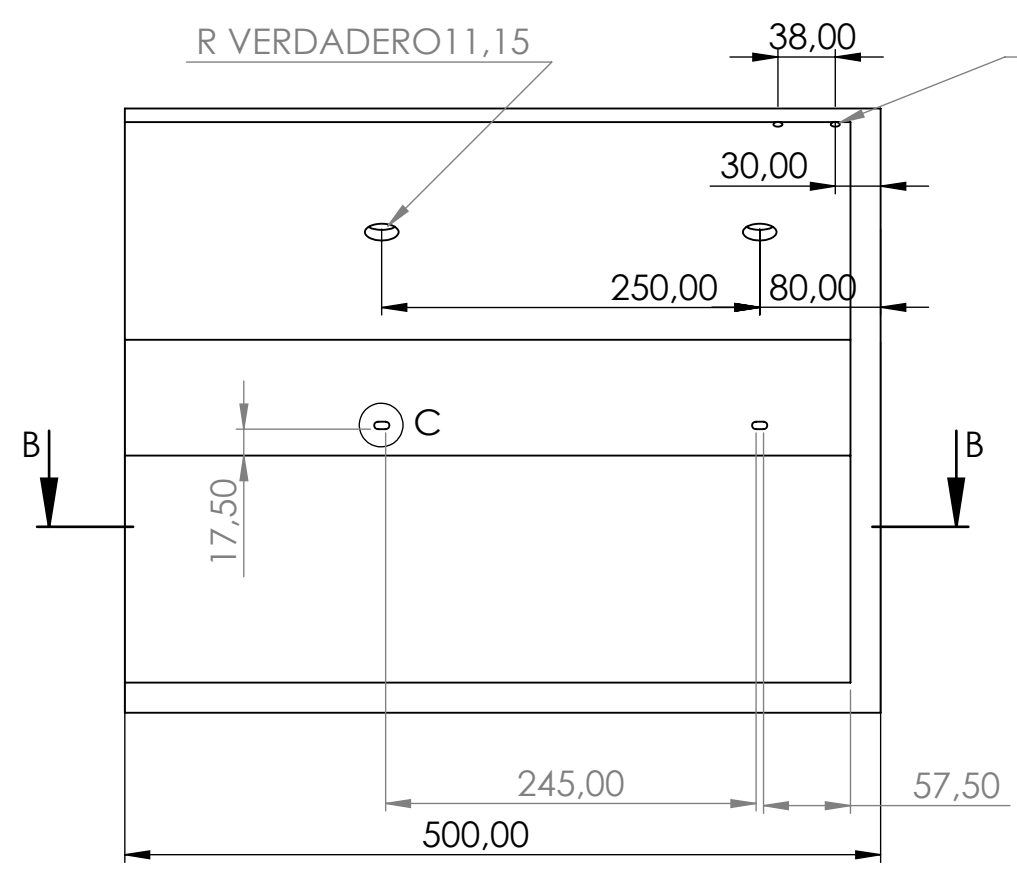
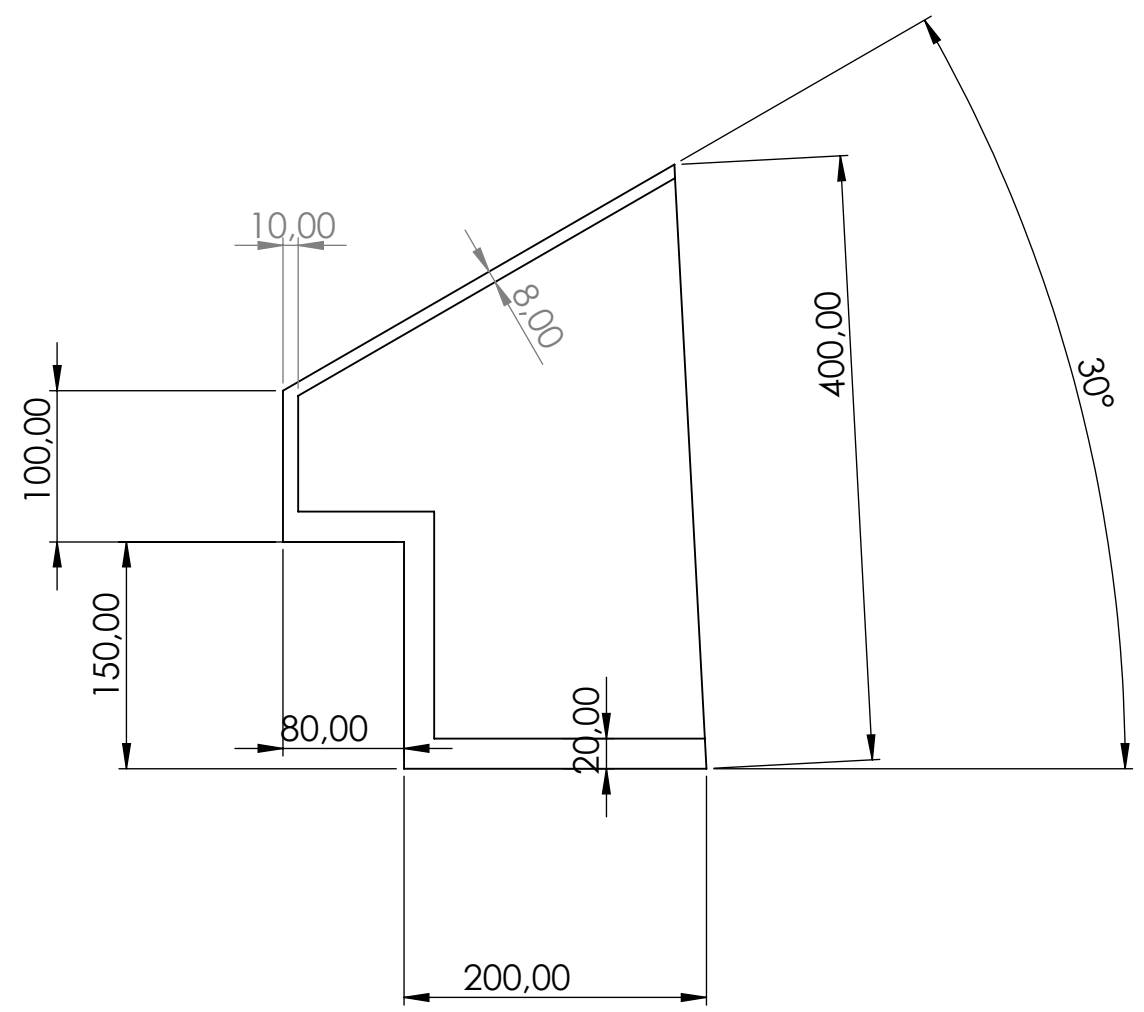
Bibliografía. Citar de forma correcta las referencias bibliográficas e introducir referencias de mayor calidad.


[21] «Objetivos de Desarrollo Sostenible». [En línea]. Disponible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (accedido en septiembre de 2023).

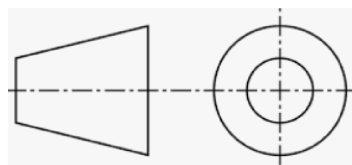
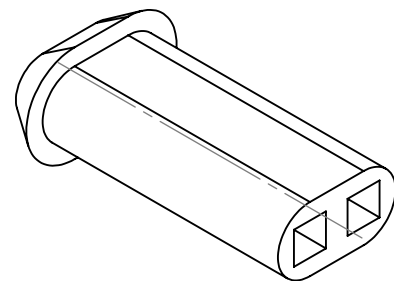
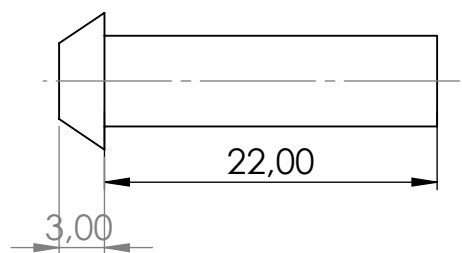
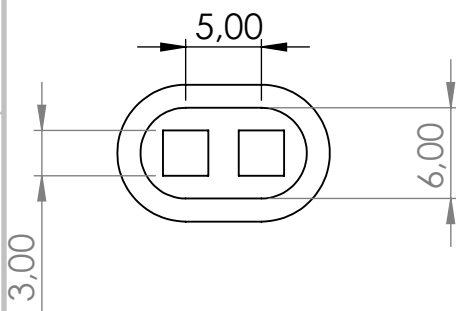
Planos. Realizar un correcto acotado de los planos.



Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor	Álvaro Rodríguez Llacer	28/07/2023	Diseño de una máquina desmontadora modular
		Identificador del plano:		Escala:	Plano:
		Cubierta Modulo central		1:10	Nº1
		Material:		Peso (kg):	Tamaño:
		ABS			A3



Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
				Autor	Álvaro Rodríguez Llácer
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		Identificador del plano:			
		Cubierta modulo central 2(simétrico de 1)		1:5	Nº2
		Material:		Peso (kg):	Tamaño:
		ABS			A3



Autor

Álvaro
Rodríguez
Llácer

28/07/2023

Diseño de una
máquina
desemblistadora
modular



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

Identificador del plano:

Enchufe rápido macho

Material:

Escala:

2:1

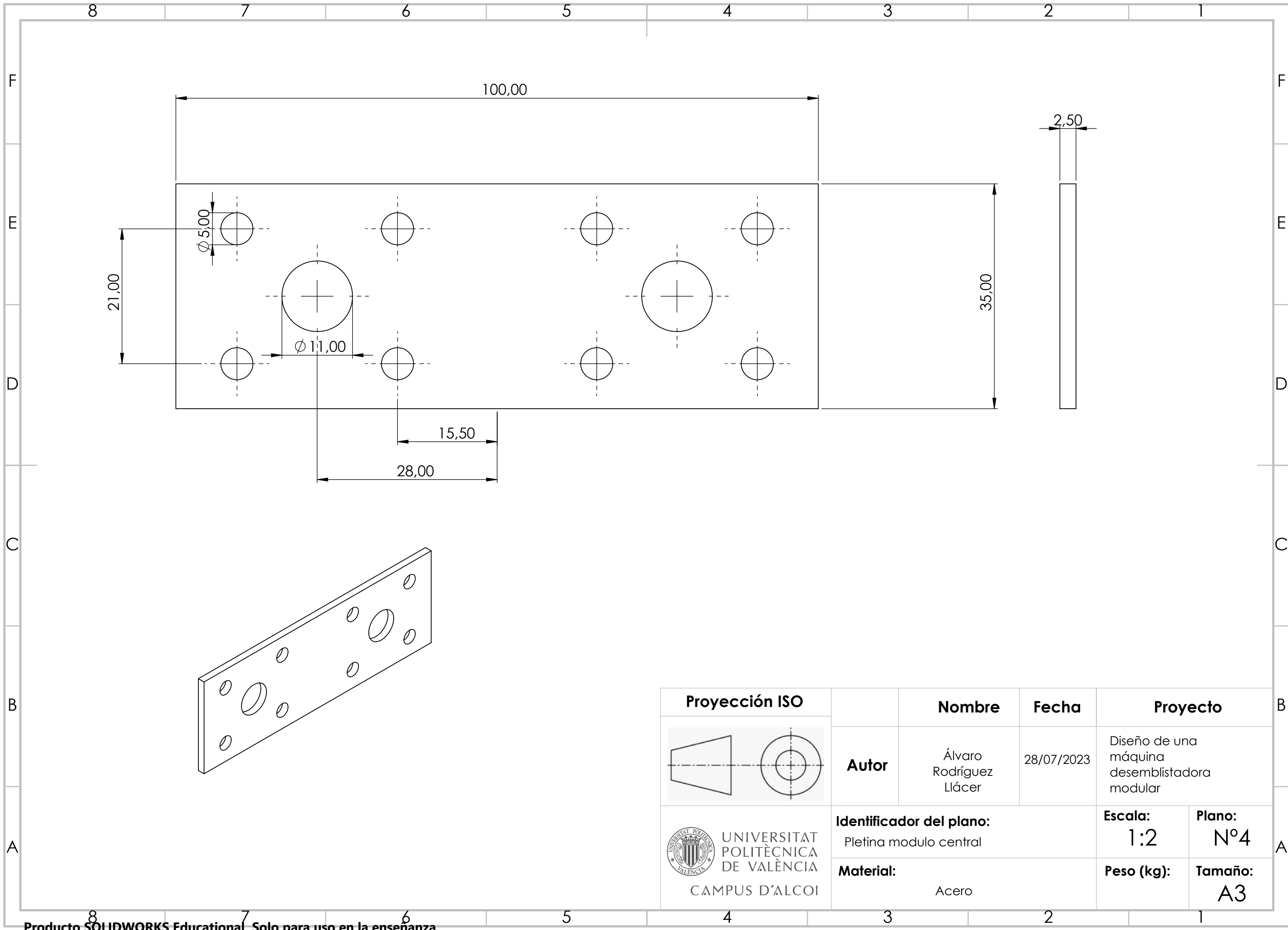
Plano:

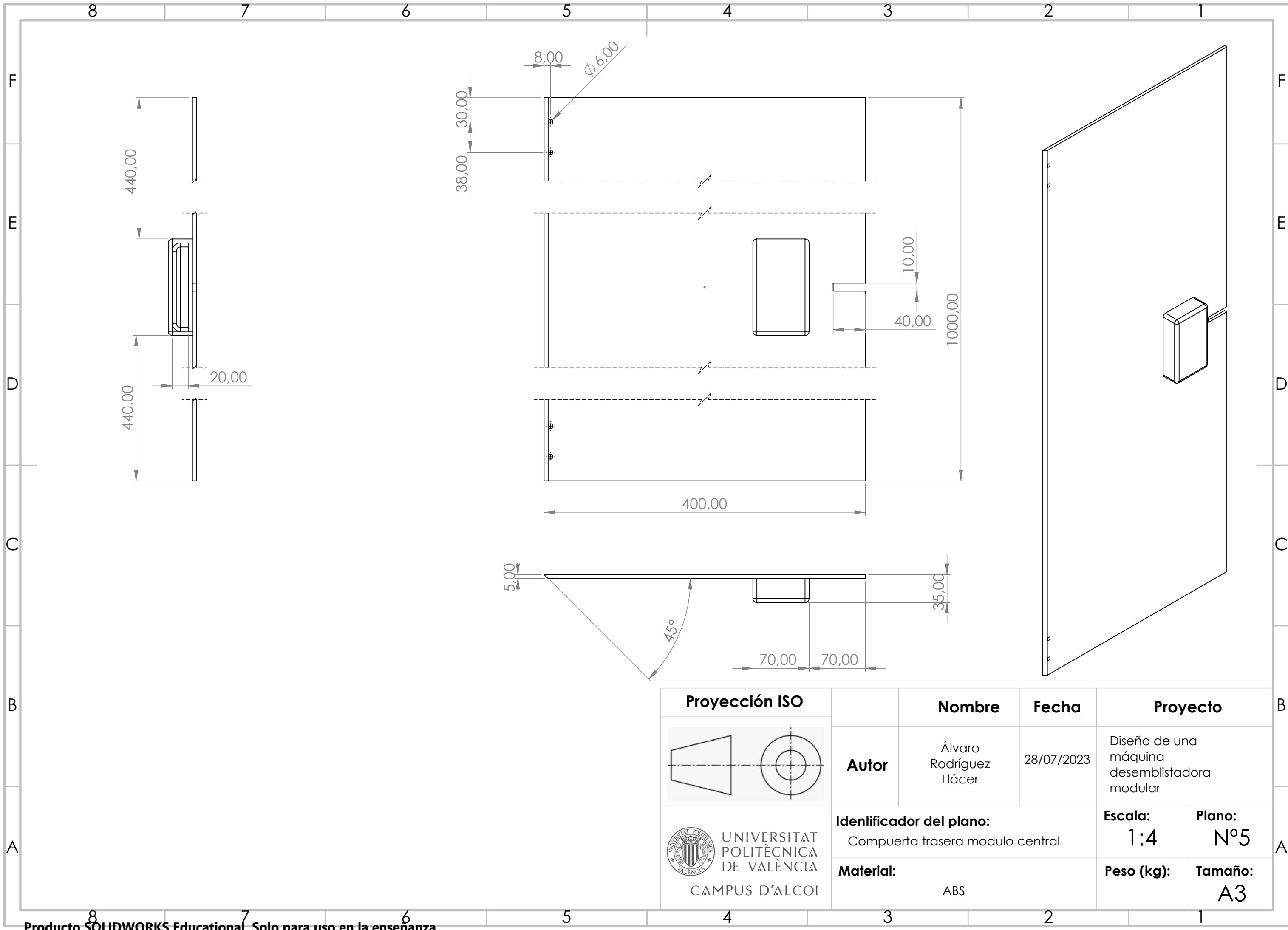
Nº3

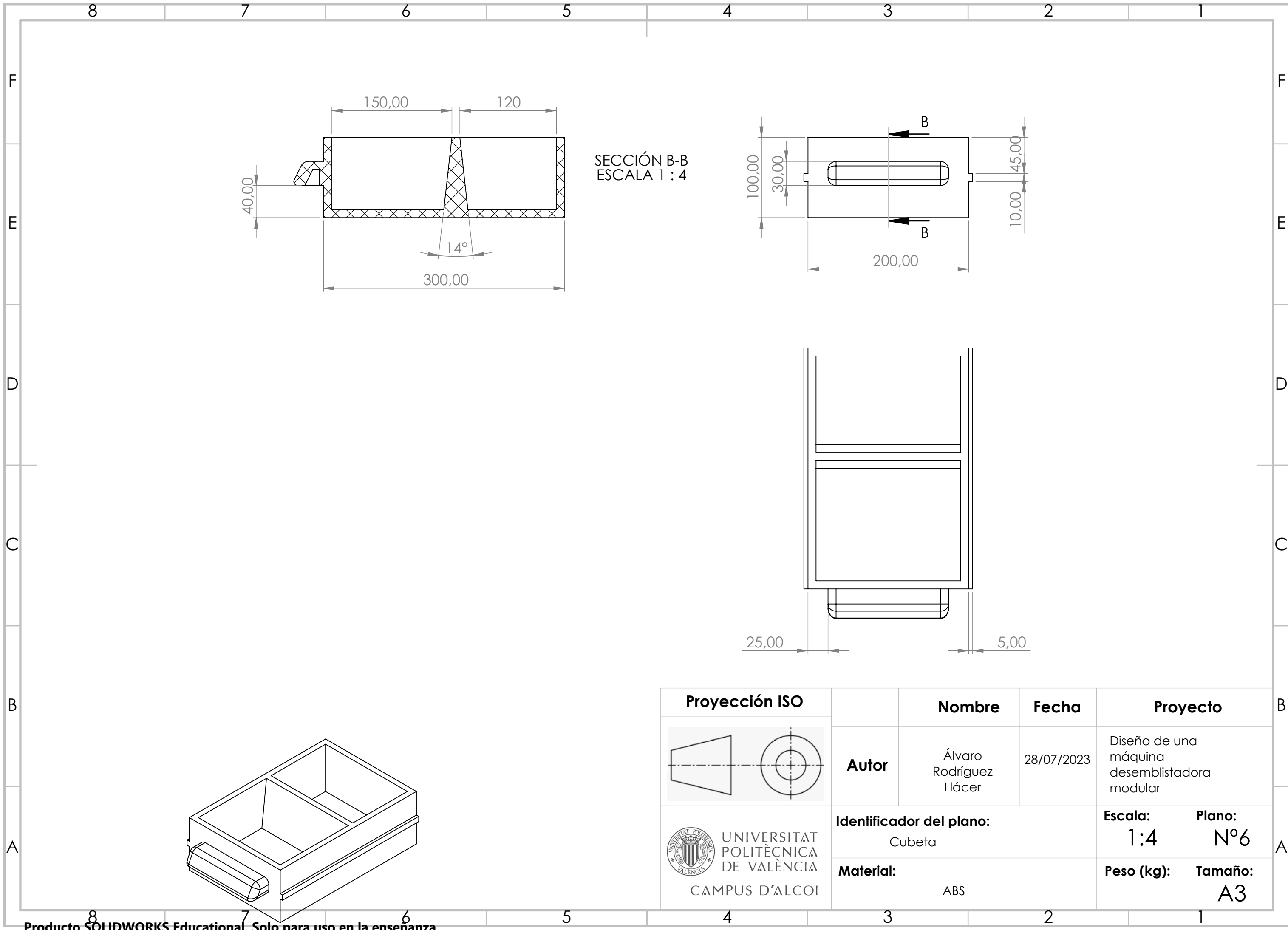
Peso (kg):

Tamaño:

A4

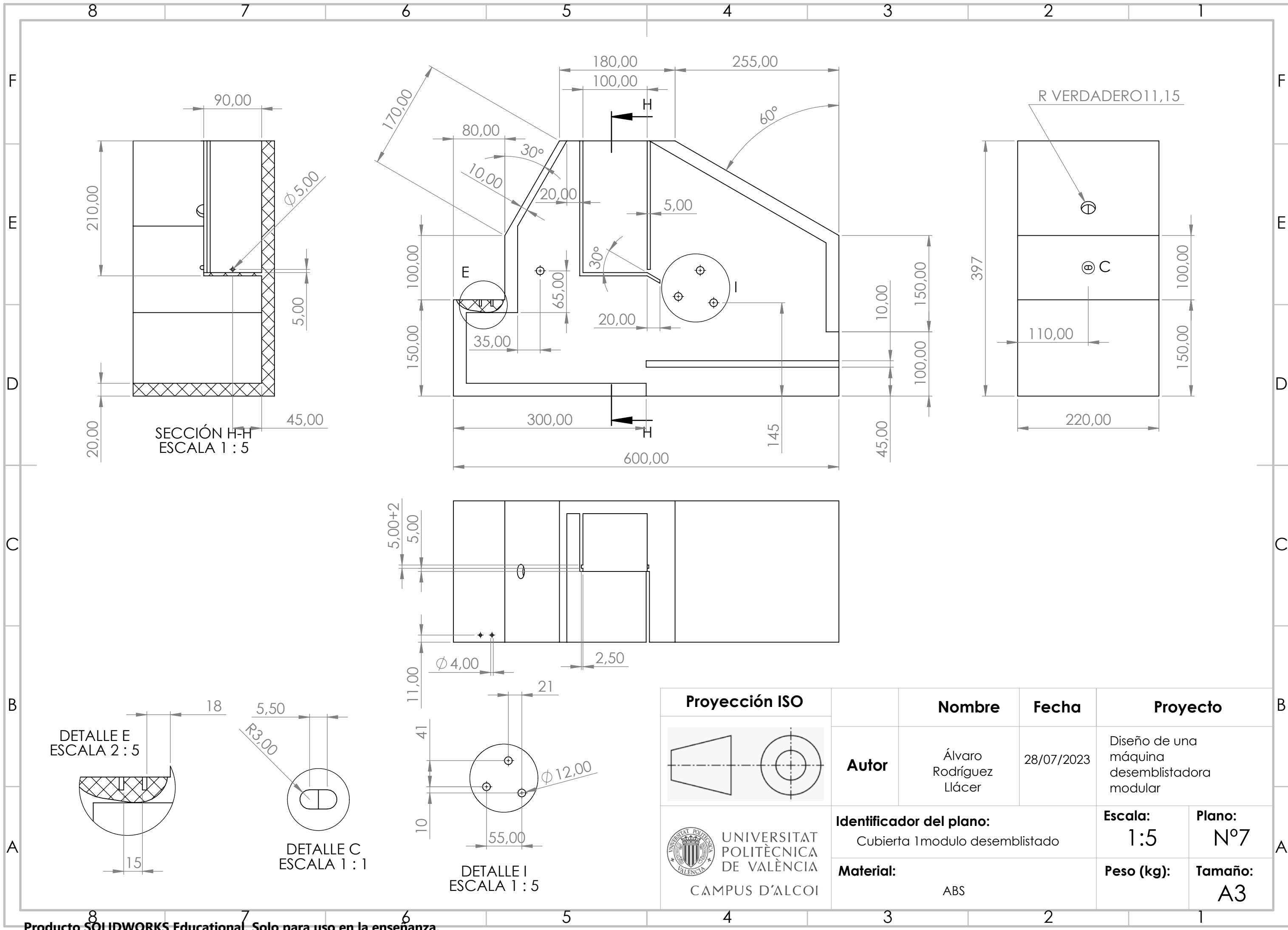




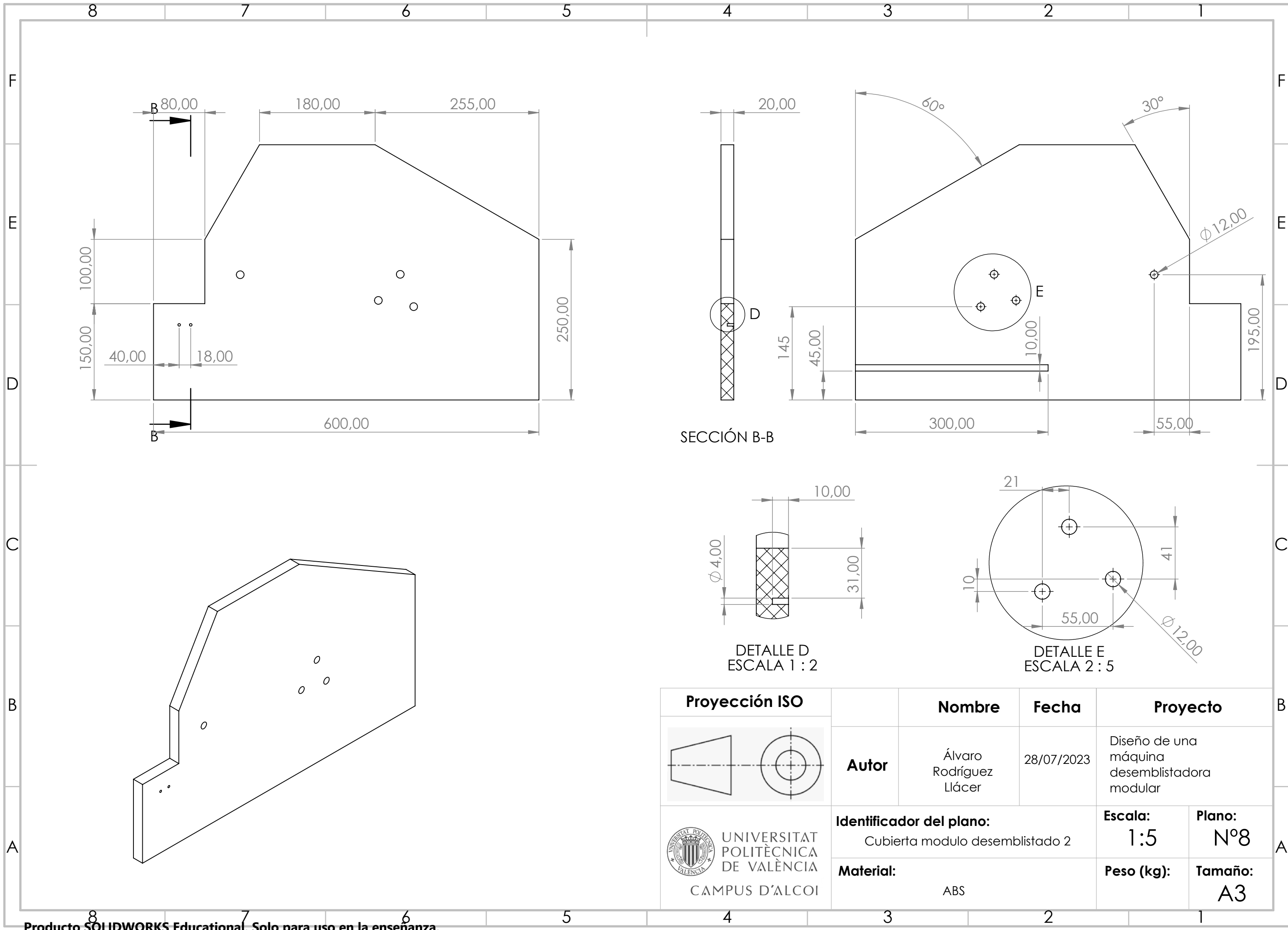


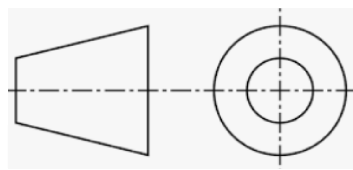
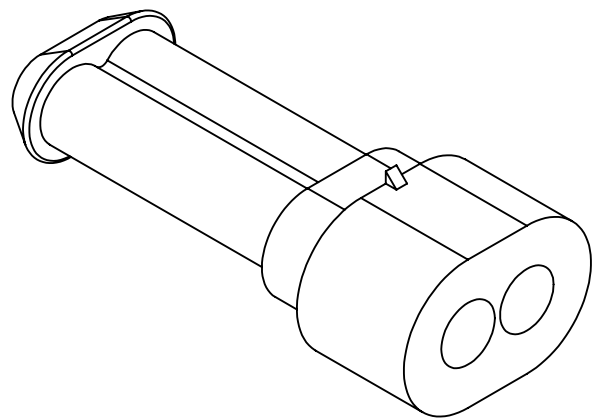
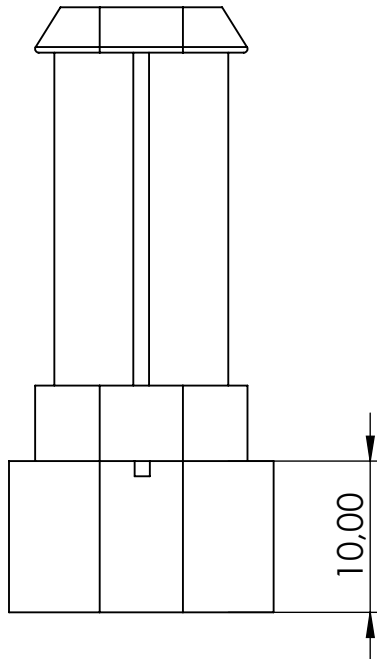
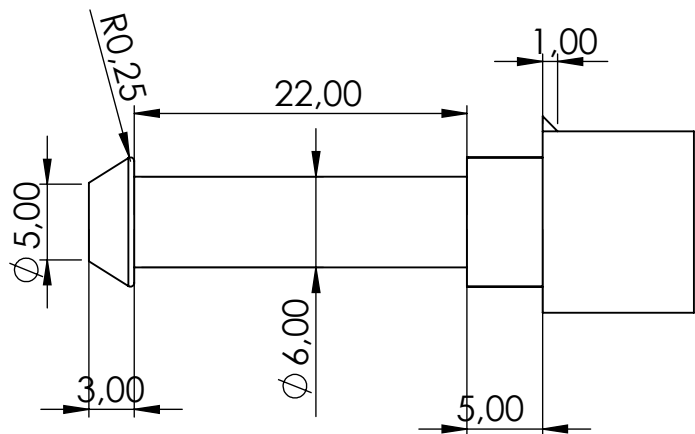
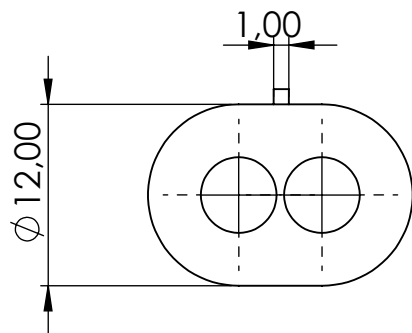
SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 4

Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	28/07/2023	Diseño de una máquina desmontadora modular
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI					
		Material: ABS		Peso (kg):	Tamaño: A3



Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	28/07/2023	Diseño de una máquina desemblistadora modular
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</div> <div>CAMPUS D'ALCOI</div>		Identificador del plano:		Escala:	Plano:
		Cubierta 1 modulo desemblistado		1:5	Nº7
		Material:		Peso (kg):	Tamaño:
		ABS			A3





Autor

Álvaro
Rodríguez
Llacer

28/07/2023

Diseño de una
maquina
desemblistadora
modular



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

Identificador del plano:

Enchufe rapido hembra

Material:

Escala:

2:1

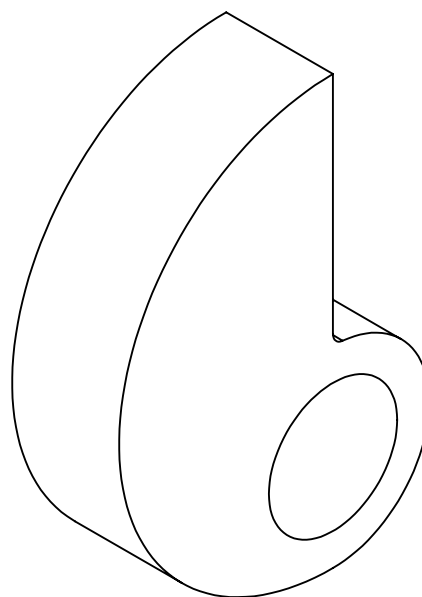
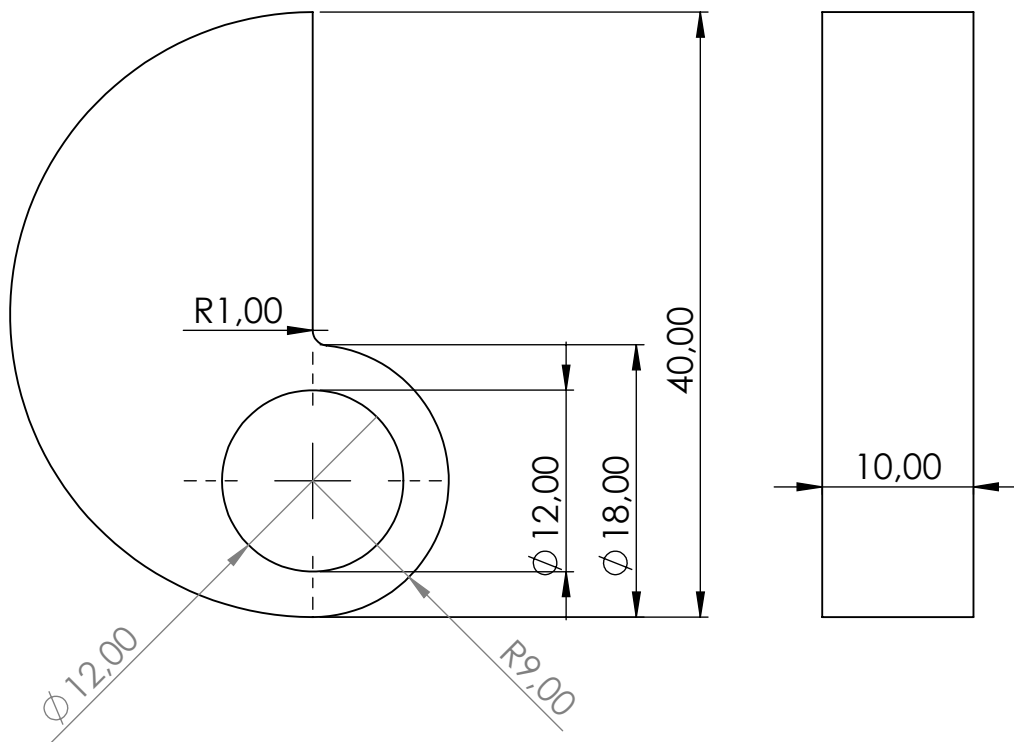
Plano:

Nº9

Peso (kg):

Tamaño:

A4

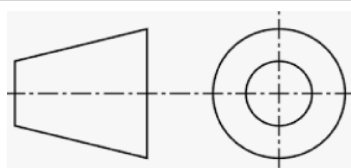


Proyección ISO

Nombre

Fecha

Proyecto



Autor

Álvaro
Rodríguez
Llácer

28/07/2023

Diseño de una
maquina
desemblastadora
modular



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

Identificador del plano:

Leva caracol

Escala:

2:1

Plano:

Nº10

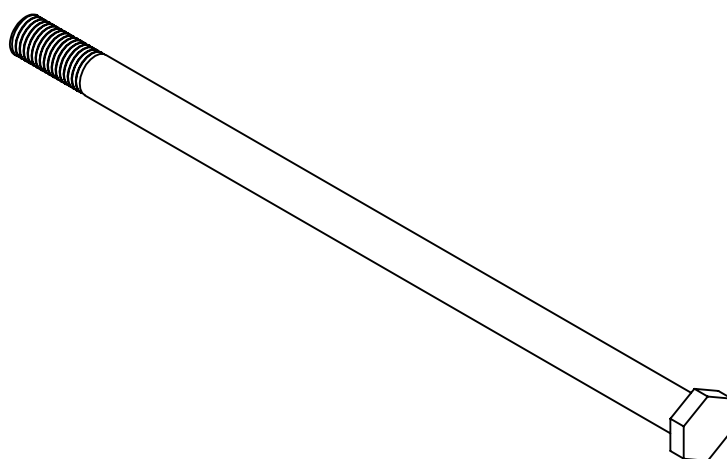
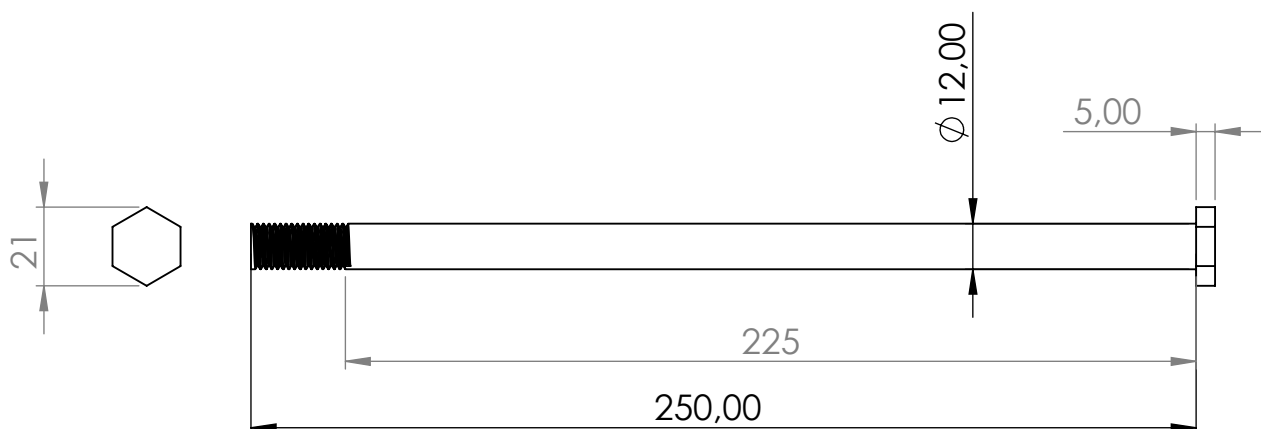
Material:

ALuminio

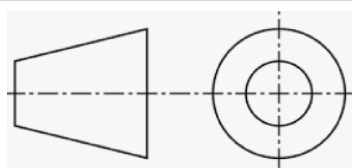
Peso (kg):

Tamaño:

A4



Proyección ISO



Autor

Álvaro
Rodríguez
Llácer

28/07/2023

Diseño de una
maquina
desemblistadora
modular



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

Identificador del plano:

Perno M12x250

Material:

Acero inoxidable

Escala:

1:2

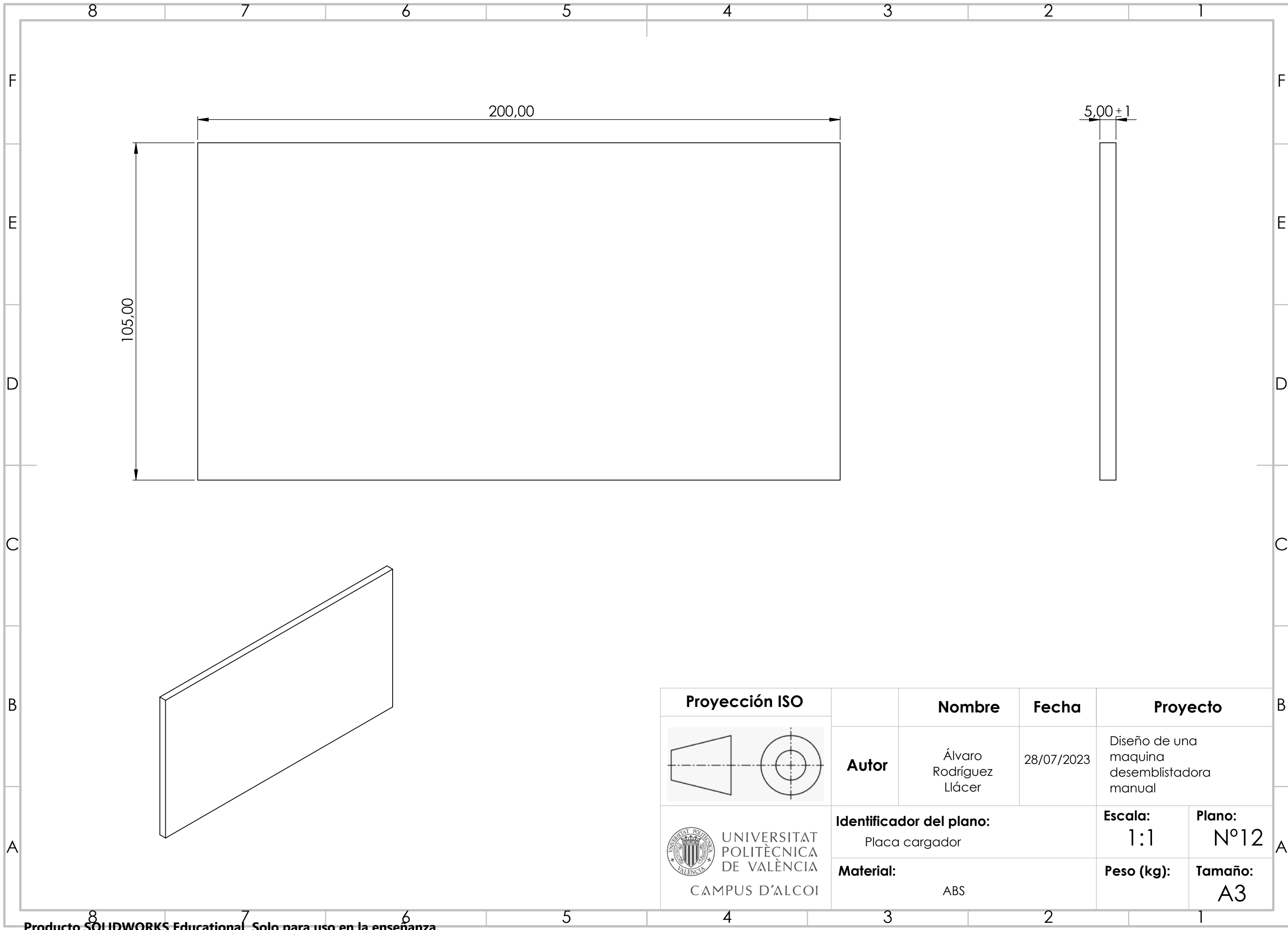
Plano:

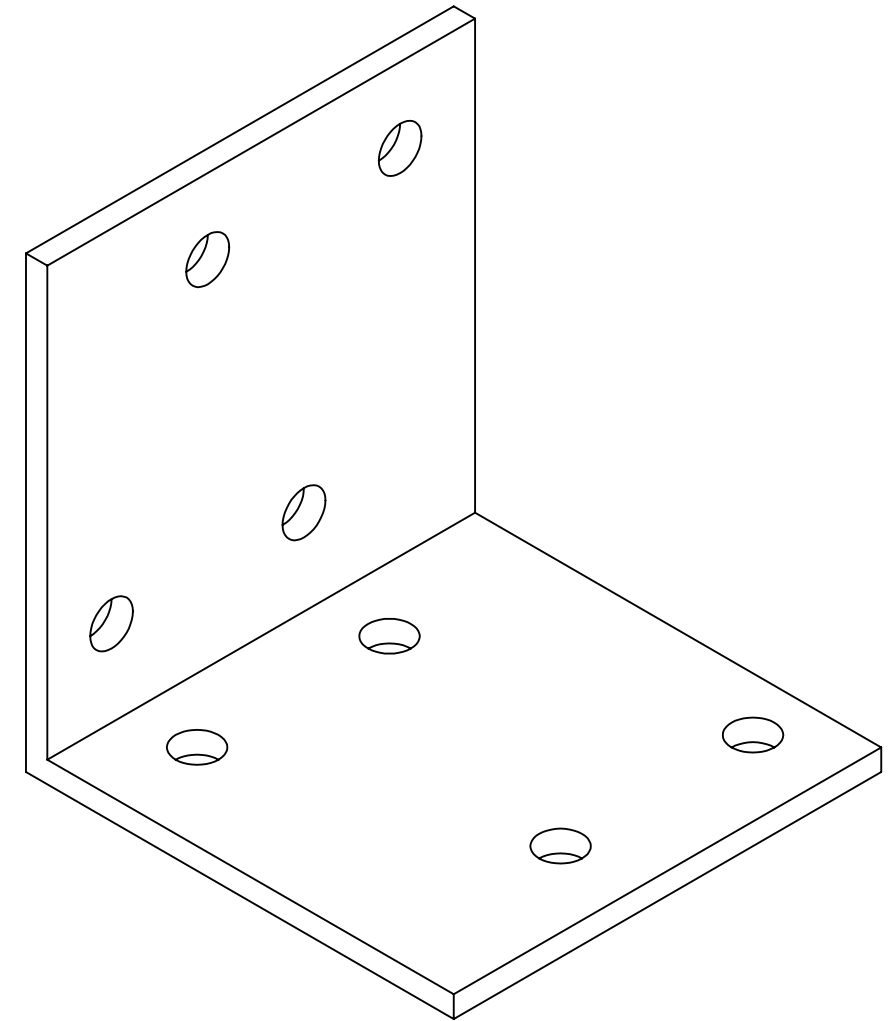
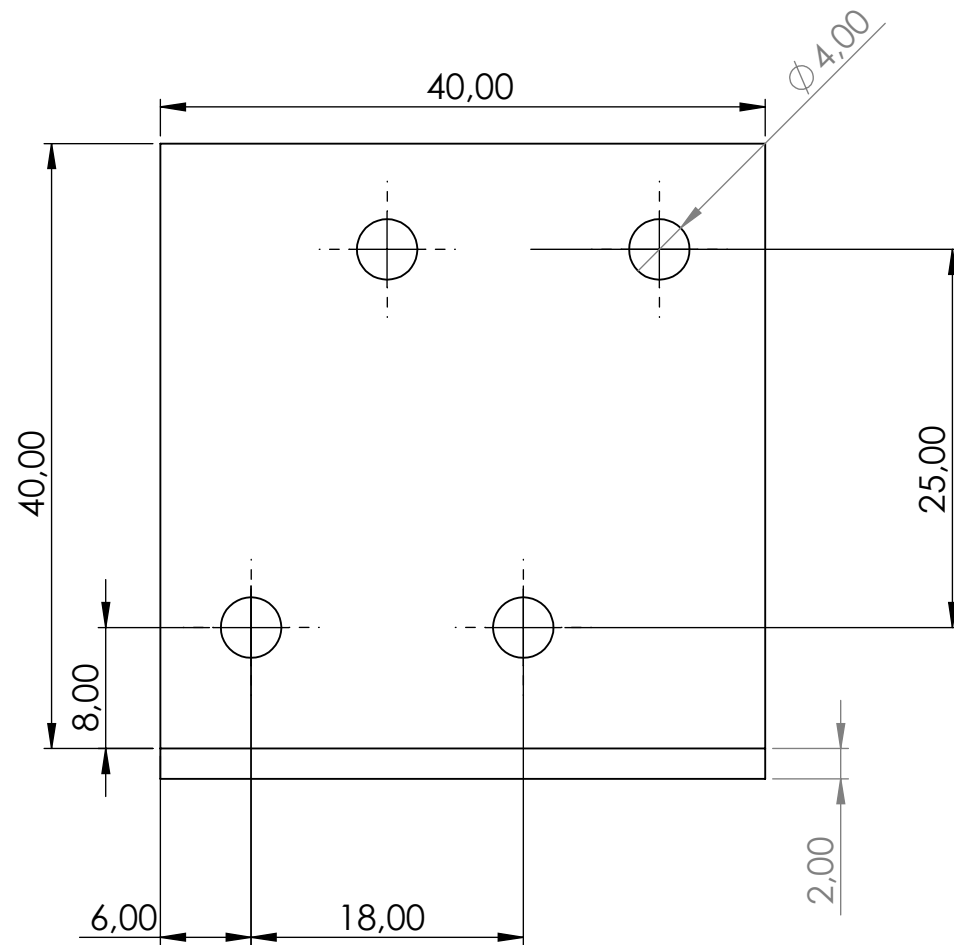
Nº11


Peso (kg):

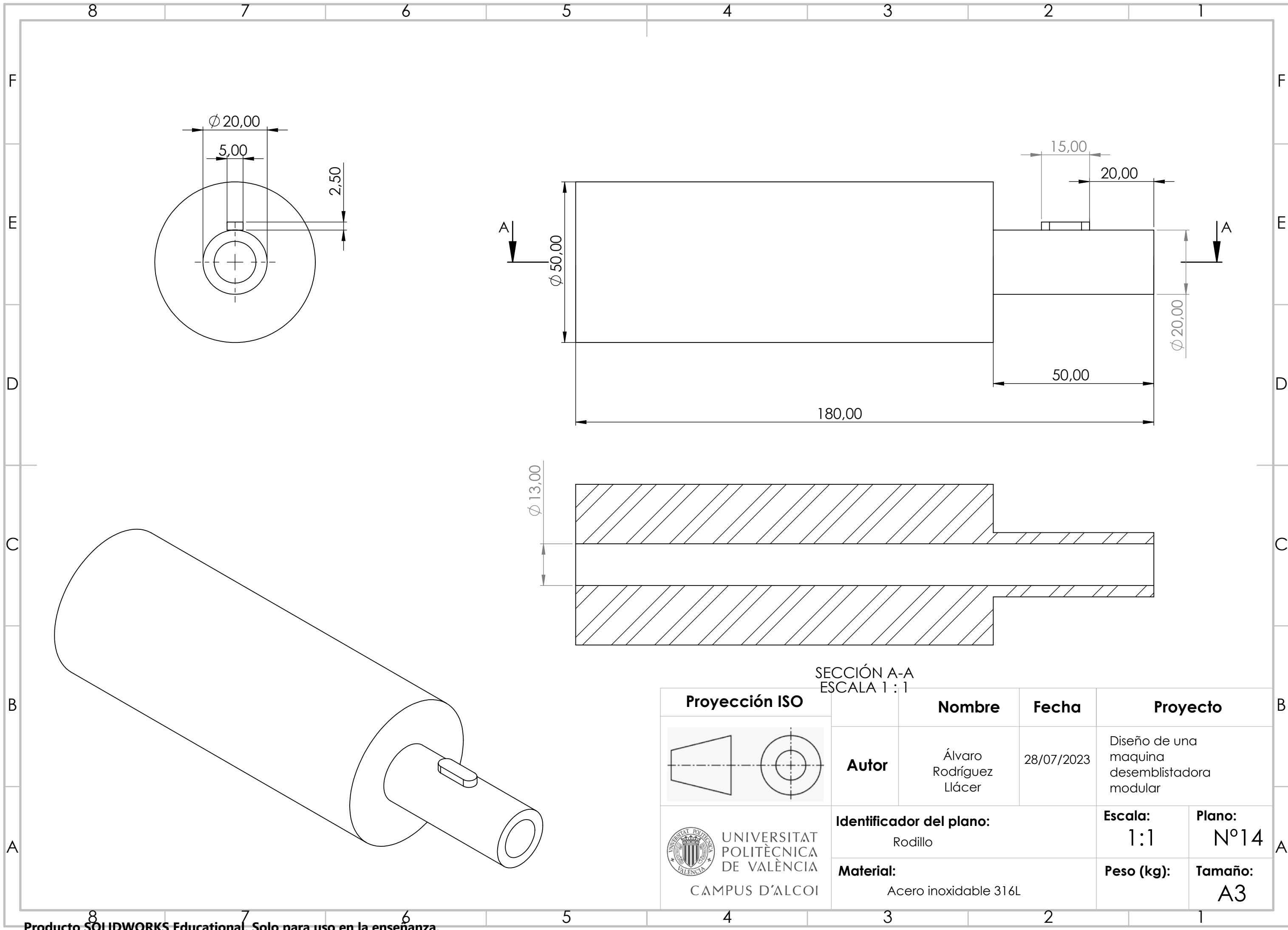
Tamaño:

A4





Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto		
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	28/07/2023	Diseño de una maquina desensambladora modular	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI						
Identificador del plano:			Escala:		Plano:	
Pletina en L			2:1		Nº13	
Material:			Peso (kg):		Tamaño:	
Acero					A3	

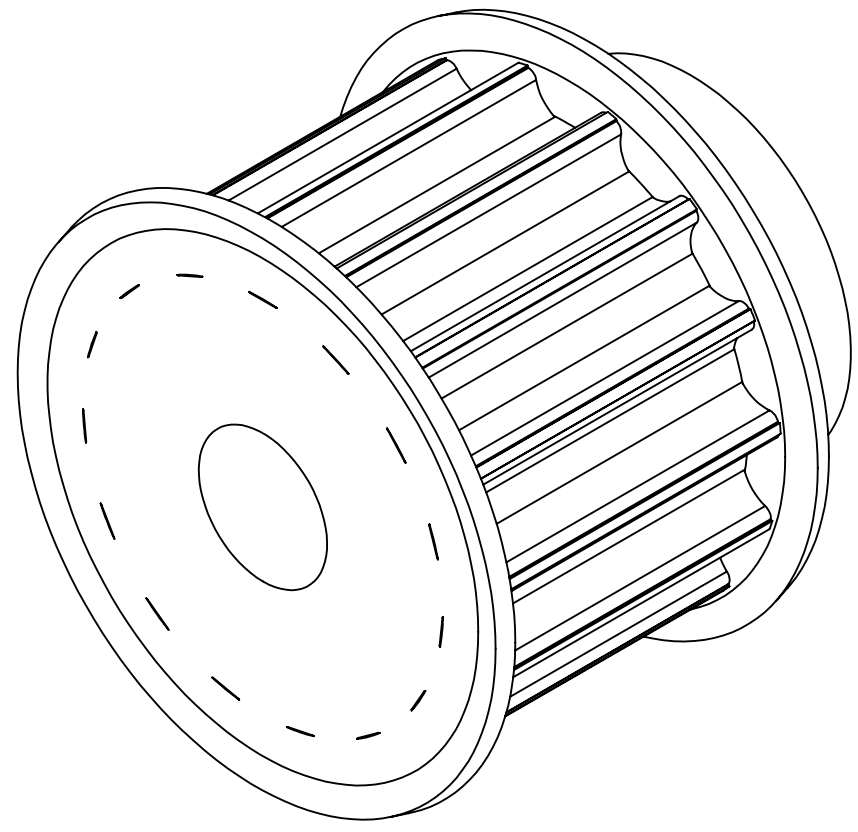
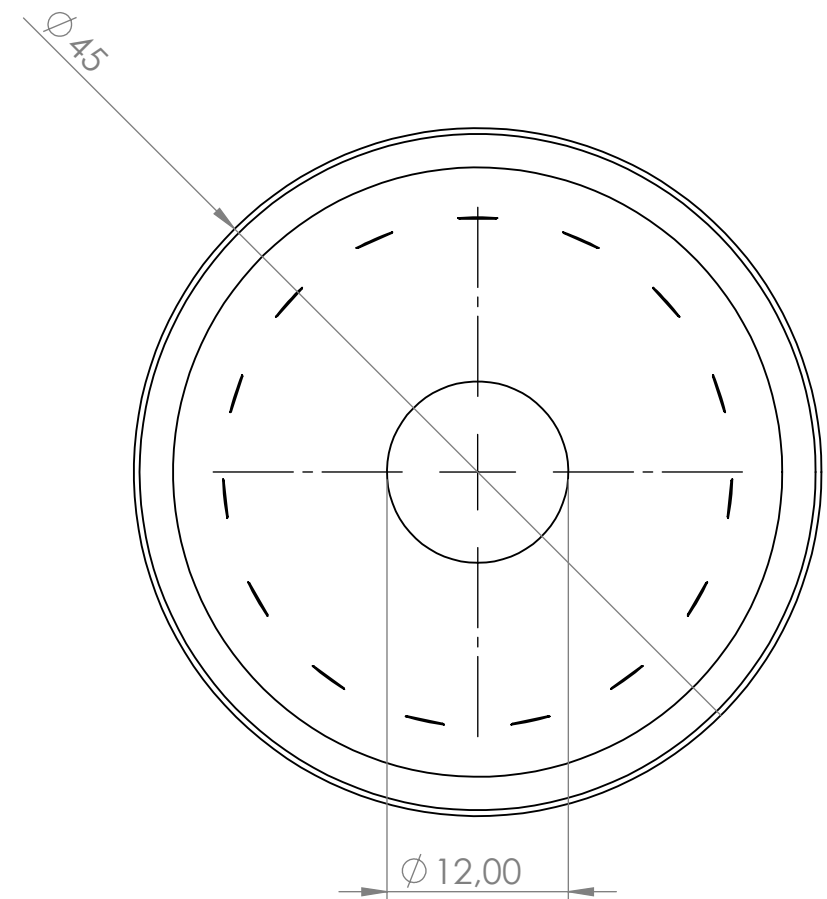
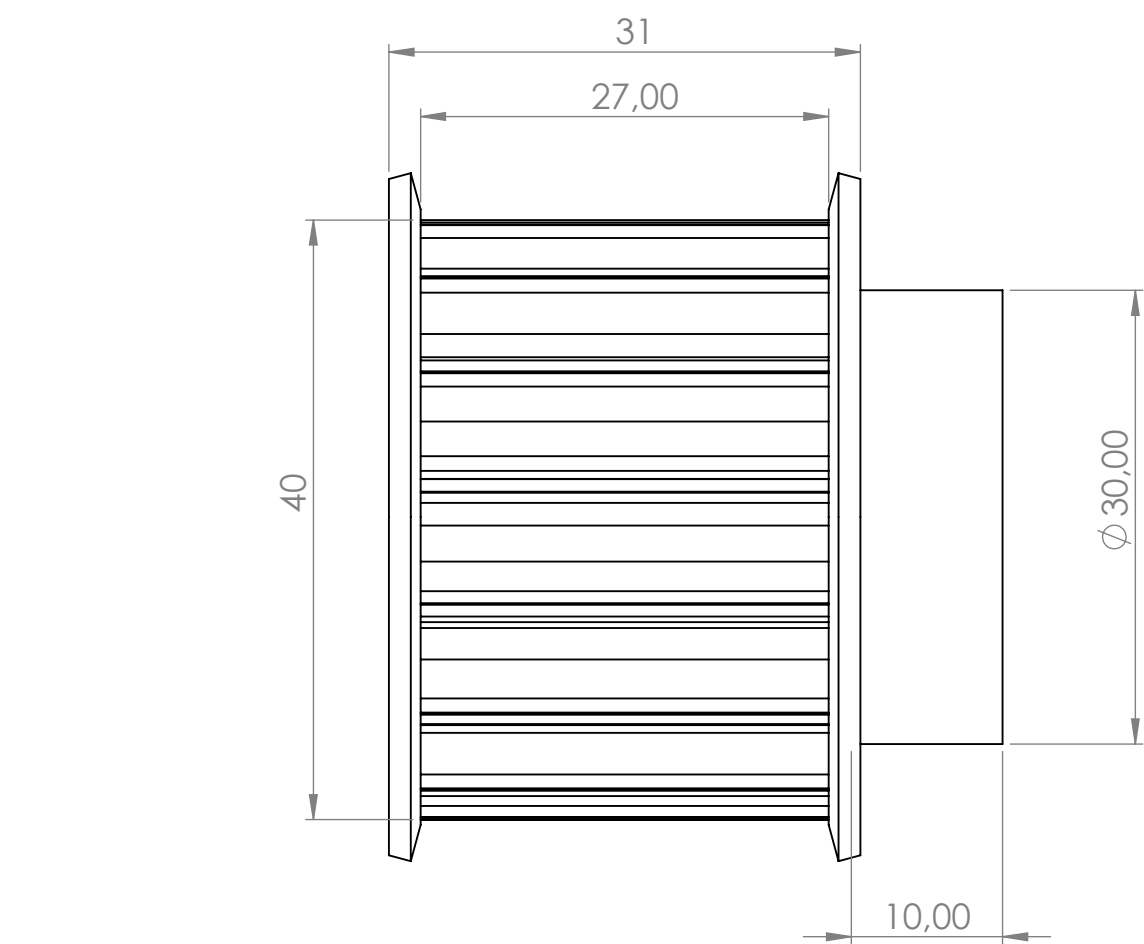


A|

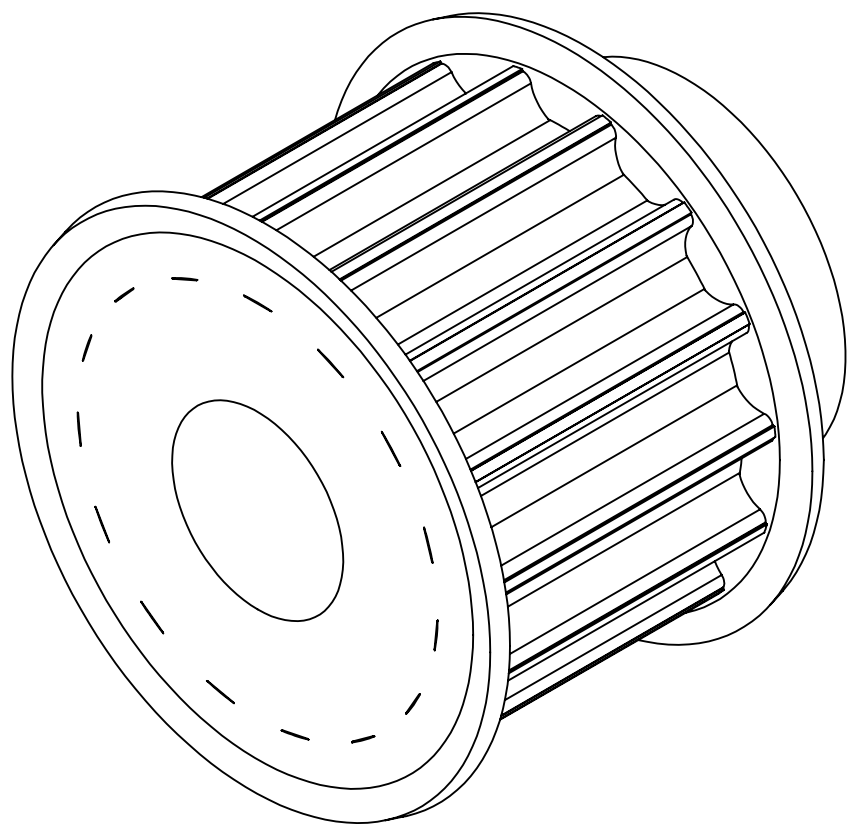
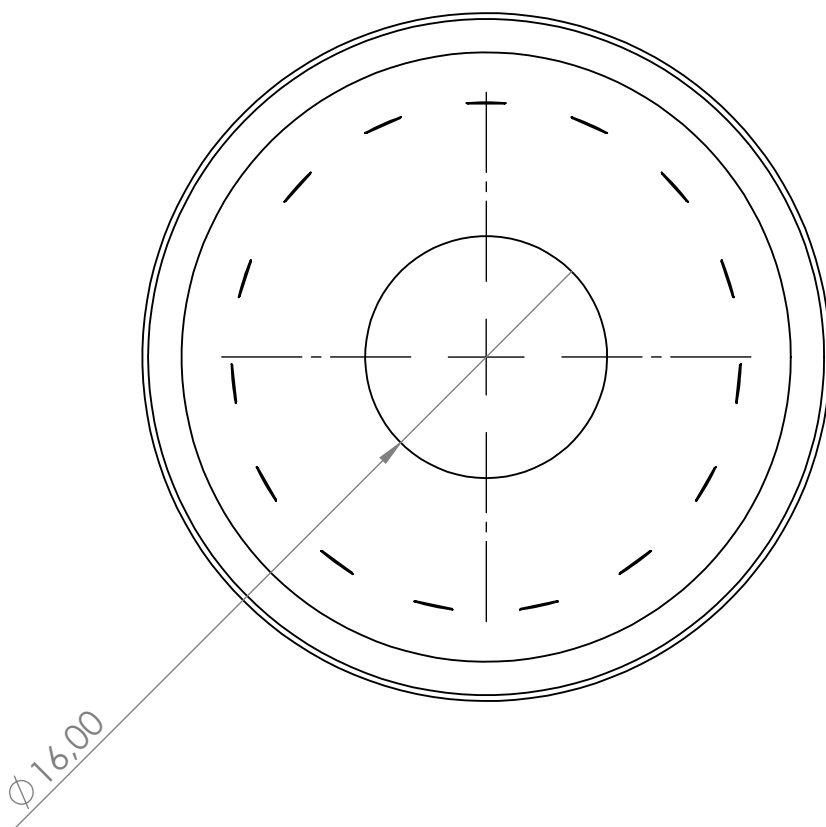
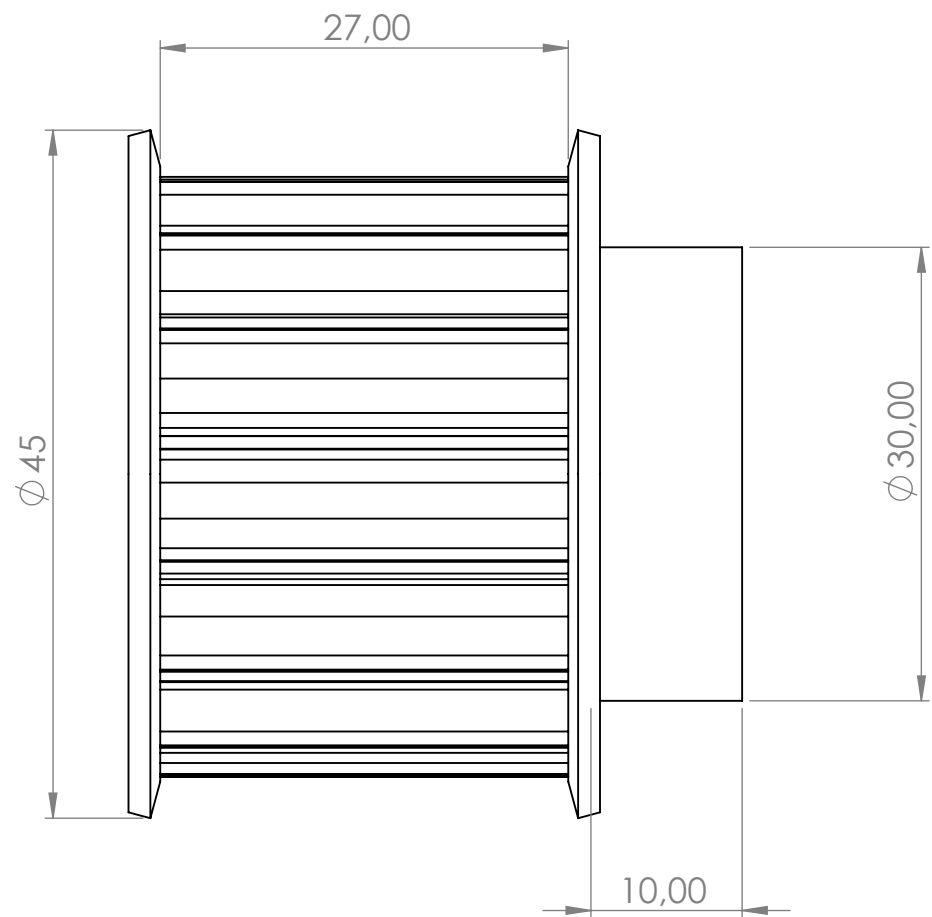
|A

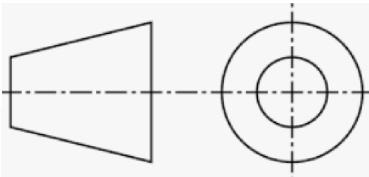

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

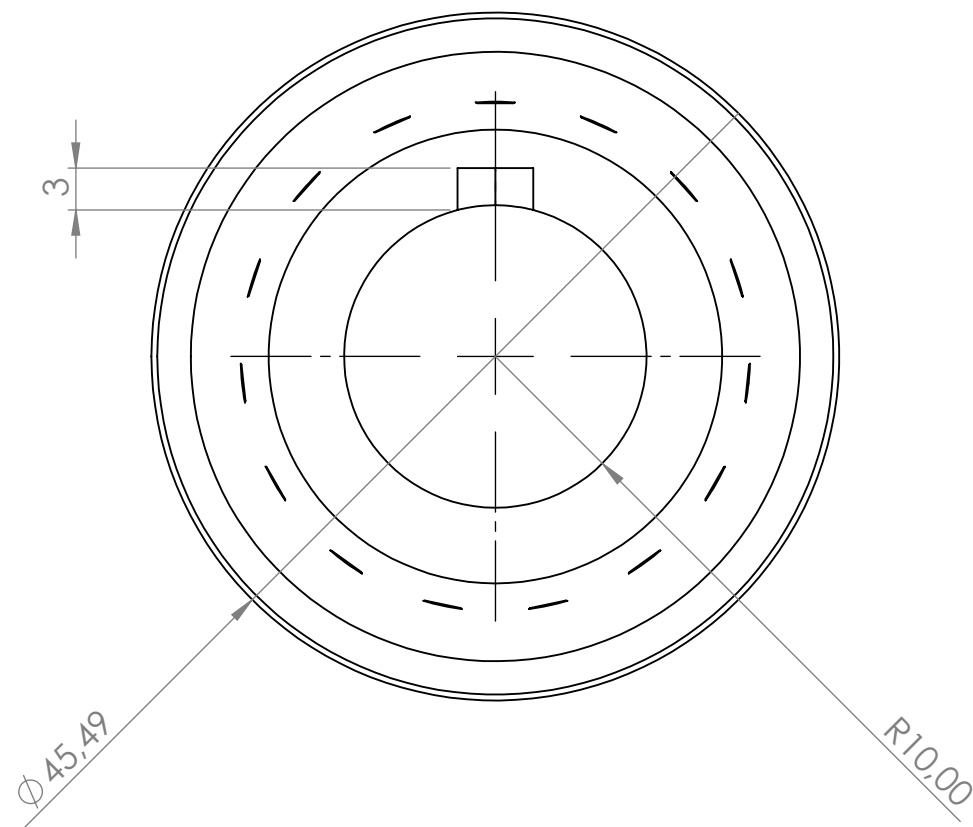
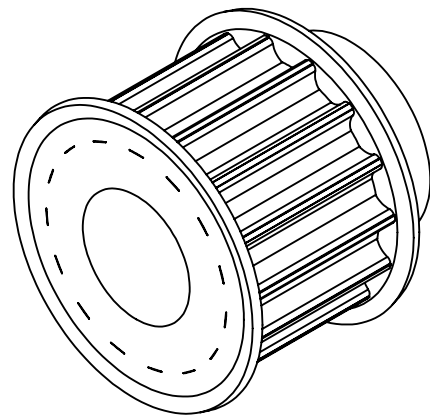
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	28/07/2023	Diseño de una maquina desmontadora modular
		Identificador del plano:		Escala:	Plano:
		Rodillo		1:1	Nº14
		Material:		Peso (kg):	Tamaño:
		Acero inoxidable 316L			A3



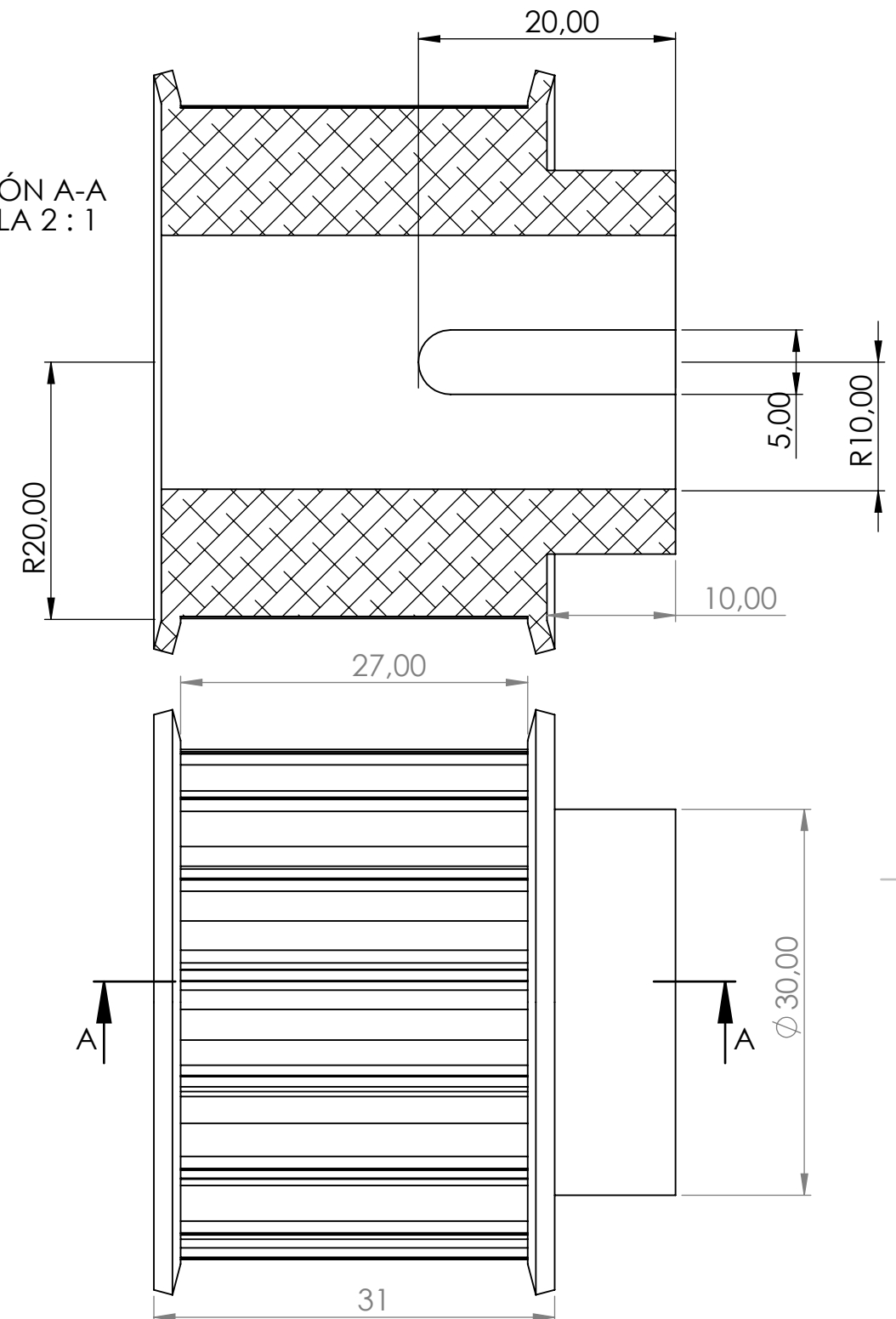
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor Álvaro Rodríguez Llácer	28/07/2023	Diseño de una maquina desmontadora modular	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI</div>					
Identificador del plano:			Escala:	Plano:	
Rueda dentada de leva			2:1	Nº15	
Material:			Peso (kg):	Tamaño:	
Aluminio				A3	

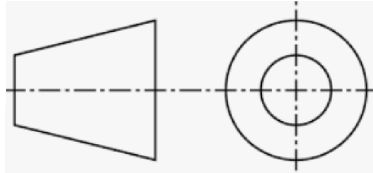



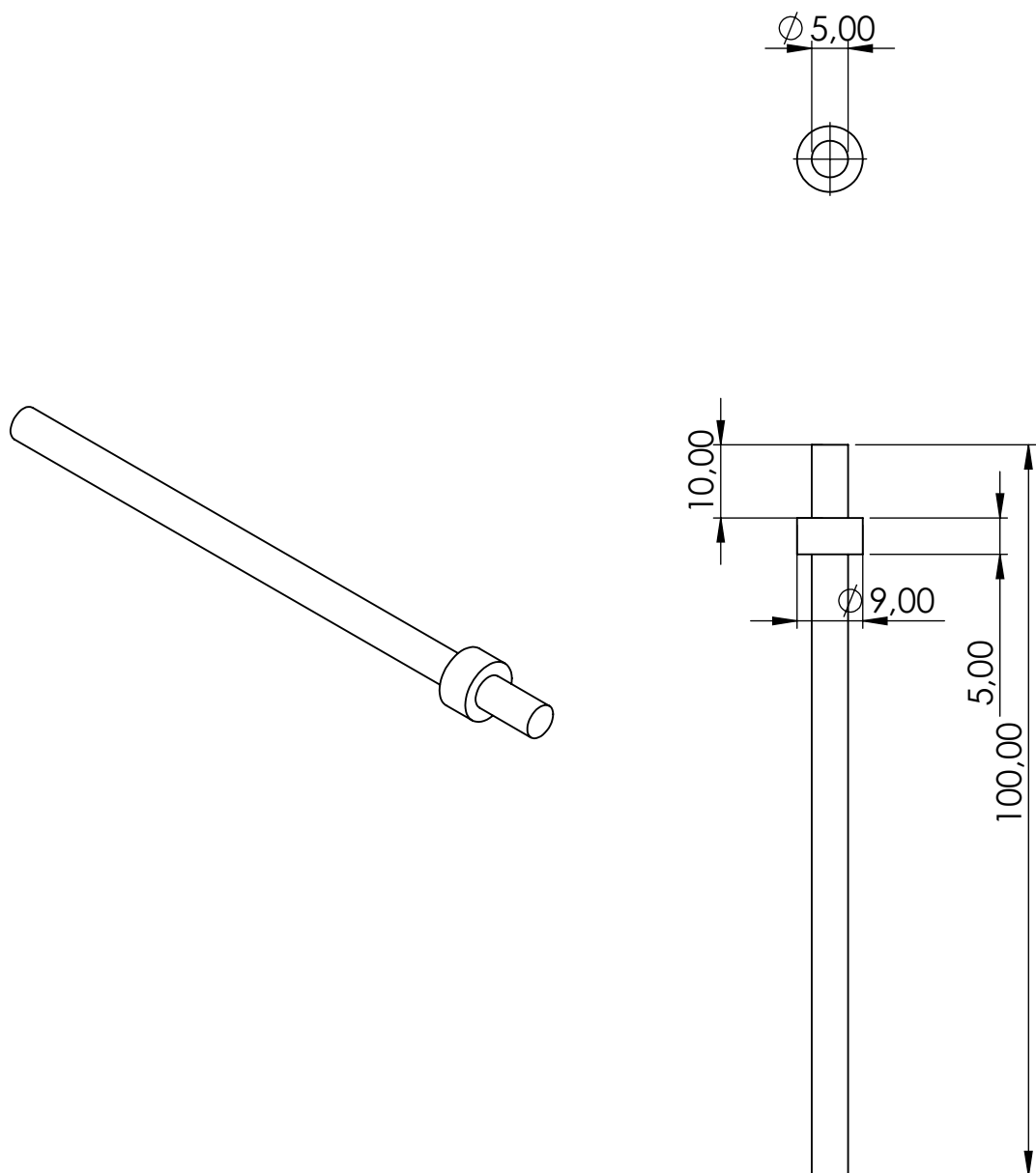
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
	Autor	Álavro Rodríguez Llácer	28/07/2023	Diseño de una maquina desemblistadora modular	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI</div>	Identificador del plano: Rueda sincrona motorreductor		Escala: 2:1	Plano: Nº16	
	Material: Aluminio		Peso (kg):	Tamaño: A3	



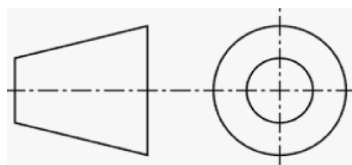
SECCIÓN A-A
ESCALA 2 : 1



Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
	Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	28/07/2023	Diseño de una maquina desembristadora modular	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI</div>	Identificador del plano: Rueda sincrona		Escala: 2:1	Plano: Nº17	
	Material: Aluminio		Peso (kg):	Tamaño: A3	



Proyección ISO



Autor

Álvaro
Rodríguez
Llácer

28/07/2023

Diseño de una
maquina
desemblistadora
modular



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

Identificador del plano:

Seguidor

Escala:

1:1

Plano:

Nº18

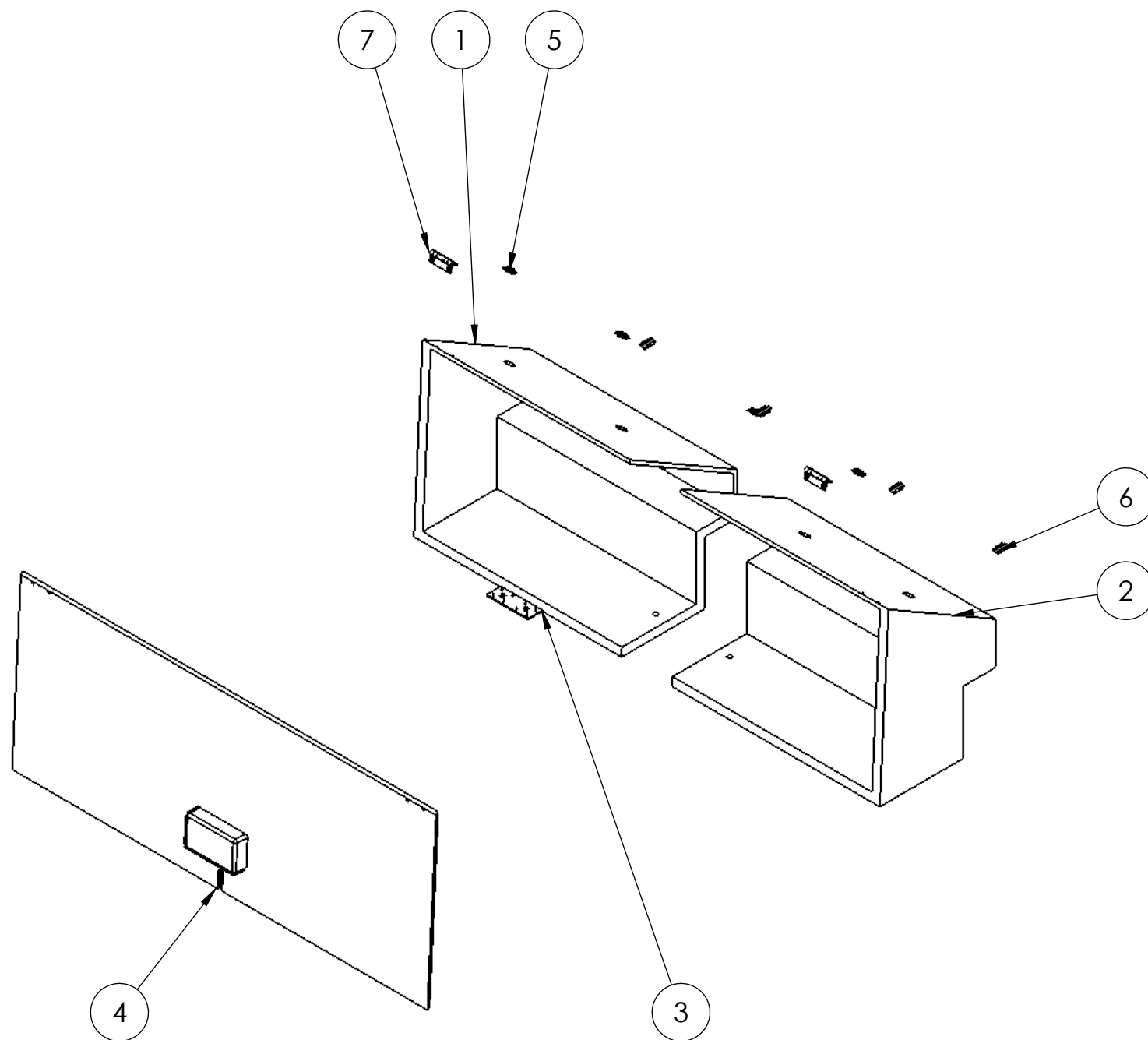
Material:

Acero inoxidable

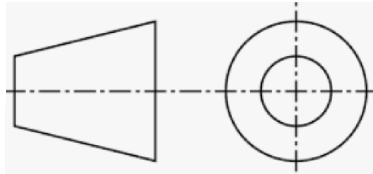

Peso (kg):

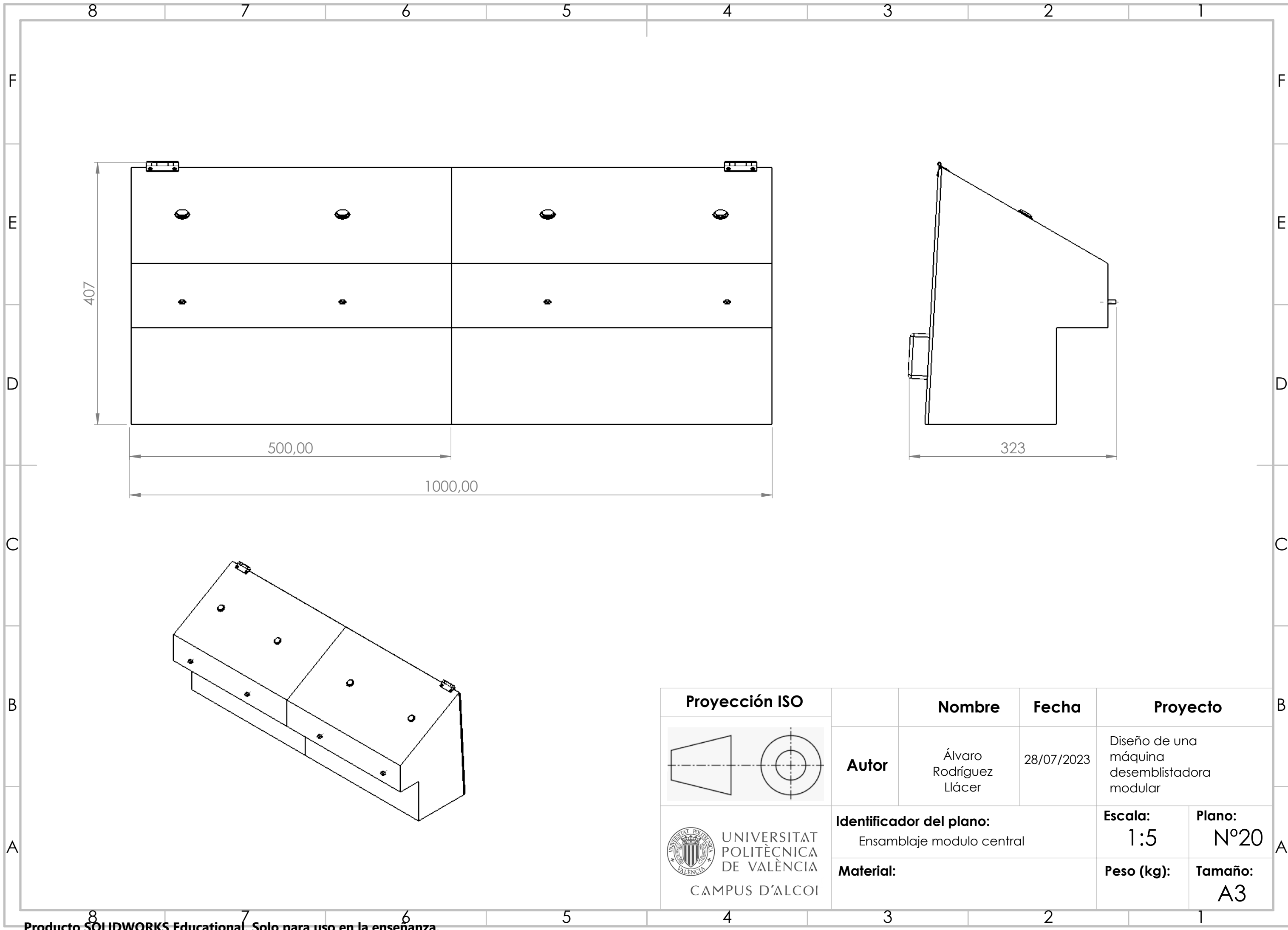
Tamaño:

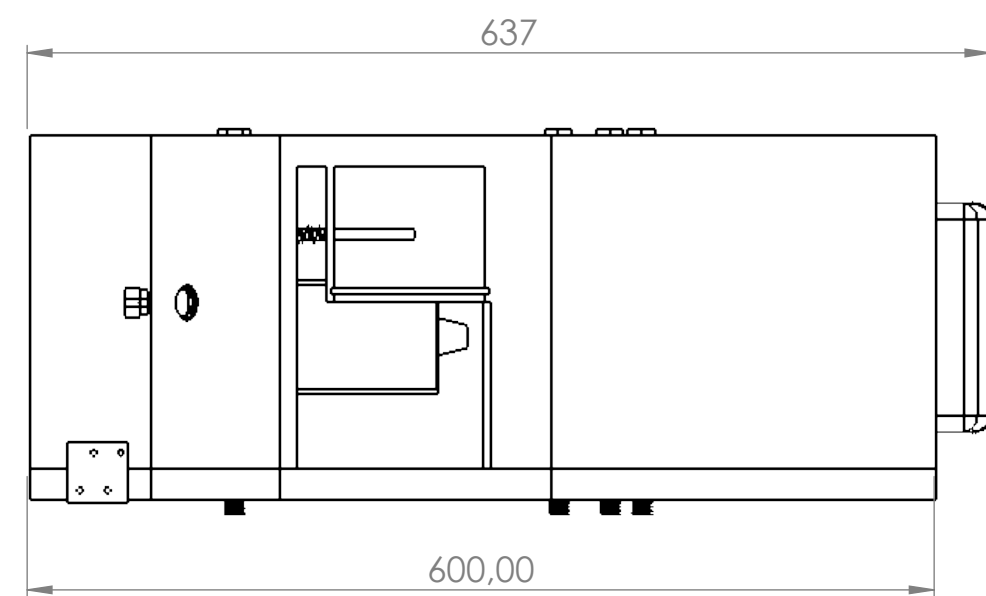
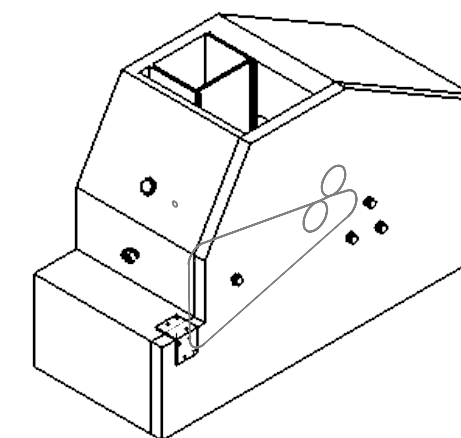
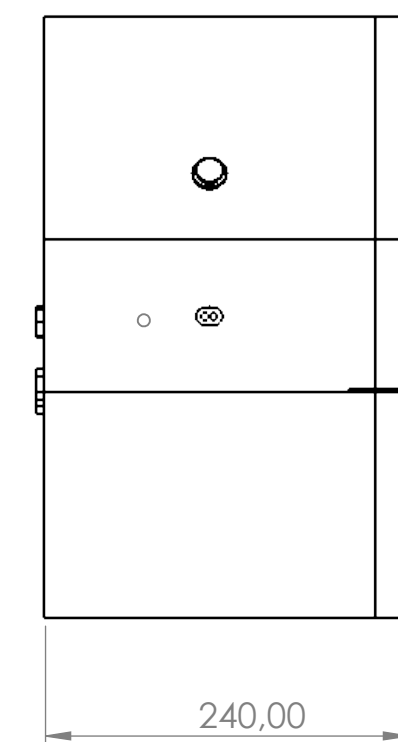
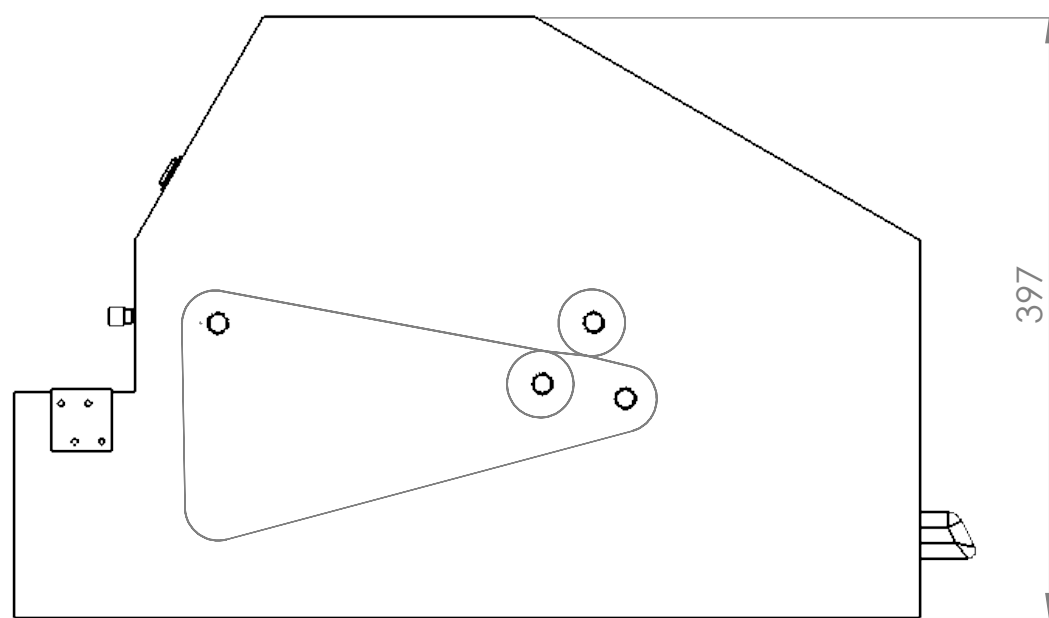
A4



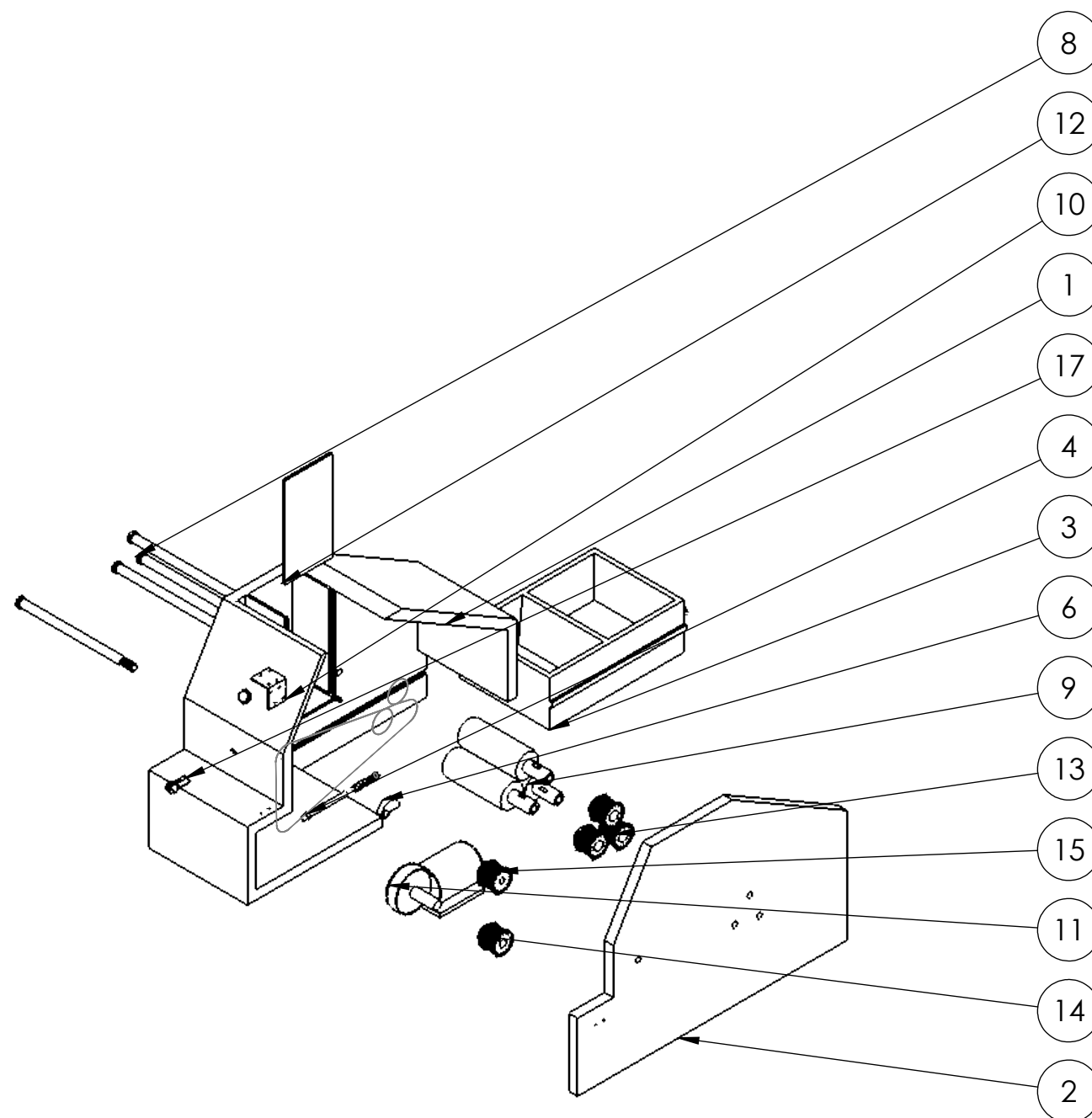
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	DFM Modulo Central 1	1
2	DFM Modulo Central 2	1
3	Pletina	1
4	Tapa modulo central	1
5	BotonArcade	4
6	Enchufe rapido Macho	4
7	Bisagra	2

Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor Álvaro Rodríguez Llácer	03/10/2023	Diseño de una máquina desemblistadora modular	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI</div>				Identificador del plano: Explosionado módulo central	Escala: 1:10
		Material:	Peso (kg):	Tamaño: A3	

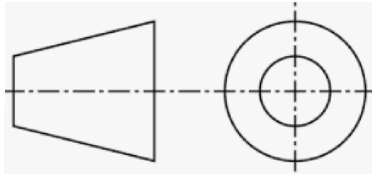


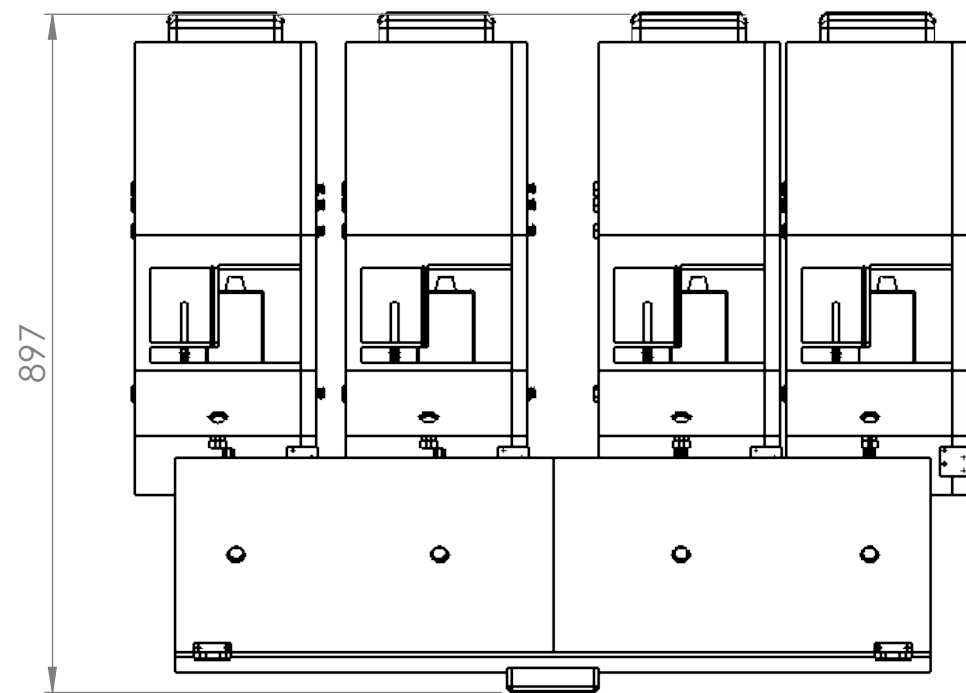
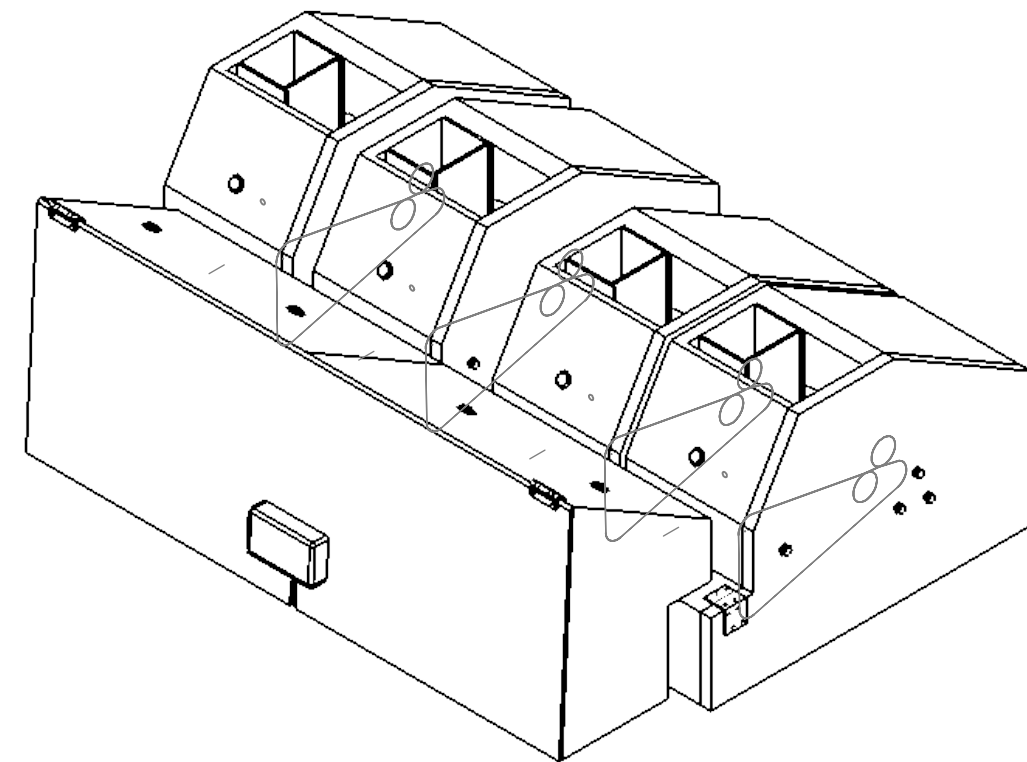
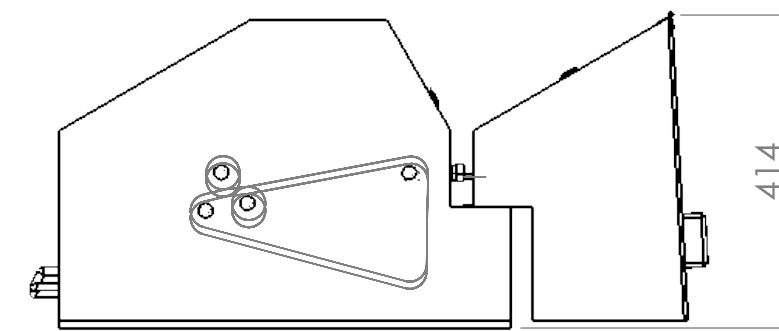
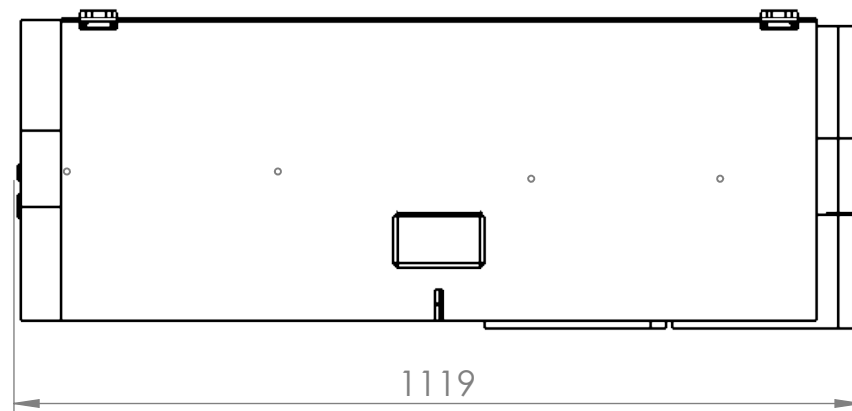


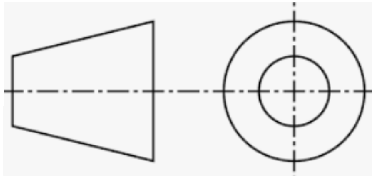
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	02/10/2023	Diseño de una máquina desemblistadora modular
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		Identificador del plano: Módulo de desemblistado		Escala: 1:5	Plano: Nº21
		Material:		Peso (kg):	Tamaño: A3

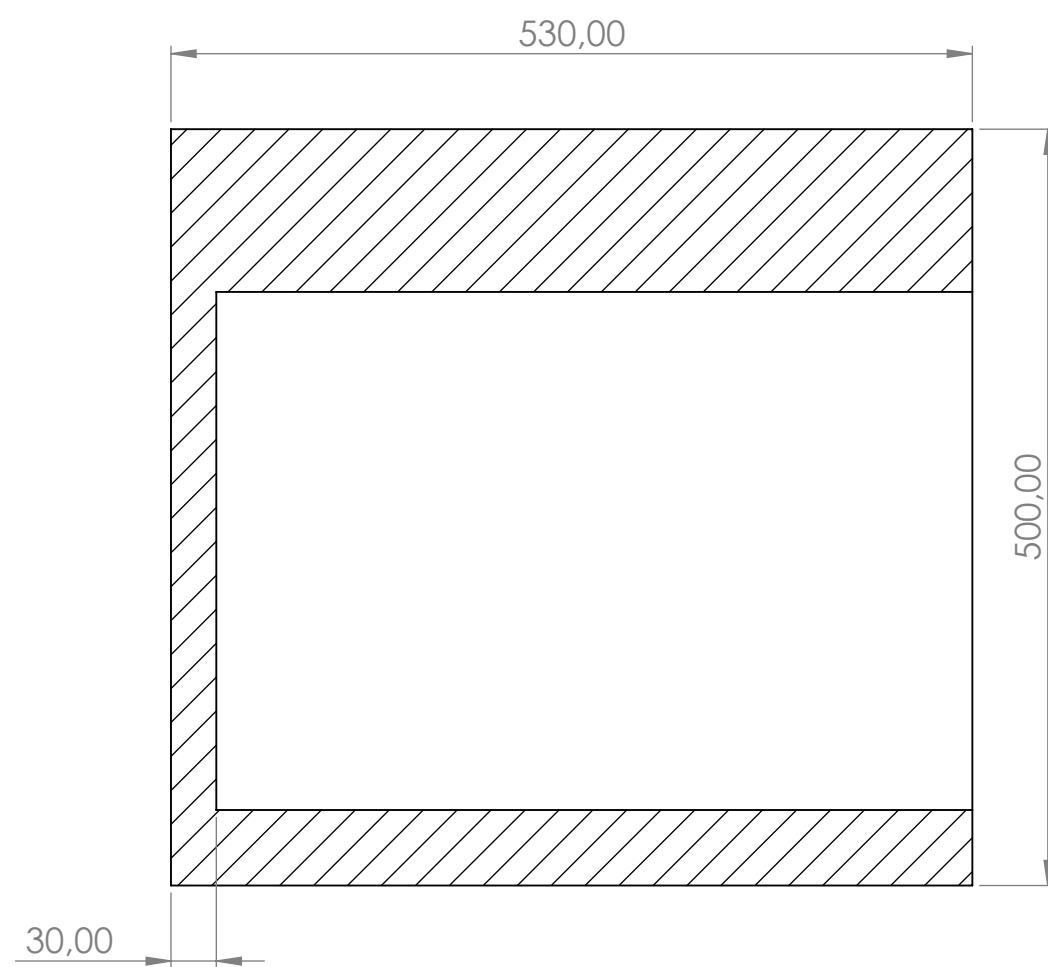
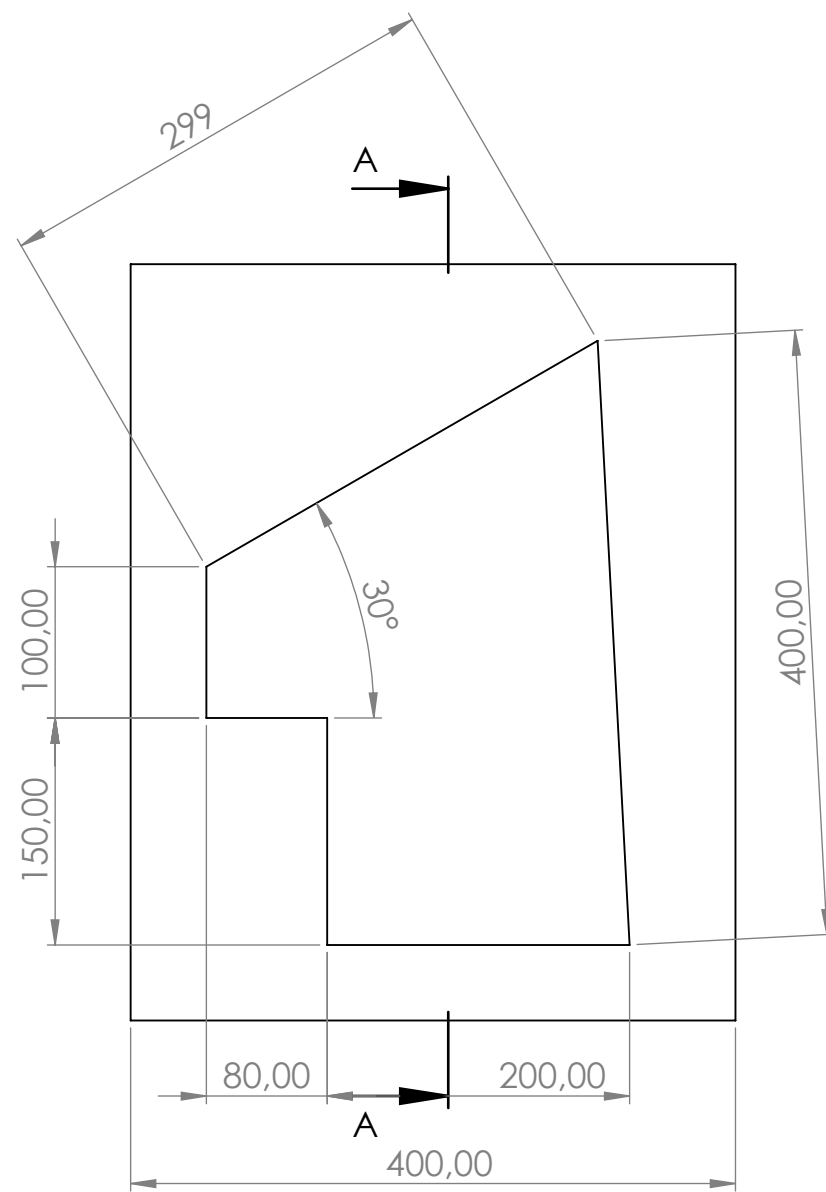


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	DFM Modulo Desmblistado 1	1
2	DFM Modulo Desmblistado 2	1
3	Cubeta Almacenaje	1
4	Seguidor	1
5	Muelle	1
6	Leva	1
7	BotonArcade	1
8	Perno M12x250	4
9	Rodillo	3
10	Pletina en L	1
11	Motorreductor	1
12	Placa cargador	1
13	Rueda sincrona	3
14	Rueda sincrona motorreductor	1
15	Rueda sincrona leva	1
16	Correa1-1^EnsamblajeMOD Desemblistado	1
17	Enchufe Rapido Hembra	1

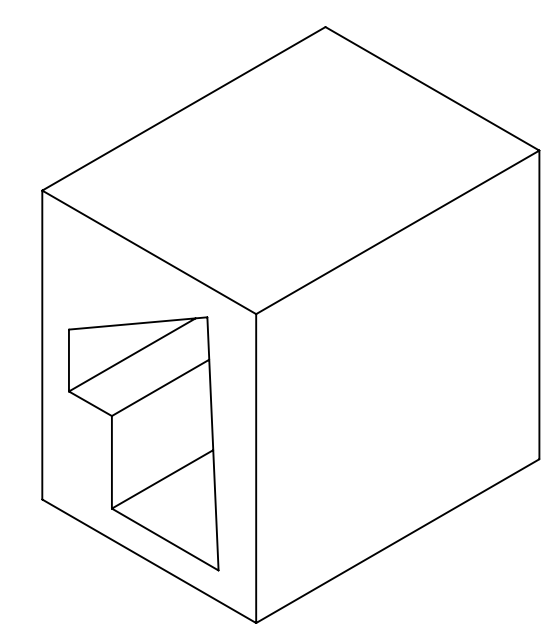
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	01/10/2023	Diseño de una máquina desemblistadora modular
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI					
Identificador del plano: Plano explosionado módulo de desemblistado			Escala: 1:2	Plano: Nº21	
Material:			Peso (kg):	Tamaño: A3	

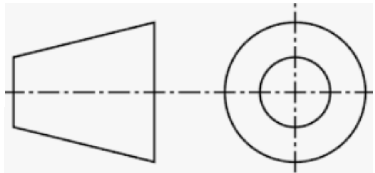



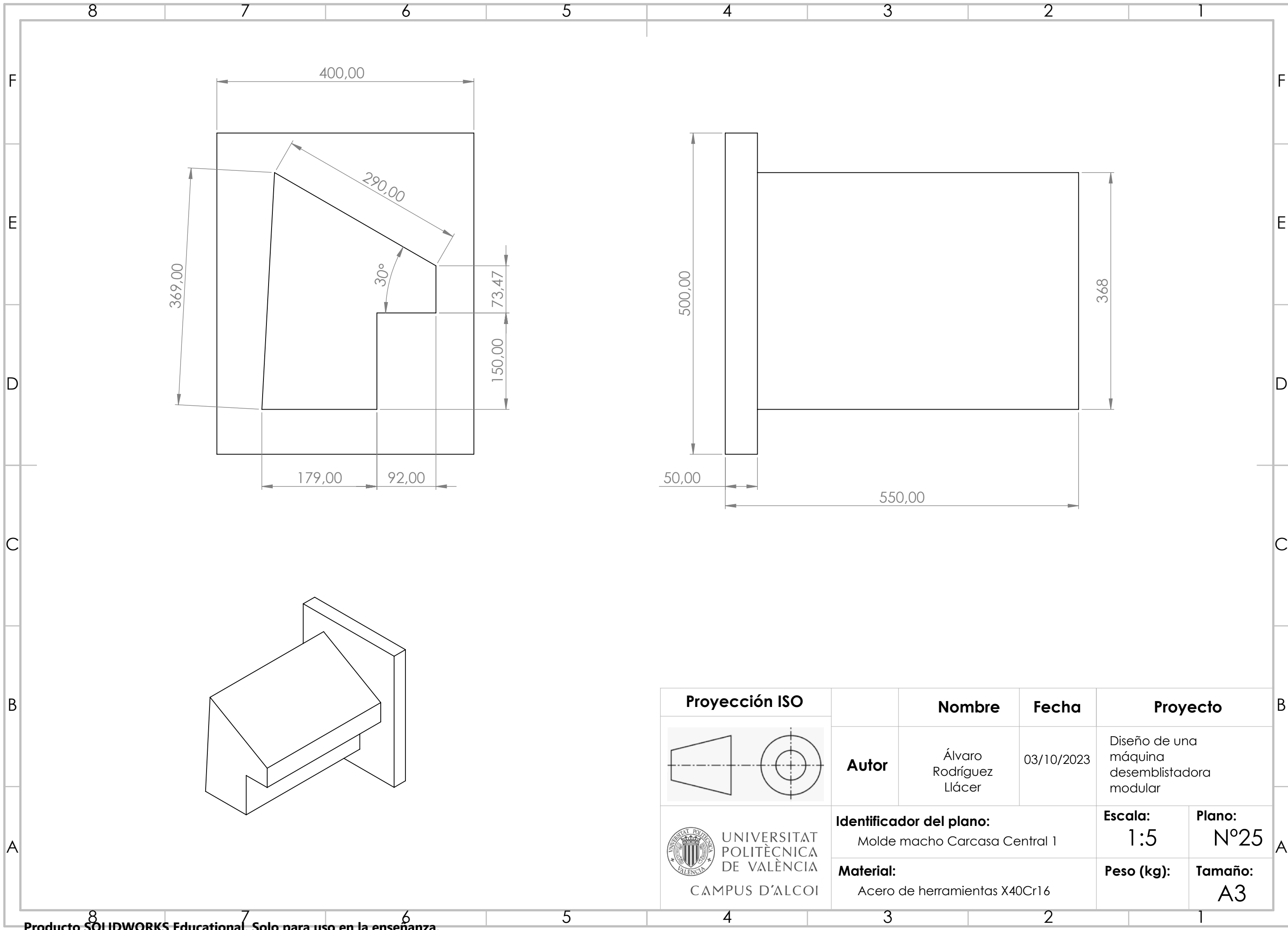
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto		
		Autor Álvaro Rodríguez Llácer	03/10/2023	Diseño de una máquina desmontadora modular		
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI				Escala: 1:10		Plano: Nº23
			Peso (kg):		Tamaño: A3	
			Identificador del plano: Montaje máquina desmontadora			
			Material:			

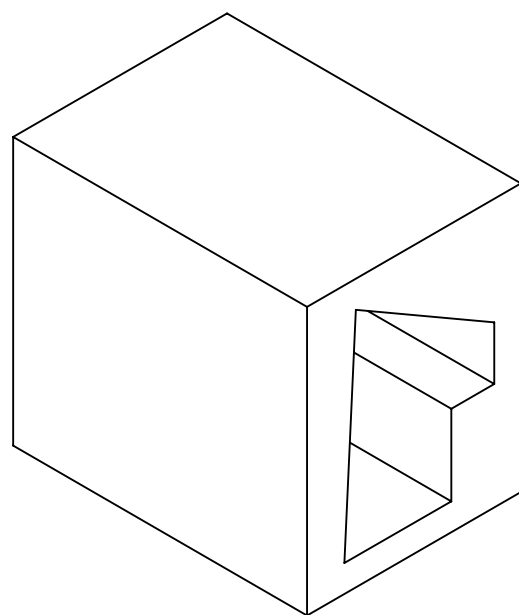
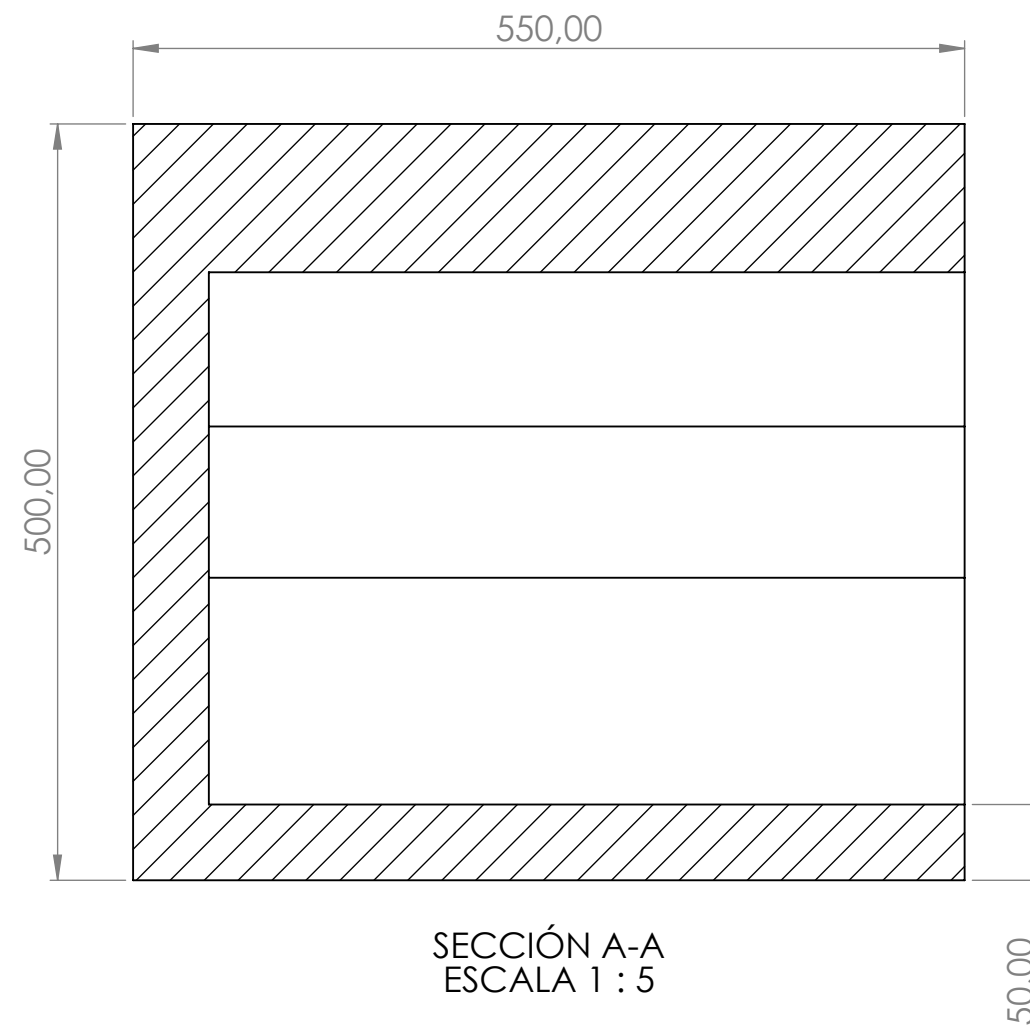
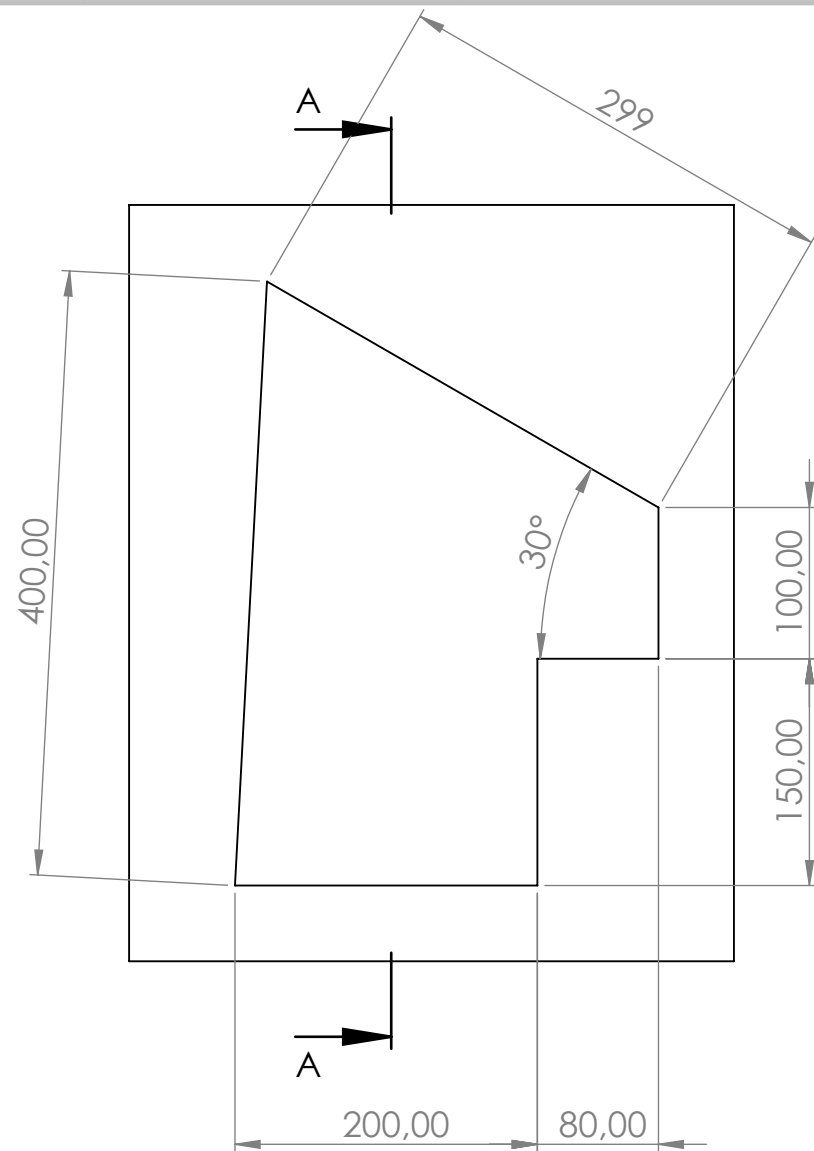


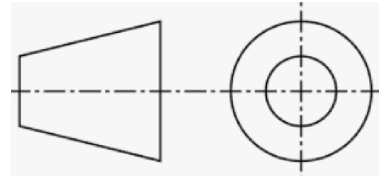

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5

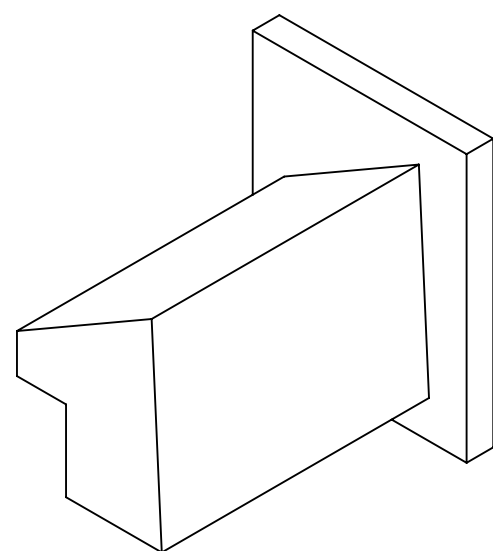
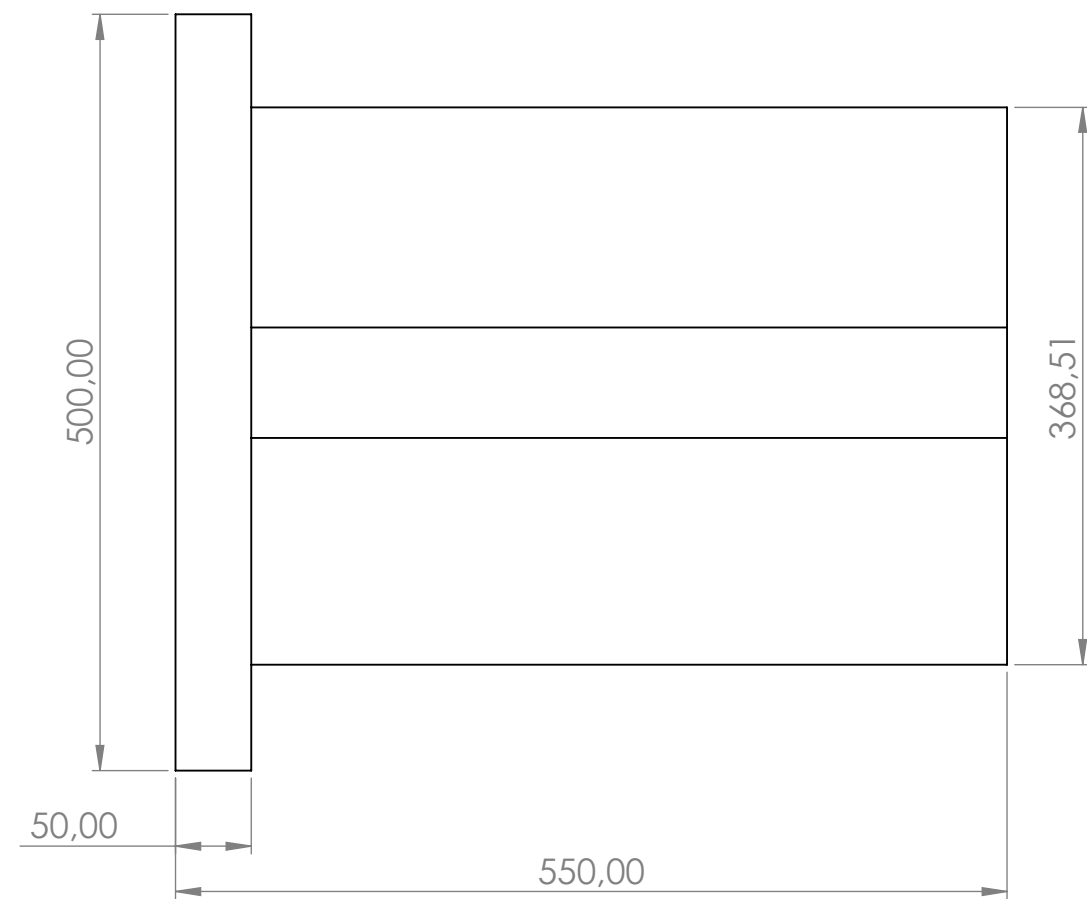
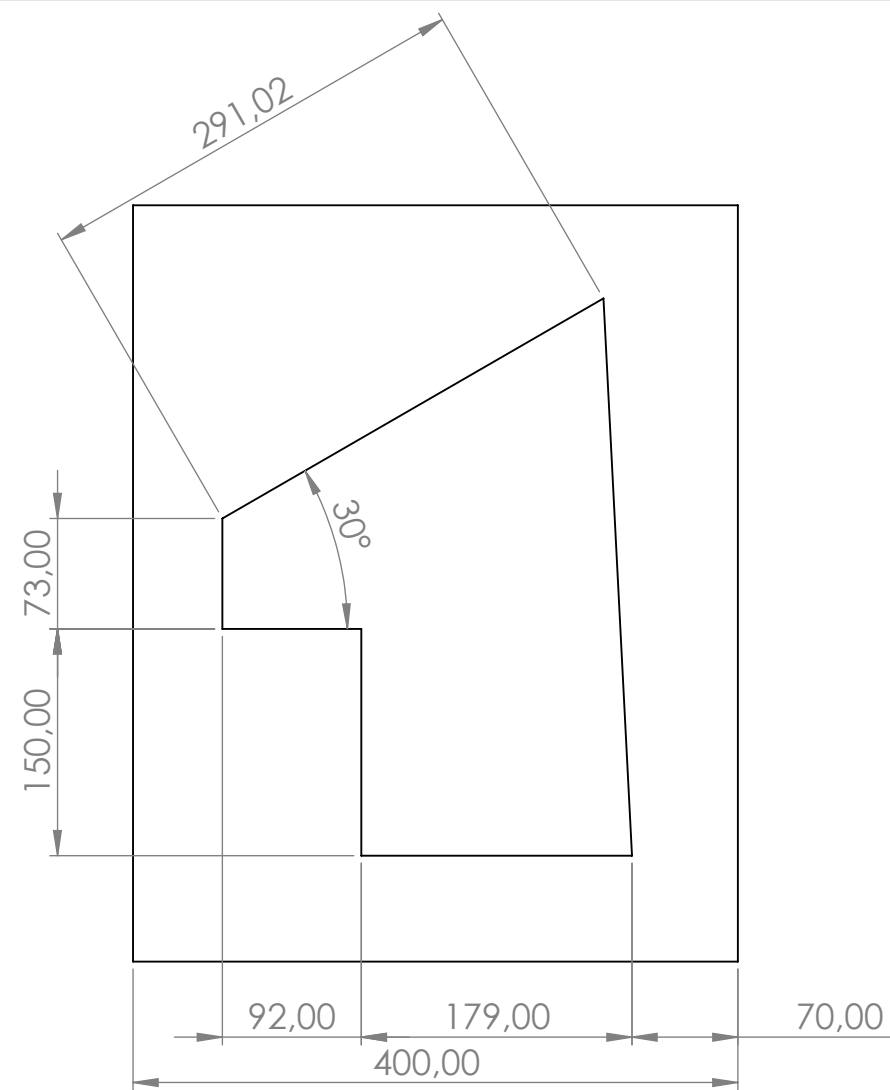


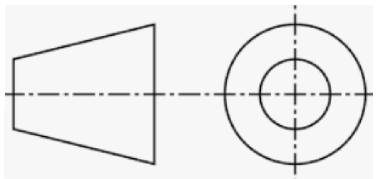

Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	03/10/2023	Diseño de una máquina desemblistadora modular
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI					
		Material: Acero de herramientas X40Cr16		Peso (kg):	Tamaño: A3

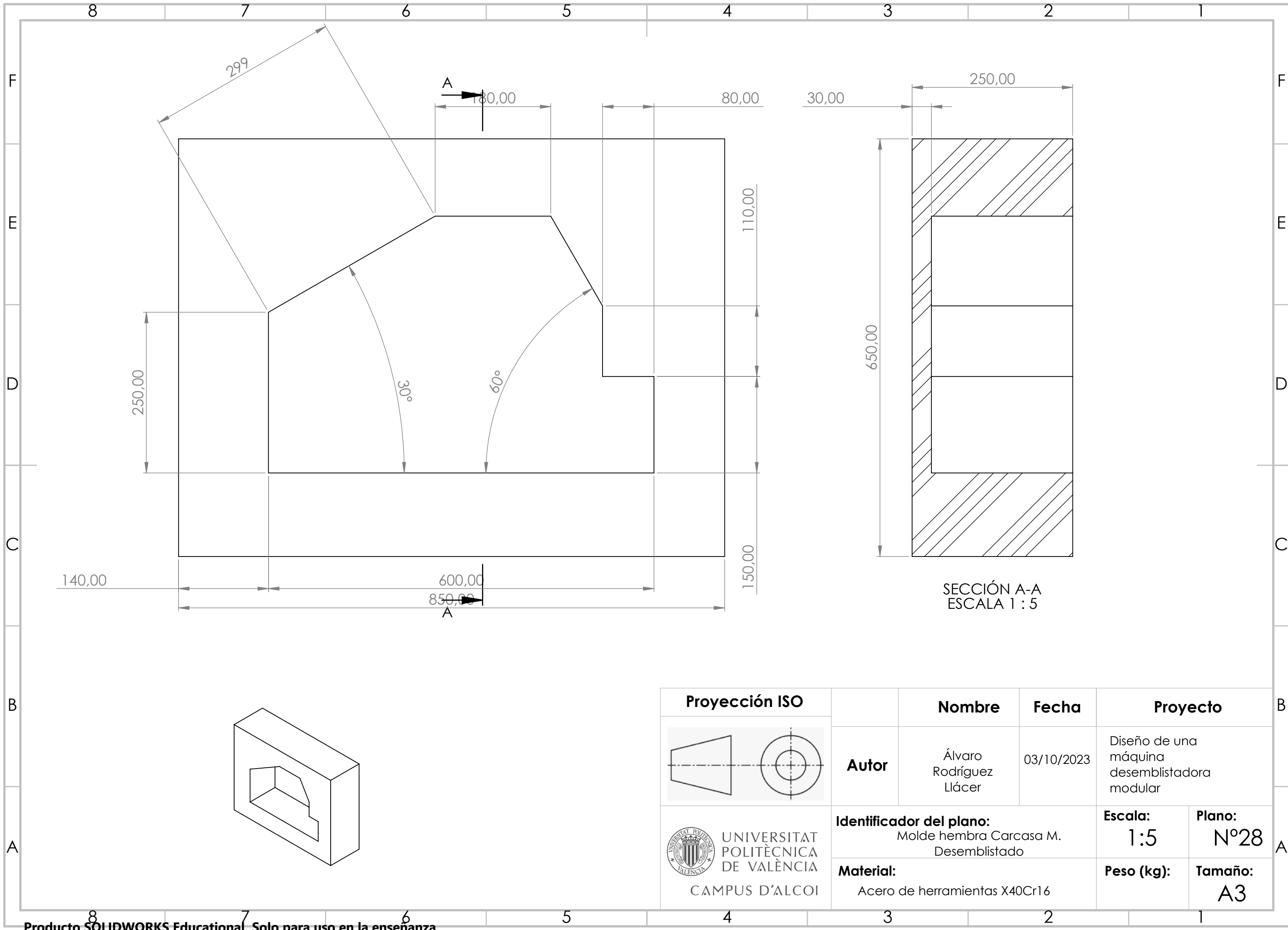


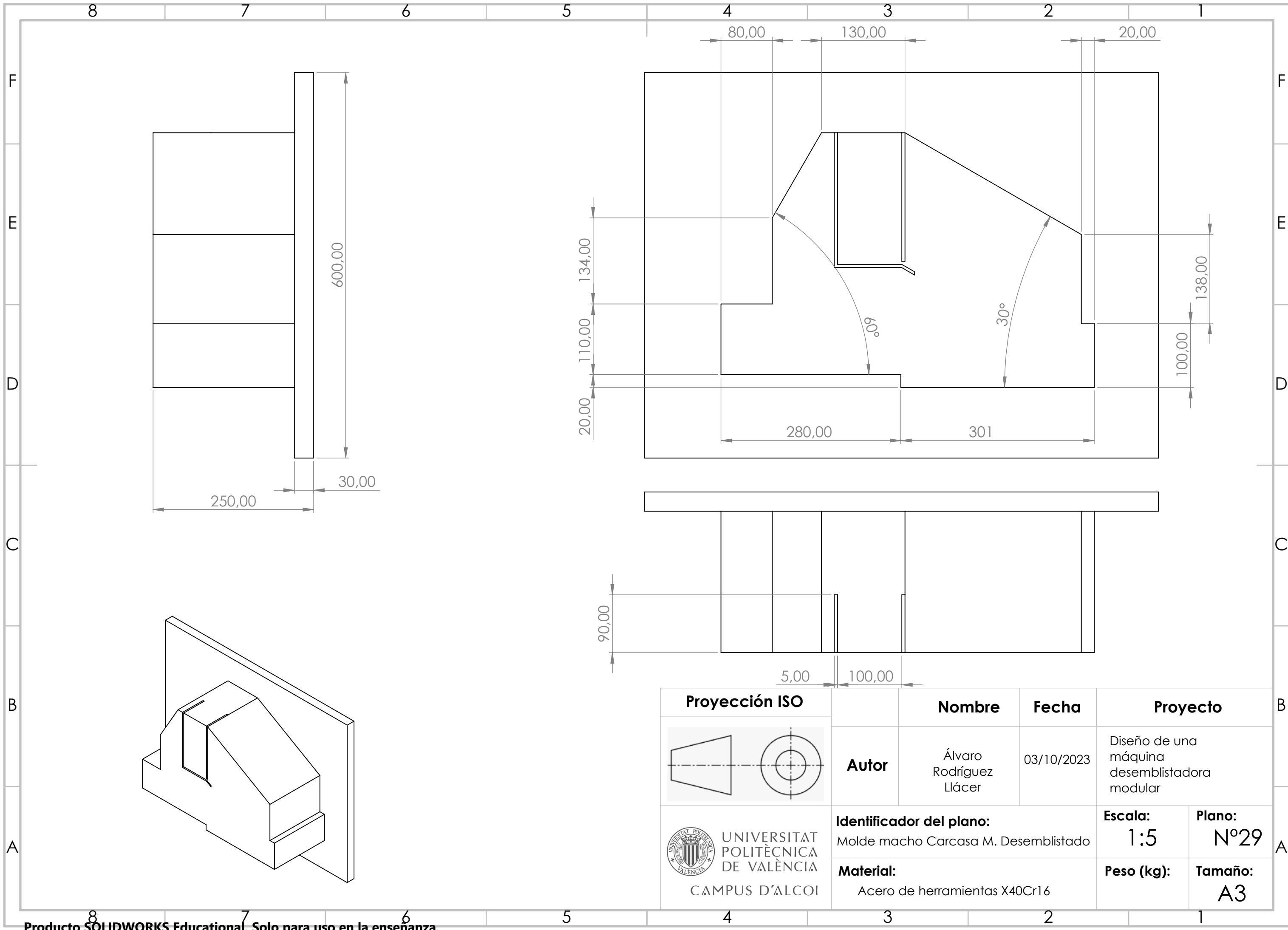


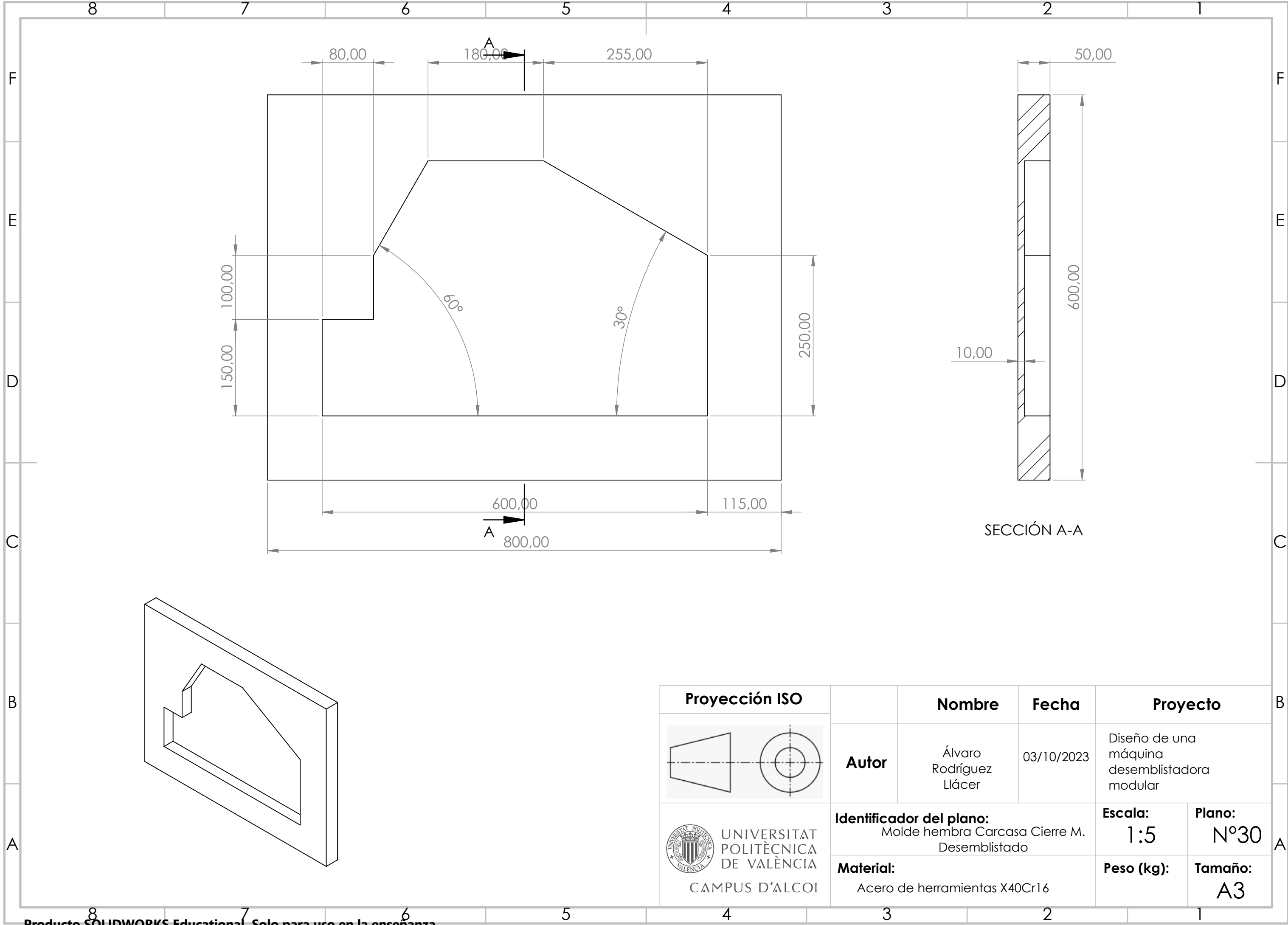
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto					
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	03/10/2023	Diseño de una máquina desmontadora modular				
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI									
Identificador del plano:						Escala:	Plano:		
Molde hembra Carcasa Central 2						1:5	Nº26		
Material:						Peso (kg):	Tamaño:		
Acero de herramientas X40Cr16							A3		

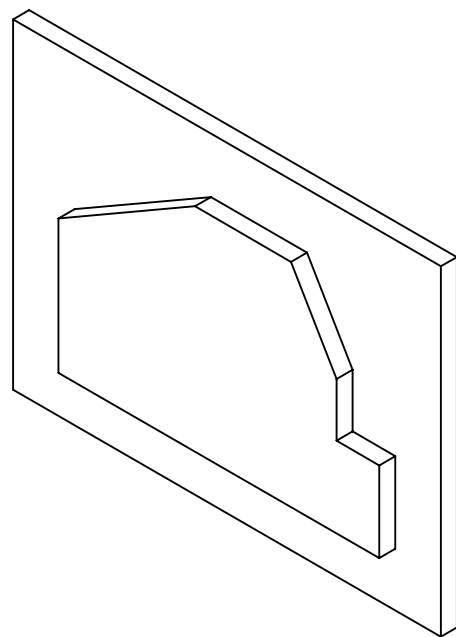
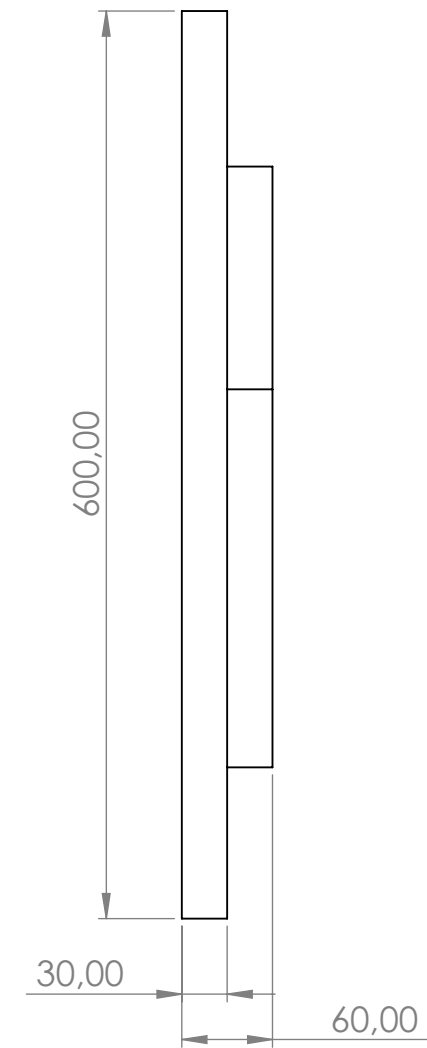
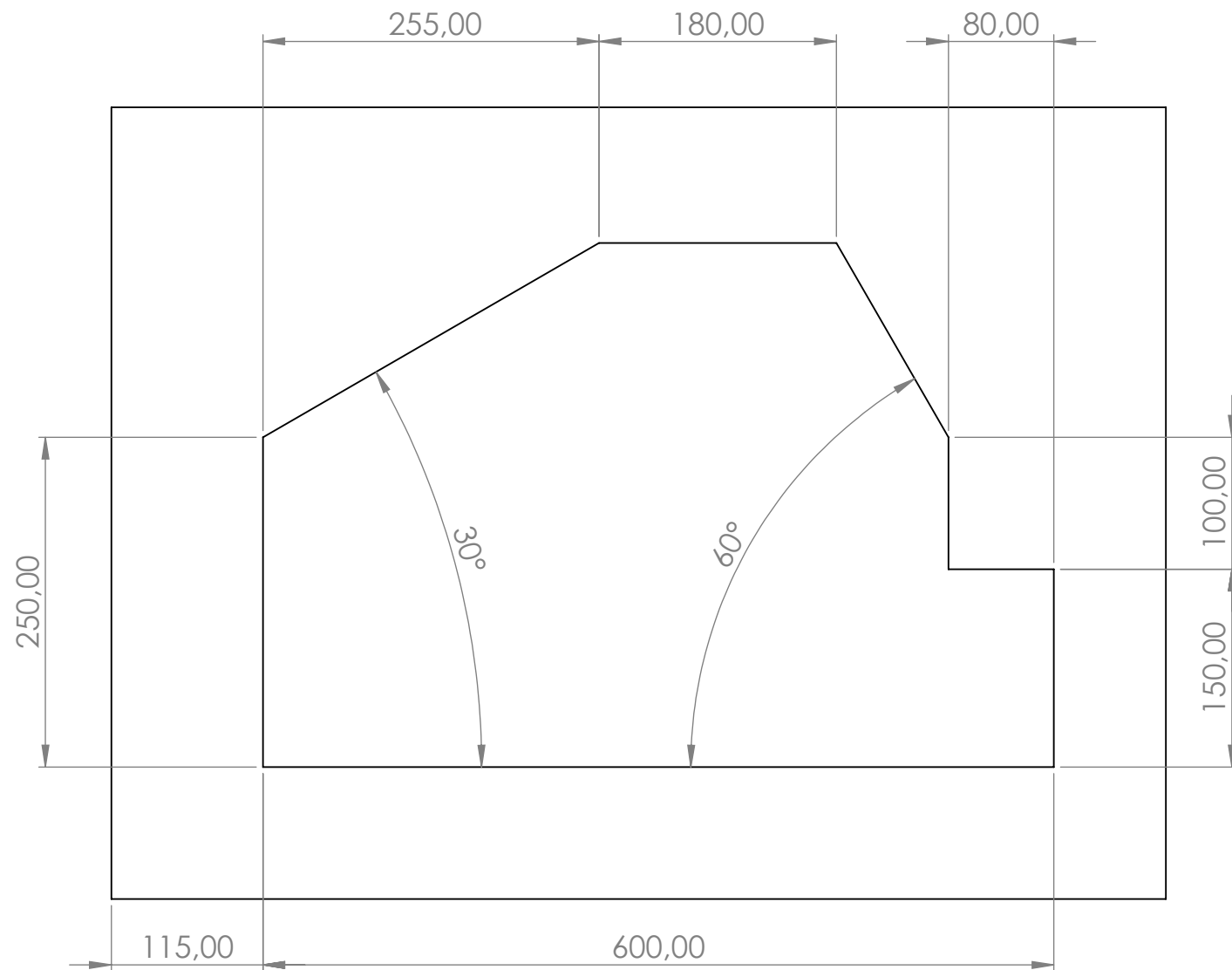


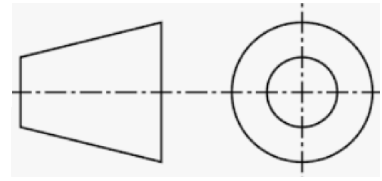
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor Álvaro Rodríguez Llácer	03/10/2023	Diseño de una máquina desemblistadora modular	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI				Identificador del plano: Molde macho Carcasa Central 2	
		Material: Acero de herramientas X40Cr16	Escala: 1:5	Plano: Nº27	
				Peso (kg): Tamaño: A3	

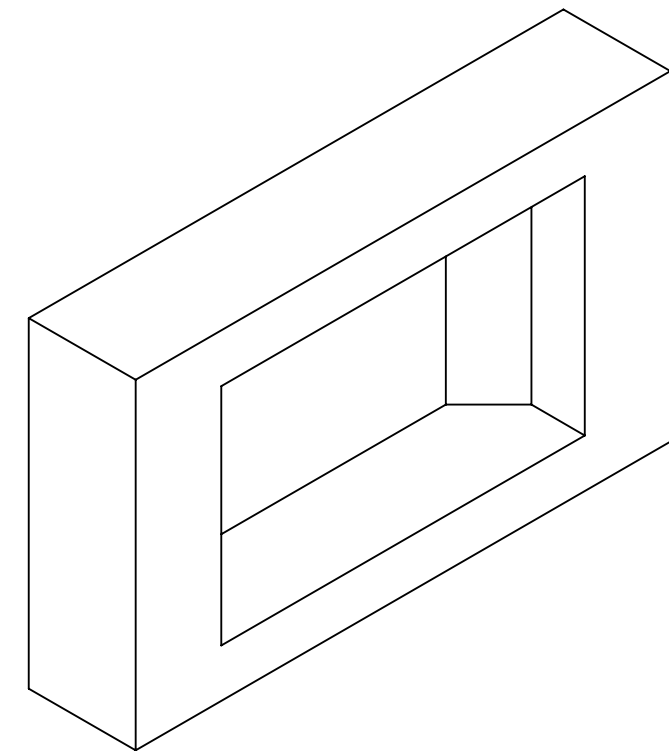
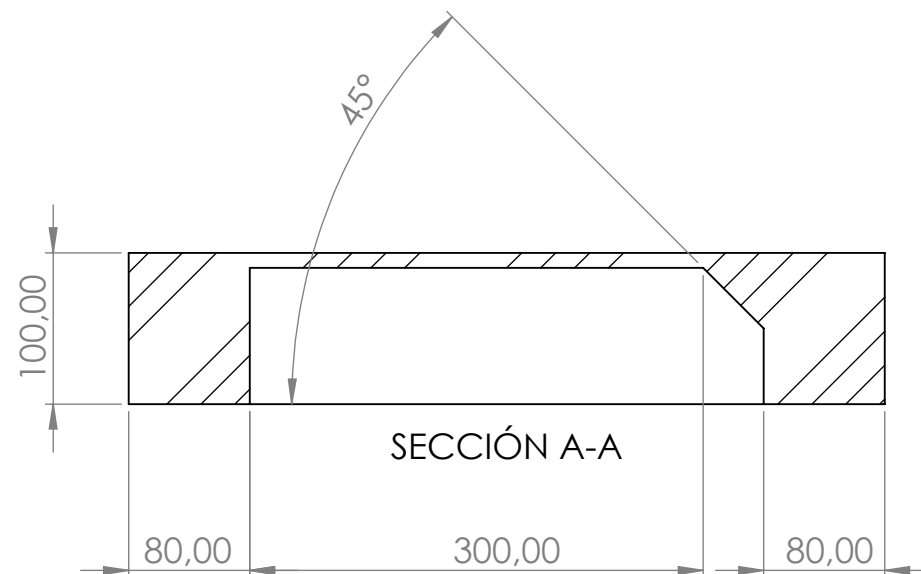
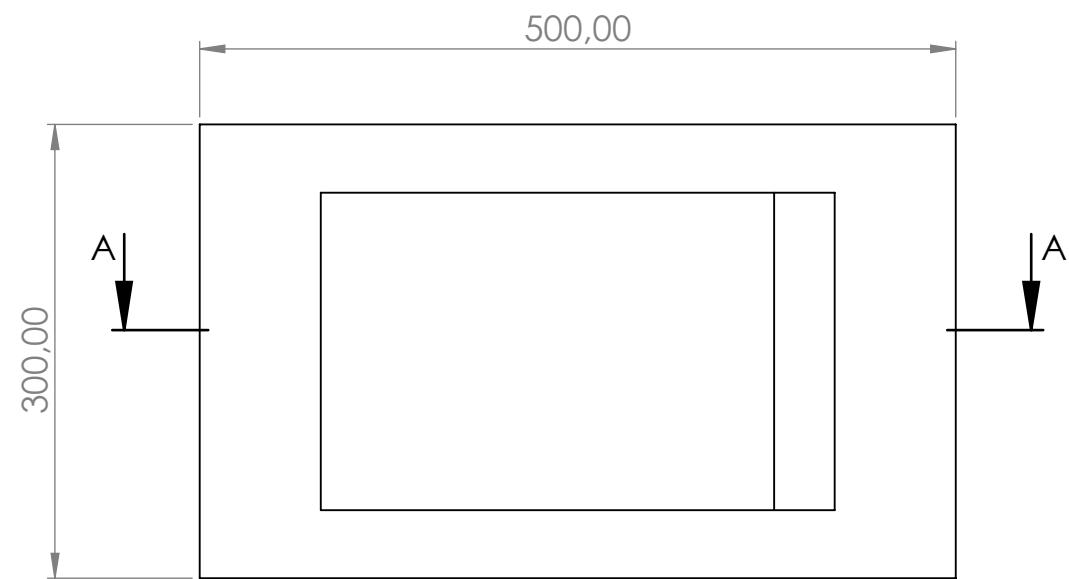


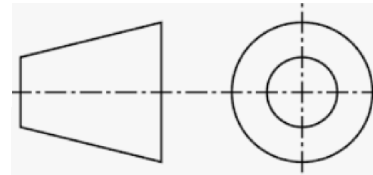


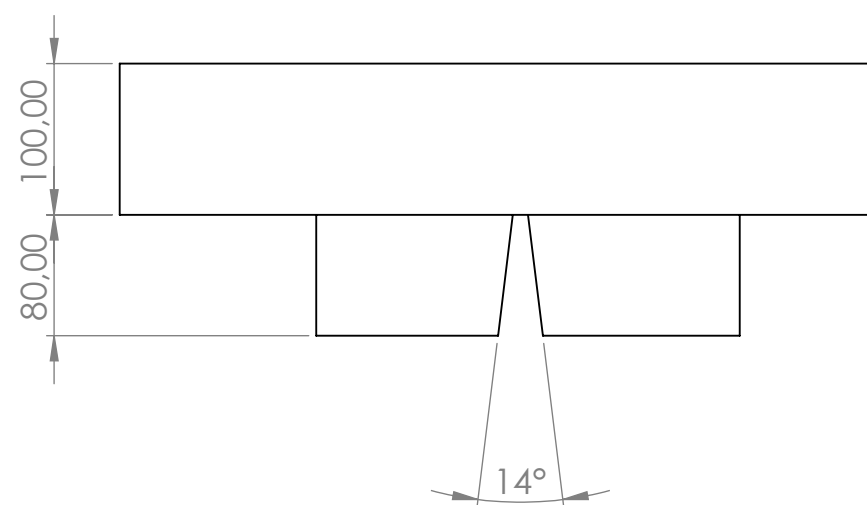
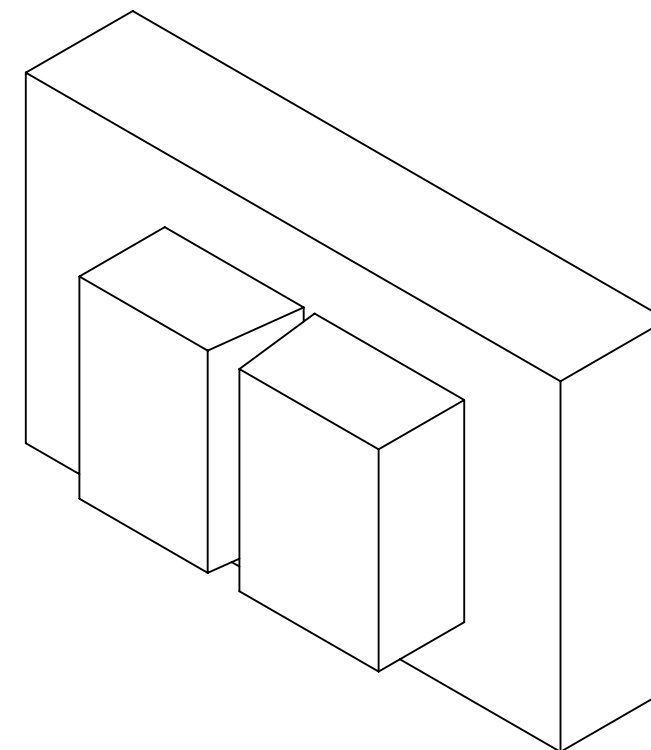
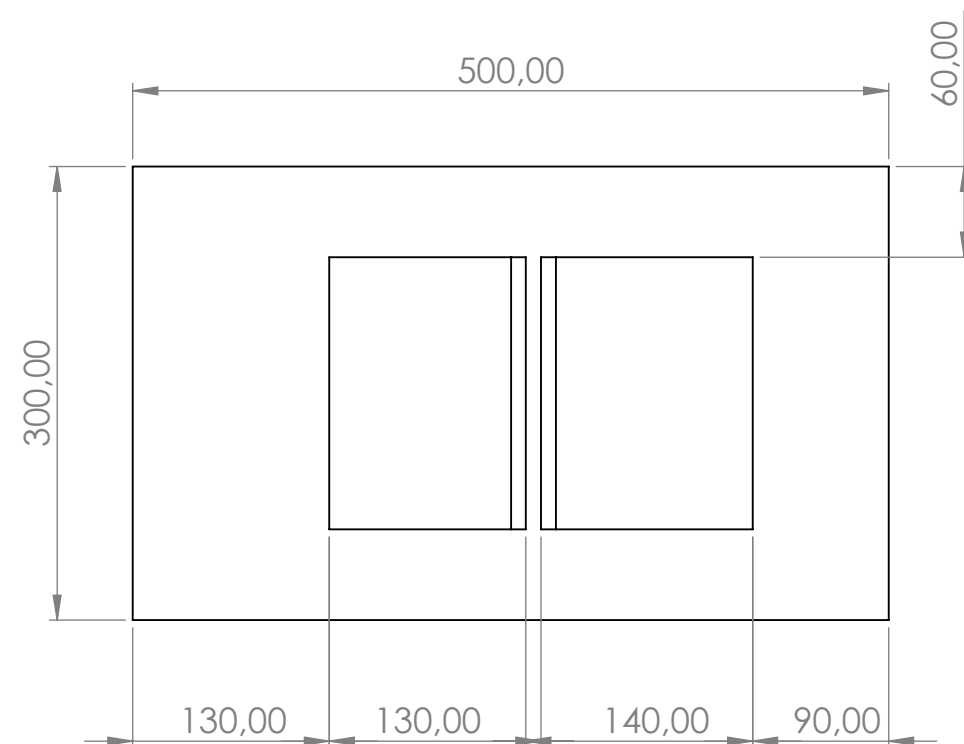




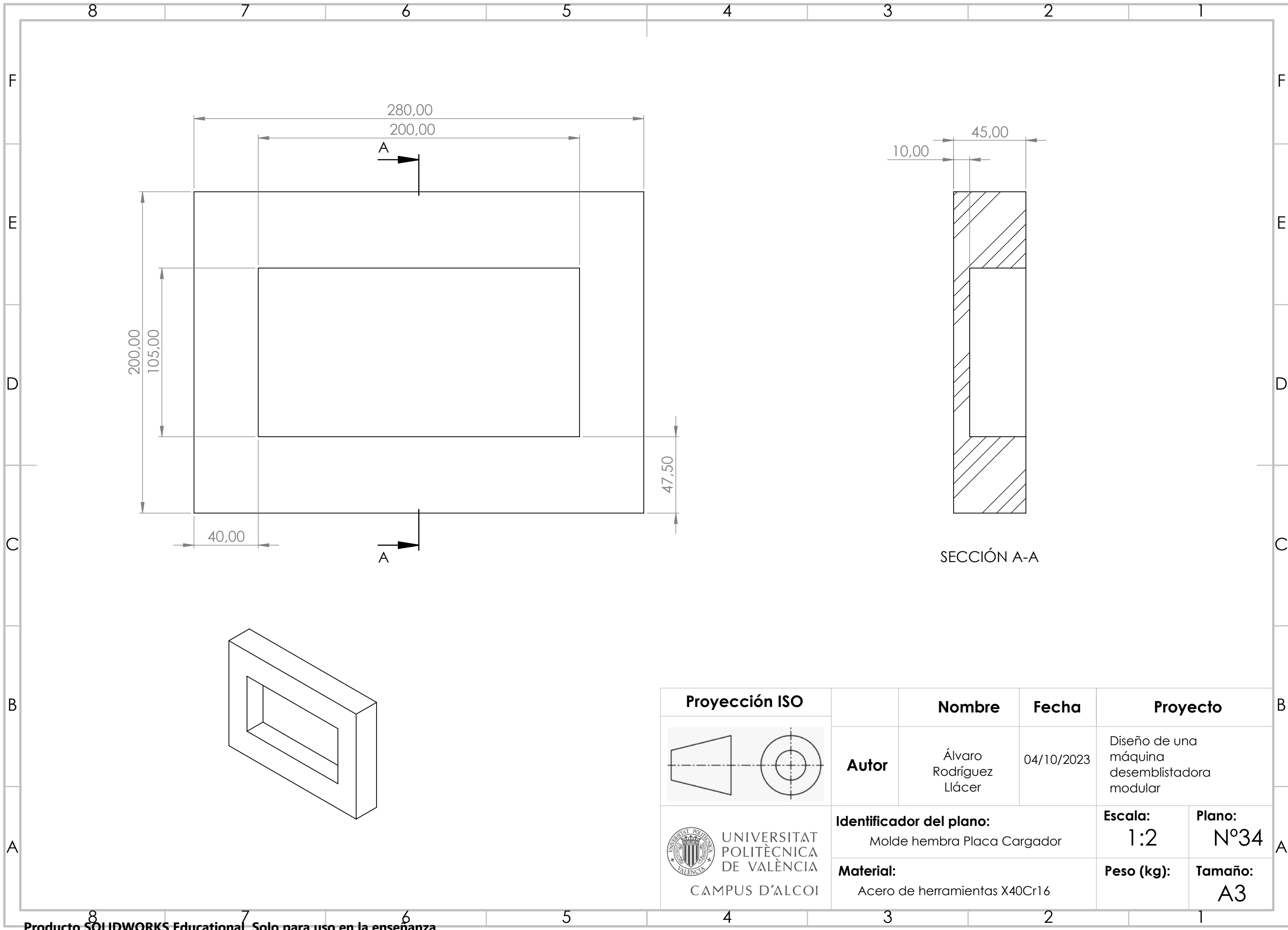
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto		
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	03/10/2023	Diseño de una máquina desemblistadora modular	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI						
Identificador del plano: Molde macho Carcasa Cierre M. Desemblistado				Escala: 1:5	Plano: Nº31	
Material: Acero de herramientas X40Cr16				Peso (kg):	Tamaño: A3	

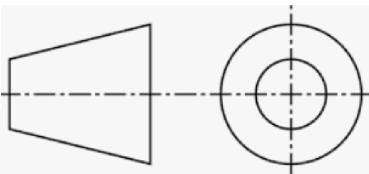



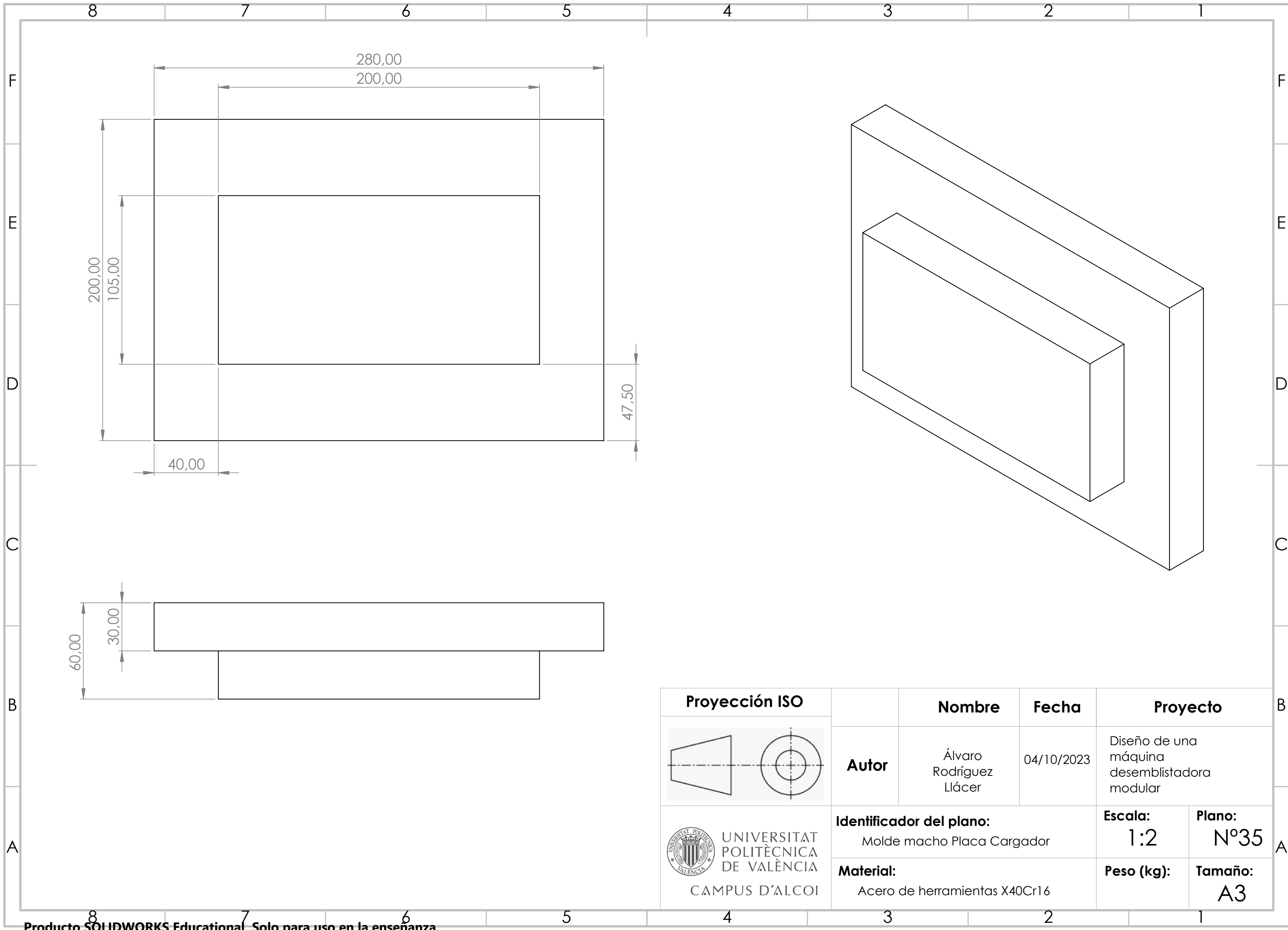
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
	Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	03/10/2023	Diseño de una máquina desmontadora modular	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	Identificador del plano: Molde hembra Cubeta		Escala: 1:5	Plano: Nº32	
	Material: Acero de herramientas X40Cr16		Peso (kg):	Tamaño: A3	

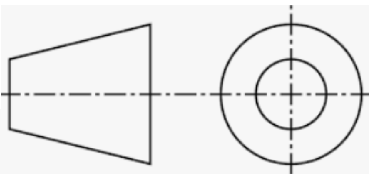



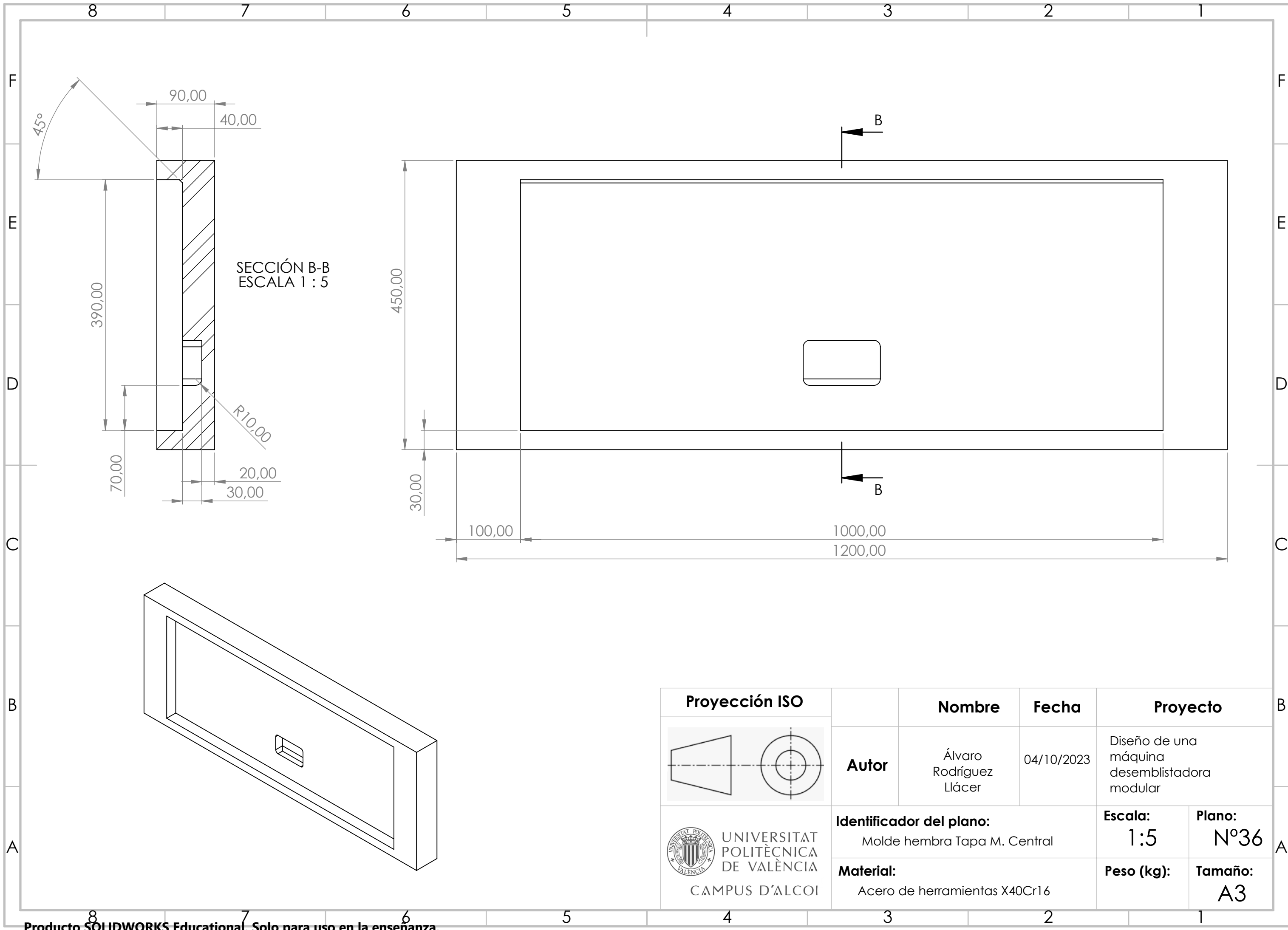
Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	03/10/2023	Diseño de una máquina desmblistadora modular
 <div> UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI </div>		Identificador del plano:		Escala:	Plano:
		Molde macho Cubeta		1:5	Nº33
		Material:		Peso (kg):	Tamaño:
		Acero de herramientas X40Cr16			A3

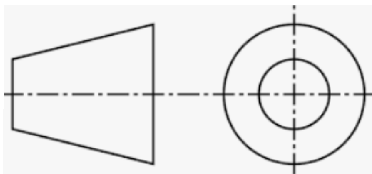



Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	04/10/2023	Diseño de una máquina desmontadora modular
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI					
Identificador del plano:				Escala:	Plano:
Molde hembra Placa Cargador				1:2	Nº34
Material:				Peso (kg):	Tamaño:
Acero de herramientas X40Cr16					A3



Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
	Autor	Álvaro Rodríguez Llácer	04/10/2023	Diseño de una máquina desmontadora modular	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI</div>	Identificador del plano: Molde macho Placa Cargador		Escala: 1:2	Plano: Nº35	
	Material: Acero de herramientas X40Cr16		Peso (kg):	Tamaño: A3	



Proyección ISO		Nombre	Fecha	Proyecto	
		Autor Álvaro Rodríguez Llácer	04/10/2023	Diseño de una máquina desmontadora modular	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI				Identificador del plano: Molde hembra Tapa M. Central	
		Material: Acero de herramientas X40Cr16	Escala: 1:5		Plano: Nº36
			Peso (kg):		Tamaño: A3

