



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

## Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el  
empacado de redes de pesca.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR/A: Espinós Martínez, Jorge

Tutor/a: Montava Jordà, Sergi

Cotutor/a: Martínez Sanz, Antonio Vicente

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

## Resumen

El presente TFG se enfoca en el diseño y cálculo de una prensa hidráulica destinada a empacar redes de pesca. En él se realizará el cálculo estructural y las correspondientes simulaciones para garantizar su resistencia y estabilidad durante su funcionamiento. Se diseñará un sistema oleohidráulico para proporcionar la presión y el flujo del aceite que accionan la prensa. Además, se realizará el dimensionado de cada uno de los componentes de la máquina, cómo el cilindro y pistón, la bomba y las mangueras para asegurar su capacidad de carga. El objetivo principal es el diseño de una máquina funcional para el empacado de redes de pesca. También se diseñará un sistema para la recogida de redes de pesca, basado en un rodillo accionado por un motor eléctrico y una caja reductora.

En el desarrollo de este TFG se trabajarán las siguientes competencias de la titulación:

- 05 (E) Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- 41 (E) Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.
- 42 (E) Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.
- 44 (E) Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
- 66 (G) Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

### Palabras clave:

- Prensa hidráulica
- Red de pesca
- Empacado
- Diseño
- Cálculo
- Circuito hidráulico

## Resum

Aquest TFG es centra en el disseny i el càlcul d'una premsa hidràulica destinada a empaçar xarxes de pesca. S'hi realitzarà el càlcul estructural i les simulacions corresponents per garantir la resistència i l'estabilitat durant el seu funcionament. Es dissenyarà un sistema oleohidràulic per a proporcionar la pressió i el flux de l'oli que accionen la premsa. A més, es realitzarà el dimensionament de cadascun dels components de la màquina, com el cilindre i pistó, la bomba i les mànegues per assegurar-ne la capacitat de càrrega. L'objectiu principal és el disseny d'una màquina funcional per a l'empacat de xarxes de pesca. També es dissenyarà un sistema per a la recollida de xarxes de pesca, basat en un rodet accionat per un motor elèctric i una caixa reductora.

En el desenvolupament d'aquest TFG es treballaran les següents competències de la titulació:

- 05 (E) Capacitat de visió espacial i coneixement de les tècniques de representació gràfica, tant per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador.
- 41 (E) Coneixements i capacitats per aplicar les tècniques d'enginyeria gràfica.
- 42 (E) Coneixements i capacitats per al càlcul, disseny i assaig de màquines.
- 44 (E) Coneixements i capacitats per aplicar els fonaments de l'elasticitat i la resistència de materials al comportament de sòlids reals.
- 66 (G) Capacitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes de compliment obligat.

### Paraules clau:

- Premsa hidràulica
- Xarxa de pesca
- Empacatge
- Disseny
- Càlcul
- Circuit hidràulic

## Abstract

This final degree project focuses on the design and calculation of a hydraulic press for bailing fishing nets. The structural calculation and corresponding simulations will be carried out to ensure its strength and stability during operation. An oleohydraulic system will be designed to provide the pressure and oil flow that actuates the press. In addition, each component of the machine, such as the cylinder and piston, pump, and hoses, will be dimensioned to ensure their load capacity. The main objective is to design a functional machine for packing fishing nets. A system for collecting fishing nets will also be designed, based on a roller driven by an electric motor and a gearbox.

The following competencies of the degree program will be developed in this final degree project:

- 05 (E) Spatial vision skills and knowledge of graphic representation techniques, both by traditional methods of metric geometry and descriptive geometry, and by computer-aided design applications.
- 41 (E) Knowledge and skills to apply engineering graphics techniques.
- 42 (E) Knowledge and skills for the calculation, design, and testing of machines.
- 44 (E) Knowledge and skills to apply the fundamentals of elasticity and strength of materials to the behavior of real solids.
- 66 (G) Ability to handle specifications, regulations, and mandatory compliance standards.

### Keywords:

- Hydraulic press
- Fishing net
- Packing
- Design
- Calculation
- Oleohydraulic system

# ÍNDICE DEL DOCUMENTO

MEMORIA	11
1 Objetivos	12
1.1 Objetivo global	12
1.2 Objetivos específicos	12
1.3 Objetivos tecnológicos	12
1.4 Objetivos medioambientales	12
1.5 Objetivos económicos	12
2 Normativa aplicada	13
3 Antecedentes	14
3.1 Marco referencial	14
3.1.1 Historia y evolución	14
3.2 Marco teórico	16
3.2.1 Definiciones	16
3.2.2 Otros tipos de prensa	19
3.2.3 Ventajas de una prensa hidráulica	20
3.2.4 Funcionamiento de la prensa	20
3.2.5 Estudio de mercado	21
3.2.6 Maquinaria Tecnibal S.L.	21
3.2.7 JOVISA S.L.	23
3.2.8 TEVA DISTRIBUIDORA S.A.	25
3.2.9 Nantong Sika Machinery Co Ltd.	26
4 Análisis de alternativas	28
4.1 Principales factores en el empleo de una prensa:	28
4.2 Parámetros de diseño:	28
5 Descripción de la solución planteada	30
5.1 Solución adoptada	30
5.2 Descripción general de la máquina	30
5.3 Descripción de los subconjuntos de la máquina	32
5.3.1 Pórtico	32
5.3.2 Cámara de compactación	35
5.3.3 Cilindros hidráulicos	36
5.3.4 Plato de compresión	38
5.3.5 Sistema de recogida de redes	38
5.4 Selección de materiales	40
6 Cálculos justificativos	42

6.1	Esquema del circuito hidráulico	42
6.2	Selección de componentes	45
6.2.1	Diámetro del cilindro y bombas– Cilindro de prensado	45
6.2.2	Diámetro del cilindro y bombas– Cilindros cámara de compactación.	54
6.2.3	Motor eléctrico grupo de presión	57
6.2.4	Selección de las mangueras	59
6.2.5	Filtros	61
6.2.6	Válvulas	64
6.2.7	Intercambiador de calor	69
6.3	Dimensionado de la transmisión del sistema de recogida de redes.	71
6.4	Esquema eléctrico.	79
6.4.1	Circuito de potencia	79
6.4.2	Circuito de maniobra	80
6.5	Cálculos Cilindros	83
6.5.1	Cilindro de prensado	83
6.5.2	Cilindros de la cámara de compactación	87
6.6	Cálculo uniones atornilladas	90
6.6.1	Cilindros de la cámara de compactación	90
6.7	Dimensionado del depósito	94
6.8	Simulación de la estructura	96
6.8.1	Simulación del comportamiento en el prensado	96
6.8.2	Simulación del comportamiento en la subida de la cámara de compactación.	102
7	Conclusiones	106
8	Objetivos de Desarrollo Sostenible	107
9	Referencias bibliográficas	108
ANEXOS		111
PLIEGO DE CONDICIONES		112
1	Condiciones Generales	113
1.1	Objeto	113
1.2	Normativa aplicable	113
2	Condiciones técnicas	114
2.1	Descripción general del proyecto	114
2.2	Requerimientos	114
3	Manuales	114
3.1	Manual de montaje	114
3.2	Manual de utilización	116
3.3	Manual de mantenimiento	116

3.3.1	Estructura	116
3.3.2	Cámara de compactación	116
3.3.3	Plato de compactación	116
3.3.4	Cilindros	117
3.3.5	Sistema de recogida de redes	117
3.3.6	Sistema oleohidráulico	117
3.3.7	Sistema eléctrico	117
PRESUPUESTO		118
PLANOS		122

## Listado de Figuras

Figura 1. Prensa inventada por Joseph Bramah	14
Figura 2. Demostración principio de Pascal	15
Figura 3. Partes cilindro hidráulico de doble efecto	16
Figura 4. Prensa tipo "H"	16
Figura 5. Prensa embaladora vertical	17
Figura 6. Esquema principal de una prensa embaladora vertical	17
Figura 7. Prensa tipo "C"	18
Figura 8. Prensa horizontal, compactadora de cartón.	19
Figura 9. Prensa mecánica excéntrica	19
Figura 10. Prensa mecánica de tornillo	19
Figura 11. Prensa PVCH TB Tecnibal.	22
Figura 12. Prensa PF-1150/50 JOVISA.	23
Figura 13. Prensa PF-800. JOVISA.	24
Figura 14. Prensa PP-3. TEVA DISTRIBUIDORA.	25
Figura 15. Prensa VES30. Nantong Sika Machinery Co.	26
Figura 16. Medidas Europalet.	28
Figura 17. Boceto de medidas de la cámara de compactación.	29
Figura 18. Vista general de la prensa	31
Figura 19. Pórtico de la prensa.	32
Figura 20. Dimensiones perfil HEB	33
Figura 21. Viga con guías	33
Figura 22. Parte superior del pórtico	34
Figura 23. Base de la prensa	35
Figura 24. Cámara de compactación	35
Figura 25. Tapa trasera de los cilindros de la cámara de compactación	36
Figura 26. Tapa delantera de los cilindros de la cámara de compactación	36
Figura 27. Pistón de los cilindros de la cámara de compactación	37
Figura 28. Cilindro de la cámara de compactación	37
Figura 29. Cilindro de prensado	37
Figura 30. Plato de compactación	38
Figura 31. Sistema de recogida de redes	39
Figura 32. Esquema del circuito hidráulico de la prensa	43
Figura 33. Identificación de diámetros	49
Figura 34. Tubería flexible Flexit 2T	60
Figura 35. Tubería flexible 1T	61
Figura 36. Filtro de aspiración 90µm	61
Figura 37. Cartucho filtro de retorno	62
Figura 38. Carcasa filtro de retorno	63
Figura 39. Bloque alta-baja CETOP	64
Figura 40. Válvula distribuidora 4/3 con centro en tándem NG-10	65

Figura 41. Válvula antirretorno pilotada doble	65
Figura 42. Válvula limitadora de presión VMP L	66
Figura 43. Válvula distribuidora 4/3 tamaño NG-6	67
Figura 44. Válvula divisora de caudal 50/50	67
Figura 45. Válvula antirretorno simple	68
Figura 46. Válvula reguladora de caudal	69
Figura 47. Refrigerador SS	70
Figura 48. Factor de servicio	72
Figura 49. Dimensiones B063	74
Figura 50. Cilindro 1	76
Figura 51. Cilindro 2	76
Figura 52. Cilindro 3	77
Figura 53. Árbol completo con secciones críticas.	77
Figura 54. Rodamiento SY 40 FM de SKF	78
Figura 55. Circuito de potencia	79
Figura 56. Circuito de maniobra	80
Figura 57. Bobinas de las electroválvulas	81
Figura 58. Circuito de maniobra - electroválvulas	82
Figura 59. Factor de anclaje en cilindros	85
Figura 60. Fijación de la tapa por soldadura a tope en 45°	86
Figura 61. Unión atornillada de la brida del cilindro	90
Figura 62. Perno de cabeza hexagonal EN ISO 4014	91
Figura 63. Tensión de apriete direccional en el núcleo de los espárragos	92
Figura 64. Dimensiones bomba triple GP3	94
Figura 65. Depósito hidráulico de acero	95
Figura 66. Sujeción de la estructura	96
Figura 67. Dirección de la fuerza	97
Figura 68. Mallado	97
Figura 69. Resultado de tensiones equivalentes	98
Figura 70. Tensiones en la parte superior de la estructura	98
Figura 71. Tensiones en la base de la estructura	99
Figura 72. Punto crítico	99
Figura 73. Deformaciones unitarias	100
Figura 74. Desplazamientos	100
Figura 75. Factor de seguridad	101
Figura 76. Dirección de la fuerza	102
Figura 77. Mallado	103
Figura 78. Tensiones equivalentes	104
Figura 79. Deformaciones unitarias	104
Figura 80. Desplazamientos	105
Figura 81. Factor de seguridad	105

## Listado de Tablas

Tabla 1. Características técnicas PVCH TB.	22
Tabla 2. Características técnicas PF-1150.	23
Tabla 3. Características técnicas PF-800	24
Tabla 4. Características técnicas PP-3.	25
Tabla 5. Características técnicas VES.	27
Tabla 6. Propiedades tubos de acero	40
Tabla 7. Propiedades Barra cromada	41
Tabla 8. Elementos empleados en el esquema hidráulico	44
Tabla 9. Prestaciones de las bombas Duplomatic GP20	47
Tabla 10. Gama de presiones nominales en bar	48
Tabla 11. Cálculo de potencias bomba alta presión	48
Tabla 12. Diámetro de cilindros en mm	50
Tabla 13. Cálculo de potencias bomba baja presión	52
Tabla 14. Cálculo de potencias para la selección de la bomba que alimenta los cilindros de la cámara de compactación	55
Tabla 15. Dimensiones motor grupo de presión	58
Tabla 16. Características filtro de aspiración 90µm de Rayflex	62
Tabla 17. Características del cartucho del filtro de retorno	63
Tabla 18. Características de la carcasa	63
Tabla 19. Características bloque alta-baja N-16	64
Tabla 20. Características válvula antirretorno pilotada doble	65
Tabla 21. Características válvula VMP L	66
Tabla 22. Características Válvula divisora de caudal 50/50	67
Tabla 23. Características válvula antirretorno	68
Tabla 24. Características válvula reguladora de caudal	69
Tabla 25. Características de refrigeradores SS	70
Tabla 26. Motorreductores Motovario 2,2kW	73
Tabla 27. Medidas reductor B	74
Tabla 28. Dimensiones de la chaveta	75
Tabla 29. Resultados del cálculo de chaveta	75
Tabla 30. Dimensiones árbol	76
Tabla 31. Resultados del cálculo de resistencia	77
Tabla 32. Componentes circuito de potencia	80
Tabla 33. Componentes del circuito de maniobra	81
Tabla 34. Longitudes según EN ISO 4014	91
Tabla 35. Dimensiones del depósito	95

## Listado de Acrónimos

- IRC Internacional de Redes y Cuerdas
- AENOR Asociación Española de Normalización
- UNE Una Norma Española
- EN European Norm
- ISO International Organization for Standardization
- IRANOR Instituto de Racionalización y Normalización

# MEMORIA

# 1 Objetivos

## 1.1 Objetivo global

El objetivo global de este trabajo final de carrera es diseñar y hacer los cálculos necesarios de una prensa vertical eficiente y segura, destinada al prensado de redes de pesca para facilitar el embalaje y el posterior transporte de estas.

## 1.2 Objetivos específicos

- Hacer el diseño estructural de la prensa, y comprobar su resistencia y rigidez mediante simulaciones.
- Seleccionar y dimensionar los elementos más importantes, como la bomba hidráulica, las válvulas y motor eléctrico para obtener un buen funcionamiento de la máquina.
- Diseñar y dimensionar los cilindros hidráulicos y las tuberías para su posterior fabricación y diseñar el circuito oleohidráulico de la prensa.
- Exponer los conocimientos adquiridos durante las prácticas de empresa.

## 1.3 Objetivos tecnológicos

- Implementar un sistema de recogida de redes mediante el uso de un rodillo accionado por un motor eléctrico y un reductor, para facilitar al operario la introducción de las redes en la prensa.

## 1.4 Objetivos medioambientales

- Priorizar dentro de las posibilidades la utilización de materiales reciclados o reciclables en la construcción de la prensa.

## 1.5 Objetivos económicos

- Diseñar una prensa que permita su fabricación de manera rentable y competitiva en el mercado.

## 2 Normativa aplicada

- AENOR. *Máquinas para compactar residuos o fracciones reciclables. Prensas embaladoras verticales. Requisitos de seguridad.* UNE-EN 16500. Madrid: AENOR, 2015.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Símbolos Gráficos.* UNE 101149. Madrid: IRANOR, 1986.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Serie básica de carreras de pistón.* UNE 101363. Madrid: IRANOR, 1986.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Diámetros de los cilindros y de los vástagos de pistón.* UNE 101360. Madrid: IRANOR, 1986.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Gama de presiones nominales.* UNE 101101. Madrid: IRANOR, 1985.
- AENOR. *Elementos de fijación. Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B.* UNE-EN ISO 4014. Madrid: AENOR, 2023.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Medidas y tipos de rosca de los vástagos de pistón.* UNE 101365. Madrid: IRANOR, 1986.
- AENOR. *Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.*
- IRANOR. *Tornillos y espárragos. Salidas de rosca.* UNE 17077. Madrid: IRANOR, 1980.
- AENOR. *Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos para los sistemas y sus componentes.* UNE-EN ISO 4413. Madrid: AENOR, 2011

## 3 Antecedentes

### 3.1 Marco referencial

Respecto al estado del arte de este proyecto, se va a enfocar como el estado del arte de las prensas hidráulicas verticales, que es el grupo de prensas al que pertenece el proyecto, aunque también se verán distintos tipos de prensas para poner en contexto.

Las prensas verticales se denominan de esta manera porque aplican fuerza de manera vertical, utilizando esta fuerza de compresión para compactar materiales, reduciendo así el volumen de grandes masas de material.

Este proyecto viene planteado por la necesidad de la empresa IRC Internacional de Redes y Cuerdas S.A., cliente de la empresa en las que se han realizado las prácticas, de una prensa para reducir el volumen de las redes de pesca de una manera rápida y pudiendo empaquetar varias redes a la vez, facilitando así el empaquetado para su posterior transporte.

La empresa en la que se han realizado las prácticas es Oleohidráulica Jordá S.L., empresa ubicada en Alcoy, la fabricación de maquinaria y el mantenimiento industriales son dos de los servicios que ofrece esta empresa presente en la industria hidráulica desde hace más de 20 años.

#### 3.1.1 Historia y evolución

La prensa hidráulica fue inventada por el inventor británico Joseph Bramah, quien la patentó en 1795. La prensa que Bramah diseñó se puede ver en la Figura 1, consistía en dos cilindros hidráulicos de diferentes secciones conectados entre sí y cuyo interior estaba lleno de líquido (agua o aceite), ejerciendo una fuerza sobre el cilindro de menor sección, se transmitía esta misma fuerza a través del líquido hasta el émbolo del cilindro con mayor sección, que al tener mayor sección ejercía una mayor presión.

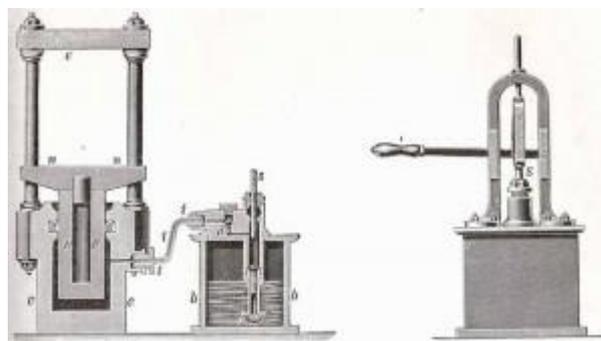


Figura 1. Prensa inventada por Joseph Bramah

Este diseño se basa en el principio de Pascal, que establece que la presión ejercida en un fluido se transmite de manera uniforme en todas las direcciones y de forma perpendicular a las paredes que lo contienen. Aplicando esta definición, se puede afirmar que la presión ejercida sobre el fluido se transmite de manera idéntica por todo su volumen.

Ya que la presión se expresa de la siguiente manera:

$$P = F/A$$

Se puede expresar la presión dentro del fluido de dos maneras:

$$P = \frac{F_1}{A_1} ; P = \frac{F_2}{A_2}$$

Igualando las ecuaciones:  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

De esta manera, aplicando una fuerza  $F_1$  sobre una superficie con sección  $A_1$ , en la superficie con sección  $A_2$  la fuerza transmitida es la siguiente:

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{A_2}{A_1}$$

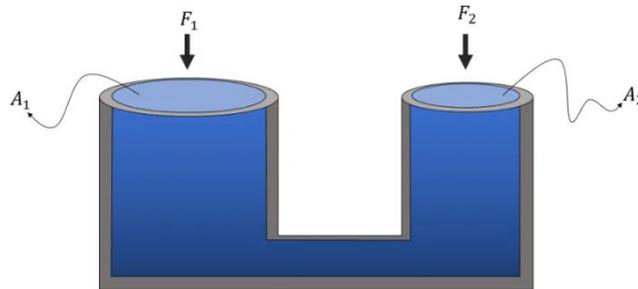


Figura 2. Demostración principio de Pascal

De esta manera, se puede afirmar que si la sección  $A_2 > A_1$ ,  $F_2 > F_1$ .

Sin embargo, este diseño de Bramah tenía unas prestaciones muy bajas y no podía realizar trabajos que requerían más presión. A partir de mediados del siglo XIX se empezaron a utilizar las prensas hidráulicas en la industria, llegando a realizar operaciones de deformación de aceros, gracias a la prensa desarrollada por el escocés John Haswell, la cual tenía unas mayores dimensiones y podía ejercer una mayor presión.

Desde entonces, el papel de las prensas hidráulicas ha ido aumentando en el sector industrial debido a la amplia cantidad de operaciones que pueden realizar como el troquelado, el punzado, la compactación, el ensamblaje de piezas, etc. Gracias al abanico de posibilidades que ofrecen están presentes en muchas industrias.

### 3.2 Marco teórico

#### 3.2.1 Definiciones

- **Prensa:** máquina diseñada para aplicar una fuerza o presión controlada a un objeto o material.
- **Cilindro hidráulico:** componente mecánico que se utiliza para convertir la presión hidráulica en movimiento lineal. Como se puede observar en la Figura 3, consiste en un tubo cilíndrico cerrado en un extremo y un pistón conectado a un vástago que se mueve dentro del cilindro. Al aplicar una presión a un lado del pistón este se mueve generando un movimiento lineal opuesto a la dirección de la presión.

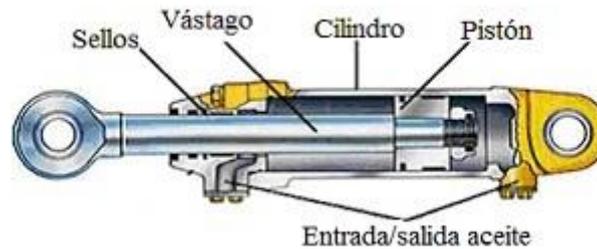


Figura 3. Partes cilindro hidráulico de doble efecto

- **Prensa hidráulica:** máquina que utiliza un sistema de transmisión de fuerza basado en la presión de un fluido, generalmente aceite, para transmitir una fuerza. Consiste en un cilindro hidráulico, conectado a una bomba hidráulica que suministra el caudal de fluido.

Dependiendo de su forma, existen dos grandes grupos de prensas hidráulicas:

- Prensas verticales, clasificadas según aplicación:
  - Prensas tipo "H": estas prensas normalmente basan su estructura en dos o cuatro vigas laterales y una viga superior dónde se ubica el cilindro hidráulico y una placa bien móvil o fija, dependiendo de la aplicación de la prensa, por esta forma que tienen se las llama así. En la Figura 4 se puede apreciar la forma de la estructura en H. Estas prensas se pueden utilizar tanto como prensa de taller para el montaje de piezas, como para compactar materiales añadiéndole un cajón.



Figura 4. Prensa tipo "H"

- Prensa embaladora vertical: estas prensas estructuralmente son similares a las prensas en H, pero tienen la característica de tener una cámara de compactación fija, a la que se accede por una puerta, como se aprecia en la Figura 5. Su aplicación más común es la compactación de materiales para reducir su volumen y son ideales para espacios reducidos.



Figura 5. Prensa embaladora vertical

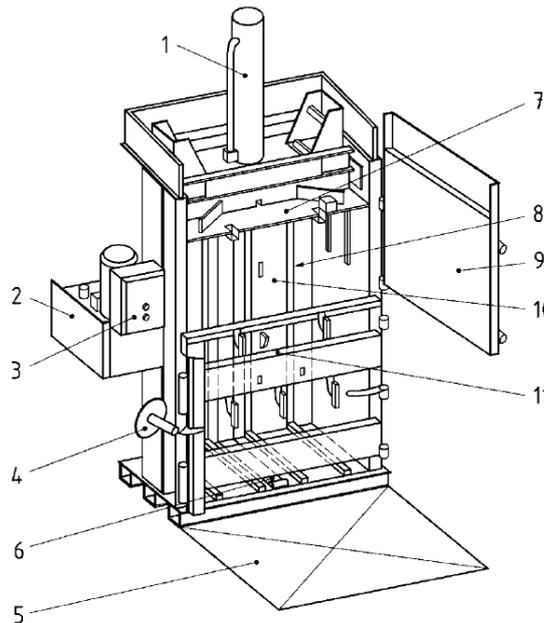


Figura 6. Esquema principal de una prensa embaladora vertical

### Leyenda

- 1- Cilindro hidráulico
  - 2- Unidad de potencia integrada
  - 3- Puesto de mando
  - 4- Dispositivo de enclavamiento de puerta
  - 5- Zona de evacuación del fardo
  - 6- Dispositivo de evacuación del fardo
  - 7- Plato de compresión
  - 8- Zona para la instalación de alambre o ataduras
  - 9- Puerta de alimentación
  - 10- Cámara de compactación
  - 11- Puerta de descarga
- Prensas tipo C: estas prensas suelen ser de menor tamaño que las de tipo "H", tienen una estructura robusta y gracias a su forma de "C" permiten una mayor facilidad de acceso a la zona de trabajo como se puede ver en la Figura 6. También suelen ser más portátiles que las de tipo "H". Su aplicación más frecuente, por las características descritas, es como prensa de montaje para taller.



*Figura 7. Prensa tipo "C"*

- **Prensas horizontales:** estas prensas se utilizan sobre todo para la compactación de grandes volúmenes de materiales, ya sea cartón, plásticos o residuos. La principal ventaja de estas prensas es la gran cantidad de material que puede compactar, generando balas de gran tamaño y peso. Su principal desventaja es el gran tamaño que tienen.



Figura 8. Prensa horizontal, compactadora de cartón.

### 3.2.2 Otros tipos de prensa

- **Prensa Mecánica:** las prensas mecánicas se utilizan aplicando fuerza, generada por un volante de inercia que gira gracias a un motor eléctrico, a través de un mecanismo de transmisión, como pueden ser palancas, tornillos o levas. Hay dos grandes tipos de prensas mecánicas: las prensas excéntricas y las prensas de tornillo. Se suelen utilizar para el corte, estampado, doblado de metales y más aplicaciones industriales.



Figura 9. Prensa mecánica excéntrica



Figura 10. Prensa mecánica de tornillo

- **Servo prensa:** las servo prensas son máquinas de conformado y prensado que funcionan con servomotores para controlar y con precisión la velocidad y fuerza que ejercen. Gracias a este sistema pueden hacer operaciones más precisas y de manera más eficiente que las prensas mecánicas convencionales.



Figura 12. Servo prensas

### 3.2.3 Ventajas de una prensa hidráulica

- Control de la fuerza: la presión hidráulica se puede controlar fácilmente, gracias a eso permiten la aplicación de la fuerza necesaria en cada caso, desde tareas de prensado delicado hasta tareas de alta presión.
- Carrera ajustable: la carrera del cilindro hidráulico de una prensa se puede ajustar para adaptarse a la operación.
- Versatilidad en el tamaño: existen prensas hidráulicas de una gran variedad de tamaños, esto las hace adecuadas para una amplia variedad de aplicaciones.
- Mantenimiento sencillo: las prensas hidráulicas requieren de un menor mantenimiento que las demás debido a que tienen menos piezas móviles que se desgastan.
- Capacidad de mantener la presión: pueden mantener la presión en una posición durante un periodo de tiempo.
- Seguridad de sobrecarga: las válvulas limitadoras de presión permiten fijar una presión límite, la cual nunca sobrepasará la prensa.

### 3.2.4 Funcionamiento de la prensa

Las prensas hidráulicas se basan en el principio de Pascal (enunciado anteriormente), estas constan principalmente de una estructura que sujeta un cilindro principal, este cilindro es accionado gracias a la presión que ejerce un fluido sobre una de las caras del pistón que está en su interior, este desplazamiento que experimenta el pistón provoca que el vástago que va unido a él entre o salga del cilindro. Dicho fluido, es impulsado por una bomba hidráulica que gira gracias a la acción de una máquina motriz.

### 3.2.5 Estudio de mercado

En el mercado se puede encontrar todo tipo de prensa para diversas aplicaciones. Este estudio de mercado se va a centrar en prensas embaladoras verticales, en concreto de materiales textiles, ya que el funcionamiento de estas es el más adecuado para la aplicación de la prensa en cuestión.

Algunos de los fabricantes de compactadoras de textil son los siguientes:

Maquinaria Tecnibal S.L. es una empresa con más de 30 años de experiencia, ubicada en Muro de Alcoy, Alicante. Dedicada al diseño y fabricación de maquinaria hidráulica, especializada en prensas hidráulicas y cintas transportadoras. Destaca por su innovación y liderazgo tecnológico, además ofrecen soluciones personalizadas dependiendo del material a compactar y las solicitudes y gestionan integralmente cada proyecto, desde el diseño hasta el servicio postventa.

JOVISA S.L., empresa ubicada en Muro de Alcoy, Alicante, fundada en 1970. Empezó como taller de tractores y ha evolucionado hasta ser un referente en fabricación de maquinaria destinada al reciclaje. Entre la maquinaria de reciclaje de fabrican hay trituradores, cintas transportadoras, instalaciones de triaje, compactadores para camiones y prensas hidráulicas para distintas aplicaciones y materiales. Se distingue por su compromiso con el medio ambiente y la incorporación de tecnologías avanzadas, manteniéndose en constante renovación.

TEVA DISTRIBUIDORA S.A. es una empresa ubicada en México, especializada en fabricación y distribución de maquinaria para la industria del reciclaje como cintas transportadoras, peletizadoras de plásticos y prensas hidráulicas. Destaca por fabricar máquinas económicas y eficientes. Son una empresa comprometida con el asesoramiento a nuevas empresas en el ámbito del reciclaje, contribuyendo al crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental en su región.

Nantong Sika Machinery Co Ltd, ubicada en Nantong, China, es una empresa con más de 10 años de experiencia especializada en la fabricación de empacadoras hidráulicas. Ofrecen una amplia gama de prensas verticales y horizontales, personalizándolas según las solicitudes del cliente. Ofrecen servicio de mantenimiento para asegurar el funcionamiento continuo de sus máquinas.

### 3.2.6 Maquinaria Tecnibal S.L.

Entre sus prensas podemos encontrar prensas para cartón, papel y plástico, para viruta de madera, alfalfa, paja y heno y por último para ropa usada, trapos y textil. Dentro de cada grupo de materiales, se pueden escoger distintos rangos de peso de las balas que generan.

Dentro del apartado de ropa usada, trapos y textil se encuentra el modelo de prensa hidráulica ensacadora para trapo de hasta 500kg PVCH.TB. Dicho modelo se trata de una prensa tipo H con cámara de compactación móvil, como se ve en la Figura 11.



Figura 11. Prensa PVCH TB Tecnibal.

Tabla 1. Características técnicas PVCH TB.

Descripción	Unidades	PVCH.TB 20	PVCH.TB 30	PVCH.TB 50	PVCH.TB 70
Peso paquete	kg	180-250	300-380	400-450	450-500
Dimensiones paquete	mm	750x500x1100	1150x750x1550	1150x750x1150	1150x750x1150
Dimensiones máquina	mm	1200x1200x4200	2200x1300x4200	2200x1300x4300	2200x1300x4500
Fuerza prensado	Tn	20	30	50	70
Motor principal	CV/kW	10/7,5	15/11	15/11	15/11
Ciclo paquete	s	33	33	33	33
Producción	Tn/h	1800-2500	3500	4250	5000
Ensacado		atado manual	atado manual	atado manual	atado manual

El modelo PVCH TB tiene 4 cuatro variantes dependiendo de la fuerza que es capaz de transmitir 20,30,50 y 70 toneladas como se puede apreciar en la Tabla 1. Estos modelos varían también en tamaño y en el peso de la bala que son capaces de generar. Las cuatro variantes tienen un atado manual, lo que significa que la prensa no empaca automáticamente la bala, sino que se tiene que flejar manualmente pasando cables o flejes una vez el material está prensado. El ciclo de la prensa es de 33s, es decir, tarda 33 segundos en generar una bala. El motor principal únicamente varía del modelo PVCH.TB al resto, pasando de 7,5kW a 11kW.

### 3.2.7 JOVISA S.L.

JOVISA ofrece diferentes máquinas dependiendo del material a prensar: papel y cartón, residuos sólidos urbanos, forrajes, chatarra y metales, y materiales textiles. Dentro de materiales textiles distinguen entre fibra textil, y ropa usada, ofreciendo un modelo para cada material.

En el apartado de fibra textil, se encuentra el modelo PF-1150, el cual es una prensa tipo H con cámara de compactación móvil.



Figura 12. Prensa PF-1150/50 JOVISA.

Tabla 2. Características técnicas PF-1150.

Descripción	Unidades	PF-1150/50	PF-1150/75	PF-1150/100	PF-1150/140	PF-1150/200
Dimensiones paquete	mm	115x75x100	1150x750	1150x750	1150x750	1150x750
Fuerza prensado	Tn	50	73	103	131	200
Motor principal	CV/kW	15/11	20/14,72	30/22	50/36,8	2x30/2x22
Ensacado		atado manual				
Nº hilos		6+2	6+2	9+2	9+2	9+2

Como se puede observar en la Tabla 2, para el mismo modelo existen 5 variantes dependiendo de la potencia del motor, que varía entre 11kW hasta uno doble de 22kW, y de la fuerza de prensado que son capaces de ejercer. En la primera variante, la de menor potencia, las dimensiones del fardo son menores a las otras. El atado es manual y se indica el número de hilos que se usan en cada fardo, dependiendo del número de hendiduras en el plato de la prensa y en la base para pasar los flejes que tiene cada variante.

En el apartado de ropa usada, se encuentra el modelo PF-800, de menor tamaño que el anterior y con una única variante. Este modelo también se trata de una prensa vertical tipo H con cámara de compactación móvil, como se puede ver en la Figura 13.



Figura 13. Prensa PF-800. JOVISA.

Tabla 3. Características técnicas PF-800

Descripción	Unidades	PF-800/200
Dimensiones paquete	mm	750x450
Fuerza prensado	Tn	20
Motor principal	CV/kW	7,5/5
Ensamado		atado manual
Nº hilos		4+2

Como se indica en la Tabla 3, este modelo es capaz de generar una fuerza de prensado de 20 toneladas con un motor de 5kW y se obtienen fardos de 750mm de largo por 450mm de ancho, la altura de este como en muchos casos depende de la cantidad de material a prensar (dentro de un rango). Al tratarse de un modelo de un tamaño pequeño con 4 hilos a lo largo del fardo y 2 a lo ancho será suficiente para flejarlo.

### 3.2.8 TEVA DISTRIBUIDORA S.A.

Entre los productos que ofrece TEVA DISTRIBUIDORA se encuentra la prensa para materiales textiles PP-3, prensa embaladora vertical, ya que tiene una cámara de compactación fija, como se aprecia en la Figura 14. Este modelo proporciona adaptabilidad según las necesidades del cliente, pudiendo ajustar el tamaño de los paquetes y la presión en todas las variantes.



Figura 14. Prensa PP-3. TEVA DISTRIBUIDORA.

Tabla 4. Características técnicas PP-3.

Descripción	Unidades	PP-3-2	PP-3-6	PP-2-7	PP-3-76	PP-3-1
Dimensiones paquete	mm	900x600x500-700	1100x700x700	1200x800x800	1400x1100x800	1500x1100x1100
Fuerza prensado	Tn	11	22	34	57	80
Peso paquete	kg	50-100	100-200	200-300	300-500	500-700
Ensacado		atado manual	atado manual	atado manual	atado manual	atado manual

Como se indica en la Tabla 4, el modelo PP-3 tiene 5 variantes con rango de fuerzas de prensado desde 11 toneladas a 80 toneladas, generando paquetes con un peso desde 50kg hasta 700kg dependiendo del tamaño del paquete.

### 3.2.9 *Nantong Sika Machinery Co Ltd.*

Nantong Sika Machinery Co permite elegir diferentes tipos de prensas hidráulicas en su lista de productos según las necesidades del cliente, escogiendo el tipo de material. Entre las diferentes máquinas se halla el modelo VES, de estructura vertical con cámara elevada, apta para el prensado de ropa y productos de fibra. Esta se controla por botones eléctricos y se puede personalizar la presión y el tamaño del paquete según convenga al cliente. Como se puede observar en la Figura 15, se trata de una prensa embaladora vertical.



*Figura 15. Prensa VES30. Nantong Sika Machinery Co.*

Tabla 5. Características técnicas VES.

Descripción	Unidades	VES30	VES50	VES63
Peso paquete	kg	60-90	90-140	150-250
Dimensiones paquete	mm	700x400x450-800	900x500x400-1000	1100x700x1200
Dimensiones máquina	mm	1300x900x2900	1750x950x3560	1870x1180x3770
Fuerza prensado	Tn	30	50	63
Motor principal	CV/kW	7,5/5	15/11	15/11
Ensacado		atado manual	atado manual	atado manual
Nº hilos		4+2	5+2	5+3

El modelo VES ofrece tres variantes con fuerzas de prensado de 30,50 y 63 toneladas como se puede apreciar en la Tabla 5. Las dimensiones de los paquetes varían desde 700x400x450-800mm hasta 1100x700x400-1200mm. Los pesos varían desde 60 a 250kg, estos pesos son referidos a paquetes de papel y cartón prensado, los paquetes de prendas prensadas rondarían los valores de las prensas descritas anteriormente. El número de cables o flejes con que se atan los paquetes varía según la variante del modelo, el modelo VES30 permite colocar 2 flejes en horizontal y 4 en vertical, la variante VES50 2 en horizontal y 5 en vertical y la variante VES63 3 en horizontal y 5 en vertical.

## 4 Análisis de alternativas

### 4.1 Principales factores en el empleo de una prensa:

- **Tipo de aplicación:** el tipo de trabajo a realizar será un factor fundamental a la hora de escoger el tipo de prensa hidráulica.
- **Tamaño y capacidad:** la capacidad de carga para la aplicación a realizar es un factor esencial, ya que las prensas se clasifican por la capacidad en toneladas de fuerza. Se debe determinar el tamaño de prensa dependiendo del tamaño y forma de las piezas que se van a obtener.
- **Espacio disponible:** el espacio en el taller o planta es una limitación, así que al seleccionar un tipo de prensa es un factor importante.
- **Producción:** dependiendo del número de piezas a obtener en un determinado tiempo se determina la potencia de la prensa, su velocidad de trabajo y los sistemas de alimentación.

### 4.2 Parámetros de diseño:

La prensa en cuestión será destinada al empaqueo de redes de pesca, para esta aplicación, el cliente ha determinado experimentalmente la fuerza de prensado necesaria, y especifica que se demanda una fuerza de 60 toneladas.

$$F = m a = 60 \cdot 10^3 \cdot 9,81 = 588600N = 588,6kN$$

Por demanda del cliente, las dimensiones del paquete se deberán ajustar a las medidas de los europalets para facilitar su posterior transporte, conociendo esto, las dimensiones de los paquetes deberán ser de 0,8m de ancho por 1,2m de largo.

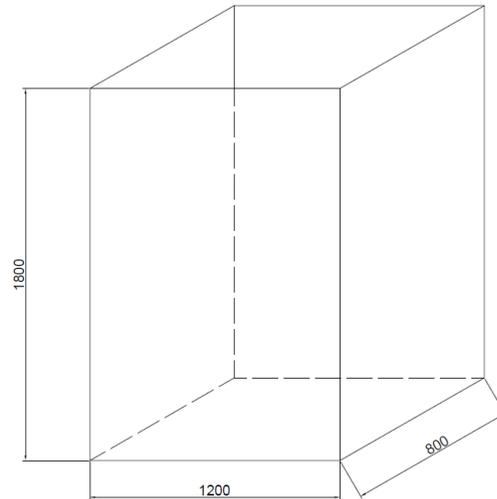


Figura 16. Medidas Europalet.

La altura vendrá determinada dependiendo del número de redes que se quieran empaquetar. En este trabajo se va a realizar el diseño de la prensa y sus componentes suponiendo que los empaques van a ser de  $1,5 \pm 0,1$ m de altura.

El tiempo de prensado de estos paquetes, por demanda del cliente, deberá ser de unos treinta segundos aproximadamente.

Conociendo estas dimensiones, se estiman las dimensiones interiores que deberá tener la cámara de compresión. Se aumentará la altura un 20% para poder almacenar más redes antes del empaquetado.



*Figura 17. Boceto de medidas de la cámara de compactación.*

La alimentación de la cámara será manual, con la ayuda de un sistema de recogida de redes, consistente en un rodillo accionado por un motor eléctrico y un reductor, para facilitar al operario la introducción de las redes en la prensa.

El atado de los fardos también deberá ser manual, a demanda del cliente, ya que su automatización supondría un incremento notable en el precio de la máquina.

Otro parámetro importante para tener en cuenta en el diseño es la facilidad de mantenimiento, esto se traduce en hacer un diseño simple y ergonómico que facilite el acceso a componentes críticos para reducir los costos de mantenimiento.

El espacio disponible en la planta de producción es un factor muy importante para tener en cuenta, que las máquinas ocupen el menor espacio posible es fundamental para una mejor operación de estas, una reducción de costos en el alquiler, mayor seguridad y un mejor entorno de trabajo.

Para la elección de los materiales, se deberá tener en cuenta la función de cada pieza y deberán ser materiales comunes industrialmente.

## 5 Descripción de la solución planteada

### 5.1 Solución adoptada

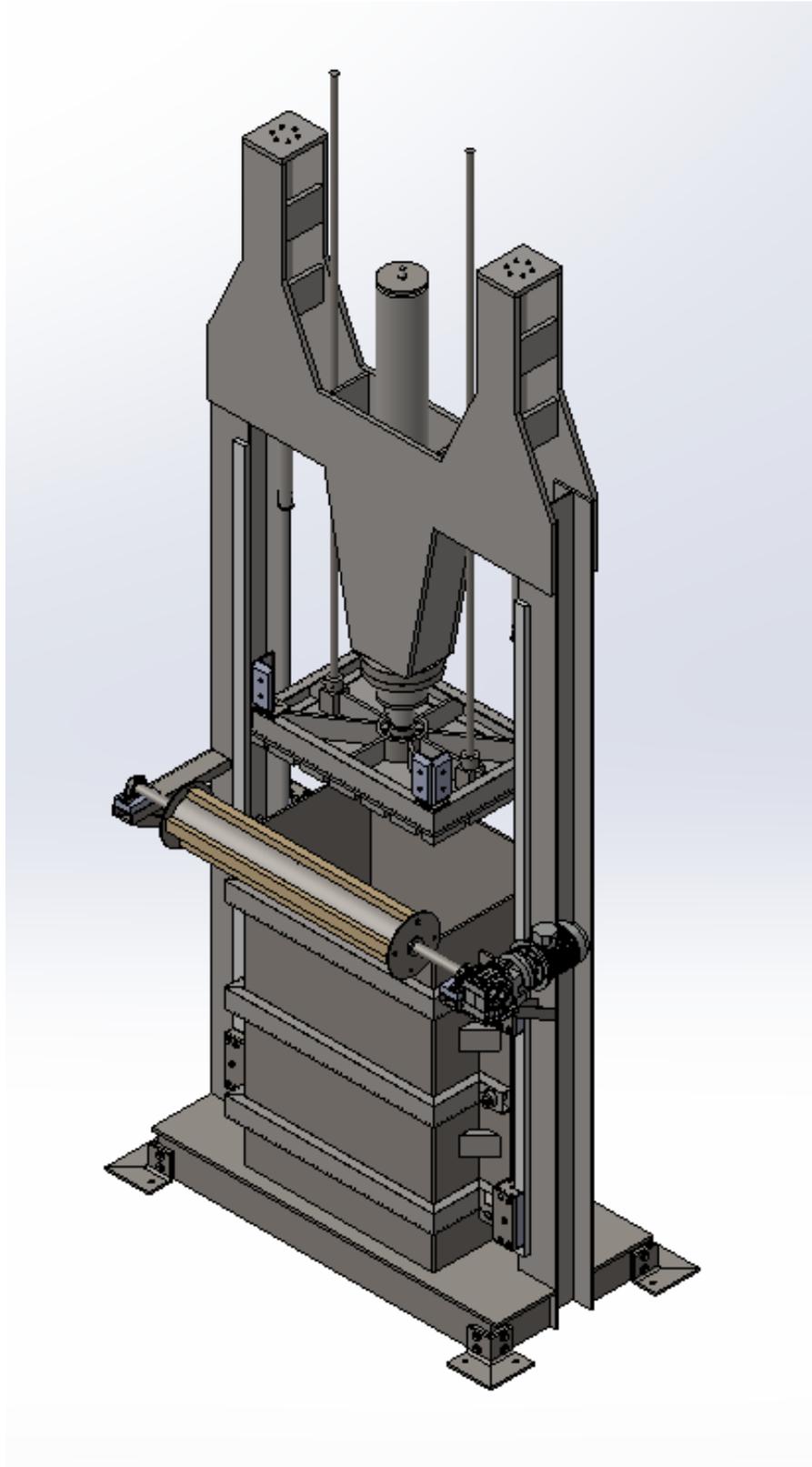
La solución adoptada para cubrir las necesidades del cliente IRC S.A. es una prensa hidráulica vertical tipo H con una cámara de compactación móvil. Se ha elegido este diseño por diferentes motivos:

- **Espacio en planta:** las prensas verticales ocupan menos espacio en la planta de producción que las prensas horizontales, permitiendo así crear un espacio de trabajo más seguro y ágil.
- **Material que prensar:** como se ha descrito anteriormente, el material que se prensará serán redes de pesca, para reducir el volumen de los paquetes y así optimizar su transporte. Al depositar las redes en la cámara de compactación, estas se apilan unas sobre otras, lo que hace que por su propio peso se vayan compactando, por este motivo conviene que la prensa sea vertical.
- **Dimensiones del paquete:** las dimensiones del paquete son las que determinan las medidas que debe tener la cámara de compresión, como se describe en el apartado 5.2 Parámetros de diseño. Estas dimensiones de la cámara requieren que sea móvil, ya que si fuera fija se necesitarían una cámara de un tamaño mucho mayor para albergar todas las redes que se necesitarían para generar un fardo del tamaño deseado.
- **Ergonomía y facilidad de uso:** el trabajo que harán los operarios de la máquina será tanto la alimentación de la prensa, el manejo de esta y el atado de los fardos, que será manual, como se indica anteriormente en el punto 5.2 Parámetros de diseño. Para el atado manual es conveniente que el fardo sea accesible por la mayoría de sus caras, esto hace que la mejor opción sea una cámara de compactación móvil que permite este acceso.
- **Facilidad de mantenimiento:** la facilidad de acceso a los componentes es crucial para un mantenimiento fácil y rápido de las máquinas, la prensa con estructura tipo H proporciona esta accesibilidad.

### 5.2 Descripción general de la máquina

La prensa hidráulica vertical tipo H es una máquina eficiente y robusta. Esta máquina ha sido diseñada para el empaquetado de redes de pesca, considerando las necesidades del cliente, haciendo posible un transporte eficiente de las redes. El diseño de la estructura tipo H de la prensa proporciona rigidez y estabilidad en el proceso de prensado. Es un diseño efectivo para aplicaciones que necesitan una alta fuerza de compactación, como es el caso del empaquetado de redes de pesca, que suelen tener grandes volúmenes. Que la prensa cuente con una cámara de compactación móvil, facilita la carga y la descarga, mejorando la ergonomía del proceso y facilitando el flejado de los fardos generados. Para la alimentación de la cámara, se diseña un sistema de recogida de redes de pesca, haciendo que el proceso sea más ergonómico para el operario, evitando la carga completamente manual.

El sistema hidráulico diseñado, compuesto por las distintas bombas y los cilindros, garantizan una compactación eficiente. La operación de la prensa, es decir el movimiento de los cilindros y la cámara de compactación, se gestiona mediante un panel de control intuitivo y de fácil utilización, con pulsadores e interruptores.



*Figura 18. Vista general de la prensa*

Los subconjuntos en los que se divide la máquina son los siguientes:

- **Pórtico:** el pórtico de la prensa es la estructura principal de soporte, este está diseñado para soportar las fuerzas generadas durante el proceso de prensado y garantizar la estabilidad de la máquina. El pórtico albergará los cilindros de la prensa y tendrá guías lineales para garantizar el movimiento de la cámara de compactación.
- **Cámara de compactación:** la cámara de compactación es donde se deposita y compacta el material. Esta es móvil, permitiendo un fácil acceso para el atado de los fardos, y facilitando la carga y descarga del material, haciendo el proceso más eficiente y seguro.
- **Cilindros hidráulicos:** la máquina consta de tres cilindros hidráulicos. Dos de estos trabajan conjuntamente para mover la cámara de compactación hacia arriba y hacia abajo, mientras que el tercer cilindro es el responsable del prensado.
- **Plato de compresión:** el plato de compresión aplica la fuerza sobre el material dentro de la cámara de compactación. Está conectado al cilindro de prensado y se mueve verticalmente junto a él para compactar las redes.
- **Sistema de recogida de redes:** el sistema de recogida de redes es un componente adicional que se utiliza para facilitar la labor de insertar las redes en la cámara de compactación. Este consta de un rodillo conectado a un motor que lo hace girar, introduciendo las redes dentro de la cámara de compactación con la ayuda de un operario.

### 5.3 Descripción de los subconjuntos de la máquina

#### 5.3.1 *Pórtico*

El pórtico tiene unas medidas de 5,70m de altura, 2,47m de ancho y 1,34m de profundidad para poder albergar la cámara de compactación con las dimensiones para generar los fardos demandados por el cliente y dejar espacio entre la cámara y el plato de compactación para introducir las redes. Este consta de tres elementos principales, que se pueden observar en la Figura 19, las vigas que se encargan de dar estabilidad y soportar la fuerza de prensado, la parte superior que actúa como viga horizontal y como soporte para los cilindros hidráulicos, y la base, que es la plataforma sobre la que se monta toda la prensa, sobre ella se compactan los fardos.

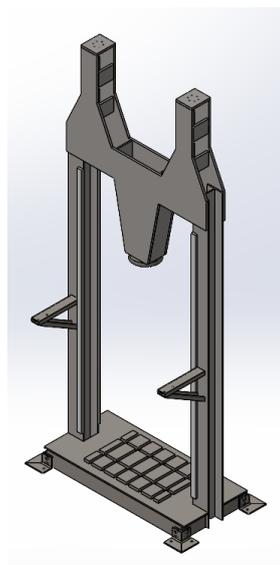


Figura 19. Pórtico de la prensa.

Las vigas son perfiles HEB 240 como se ve en la Figura 20, con una sección de 240mm de altura y 240mm de ancho. Se eligen estas vigas por dos motivos: tener el ancho suficiente para albergar el cilindro de prensado y resistir los esfuerzos generados.

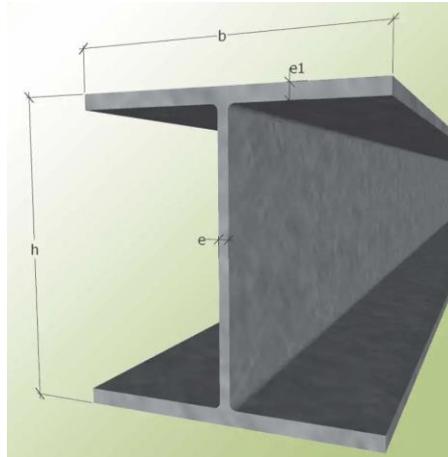


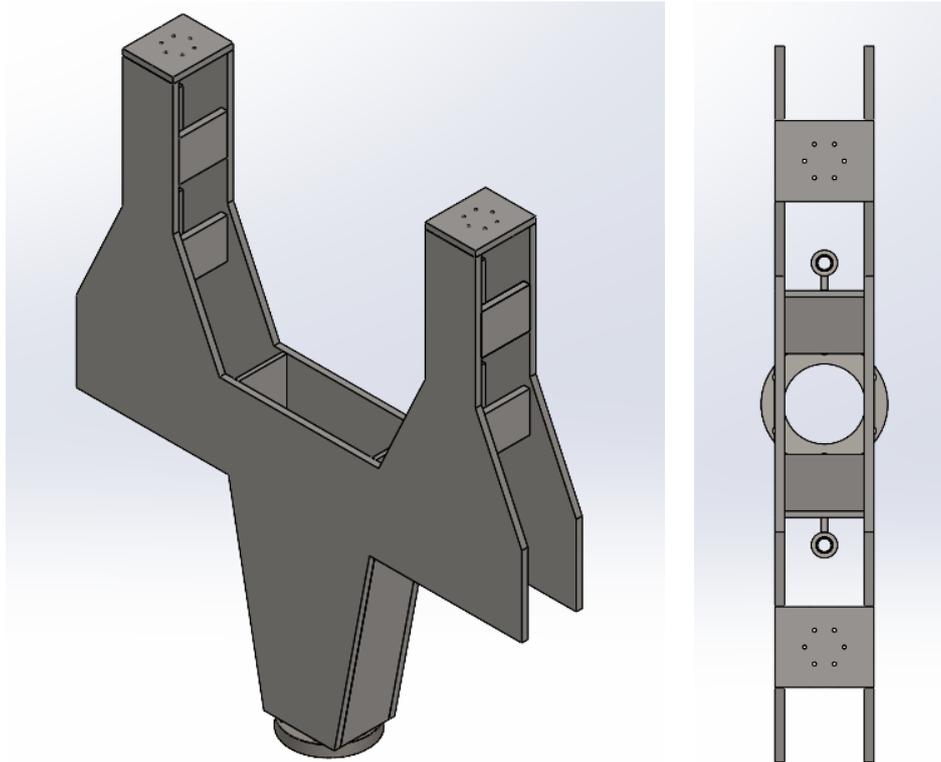
Figura 20. Dimensiones perfil HEB

Las vigas miden 5,7m de altura. Cada una de las vigas en sus laterales contiene una pletina de acero de sección 70x30mm y 3,64m de largo soldada a cada lado. Estas pletinas actúan como guías de la cámara de compactación, cubriendo todo su movimiento. Estas vigas, también albergarán los soportes del rodillo del sistema de recogida de redes, como se puede ver en la Figura 19.



Figura 21. Viga con guías

La parte superior del pórtico está formada por distintas piezas, las más importante de ellas son la chapa principal, que le da la integridad estructural a la prensa y las dimensiones necesaria para la disposición de los cilindros de la cámara de compactación, los soportes de dichos cilindros, la brida de unión del cilindro de prensado y los cojinetes para las guías del plato de prensado. El resto de las piezas se utilizan para dar robustez. Todas las piezas de la parte superior están unidas mediante soldadura.



*Figura 22. Parte superior del pórtico*

La geometría de la chapa principal se debe a la necesidad de ubicar los cilindros de la cámara de compactación a cierta altura para que el movimiento de esta permita el flejado de los fardos y su extracción sin dificultades. También para la ubicación del cilindro de prensado, permitiendo un anclaje menos propenso al pandeo, cumpliendo el prensado con una menor carrera del vástago.

El espesor de las chapas será de 30mm y 20mm, para aportar robustez y soportar las tensiones generadas por el prensado, éstas se fabricarán externamente por corte con oxicorte, debido a que en el taller de la empresa no se dispone de maquinaria para cortar fácilmente piezas de estos espesores.

La base de la prensa consta de la unión de diversas vigas HEB 200 tapadas por una chapa de 20mm de espesor con dos hendiduras en los lados donde se une a las vigas del pórtico. Encima de esta chapa se colocan pletinas de diversos tamaños con el objetivo de crear unos surcos por los cuales se pasarán los flejes para atar los fardos. A los lados de la base se añaden las fijaciones para atornillar la prensa al suelo y así evitar que vuelque, como se puede ver en la figura 23.

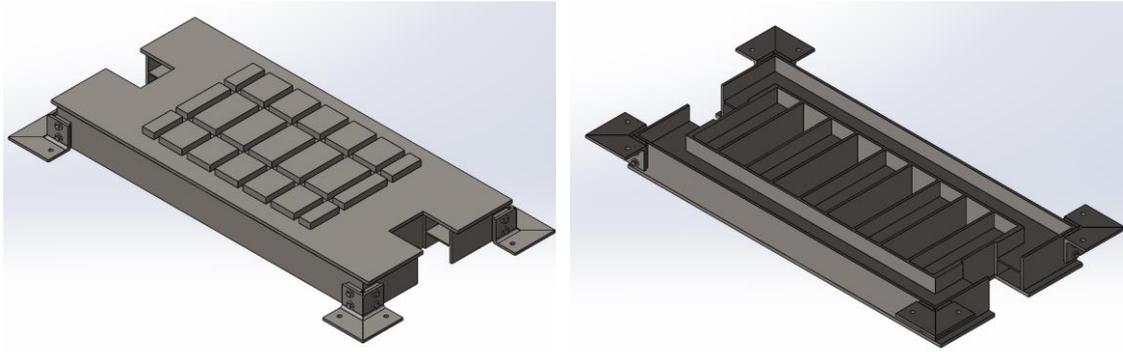


Figura 23. Base de la prensa

### 5.3.2 Cámara de compactación

La cámara de compactación es la encargada de dar la forma a los paquetes prensados. Las dimensiones interiores son de 1200x800mm, medidas de europalet a demanda del cliente. La cámara está formada por cuatro chapas de 15mm de espesor unidas entre si mediante soldadura y reforzadas exteriormente con vigas UPN 120. Consta de cuatro patines que deslizan sobre las guías de las vigas para asegurar su movimiento, y de dos bulones para el amarre de los cilindros que la suben y bajan. Estos son desmontables, para poder cambiarlos en caso de desgaste y para poder desmontar la cámara si es necesario.

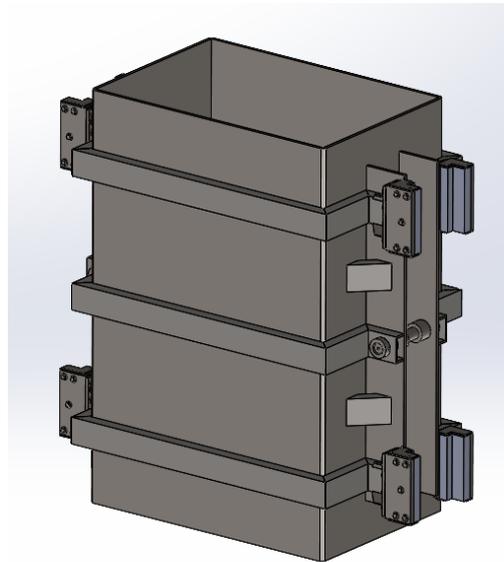
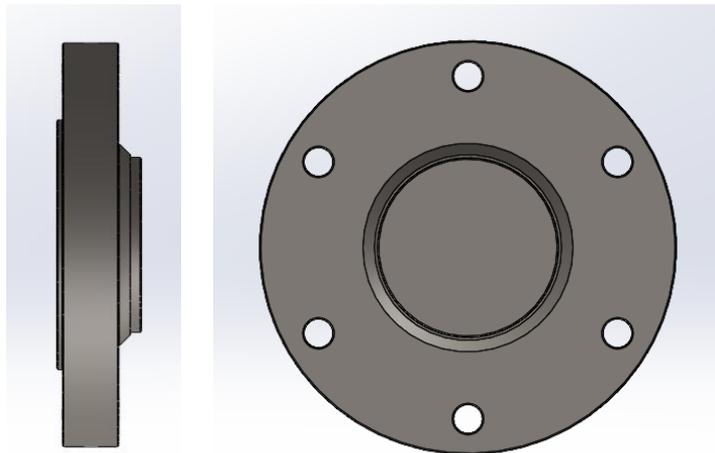


Figura 24. Cámara de compactación

### 5.3.3 Cilindros hidráulicos

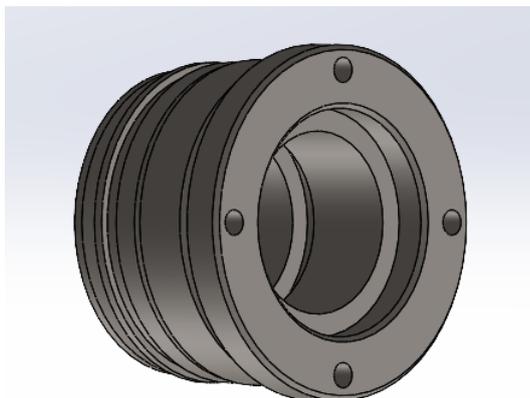
Los cilindros de la cámara de compactación tienen como función mover la cámara de compactación hacia arriba y hacia abajo, para realizar esta función, los cilindros serán de doble efecto, permitiendo aplicar fuerza en ambas direcciones. Estos cilindros constan de los siguientes componentes:

- Tapa trasera: en el caso de estos cilindros, la tapa trasera se fabrica por torneado junto a la brida que une el cilindro con la estructura. La función principal de la tapa es cerrar el cilindro por un extremo, pero en este caso también sirve como brida. La unión de la tapa al cilindro se realiza mediante soldadura.



*Figura 25. Tapa trasera de los cilindros de la cámara de compactación*

- Tapa delantera: la tapa delantera cierra el otro extremo del cilindro y sirve de punto de salida del vástago. En el interior de ella se alojan los elementos para garantizar la estanqueidad del cilindro que son collarín y rascador. Esta se conecta con la camisa mediante una rosca.



*Figura 26. Tapa delantera de los cilindros de la cámara de compactación*

- Camisa: la camisa o tubo, es el cuerpo principal del cilindro, dentro del cual se desplaza el pistón.

- Vástago: el vástago del cilindro es la barra que conecta el pistón con el mecanismo externo, permitiendo la transmisión de fuerza.
- Pistón: el pistón es la parte interna del cilindro que se mueve con el empuje del fluido. Está equipado con juntas dinámicas para evitar que el fluido se transmita de una cara del pistón a otra. Se conecta al vástago mediante una rosca.

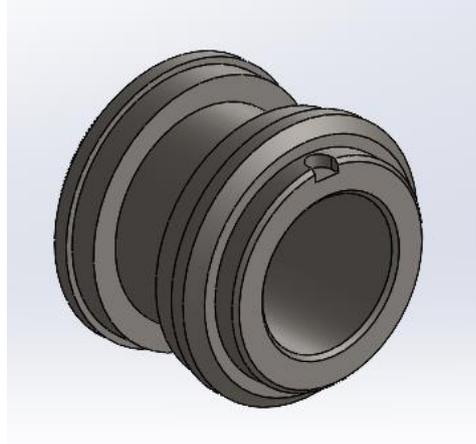


Figura 27. Pistón de los cilindros de la cámara de compactación

- Amarre: en este caso es la conexión del cilindro con la cámara de compactación, este se suelda al vástago y se conecta a la cámara mediante un bulón.
- Casquillos roscados: son los encargados de conectar el cilindro con el sistema hidráulico, a ellos se conectan las mangueras.

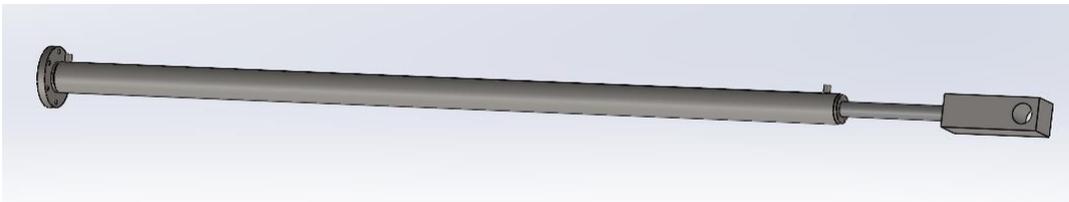


Figura 28. Cilindro de la cámara de compactación

El cilindro de prensado tiene la función de aplicar la fuerza para compactar el material dentro de la cámara de compactación. Al igual que los cilindros de la cámara de compactación, este cilindro es de doble efecto, para poder moverse la distancia que se requiera en el momento, tanto hacia arriba como hacia abajo. El vástago de este cilindro se acopla al plato de compactación mediante un amarre. Los componentes que lo forman son los mismos que en los cilindros de la cámara de compactación, a diferencia de la tapa trasera, que en este caso contiene una entrada de aceite y está separada de la brida.

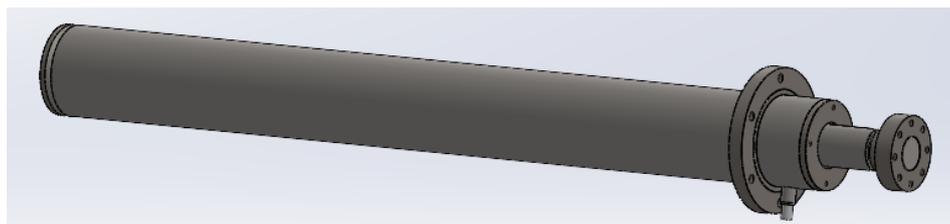


Figura 29. Cilindro de prensado

#### 5.3.4 Plato de compresión

El plato de compresión transfiere la fuerza del cilindro de prensado uniformemente sobre las redes de pesca dentro de la cámara de compactación. Este se desplaza verticalmente junto al vástago del cilindro aplicando la fuerza que comprime las redes hasta hacer un bloque compacto.

Está formado por vigas UPN 120 con nervios de chapa de 20mm de espesor para soportar firmemente las tensiones generadas en el prensado. En la parte inferior, sobre una chapa de 20mm de espesor se sueldan pletinas de 40mm de espesor para crear los surcos que facilitan el flejado de los fardos.

El plato tiene 8 patines en las esquinas que hacen de guía dentro del plato de compactación para evitar que este se doble. Además, como se ve en la Figura 30, en la parte superior se sitúan los soportes para las guías.

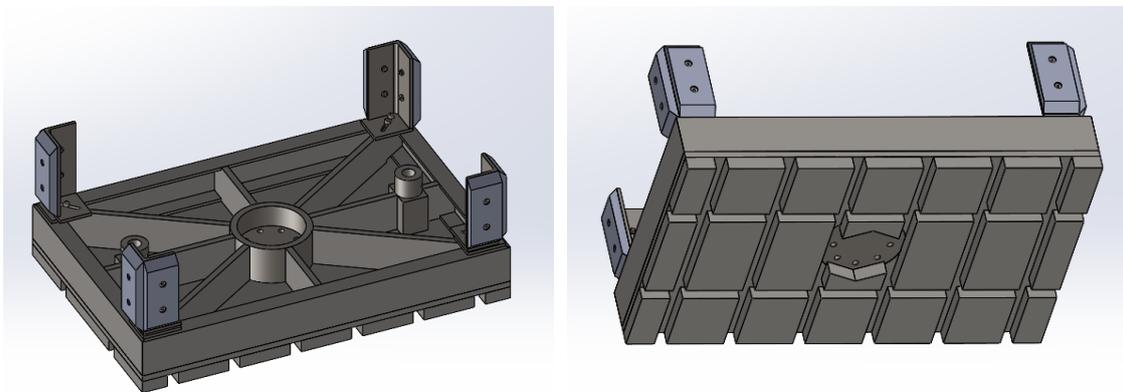
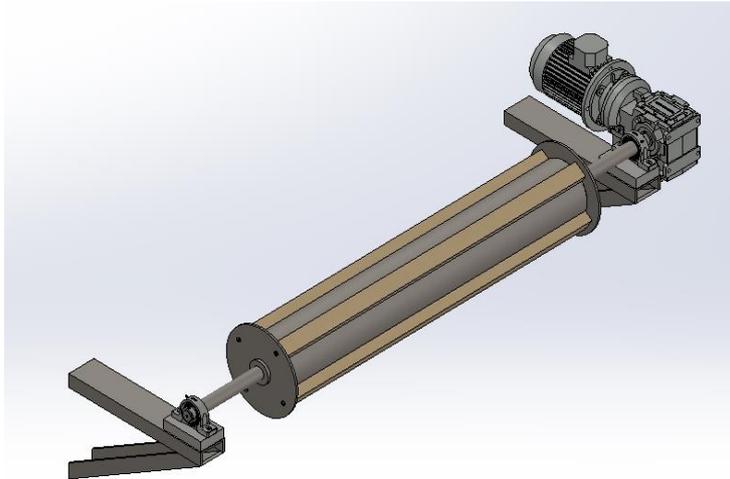


Figura 30. Plato de compactación

#### 5.3.5 Sistema de recogida de redes

El sistema de recogida de redes tiene como función facilitar la introducción de redes de pesca en la cámara de compactación. Este sistema consiste en un rodillo accionado por un motorreductor que gira introduciendo las redes dentro de la cámara.

El rodillo consiste en un tambor hecho con discos de acero y un tubo, los cuales van soldados a un árbol. Encima de la camisa se colocan tacos de madera para que la fricción con las redes sea mayor y sea capaz de arrastrarlas hacia la cámara, como se puede observar en la figura 31.



*Figura 31. Sistema de recogida de redes*

#### 5.4 Selección de materiales

La fabricación de la prensa debe ser lo más económica posible, teniendo en cuenta los recursos que se tienen en el taller de la empresa y el mantenimiento debe ser sencillo. Para esto se escogen materiales duraderos y extendidos en la industria.

Las vigas UPN y HEB, utilizadas en la estructura y en la cámara de compactación se encuentran comercialmente fabricadas en acero S275JR. Estas se suelen utilizar tanto en la construcción como en la fabricación de maquinaria debido a sus propiedades mecánicas, a su buena soldabilidad, ya que no requiere de tratamiento térmico previo, y a su disponibilidad.

Las pletinas utilizadas en diversas partes de la máquina se encuentran comercialmente en diversos materiales como acero S275JR o acero inoxidable. Para la aplicación en cuestión se elige el acero S275JR, ya que no va a estar en contacto con líquidos, y aplicando una capa de pintura para metales se evita su corrosión.

Para las chapas que se van a formar por corte con oxicorte, se elige el acero estructural S355J0. Este material permite ser cortado por oxicorte, obteniendo cortes limpios, y permite la soldadura para la unión con otros materiales como el S275 o el C45E, de manera que se puede unir con el resto de las piezas de la máquina. El material ofrece una buena resistencia que permite soportar cargas elevadas.

La fabricación de elementos cilíndricos como árboles de transmisión, bulones, casquillos, bridas, pistones y tapas, se eligen redondos de acero C45E por su buena maquinabilidad y propiedades mecánicas, ya que la fabricación de estas piezas va a ser mediante torneado.

Para los tubos para los cilindros hidráulicos se encuentran tres tipos, electrounido, lapeado y soldado. De entre estos, se elige el tubo lapeado, renunciando a las mejores propiedades mecánicas que ofrecen los tubos de acero electrounido o soldado, como se puede apreciar en la Tabla 6. Esto se debe a que tiene la menor rugosidad superficial de los tres tipos, lo que alargará la vida de las juntas dinámicas de los pistones al reducir la fricción.

Tabla 6. Propiedades tubos de acero

Tipo de tubo	Electrounido	Lapeado	Soldado
Acero	E355+C	E355+SR	E355+C
Rugosidad interior max ( $\mu\text{m}$ )	0,3	0,25	0,8
Resistencia a la rotura (MPa)	650	600	650
Límite elástico (Mpa)	520	520	520
Alargamiento (%)	10	14	7

En el caso de las barras para los vástagos de los cilindros, se encuentran dos tipos, ambas cromadas, como se puede ver en la Tabla 7.

Tabla 7. Propiedades Barra cromada

Tipo de Barra Cromada	F114T	F125T
Acero	CK45	42CrMo4
Tratamiento	Templada por inducción	Templada por inducción
Rugosidad superficial ( $\mu\text{m}$ )	0,2	0,2
Resistencia a la rotura (Mpa)	650	900
Límite elástico (Mpa)	440	650
Alargamiento mínimo (%)	15	11

De entre estas opciones se elige la barra cromada de CK45 ya que tiene unas propiedades mecánicas suficientemente buenas y el precio es mucho menor al acero aleado 42CrMo4.

Los patines que se utilizan en las guías de la cámara de compactación y en el plato de compactación deben ser resistentes al desgaste para conseguir una vida útil prolongada, y deben de tener una baja fricción para facilitar el movimiento en las partes de contacto. Además, para su fabricación se requiere un material que sea mecanizable.

El material que se elige para cumplir con estos requerimientos es el nylon, en concreto el PA66, mecanizable, con buena resistencia al desgaste y baja fricción. Además, es un material ligero y con gran estabilidad térmica.

Por último, para la tornillería, se utilizarán elementos normalizados para facilitar el mantenimiento y el montaje.

## 6 Cálculos justificativos

### 6.1 Esquema del circuito hidráulico

Según la solución adoptada, la prensa debe ser una prensa con estructura en H con una cámara de compactación móvil. Conociendo esto, se determina que serán necesarios tres cilindros hidráulicos, de estos tres cilindros, dos trabajarán simultáneamente para el movimiento de la cámara de compactación. El cilindro restante es el que se encargará del prensado.

Para la alimentación del cilindro de prensado, si se pretende aplicar la misma fuerza y velocidad de bajada durante toda la carrera, la potencia absorbida que se necesita es muy alta (de unos 50kW aproximadamente). Es por esto por lo que se ha decidido utilizar una bomba doble con distintas presiones para alimentar el cilindro de prensado, economizando así el consumo energético. Para poder funcionar a distintas presiones se ha tenido que añadir un bloque de alta y baja presión.

El bloque de alta y baja presión se basa en dos válvulas limitadoras de presión en un mismo componente, su funcionamiento es el siguiente: se tienen dos bombas hidráulicas, una de mayor caudal y una de menor caudal. La de mayor caudal está conectada con la parte del bloque de baja presión y la de menor caudal con la parte de alta presión, de manera que cuando la presión del sistema es baja, las dos válvulas limitadoras de presión están cerradas, entonces las dos bombas aportan caudal. Cuando la presión del sistema aumenta por encima de la presión a la que está tarada la válvula limitadora de presión del sistema de baja presión, esta se abre desviando el caudal de la bomba de baja presión al tanque, de manera que solo actúa la bomba de menor caudal.

Para la alimentación de los cilindros de la cámara de compactación se incorporará otra bomba para su funcionamiento independientemente del cilindro de prensado. Finalmente, quedará una bomba triple accionada por un motor eléctrico.

Estos cilindros deberán trabajar simultáneamente, por lo que se añadirá una válvula divisora de caudal para asegurar que en la subida de la cámara de compactación llega el mismo caudal a ambos cilindros. Esta válvula deberá tener válvulas antirretorno en paralelo para cada vía de retorno de los distintos cilindros, y para poder regular la velocidad de bajada de la cámara de compactación se añadirán estranguladores regulables, como se puede observar en la Figura 18.

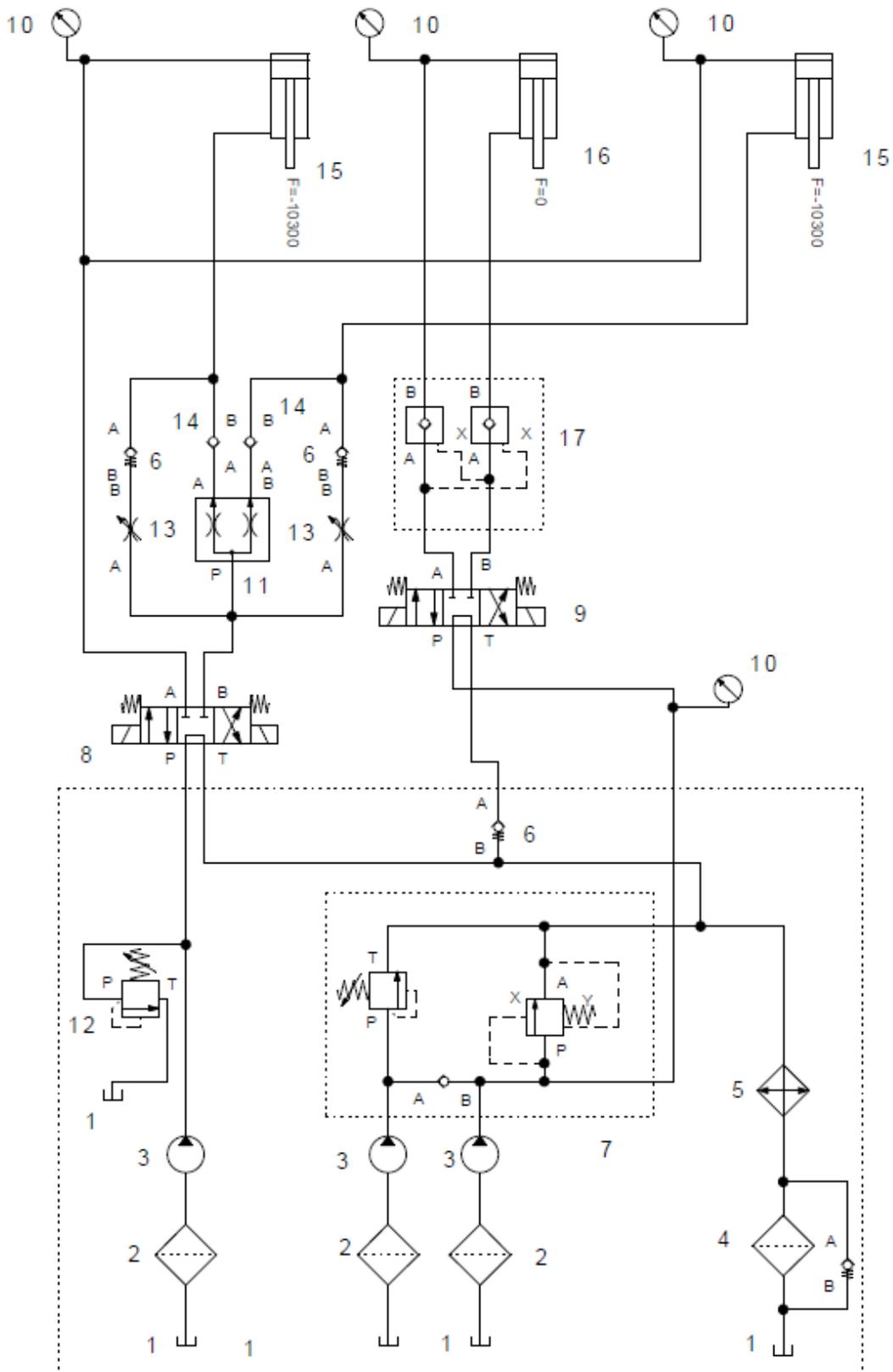


Figura 32. Esquema del circuito hidráulico de la prensa

La bomba que alimenta los cilindros que trabajan simultáneamente dispondrá de una válvula limitadora de presión para el control de su presión de trabajo.

Cada bomba deberá tener un filtro de aspiración en el tramo de tubería de aspiración previo a ellas, y el retorno de los tres cilindros se unirá en una sola tubería, la cual, antes de descargar en el tanque pasará por un intercambiador de calor para refrigerar el aceite, y posteriormente por el filtro de retorno como se aprecia en la Figura 32.

Por último, serán necesarias dos válvulas distribuidoras para el accionamiento de los cilindros. Ambas tendrán cuatro vías y tres posiciones. La primera posición será para el avance de los cilindros (extender el vástago), la posición central será la de reposo y será un centro en tándem para que los cilindros queden bloqueados y el flujo se desvíe directo al tanque, y la tercera posición será para el retroceso de los vástagos.

Entre la válvula distribuidora y el cilindro de prensado se añade una válvula antirretorno pilotada doble para proteger tanto la bomba como el circuito, ya que este cilindro trabajará a una presión considerable.

En la Tabla 8 se puede ver el resumen de los elementos del esquema hidráulico de la prensa.

*Tabla 8. Elementos empleados en el esquema hidráulico*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Tanque
2	Filtro de aspiración
3	Bomba
4	Filtro de retorno con antirretorno en baipás
5	Intercambiador de calor
6	Válvula antirretorno simple con resorte
7	Bloque Alta-Baja
8	Válvula distribuidora 4/3 (4 vías y 3 posiciones) con centro tándem, accionamiento por electroimán y centrado por muelles
9	Válvula distribuidora 4/3 (4 vías y 3 posiciones) con centro tándem, accionamiento por electroimán y centrado por muelles
10	Manómetro
11	Válvula divisora de caudal
12	Válvula limitadora de presión
13	Válvula estranguladora regulable
14	Válvula antirretorno simple
15	Cilindro de doble efecto para manejar la cámara de compactación
16	Cilindro de doble efecto para prensar
17	Válvula antirretorno pilotada doble

## 6.2 Selección de componentes

### 6.2.1 *Diámetro del cilindro y bombas– Cilindro de prensado*

Para la selección de las distintas bombas se tomarán como referencia los cálculos de anteproyecto del libro [10], en este apartado se encuentra la guía práctica de selección de un cilindro oleohidráulico, la cual servirá para determinar el diámetro de los cilindros y para la selección de las bombas y el motor eléctrico que las acciona.

Primero se hará la selección de las bombas para el cilindro de prensado, que como se ha descrito en el apartado anterior, consta de dos bombas de distinto caudal. Debido a esto se hace una adaptación de los cálculos del libro [10] para la selección de ambas bombas. Esta adaptación consiste en dividir la carrera del cilindro en dos fases, la fase de alta presión y la fase de baja presión, teniendo en cuenta el tiempo de prensado demandado por el cliente.

La fase de alta presión es la que determinará el diámetro del cilindro necesario, la bomba de alta presión y el motor eléctrico, ya que esta fase será la que más trabajo realice.

El primer paso es el cálculo de la velocidad lineal del cilindro:

$$v = \frac{e}{t}$$

Donde  $v$  es la velocidad en m/s,  $e$  es el espacio por recorrer en m, en este caso la carrera, y  $t$  es el tiempo en s.

La carrera total del cilindro se ha fijado en 2m, escogiendo de entre las medidas de carrera de vástagos de cilindro normalizadas que se encuentran en el libro [11].

Conociendo que, por motivos estructurales, el espacio total entre la base de la prensa y el plato móvil de prensado es de 2,5m, y que la altura del paquete es de 1,5m, queda un espacio por recorrer de 1m.

Para la fase de alta presión se ha estimado que se recorren 0,2m del espacio por recorrer para el caso de estudio. Teniendo en cuenta que en esta fase solo actúa la bomba de bajo caudal, se estima un tiempo de 15 segundos para recorrer este espacio, con lo que la velocidad de bajada del vástago en esta fase es:

$$v = \frac{0,2}{15} = 0,013m/s$$

El segundo paso es el cálculo de la potencia desarrollada por el cilindro:

$$Nc = \frac{v \cdot F}{75}$$

Donde  $Nc$  es la potencia en CV,  $v$  es la velocidad en m/min y  $F$  es la fuerza en kp. Estos datos están en sistema técnico, posteriormente se obtendrán en sistema internacional.

La velocidad es la obtenida anteriormente, convirtiéndola a m/min quedan 0,76m/min. La fuerza será la fuerza de prensado demandada por el cliente, es decir 60000kg.

$$Nc = \frac{0,8 \cdot 60000}{75} = 10,67CV = 7850,67W$$

La potencia desarrollada por el cilindro será de 7,46kW.

El tercer paso es el cálculo de la potencia de accionamiento de la bomba:

$$Na = \frac{Nc}{\eta_{total}}$$

$Na$  será la potencia de accionamiento de la bomba en CV,  $Nc$  la potencia desarrollada por el cilindro 10,67kW, calculada previamente, y  $\eta_{total}$  es el rendimiento total de la instalación, el cual se asume que es de un 0,8, es decir un 80%.

$$Na = \frac{10,67}{0,8} = 13,33CV = 9813,33kW$$

La potencia necesaria para el accionamiento de la bomba será de 9,81kW. Conociendo esta potencia se puede pasar a el cuarto paso, elección de la bomba mediante catálogo en función de  $Na$ .

El catálogo que se va a hacer servir es el catálogo 11 100/120 SD de bombas de engranajes externos GP Serie 20 de la empresa Duplomatic Motion Solutins S.p.A. Se escoge este catálogo porque contiene tanto fórmulas de cálculo para la potencia, par y caudal de las bombas como sus rendimientos.

Tabla 9. Prestaciones de las bombas Duplomatic GP20

TAMAÑO BOMBA	TAMAÑO NOMINAL	Cilindrada [cm <sup>3</sup> /vuelta]	PRESION MAX a 1500rpm (bar)			VELOCIDAD DE ROTACION (rpm)		
			CAUDAL MAX. a 1500 vueltas/min l/min	ejercicio continuo	punta max	max brida = 9	max brida = 0	min
GP 1	0013	1,30	2,00	250	290 (310)	6000	6000	800
	0020	2,00	3,00	250				
	0027	2,70	4,00	250		5000	5000	
	0034	3,40	5,10	250				
	0041	4,10	6,10	250		4000	4000	
	0051	5,10	7,60	230	260 (290)	4000	3500	
	0061	6,10	9,10	230		3800	3000	
	0074	7,40	11,10	200	230 (290)	3200	3500	600
GP2	0070	7,00	10,50	250	290 (310)	4000	4000	600
	0095	9,50	14,20	250		3000		
	0113	11,30	16,90	230	270 (310)	4000	4000	
	0140	14,00	21,00	230	270 (300)		3200	
	0158	15,80	23,70	210	240 (290)		3800	500
	0178	17,80	26,70	210		3600	2500	
	0208	20,80	31,20	180	210 (260)	3200	2200	
	0234	23,40	35,10	180		3000	2000	
GP3	0279	27,90	41,80	170	200 (230)	2500	1800	
	0207	20,70	31,00	230	270 (310)	3500	3500	500
	0225	22,50	33,70	230				
	0264	26,40	39,60	230		3000	3300	
	0337	33,70	50,50	230	270 (300)			
	0394	39,40	59,10	220	260 (290)		3000	
	0427	42,70	64,00	210	250 (280)	2800	2800	400
	0514	51,40	77,10	200	240 (260)	2400	2500	
	0600	60,00	90,00	190	220 (240)	2800	2800	
	0696	69,60	104,40	170	200 (230)	2500	2500	
	0776	77,60	116,40	160	190 (210)	2300	2300	
0676	87,60	131,40	140	170 ( 190)	2DOO	2000		

A la Tabla 9 se le añaden los rendimientos que proporciona el catálogo para calcular la potencia de cada una de las bombas mediante la fórmula que proporciona el fabricante:

$$N = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_{total}}$$

Donde  $N$  es la potencia absorbida por la bomba en kW,  $Q$  es el caudal que aporta en l/min, proporcionado por el fabricante para el funcionamiento de las bombas a 1500rpm como se puede ver en la Tabla 9,  $\Delta p$  es la presión a la que trabajará el fluido en bar y  $\eta_{total}$  es el rendimiento total de la bomba, también proporcionado por el fabricante.

La presión de trabajo del fluido para la fase de alta presión se fija en 200bar, esta presión se escoge de la norma UNE 101-101 de 1985 donde recoge una gama de presiones nominales, como se puede observar en la Tabla 10.

Tabla 10. Gama de presiones nominales en bar

0,01 (0,0125)	0,1 (0,125)	1,0 (1,25)	10 (12,5)	100 (125)	1 000
0,016 (0,02)	0,16 (0,2)	1,6 (2,0)	16 (20)	160 (200)	
0,025 (0,0315)	0,25 (0,315)	2,5 (3,15)	25 (31,5)	250 (315)	
0,04 (0,05)	0,4 (0,5)	4,0 (5,0)	40 (50)	400 (500)	
0,063 (0,08)	0,63 (0,8)	6,3 (8,0)	63 (80)	630 (800)	

Una vez se tienen los rendimientos, la presión de trabajo y el caudal, se añade a la tabla el cálculo de las potencias absorbidas de todas las bombas del catálogo haciendo uso de una hoja de cálculo con el programa EXCEL.

Tabla 11. Cálculo de potencias bomba alta presión

TAMAÑO BOMBA	TAMAÑO NOMINAL	Cilindrada [cm <sup>3</sup> /vuelta]	PRESION MAX a 1500 vueltashnin (barj)			VELOCIDAD DE ROTACION [vueltas/min]			RENDIMIENTOS		potencia (kW) 1500rpm
			CAUDAL MAX. a 1500 vueltas/min l/min	ejercicio continuo	punta max	max brida = 9	max brida = 0	min	Rendimiento volumétrico	Rendimiento total	
GP 1	0013	1,30	2,00	250	290 (310)	6000	6000	800	0,90	0,82	0,55
	0020	2,00	3,00	250					0,90	0,82	0,82
	0027	2,70	4,00	250		5000	5000		0,95	0,82	1,09
	0034	3,40	5,10	250					0,91	0,82	1,39
	0041	4,10	6,10	250		4000	4000		0,94	0,82	1,67
	0051	5,10	7,60	230	260 (290)	4000	3500		0,96	0,82	2,08
	0061	6,10	9,10	230		3800	3000		0,96	0,82	2,49
	0074	7,40	11,10	200	230 (290)	3200	3500	600	0,96	0,82	3,03
GP 2	0091	9,10	13,60	180	210 (240)	2600	3000		0,96	0,82	3,72
	0070	7,00	10,50	250	290 (310)	4000	4000	600	0,92	0,87	3,05
	0095	9,50	14,20	250		3000			0,95	0,88	4,17
	0113	11,30	16,90	230	270 (310)	4000	4000		0,95	0,87	4,90
	0140	14,00	21,00	230	270 (300)		3200		0,93	0,87	6,09
	0158	15,80	23,70	210	240 (290)		3800	500	0,95	0,86	6,79
	0178	17,80	26,70	210		3600	2500		0,93	0,85	7,57
	0208	20,80	31,20	180	210 (260)	3200	2200		0,93	0,88	9,15
	0234	23,40	35,10	180		3000	2000		0,97	0,89	10,41
	0279	27,90	41,80	170	200 (230)	2500	1800		0,94	0,85	11,84
GP 3	0207	20,70	31,00	230	270 (310)	3500	3500	500	0,88	0,83	8,58
	0225	22,50	33,70	230					0,97	0,92	10,33
	0264	26,40	39,60	230		3000	3300		0,90	0,84	11,09
	0337	33,70	50,50	230	270 (300)				0,92	0,87	14,65
	0394	39,40	59,10	220	260 (290)		3000		0,91	0,86	16,94
	0427	42,70	64,00	210	250 (280)	2800	2800	400	0,92	0,82	17,49
	0514	51,40	77,10	200	240 (260)	2400	2500		0,93	0,83	21,33
	0600	60,00	90,00	190	220 (240)	2800	2800		0,85	0,82	24,60
	0696	69,60	104,40	170	200 (230)	2500	2500		0,95	0,90	31,32
	0776	77,60	116,40	160	190 (210)	2300	2300		0,93	0,87	33,76
0676	87,60	131,40	140	170 (190)	2000	2000		0,89	0,84	36,79	

Finalmente, con las potencias calculadas, se escoge la bomba de tamaño GP3 0207, ya que la potencia está por debajo de la potencia de accionamiento calculada y cubre la potencia que solicita el cilindro, además, se escoge de este tamaño y no del tamaño GP2, que también hay bombas con potencias que sirven, porque posteriormente se tendrá que seleccionar una bomba de un mayor caudal para montar en tándem.

Una vez se ha seleccionado la bomba, se puede proceder con el quinto paso que es el cálculo de la sección necesaria del cilindro dependiendo de los datos de la bomba.

Primero se calcula la sección necesaria del cilindro:

$$S = \frac{F}{p}$$

Donde  $S$  es la sección interior del cilindro en  $\text{cm}^2$   $F$  es la fuerza que ejerce el cilindro, 60000kp y  $p$  es la presión del fluido, que se había fijado en 200bar, como los cálculos se hacen en sistema técnico se cambia a  $\text{kp}/\text{cm}^2$ , quedando  $204\text{kp}/\text{cm}^2$ .

$$S = \frac{60000}{204} = 294,12\text{cm}^2$$

De esta sección se obtiene el diámetro interior del cilindro de la siguiente manera:

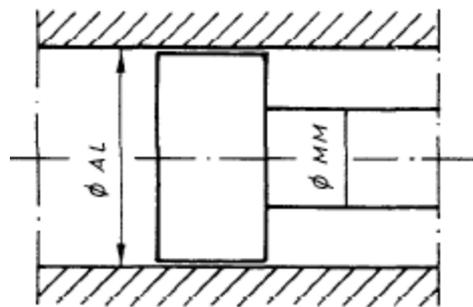
$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{S \cdot 4}{\pi}}$$

Donde  $D$  es el diámetro en cm, pero se expresará en mm ya que comercialmente se encuentra en esta unidad.

$$D = \sqrt{\frac{294,12 \cdot 4}{\pi}} = 19,35\text{cm} = 193,5\text{mm}$$

El sexto paso es la búsqueda del cilindro en catálogos. En este caso no se va a buscar un cilindro ya fabricado, sino que se va a fabricar dado que la empresa se dedica a ello. Para ello se va a seleccionar un diámetro nominal de tubo normalizado según la norma UNE 101-360 del año 1986.



AL – diámetro interior cilindro

MM – diámetro vástago pistón

Figura 33. Identificación de diámetros

Tabla 12. Diámetro de cilindros en mm

AL	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80
	(90)	100	(110)	125	(140)	160	(180)	200	(220)	250	(280)
	320	(360)	400	(450)	500						

De la Tabla 12 se escoge el diámetro nominal de 200mm que es el más cercano al calculado anteriormente.

En el siguiente paso, el séptimo, se recalcula la presión de trabajo para el diámetro escogido para comprobar si la bomba escogida cumple con esta presión.

Previamente al cálculo de la presión, se calcula la sección con el diámetro escogido:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 314,16 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{60000}{314,16} = 190,99 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 187,30 \text{ bar}$$

Como se puede observar en la Tabla 9, la bomba seleccionada cumplirá perfectamente. Este cálculo, sin embargo, no representa ningún cambio en la presión, ya que seguirá siendo de 200bar porque 187,30bar no es una presión normalizada, lo que sí que representará será un pequeño aumento de la fuerza ejercida por el cilindro.

En el octavo paso se calcula el caudal el caudal necesario para que el cilindro avance con la velocidad deseada y se compara con el caudal de la bomba seleccionada para comprobar que esta cumple con este criterio.

Se calcula el caudal necesario de la siguiente manera:

$$Q_n = v \cdot \frac{S}{10} = 0,76 \cdot \frac{314,16}{10} = 23,88 \text{ l/min}$$

Donde  $v$  es la velocidad de avance del cilindro calculada anteriormente en l/min y  $S$  es la sección calculada con el diámetro escogido en  $\text{cm}^2$ .

El caudal de la bomba, como se observa en la Tabla 9, lo aporta el fabricante, y es de 31l/min, lo que significa que la bomba cumple sobradamente con el caudal necesario.

El noveno paso consiste en el recálculo de la velocidad del cilindro con el caudal de la bomba escogida.

$$v = \frac{Q \cdot 10}{S} = \frac{31 \cdot 10}{314,16} = 0,987 \text{ m/min} = 0,0164 \text{ m/s}$$

Con la velocidad calculada se procede a calcular el tiempo de bajada del cilindro para la fracción de carrera especificada al principio del apartado:

$$t = \frac{e}{v} = \frac{0,19}{0,0164} = 11,55 \text{ s}$$

Como se observa, con la bomba seleccionada se reduce el tiempo de avance del cilindro.

El décimo paso consiste en el cálculo de la potencia de accionamiento de la bomba en función del caudal y la presión de trabajo:

$$Na = \frac{p \cdot Q}{450} = \frac{204 \cdot 31}{450} = 14,05CV$$

Por último, se calcula la potencia real de accionamiento, la cual será la potencia que necesita el motor eléctrico para accionar la bomba:

$$Na' = \frac{Na}{\eta_{total}}$$

Donde  $Na$  es la potencia calculada a partir de la presión y el caudal en CV, y  $\eta_{total}$  es el producto de los rendimientos de la bomba, el actuador, y la instalación:

$$\eta_{total} = \eta_b \cdot \eta_a \cdot \eta_i$$

El rendimiento de la bomba lo proporciona el fabricante, es del 83%, el del actuador, es decir del cilindro hidráulico, se supone de un 95% y el de la instalación se supone de un 90%. Con lo que:

$$\eta_{total} = 0,83 \cdot 0,95 \cdot 0,90 = 0,71$$

Con este rendimiento, la potencia mínima que necesitará el motor eléctrico será:

$$Na' = \frac{14,05}{0,71} = 19,80CV = 14,57kW$$

La selección del motor se hará al terminar la selección de las distintas bombas, ya que deberá tener un par suficiente para accionarlas a la vez.

Una vez seleccionada la bomba de alta presión, se procede a la selección de la bomba de baja presión que la acompañará, esta deberá ser de un mayor caudal para aumentar la velocidad de bajada del cilindro.

Como se ha explicado anteriormente, la carrera que tiene que recorrer el cilindro para hacer paquetes de 1,5m de altura se ha dividido. En la fase de baja presión se estima que el cilindro debe avanzar 0,8m en 15s. Para realizar la selección de la bomba se procede de una manera un tanto distinta a la realizada anteriormente, ya que se cuenta ya con la bomba de alta presión y el diámetro del cilindro queda fijado en 200mm.

El primer paso, como anteriormente, es el cálculo de la velocidad del cilindro:

$$v = \frac{0,8}{15} = 0,053m/s$$

Se sigue con el cálculo de la potencia de accionamiento de la bomba, con la diferencia de que la fuerza máxima que realizará el cilindro en la fase de baja presión se dará cuando se alcance la presión de trabajo fijada para esta fase. La presión para esta fase se ha fijado en 63bar, teniendo en cuenta la gama de presiones nominales de la Tabla 10, que en sistema técnico para el cálculo son 64,26kp/cm<sup>2</sup>. La fuerza aplicada en el instante en el que se alcanzan los 63bar, se calcula multiplicando esta presión por la sección interior del cilindro establecida anteriormente:

$$F = S \cdot p = 314,16 \cdot 64,26 = 20187,87kp$$

Con esta fuerza, y la velocidad calculada anteriormente, 3,2m/min en sistema técnico, la potencia desarrollada por el cilindro es:

$$N_c = \frac{v \cdot F}{75} = \frac{3,2 \cdot 20187,87}{75} = 14,36CV = 10565,89W$$

Una vez conocida la potencia desarrollada por el cilindro se calcula la potencia de accionamiento de las bombas, asumiendo un rendimiento total del 80%:

$$N_a = \frac{N_c}{\eta_{total}} = \frac{14,36}{0,8} = 17,94CV = 13207,36W$$

Conociendo que la potencia de accionamiento de las bombas es de unos 13,21kW se procede a la selección de la bomba mayor caudal, que junto a la bomba de menor caudal (alta presión) no deberán superar la potencia de accionamiento.

Como se ha hecho anteriormente en la Tabla 11, se calculan las potencias de todas las bombas con la presión fijada y los rendimientos y caudales aportados por el fabricante:

$$N = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_{total}}$$

Tabla 13. Cálculo de potencias bomba baja presión

TAMAÑO BOMBA	TAMAÑO NOMINAL	Cilindrada [cm3/vuelta]	PRESION MAX			VELOCIDAD DE ROTACION			RENDIMIENTO VOLUMETRICO	RENDIMIENTO TOTAL	Potencia (kW) 1500rpm
			CAUDAL MAX. a 1500 vueltas/min l/min	ejercicio continuo	punta max	max brida = 9	max brida = o	min			
GP 1	0013	1,30	2,00	250	290 (310)	6000	6000	800	0,90	0,82	0,17
	0020	2,00	3,00	250					0,90	0,82	0,26
	0027	2,70	4,00	250		5000	5000		0,95	0,82	0,34
	0034	3,40	5,10	250					0,91	0,82	0,44
	0041	4,10	6,10	250		4000	4000		0,94	0,82	0,53
	0051	5,10	7,60	230	260 (290)	4000	3500		0,96	0,82	0,65
	0061	6,10	91,00	230		3800	3000		0,96	0,82	7,84
	0074	7,40	11,10	200	230 (290)	3200	3500	600	0,96	0,82	0,96
	0091	9,10	13,60	180	210 (240)	2600	3000		0,96	0,82	1,17
GP2	0070	7,00	10,50	250	290 (310)	4000	4000	600	0,92	0,87	0,96
	0095	9,50	14,20	250		3000			0,95	0,88	1,31
	0113	11,30	16,90	230	270 (310)	4000	4000		0,95	0,87	1,54
	0140	14,00	21,00	230	270 (300)		3200		0,93	0,87	1,92
	0158	15,80	23,70	210	240 (290)		3800	500	0,95	0,86	2,14
	0178	17,80	26,70	210		3600	2500		0,93	0,85	2,38
	0208	20,80	31,20	180	210 (260)	3200	2200		0,93	0,88	2,88
	0234	23,40	35,10	180		3000	2000		0,97	0,89	3,28
	0279	27,90	41,80	170	200 (230)	2500	1800		0,94	0,85	3,73
GP3	0207	20,70	31,00	230	270 (310)	3500	3500	500	0,88	0,83	2,70
	0225	22,50	33,70	230					0,97	0,92	3,26
	0264	26,40	39,60	230		3000	3300		0,90	0,84	3,49
	0337	33,70	50,50	230	270 (300)				0,92	0,87	4,61
	0394	39,40	59,10	220	260 (290)		3000		0,91	0,86	5,34
	0427	42,70	64,00	210	250 (280)	2800	2800	400	0,92	0,82	5,51
	0514	51,40	77,10	200	240 (260)	2400	2500		0,93	0,83	6,72
	0600	60,00	90,00	190	220 (240)	2800	2800		0,85	0,82	7,75
	0696	69,60	104,40	170	200 (230)	2500	2500		0,95	0,90	9,87
	0776	77,60	116,40	160	190 (210)	2300	2300		0,93	0,87	10,63
0676	87,60	131,40	140	170 (190)	2000	2000		0,89	0,84	11,59	

Una vez calculadas las potencias de las bombas se escoge de entre las bombas del tamaño GP3 una de mayor caudal que la seleccionada anteriormente y que sumando su caudal al de la bomba ya seleccionada cumpla con el caudal necesario:

$$Qn = v \cdot \frac{S}{10} = 3,2 \cdot \frac{314,16}{10} = 100,53l/min$$

Como se sabe que la potencia mínima que necesitará el motor eléctrico para las dos bombas no debe ser superior al calculado para el funcionamiento solamente de la bomba de alta presión, se itera sumando el caudal de la bomba de alta presión con el de diferentes bombas hasta dar con la combinación que cumple.

Finalmente se selecciona la bomba de tamaño GP3 0427 cuyo caudal es de 64,00l/min. La suma de caudales de esta bomba y de la seleccionada anteriormente es la siguiente:

$$Q = 64,00 + 31,00 = 95l/min$$

Con el caudal obtenido, se recalcula la velocidad de bajada del cilindro:

$$v = \frac{Q \cdot 10}{S} = \frac{95 \cdot 10}{314,16} = 3,02m/min = 0,0504m/s$$

Con la velocidad calculada se calcula el tiempo de bajada del cilindro:

$$t = \frac{e}{v} = \frac{0,19}{0,0164} = 15,87s$$

Se puede observar que con las bombas seleccionadas se ha conseguido reducir el tiempo de bajada del cilindro para la carrera especificada en la fase de baja presión. Juntamente con el tiempo de bajada de la fase de alta presión, se consigue un tiempo de bajada total de 26,11s.

Una vez se ha obtenido el caudal que aportaran las dos bombas a la vez, se calcula la potencia de accionamiento de estas en función del caudal y la presión de trabajo:

$$Na = \frac{p \cdot Q}{450} = \frac{64,26 \cdot 95}{450} = 13,57CV$$

Por último, se calcula la potencia real de accionamiento, la cual será la potencia que necesita el motor eléctrico para accionar la bomba:

$$Na' = \frac{Na}{\eta_{total}}$$

$$\eta_{total} = \eta_b \cdot \eta_a \cdot \eta_i$$

El rendimiento de la bomba lo proporciona el fabricante, para ello se utiliza el menor rendimiento de entre las dos bombas, un 82%. El del actuador, es decir del cilindro hidráulico, se supone de un 95% y el de la instalación se supone de un 90%. Con lo que:

$$\eta_{total} = 0,82 \cdot 0,95 \cdot 0,90 = 0,70$$

Con este rendimiento, la potencia mínima que necesitará el motor eléctrico será:

$$Na' = \frac{13,57}{0,70} = 19,35CV = 14,24kW$$

La combinación de bombas cumple con la potencia máxima calculada previamente.

### 6.2.2 Diámetro del cilindro y bombas– Cilindros cámara de compactación.

Para la selección del diámetro de los cilindros que mueven la cámara de compactación y la bomba que los acciona se procede a realizar los mismos cálculos, con la diferencia de que en los cálculos para la selección de la bomba se contará con dos cilindros. La carrera de estos cilindros debe ser de 1,9m para elevar la cámara hasta dicha altura, ya que por motivos estructurales no se debe elevar más. Estos cilindros se van a dimensionar pensando en su fuerza de retroceso, ya que ejercerán su potencia máxima para subir la cámara de compactación. Se estima que el tiempo de subida del cilindro debe ser de 18s.

Como se ha realizado anteriormente, se empieza por el cálculo de la velocidad del cilindro:

$$v = \frac{e}{t} = \frac{1,9}{18} = 1,06m/s$$

La fuerza de retroceso se estima con la masa del cajón que es de unos 1400kg y se le añade un 50% de esa masa para salvar la fricción que ejercerán las redes al ser prensada, esto supone una fuerza total de unos 2100kp, que es la fuerza que deberán ejercer los dos cilindros conjuntamente para elevar el cajón.

Conociendo la velocidad de subida del cilindro y la fuerza que se debe ejercer, se calcula la potencia desarrollada por el cilindro:

$$N_c = \frac{v \cdot F}{75} = \frac{0,11 \cdot 2100}{75} = 2,96CV = 2175,29W$$

El tercer paso es el cálculo de la potencia de accionamiento de la bomba:

$$N_a = \frac{N_c}{\eta_{total}}$$

$N_c$  es la potencia desarrollada por el cilindro, calculada previamente, y  $\eta_{total}$  es el rendimiento total de la instalación, el cual se asume que es de un 0,8, es decir un 80%.

$$N_a = \frac{2,96}{0,8} = 3,69CV = 2719,11W$$

La potencia necesaria para el accionamiento de la bomba será de 2,72kW. Conociendo esta potencia se puede pasar a el cuarto paso, elección de la bomba mediante catálogo en función de  $N_a$ .

A la Tabla 7 se le añaden los rendimientos que proporciona el catálogo para calcular la potencia de cada una de las bombas mediante la fórmula que proporciona el fabricante:

$$N = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_{total}}$$

La presión de trabajo del fluido para la fase de alta presión se fija en 63bar, esta presión se escoge de la norma UNE 101-101 de 1985. Para poder trabajar en el sistema técnico, se convierte a kp/cm<sup>2</sup>, obteniendo 64,26kp/cm<sup>2</sup>.

Tabla 14. Cálculo de potencias para la selección de la bomba que alimenta los cilindros de la cámara de compactación

TAMAÑO BOMBA	TAMAÑO NOMINAL	Cilindrada [cm <sup>3</sup> /vuelta]	PRESION MAX			VELOCIDAD DE			RENDIMIEN TO VOLUMETRI CO	RENDIMIEN TO TOTAL	Potencia (kW) 1500rpm	
			CAUDAL MAX. a 1500 vueltas/min l/min	ejercicio continuo	punta max	max brida = 9	max brida = 0	min				
GP 1	0013	1,30	2,00	250	290 (310)	6000	6000	800	0,90	0,82	0,17	
	0020	2,00	3,00	250					0,90	0,82	0,26	
	0027	2,70	4,00	250			5000	5000		0,95	0,82	0,34
	0034	3,40	5,10	250						0,91	0,82	0,44
	0041	4,10	6,10	250			4000	4000		0,94	0,82	0,53
	0051	5,10	7,60	230	260 (290)	4000	3500			0,96	0,82	0,65
	0061	6,10	91,00	230		3800	3000			0,96	0,82	7,84
	0074	7,40	11,10	200	230 (290)	3200	3500	600		0,96	0,82	0,96
GP2	0091	9,10	13,60	180	210 (240)	2600	3000			0,96	0,82	1,17
	0070	7,00	10,50	250	290 (310)	4000	4000	600		0,92	0,87	0,96
	0095	9,50	14,20	250		3000				0,95	0,88	1,31
	0113	11,30	16,90	230	270 (310)	4000	4000			0,95	0,87	1,54
	0140	14,00	21,00	230	270 (300)		3200			0,93	0,87	1,92
	0158	15,80	23,70	210	240 (290)		3800	500		0,95	0,86	2,14
	0178	17,80	26,70	210		3600	2500			0,93	0,85	2,38
	0208	20,80	31,20	180	210 (260)	3200	2200			0,93	0,88	2,88
GP3	0234	23,40	35,10	180		3000	2000			0,97	0,89	3,28
	0279	27,90	41,80	170	200 (230)	2500	1800			0,94	0,85	3,73
	0207	20,70	31,00	230	270 (310)	3500	3500	500		0,88	0,83	2,70
	0225	22,50	33,70	230						0,97	0,92	3,26
	0264	26,40	39,60	230		3000	3300			0,90	0,84	3,49
	0337	33,70	50,50	230	270 (300)					0,92	0,87	4,61
	0394	39,40	59,10	220	260 (290)		3000			0,91	0,86	5,34
	0427	42,70	64,00	210	250 (280)	2800	2800	400		0,92	0,82	5,51
	0514	51,40	77,10	200	240 (260)	2400	2500			0,93	0,83	6,72
	0600	60,00	90,00	190	220 (240)	2800	2800			0,85	0,82	7,75
0696	69,60	104,40	170	200 (230)	2500	2500			0,95	0,90	9,87	
0776	77,60	116,40	160	190 (210)	2300	2300			0,93	0,87	10,63	
0676	87,60	131,40	140	170 (190)	2000	2000			0,89	0,84	11,59	

Con las potencias calculadas en la Tabla 14, se escoge la bomba de tamaño GP3 0207, ya que la potencia está por debajo de la potencia de accionamiento calculada y cubre la potencia que solicita el cilindro.

Una vez se ha seleccionado la bomba, se hace el cálculo de la sección necesaria para un único cilindro, dependiendo de los datos de la bomba.  $S$  es la sección interior del cilindro en  $cm^2$   $F$  es la fuerza de retroceso que deberá desarrollar cada cilindro, que será la mitad de la fuerza calculada anteriormente (1050kp), y  $p$  es la presión de trabajo del fluido ya fijada.

$$S = \frac{F}{p} = \frac{1050}{64,26} = 16,34cm^2$$

De esta sección se obtiene el diámetro interior del cilindro de la siguiente manera, teniendo en cuenta que en la fuerza de retroceso está implicada la sección del vástago. El vástago tendrá un diámetro 36mm, su elección se verá posteriormente.

$$S = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{S \cdot 4}{\pi} + d^2}$$

Donde  $D$  es el diámetro interior del tubo y  $d$  es el diámetro del vástago en cm, pero se expresará en mm ya que comercialmente se encuentra en esta unidad.

$$D = \sqrt{\frac{16,34 \cdot 4}{\pi} + 3,6^2} = 5,81 \text{ cm} = 58,1 \text{ mm}$$

El sexto paso es seleccionar un diámetro nominal de tubo normalizado según la norma UNE 101-360 del año 1986.

De la Tabla 12 se escoge el diámetro nominal de 63mm que es el más cercano al calculado anteriormente.

Conociendo el diámetro interior del cilindro y el del vástago se recalcula la presión de trabajo para comprobar si la bomba escogida cumple con esta presión.

Previamente al cálculo de la presión, se calcula la sección de un único cilindro con el diámetro escogido en  $\text{cm}^2$ , y posteriormente se calcula la presión con la sección calculada y la fuerza que debe ejercer un solo cilindro.:

$$S = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} = \frac{\pi \cdot (6,3^2 - 3,6^2)}{4} = 20,99 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{1050}{20,99} = 50,02 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 49,03 \text{ bar}$$

Como se puede observar en la Tabla 9, la bomba seleccionada cumplirá perfectamente. Este cálculo, sin embargo, no representa ningún cambio en la presión, ya que seguirá siendo de 63bar ya que 49,03bar no es una presión normalizada, lo que sí que representará será un aumento de la fuerza ejercida por el cilindro.

En el octavo paso se calcula el caudal necesario para que el cilindro avance con la velocidad deseada y se compara con el caudal de la bomba seleccionada para comprobar que esta cumple con este criterio.

Se calcula el caudal necesario con la velocidad establecida, que es de 6,33m/min en sistema técnico:

$$Q_n = v \cdot \frac{S}{10} = 6,33 \cdot \frac{20,99}{10} = 13,29 \text{ l/min}$$

El caudal de la bomba, como se observa en la Tabla 9, lo aporta el fabricante, y es de 31,00l/min, aportando un caudal de más del doble del necesario, normalmente se debería escoger una bomba con un caudal menor pero debido a que las bombas anteriores pertenecen al tamaño GP3, esta debe ser del mismo grupo para poder montarlas juntas.

El noveno paso consiste en el recálculo de la velocidad del cilindro con el caudal de la bomba escogida.

$$v = \frac{Q \cdot 10}{S} = \frac{31 \cdot 10}{20,99} = 14,77 \text{ m/min} = 0,25 \text{ m/s}$$

Con la velocidad calculada se recalcula el tiempo de subida del cilindro:

$$t = \frac{e}{v} = \frac{1,9}{0,25} = 7,22s$$

En el décimo paso se calcula la potencia de accionamiento de la bomba en función del caudal y la presión de trabajo:

$$Na = \frac{p \cdot Q}{450} = \frac{64,26 \cdot 31}{450} = 3,32CV$$

Por último, se calcula la potencia real de accionamiento, la cual será la potencia que necesita el motor eléctrico para accionar la bomba:

$$Na' = \frac{Na}{\eta_{total}}$$

Donde  $Na$  es la potencia calculada a partir de la presión y el caudal en CV, y  $\eta_{total}$  es el producto de los rendimientos de la bomba, el actuador, y la instalación:

$$\eta_{total} = \eta_b \cdot \eta_a \cdot \eta_i$$

El rendimiento de la bomba lo proporciona el fabricante, es del 83%, el del actuador, es decir del cilindro hidráulico, se supone de un 95% y el de la instalación se supone de un 90%. Con lo que:

$$\eta_{total} = 0,83 \cdot 0,95 \cdot 0,90 = 0,71$$

Con este rendimiento, la potencia mínima que necesitará el motor eléctrico será:

$$Na' = \frac{3,32}{0,71} = 4,15CV = 3054,5W$$

### 6.2.3 Motor eléctrico grupo de presión

Como se ha visto en el apartado anterior, la potencia máxima necesaria es de 14,57kW, momento en el que la bomba de alta presión alcanza los 200bar de presión. El motor que se va a elegir debe cumplir con esta potencia, teniendo en cuenta que el funcionamiento de la prensa impide el accionamiento del cilindro de prensado y los cilindros de la cámara de compactación a la vez, cosa que comportaría una subida en la potencia que podría deteriorar el motor eléctrico, acortando su vida útil.

El motor eléctrico se seleccionará en función de la potencia necesaria, calculada previamente, y del par necesario para accionar las tres bombas. Aunque se accionen las tres bombas, el cálculo del par solo se realiza sobre la bomba que más potencia absorbe en su funcionamiento, ya que no van a trabajar nunca las tres bombas a la vez. Esto significa que el par se calcula respecto a la bomba de alta presión cuando está funcionando a 200bar de presión.

Para el cálculo del par requerido por la bomba, el fabricante aporta la siguiente fórmula:

$$M = \frac{9550 \cdot N}{n}$$

Donde  $M$  es el par requerido en N·m,  $N$  es la potencia absorbida en kW, calculada previamente en la selección de las bombas, y  $n$  es la velocidad de rotación en rpm.

$$M = \frac{9550 \cdot N}{n} = \frac{9550 \cdot 8,58}{1500} = 56,10 Nm$$

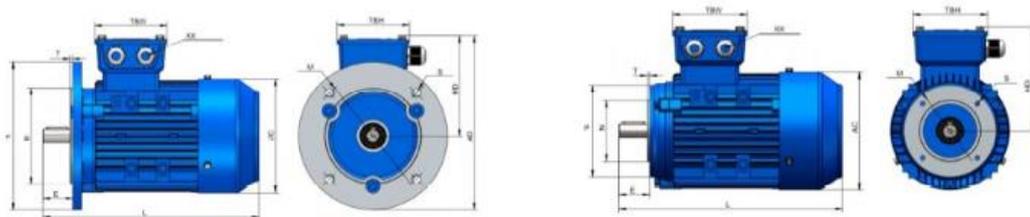
El motor deberá ser capaz de proporcionar un par mínimo de 56,10Nm. Con estos datos se selecciona un motor de 15kW de potencia, que es la potencia comercializada inmediatamente superior a la requerida.

Para potencias como la obtenida, en la industria se utilizan motores trifásicos asíncronos de inducción, debido a su alta eficiencia, robustez y bajo costo de mantenimiento. Además, en este caso se han calculado las bombas para una velocidad de 1500rpm, con lo que el motor deberá ser de cuatro polos para girar a una velocidad próxima a esta.

Con estos datos se realiza una búsqueda y se encuentra un motor en la página web ADJAUSA con las siguientes prestaciones:

- Referencia: SSY-160L-4 B5 4/6
- Tensión: 400/690 dependiendo de si la conexión es en triángulo o en estrella.
- Número de polos; 4
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Revoluciones. 1460rpm
- Rendimiento: 89,5%
- Potencia: 15kW (20CV)
- Corriente: 28,9/16,7 dependiendo de la conexión
- Peso: 133kg
- Diámetro de la brida: 350mm
- Tamaño 160
- Tamaño brida: B5
- Eficiencia energética: IE1

Tabla 15. Dimensiones motor grupo de presión



TIPO	B5					B5R					B14					B14A						
	P	N	M	S	T	P	N	M	S	T	P	N	M	S	T	P	N	M	S	T		
56	120	80	100	7	3	NO DISPONIBLE					80	50	65	5	2,5	NO DISPONIBLE						
63	140	95	115	10	3	NO DISPONIBLE					90	60	75	5	2,5	120	80	100	5	2,5		
71	160	110	130	10	3,5	140	95	115	10	3	105	70	85	6	2,5	140	95	115	8	3		
80	200	130	165	12	3,5	160	110	130	12	3,5	120	80	100	6	3	160	110	130	8	3,5		
90	200	130	165	12	3,5	160	110	130	12	3,5	140	95	115	8	3	160	110	130	8	3,5		
100	250	180	215	14,5	4	200	130	165	14,5	3,5	160	110	130	8	3,5	200	130	165	10	3,5		
112	250	180	215	14,5	4	200	130	165	14,5	3,5	160	110	130	8	3,5	200	130	165	10	3,5		
132	300	230	285	14,5	4	NO DISPONIBLE					200	130	165	10	3,5	NO DISPONIBLE						
160	350	250	300	18,5	5	NO DISPONIBLE					NO DISPONIBLE					NO DISPONIBLE						

En la Tabla 15 se muestran las dimensiones del motor, que se deberán tener en cuenta en el diseño del depósito para su ubicación.

Con las prestaciones aportadas por el proveedor, se calcula el par que es capaz de producir el motor para comprobar que cumple con el par requerido. Para este cálculo se utiliza la fórmula común de cálculo de potencia en transmisiones:

$$P = T \cdot \omega$$

Siendo  $P$  la potencia nominal en W,  $T$  el par en Nm, y  $\omega$  la velocidad angular en rad/s, aislando el par se obtiene:

$$T = \frac{P}{\omega} = \frac{15000}{\frac{2\pi}{60} \cdot 1460} = 98,11Nm$$

Como se puede observar, el motor cumple con los requerimientos.

#### 6.2.4 Selección de las mangueras

Para la selección de mangueras se toma como referencia el cálculo de tuberías del libro [11] en las páginas 287-299. En el cálculo debe conocer el caudal solicitado por los actuadores y la velocidad del fluido para escoger el diámetro interior de la manguera. En este caso, al tratarse de tuberías flexibles, el cálculo del espesor de la pared del tubo no es necesario, ya que los fabricantes aportan el tamaño en función de la composición de la manguera y la presión de trabajo.

Primero se calcula el diámetro interior de la tubería de presión para la bajada y la subida del cilindro de prensado:

Según la información aportada por el capítulo enunciado del libro [11], para presiones de entre 100 a 300bar, la velocidad del fluido para tuberías de presión debe ser de 4,5 a 6 m/s, de este rango se escoge una velocidad de 5m/s. El cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$d = \sqrt{\frac{Q}{1,5 \cdot \pi \cdot V}}$$

El caudal será el caudal máximo que se va a aportar al cilindro de prensado, el cual se dará cuando estén aportando caudal las bombas de alta presión y baja presión a la vez. Como se ha visto en la selección de las bombas, este caudal será de 95l/min.

$$d = \sqrt{\frac{95}{1,5 \cdot \pi \cdot 5}} = 2,01cm = 20,1mm$$

Una vez calculado el diámetro y conociendo la presión de trabajo del fluido, se escoge la tubería flexible del catálogo de Rayflex Sistemas y Fluidos S.A. De entre sus productos se selecciona la tubería Flexit 2T (R2AT), tubería de caucho sintético con dos trenzas de acero que tiene un diámetro interior nominal de 20mm, con una presión de trabajo de 215bar y una presión de rotura de 850bar.



Figura 34. Tubería flexible Flexit 2T

Una vez seleccionadas las tuberías del cilindro se prensado, se procede con la selección de las tuberías para los cilindros de la cámara de compactación.

La presión de trabajo de estos cilindros se ha fijado previamente en 63bar, como anteriormente, se selecciona la velocidad del fluido con los datos del libro [11] y para esta presión la velocidad del fluido deberá ser de entre 3,5 y 4,5m/s, por lo tanto, se estima una velocidad de 4m/s.

La bomba que los alimenta bombea un caudal de 31l/min a ambos cilindros, es decir que aportará 15,5l/min a cada cilindro.

$$d = \sqrt{\frac{15,5}{1,5 \cdot \pi \cdot 4}} = 0,91cm = 9,1mm$$

Conocidos el diámetro necesario y la presión se opta por una tubería de un trenzado, Flexit 1T (R1AT), con un diámetro nominal de 10mm (el más próximo al calculado) y una presión de trabajo de 180bar, superior a la que tendrá el fluido en el retorno.

Por último, se hace la selección de la manguera de retorno, la cual debe ser capaz de trasegar el caudal de las tres bombas a la vez, ya que cuando estén las dos válvulas distribuidoras en su posición central (ningún cilindro se mueve) estas descargan todo el caudal al tanque, pasando antes por el intercambiador de calor y el filtro de retorno.

El caudal será, por tanto, la suma del caudal de las tres bombas:

$$Q = 31 + 31 + 64 = 126l/min$$

La velocidad del fluido en la tubería de retorno deberá ser de 2m/s, con lo que el cálculo del diámetro interior de la manguera será:

$$d = \sqrt{\frac{126}{1,5 \cdot \pi \cdot 2}} = 3,65cm = 36,56mm$$

La presión del fluido en el retorno será mínima, por ello se selecciona una tubería de un trenzado, Flexit 1T (R1AT), con un diámetro nominal de 40mm y una presión de trabajo de 50bar.



Figura 35. Tubería flexible IT

### 6.2.5 Filtros

Para la selección de los filtros se tienen en cuenta dos factores, el caudal que van a trasegar y el tipo de filtro, pudiendo ser de retorno o de aspiración. La selección se va a hacer del catálogo de Rayflex Sistemas y Fluidos S.A.

Los filtros de aspiración se ubican en los conductos de aspiración de las bombas para filtrar el aceite que aspiran. Estos tienen filtros sencillos, no tienen carcasa y se montan sumergidos en el fluido. Los grados de filtraje más corrientes comercialmente suelen ser de 60, 90, 125 y 250 $\mu$ m.

Los filtros de retorno se utilizan para filtrar el aceite que ha circulado por el circuito y vuelve al depósito. Este aceite contiene partículas metálicas debido al desgaste de las bombas, válvulas, mangueras y actuadores. Estos filtros suelen ser semisumergidos, es decir, la carcasa que contiene el cartucho del filtro se monta sobre la tapa del depósito mientras el cartucho se encuentra dentro del depósito. Los grados de filtraje más comunes para estos filtros son 10, 20, 40 y 90 $\mu$ m.

Como se ha visto anteriormente, se tienen 3 bombas, por lo tanto, se seleccionan 3 filtros de aspiración, uno para cada bomba.

Para la bomba de alta presión y la bomba que alimenta los cilindros de la cámara de compactación se selecciona el mismo filtro, ya que el caudal aspirado por cada una será de 31l/m. Conociendo el caudal, se selecciona el filtro de aspiración de aluminio con una malla de 90 $\mu$ m, con capacidad para trasegar hasta 45l/min.

La bomba de baja presión aporta un caudal de 64l/min. Para esta se selecciona un filtro de aluminio con una malla de 90 $\mu$ m con capacidad de hasta 90l/min, que es el caudal mínimo que cumple con el demandado.



Figura 36. Filtro de aspiración 90 $\mu$ m

Tabla 16. Características filtro de aspiración 90µm de Rayflex

Código	Referencia	Rosca	Ø ext mm	Long. mm	Caudal L/min
HF90001606	SF-046A-38G-R90	3/8 BSPP	40	90	10
HF90002208	SF-046B-12G-R90	1/2 BSPP	46	105	14
HF90005612	SF-064A-34G-R90	3/4 BSPP	64	109	25
HF90010016	SF-064B-100G-R90	1" BSPP	64	139	45
HF90014020	SF-086A-114G-R90	1"1/4	86	139	62
HF90020024	SF-086A-112G-R90	1"1/2	86	139	90
HF90020124	SF-086B-112G-R90	1"1/2	86	200	90
HF90034032	SF-086C-200G-R90	2"	86	260	116
HF90034132	SF-150A-200G-R90	2"	150	151	116
HF90066040	SF-150B-212G-R90	2"1/2	150	211	270
HF90076048	SF-150C-300G-R90	3"	150	272	400

Para el retorno se selecciona un solo filtro, ya que solo será una tubería de retorno. Como se ha calculado anteriormente el caudal total en el retorno será de 126l/min. Para este filtro se selecciona carcasa y cartucho. El cartucho será de 10µm, capaz de trasegar 214l/min, ya que como se ve en la Tabla 17 es el menor caudal con el que se cumple la demanda. La carcasa será de filtro de retorno semisumergido, y se elige en función del cartucho, por eso se elige una carcasa con la misma capacidad que el cartucho.



Figura 37. Cartucho filtro de retorno

Tabla 17. Características del cartucho del filtro de retorno

Código	Referencia	Mat.	Tamaño	Ø int mm	Ø ext mm	Long. mm	Micraje $\mu$	Caudal máx. L/min
HF10040010	CR091C10R	PAPEL	OMTF40/AFR30	25	50	70	10	40
HF10040025	CR091C25R	PAPEL	OMTF40/AFR30	25	50	70	25	40
HF10040060	CR091R60R	METAL	OMTF40/AFR30	25	50	70	60	40
HF10075010	CR111C10R	PAPEL	OMTF75/AFR60	28,5	70	85	10	81
HF10075025	CR111C25R	PAPEL	OMTF75/AFR60	28,5	70	85	25	81
HF10075060	CR111R60R	METAL	OMTF75/AFR60	28,5	70	85	60	81
HF10075090	CR111R90A	METAL	OMTF75/AFR60	28,5	70	85	90	81
HF10100010	CR112C10R	PAPEL	OMTF/AFR100	28,5	70	130	10	100
HF10100025	CR112C25R	PAPEL	OMTF/AFR100	28,5	70	130	25	100
HF10100060	CR112R60R	METAL	OMTF/AFR100	28,5	70	130	60	100
HF10200010	CR171C10R	PAPEL	OMTF171/AFR180	41	99	210	10	214
HF10200025	CR171C25R	PAPEL	OMTF171/AFR180	41	99	210	25	214
HF10200060	CR171R60R	METAL	OMTF171/AFR180	41	99	210	60	214
HF10221025	CR221C25R	PAPEL	OMTF-221	41	137	140	25	300
HF10300025	CR222C25R	PAPEL	OMTF-222	51	137	200	25	350
HF10300060	CR222R60R	METAL	OMTF-222	51	137	200	60	350
HF10350025	CR224C25R	PAPEL	OMTF-224	64	137	250	25	500
HF10350060	CR224R60R	METAL	OMTF-350	64	137	250	60	500
HF10350090		METAL	OMTF-350	64	137	250	90	500



Figura 38. Carcasa filtro de retorno

Tabla 18. Características de la carcasa

Código	Referencia	Rosca	Micraje $\mu$	Caudal máx. L/min
HF09020020	OMTF171C25NA1	1"1/4 BSPP	25	214

### 6.2.6 Válvulas

La selección de las distintas válvulas también se va a realizar sobre el catálogo de Rayflex Sistemas y Fluidos S.A.

En primer lugar, se seleccionan las diferentes válvulas para la parte del circuito hidráulico que alimenta el cilindro de prensado, que son: el bloque alta-baja, una válvula distribuidora 4/3 y una válvula antirretorno pilotada doble.

El bloque de alta-baja se escoge del apartado de válvulas de alta-baja para válvulas CETOP, de entre los tamaños que hay, se elige el NG-16, que es el que cumple con los caudales determinados anteriormente y tiene una presión máxima de 350bar. En la Tabla 19 se ven los caudales que es capaz de trasegar el bloque tanto en alta como en baja presión.

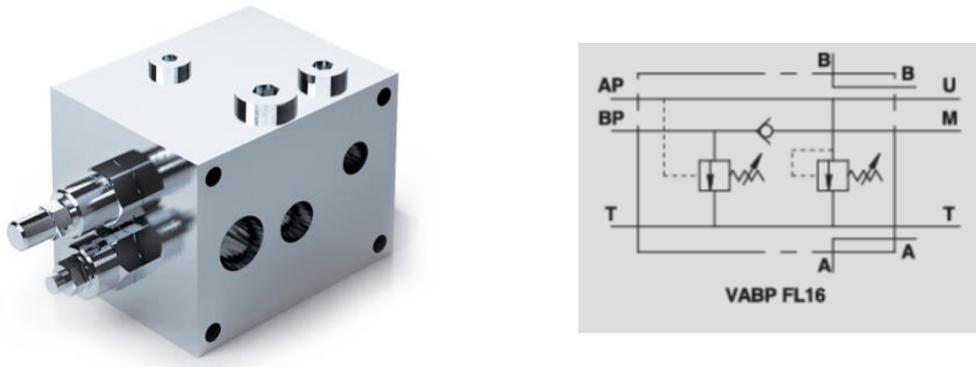


Figura 39. Bloque alta-baja CETOP

Tabla 19. Características bloque alta-baja N-16

Código	Referencia	Tamaño	C. baja L/min	C. alta L/min
HB03221616	VABP-FL-16	NG-16	100	40

La válvula distribuidora como se indica en la Tabla 20, debe ser con centro tándem, accionamiento por electroimán y centrado por muelles. Conociendo esto y que el caudal que va a pasar por sus vías es de 95l/min, se elige una válvula de tamaño NG-10, que cumple con las condiciones de caudal y presión. Esta permite un caudal máximo de 120l/min, y es compatible con el bloque de alta baja, ya que son compatibles en términos de caudal y presión, y el bloque de alta-baja NG-16 permite montaje directo a válvulas distribuidoras Ng-16 y NG-10.



Figura 40. Válvula distribuidora 4/3 con centro en tándem NG-10

Como válvula antirretorno pilotada de doble efecto se ha seleccionado una de cuatro vías con conexión en 90°, con un caudal máximo de 100l/min.



Figura 41. Válvula antirretorno pilotada doble

Tabla 20. Características válvula antirretorno pilotada doble

Código	Referencia	Ratio	Rosca	Caudal máx. L/min
HB01112104	VBPDE-1/4-L	1:5,5	1/4	20
HB01112106	VBPDE-3/8-L	1:5,5	3/8	35
HB01112108	VBPDE-1/2-L	1:5	1/2	50
HB01112112	VBPDE-3/4	1:4	3/4	100

Como se observa en la tabla 20 la válvula elegida tiene una ratio 1:4, lo que significa que cuando exista una presión de al menos una cuarta parte de la presión de línea la válvula se abrirá dejando paso al caudal.

Para la parte del circuito que alimenta los cilindros de la cámara de compactación, se deben seleccionar las siguientes válvulas: válvula limitadora de presión, válvula distribuidora 4/3, válvula divisora de caudal, válvula antirretorno simple y válvula reductora de caudal.

La válvula limitadora de presión de la bomba que alimenta a los cilindros de la cámara de compactación se tiene que poder tarar a 40bar y tiene que poder desviar a tanque todo el caudal que aporta la bomba en caso de sobrepresión, es decir, 31l/min. Con estas características se encuentra la siguiente válvula.

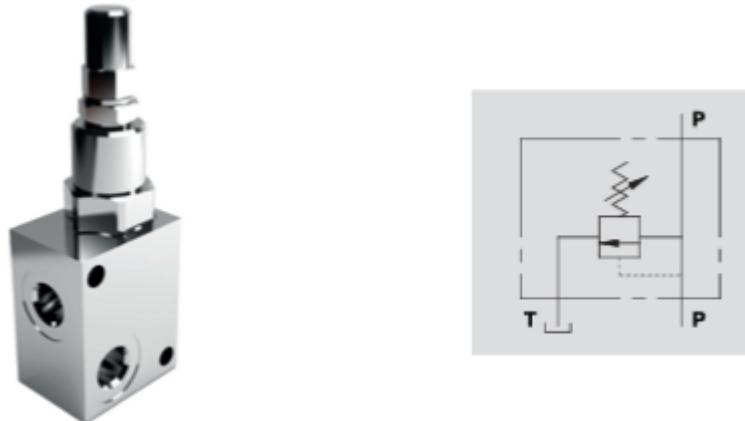


Figura 42. Válvula limitadora de presión VMP L

Tabla 21. Características válvula VMP L

Código	Referencia	Rosca	P.máx bar	Caudal máx. L/min	Escala bar
HB03120104	VMP-1/4" L	1/4 BSPP	300	30	10 - 180
HB03120105	VMP-1/4" L/300	1/4 BSPP	300	30	80 - 300
HB03120106	VMP-3/8" L	3/8 BSPP	300	40	10 - 180

Como se observa en la Tabla 21, hay tres modelos diferentes, se escoge el VMP-3/8 L, el cual tiene un caudal máximo de 40l/min, las que tienen un caudal de 30l/min no cumplen con las necesidades ya que el caudal antes de dividirse en para alimentar los dos cilindros es de 31l/min. Esta válvula se podrá tarar en un rango de 10 a 180bar, esto cumple con los 40bar con que se ha calculado previamente la potencia de la bomba.

La válvula distribuidora escogida, como se ve en la Figura 43, es una electroválvula 4/3 con centro en tándem con centrado por muelles, de tamaño NG-6, el menor tamaño que hay en catálogo, con un caudal máximo de 60l/min, que supone casi el doble de lo necesario.

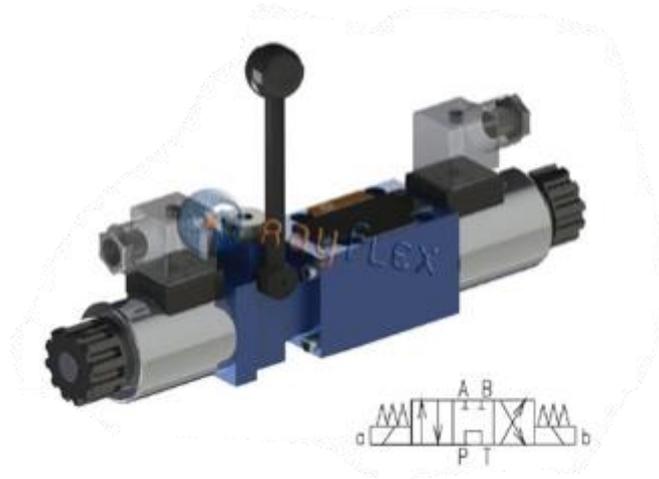


Figura 43. Válvula distribuidora 4/3 tamaño NG-6

Como válvula divisora de caudal, se elige una 50/50 de cuerpo de acero, con un caudal máximo de 32l/min, un caudal mínimo de 20l/min y una presión máxima de trabajo de 250bar, como se ve en la Tabla 22.

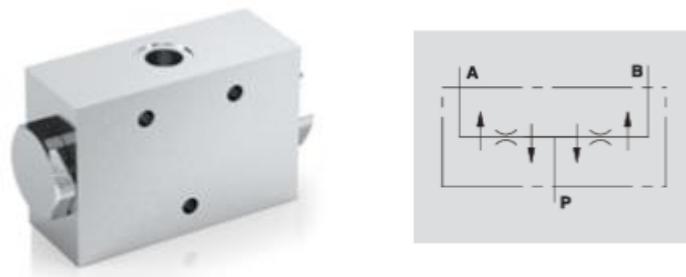


Figura 44. Válvula divisora de caudal 50/50

Tabla 22. Características Válvula divisora de caudal 50/50

Código	Referencia	Rosca	Rosca	Caudal máx. L/min	Caudal mín. L/min
HB09020103	DFL-1-3	3/8	3/8	3	1
HB09020306	DFL-3-6	3/8	3/8	6	3
HB09020610	DFL-6-10	3/8	3/8	10	6
HB09021020	DFL-10-20	3/8	3/8	20	10
HB09022032	DFL-20-32	20	32	32	20
HB09022540	DFL-25-40	1/2	3/8	40	25
HB09024060	DFL-40-60	1/2	3/8	60	40
HB09026080	DFL-60-80	1/2	3/8	80	60
HB09080100	DFL-80-100	3/4	1/2	100	80
HB09100120	DFL-100-120	3/4	1"	120	100
HB09120150	DFL-120-150	3/4	1"	150	120

La válvula antirretorno simple se elegirá sin muelle por seguridad, ya que no se conoce con exactitud como se realizará el montaje, y en caso de no ser vertical, no se asegura su

funcionamiento adecuado. De esta manera, las 4 válvulas antirretorno que se encuentran después de la divisora de caudal, serán con muelle, como se ve en la Figura 45.



Figura 45. Válvula antirretorno simple

Tabla 23. Características válvula antirretorno

Código	Referencia	Rosca	P. Apertura bar	Caudal L/min
HB90100502	VU-1/8	1/8	0,5	3
HB90100504	VU-1/4	1/4	0,5	20
HB90100506	VU-3/8	3/8	0,5	45
HB90100508	VU-1/2	1/2	0,5	70
HB90100512	VU-3/4	3/4	0,5	110
HB90100516	VU-1"	1"	0,5	160
HB90100520	VU-1"1/4	1"1/4	0,5	250
HB90100524	VU-1"1/2	1"1/2	0,5	350
HB90100532	VU 32-0.5 BAR	2"	0,5	650
HB90105004	VU-1/4-5 BAR	1/4	5	20
HB90105006	VU-3/8- 5 BAR	3/8	5	45
HB90105008	VU-1/2-5 BAR	1/2	5	70
HB90105012	VU-3/4- 5 BAR	3/4	5	110
HB90105016	VU-1"- 5 BAR	1"	5	160
HB90105020	VU-1"1/4- 5 BAR	1"1/4	5	250
HB90105024	VU-1"1/2- 5 BAR	1"1/2	5	350
HB90108008	VU-1/2- 8 BAR	1/2	8	70
HB90108012	VU-3/4- 8 BAR	3/4	8	110
HB90108016	VU-1"- 8 BAR	1"	8	160

De entre todas las opciones se elige la válvula VU-1/4, capaz de trasegar un caudal de 20l/min, ya que después del divisor de caudal, este será de unos 15,5l/min, y con una presión de apertura de 0,5bar, lo que generará menos pérdidas de presión que una con mayor presión de apertura.

Por último, la válvula reguladora de caudal se elige de tipo piña bidireccional, por sus prestaciones y por su precio respecto de otros tipos.



Figura 46. Válvula reguladora de caudal

Tabla 24. Características válvula reguladora de caudal

Código	Referencia	Rosca	P.máx bar	Caudal máx. L/min
HB07120104	VRB-1/4	1/4	300	20
HB07120106	VRB-3/8	3/8	300	45
HB07120108	VRB-1/2	1/2	300	70
HB07120112	VRB-3/4	3/4	250	110
HB07120116	VRB-1"	1"	250	160

De entre los distintos tamaños se elige el VRB-1/4 por su caudal máximo de 20l/min, lo que permitirá trasegar el caudal completo si está completamente abierta.

### 6.2.7 Intercambiador de calor

Para prevenir un sobrecalentamiento que comprometa la integridad de los componentes, y así asegurar una vida útil prolongada de la prensa hidráulica, se debe añadir un intercambiador de calor al circuito.

Entre los productos que ofrece Rayflex, se encuentra la serie de refrigeradores SS, los cuales son trifásicos. Estos están diseñados para ser eficaces en una amplia gama de condiciones operativas, lo que significa que son capaces de funcionar eficientemente en diversas temperaturas y condiciones de flujo.



Figura 47. Refrigerador SS

Tabla 25. Características de refrigeradores SS

Código	Referencia	Voltaje V	Rosca	Ancho mm	Alto mm	Caudal máx. L/min	Caudal mín. L/min
HU10080230	SS100100A-P	230	1/2	226	200	40	5
HU10080380	SS100300A-P	230/400	1/2	226	200	40	5
HU15160230	SS150100A-P	230	1"	318	283	80	20
HU15160380	SS150300A-P	230/400	1"	318	283	80	20
HU20160230	SS200100A-P	230	1"	318	283	100	30
HU20160380	SS200300A-P	230/400	1"	318	283	100	30
HU24160230	SS240100A-P	230	1"	378	341	120	40
HU24160380	SS240300A-P	230/400	1"	378	341	120	40
HU30160230	SS300100A-P	230	1"	438	399	140	35
HU30160380	SS300300A-P	230/400	1"	438	399	140	230
HU40200380	SS400300A-P	230/400	1"1/4	538	514	160	40
HU50200380	SS500300A	230/400	1"1/4	600	650	180	50
HU50300380	SD300300A-P	230/400	1"1/2	780	465	260	80

Para la elección del refrigerador se tiene en cuenta el caudal que tendrá la tubería de retorno. Como se ha calculado anteriormente, este será de 126l/min. El refrigerador que cumple con este requerimiento es el SS300300A-P, con un caudal máximo de 140l/min y una potencia de 0,095kW.

### 6.3 Dimensionado de la transmisión del sistema de recogida de redes.

El sistema de recogida de redes consiste en un rodillo, el cual accionado por un motor con reductora gira introduciendo la red (o las redes) en la cámara de compactación.

Dicho sistema debe ser capaz de recoger 10m de red en 20s aproximadamente, lo que se traduce en que el rodillo debe tener una velocidad lineal de 0,5m/s. Para conocer la velocidad a la que girará el rodillo, se calcula la velocidad angular de la siguiente manera:

$$v = \omega \cdot r$$

$$\omega = \frac{v}{r}$$

Donde  $v$  es la velocidad lineal en m/s,  $\omega$  la velocidad angular en rad/s, y  $r$  es el radio del rodillo en m. El radio se tomará como la distancia del centro del eje a la superficie de las maderas que contiene el rodillo, esta distancia es de 0,146m

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{0,5}{0,146} = 3,42 \text{ rad/s}$$

$$n = 3,42 \cdot \frac{2\pi}{60} = 32,70 \text{ rpm}$$

Para el cálculo del árbol y de la potencia, se tiene en cuenta el peso del tambor y el de la red que tiene que transportar.

El peso del tambor se obtiene con la ayuda del software SolidWorks, el cual tiene una herramienta para el cálculo de las propiedades físicas de los elementos. La masa obtenida es de 56kg, por lo tanto, el peso será de 549,36N.

La masa de la red la aporta el cliente IRC S.A, esta será de 300kg para el caso más desfavorable de las redes que se pretenden prensar. El peso serán 2943N.

Para el cálculo del par que deberá soportar el árbol que alberga el tambor, se suman los pesos obtenidos para obtener la fuerza:

$$F = P_{\text{tambor}} + P_{\text{red}} = 549,36 + 2943 = 3492,36 \text{ N}$$

La distancia para el cálculo del par será la misma que  $r$ , utilizado anteriormente. Con estos datos el cálculo del par es el siguiente:

$$T = F \cdot d = 3492,36 \cdot 0,146 = 509,88 \text{ Nm}$$

La potencia necesaria de salida será:

$$P = T \cdot \omega = 509,88 \cdot 3,42 = 1746,18 \text{ W}$$

El motor eléctrico que acciona el sistema deberá ser de 4 polos, ya que estos son muy comunes comercialmente. Esto indica que la velocidad de entrada serán 1500rpm aproximadamente, que equivale a 157,08rad/s.

Conociendo la velocidad de entrada y la velocidad de salida del sistema, se calcula la relación de transmisión teórica:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{157,08}{3,42} = 45,87$$

Una vez obtenida la relación de transmisión teórica, se selecciona un motorreductor que sea capaz de aportar el par necesario con una velocidad de salida próxima a la requerida.

El motorreductor se selecciona de Motovario S.p.A, de entre su oferta de catálogos, se elige el catálogo de motorreductores ortogonales, en este incluye los cálculos del fabricante para la selección del motorreductor.

Primero se tiene que determinar el factor de servicio efectivo de la aplicación (f.s), el cual depende del tipo de carga de la máquina, el número de accionamientos por hora y la cantidad de horas de funcionamiento.

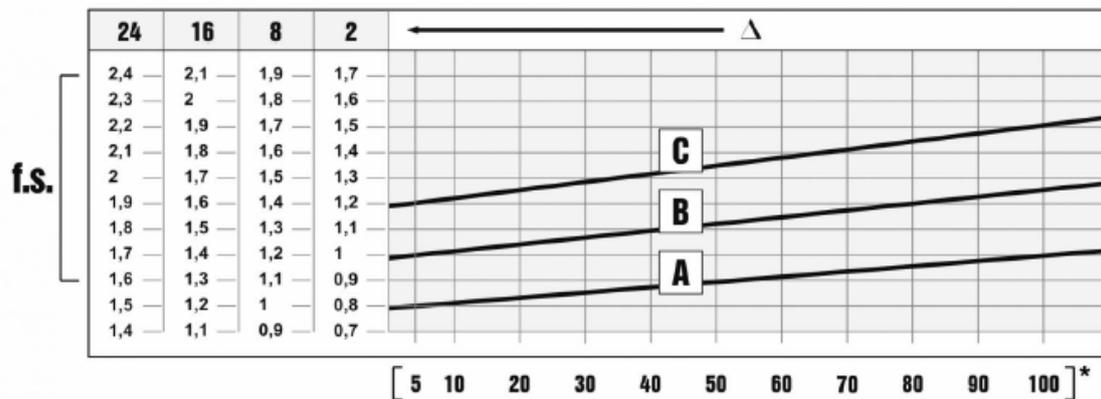


Figura 48. Factor de servicio

Las líneas nombradas A, B y C son los tipos de carga:

- A: uniforme
- B: sobrecarga media
- C: sobrecarga fuerte

En la Figura 48, Δ indica las horas de funcionamiento diario y \* indica la frecuencia de arranques por hora.

Según el catálogo, para la aplicación del motorreductor que es la elevación de redes mediante un rodillo, el tipo de carga será B, ya que el sistema actúa prácticamente como un dispositivo de enrollado o un cabrestante. La frecuencia de arranques por hora será de unos 20 arranques por hora, y el tiempo de funcionamiento de 16h.

Con estos datos, se estima un factor de servicio de 1,5.

Lo siguiente es el cálculo de la potencia de entrada, que se realiza con el par requerido, la velocidad de salida requerida y el rendimiento dinámico, este depende de del tipo de reductor, en reductores de 3 trenes de engranajes es del 90% aproximadamente.

$$P_1 = \frac{T_2 \cdot \omega_2}{\eta d} = \frac{509,88 \cdot 3,42}{0,9} = 1940,20W = 1,94kW$$

Una vez conocida la potencia de entrada, se busca en el catálogo un motorreductor capaz de desarrollar la velocidad angular más cercana a  $\omega_2$ , con un factor de servicio igual o superior al determinado, y con una potencia nominal igual o mayor a  $P_1$ .

Conociendo la potencia requerida en la entrada, se elige uno de entre los motorreductores potencia nominal de 2,2kW que se ven en la Tabla 26.

Tabla 26. Motorreductores Motovario 2,2kW

2,20 kW								
n2 [rpm]	M2 [Nm]	fs	l	Reductor	Tamaño Motor	Polos	Fr2 D-S-P [N]	Fr2 C [N]
41,4	441	1,0	69,16	B063	90L	2	12000	3719
41,4	441	1,4	69,14	B083	90L	2	18000	5981
41,2	459	1,9	34,49	B083	100LA/112MR	4	18000	5970
40,8	469	1,9	22,82	B083	112M/112MA	6	18000	5981
39,6	478	3,6	35,87	B103	100LA/112MR	4	22000	7577
39,3	464	2,7	72,76	B103	90L	2	22000	7606
39,2	487	3,0	23,70	B103	112M/112MA	6	22000	7592
39,1	467	1,4	73,14	B083	90L	2	18000	6073
36,8	514	1,2	38,58	B063	100LA/112MR	4	12000	3793
36,2	504	2,5	78,92	B103	90L	2	22000	7791
35,9	527	1,6	39,60	B083	100LA/112MR	4	18000	6195
35,6	536	1,2	26,09	B063	112M/112MA	6	12000	3812
35,4	515	1,2	80,76	B083	90L	2	18000	6237
35,1	544	2,9	26,51	B103	112M/112MA	6	22000	7847
34,8	549	1,6	26,71	B083	112M/112MA	6	18000	6237
34,5	548	3,1	41,12	B103	100LA/112MR	4	22000	7887
34,2	534	2,5	83,66	B103	90L	2	22000	7926
33,2	576	1,1	28,03	B063	112M/112MA	6	12000	3869
33,1	572	1,5	42,95	B083	100LA/112MR	4	18000	6328
32,9	576	1,0	43,22	B063	100LA/112MR	4	12000	3884
31,8	594	2,9	44,61	B103	100LA/112MR	4	22000	8076
31,5	606	1,5	29,50	B083	112M/112MA	6	18000	6399
31,3	605	1,4	45,44	B083	100LA/112MR	4	18000	6421
31,0	588	1,1	92,19	B083	90L	2	18000	6457
31,0	589	2,3	92,31	B103	90L	2	22000	8157
30,4	627	2,7	30,55	B103	112M/112MA	6	22000	8176
30,0	630	2,7	47,28	B103	100LA/112MR	4	22000	8213
29,2	653	1,4	31,80	B083	112M/112MA	6	18000	6523
28,7	658	0,9	50,81	B063	112MR	4	12000	3986
28,6	637	1,0	100,57	B083	90L	2	18000	6592
28,3	669	2,5	50,24	B103	100LA/112MR	4	22000	8357
28,1	679	2,6	33,07	B103	112M/112MA	6	22000	8363
27,8	687	0,9	33,43	B063	112M/112MA	6	12000	4002
27,7	682	1,2	51,19	B083	100LA/112MR	4	18000	6618
27,1	673	2,0	105,44	B103	90L	2	22000	8476
27,0	708	1,3	34,49	B083	112M/112MA	6	18000	6657
26,8	706	2,4	53,02	B103	100LA/112MR	4	22000	8486
26,8	680	3,9	106,65	B123	90L	2	30000	11966
25,9	737	2,4	35,87	B103	112M/112MA	6	22000	8559
25,6	739	1,1	55,52	B083	100LA/112MR	4	18000	6752
24,9	732	1,8	114,80	B103	90L	2	22000	8683
24,3	779	2,2	58,50	B103	100LA/112MR	4	22000	8725

Se elige el motorreductor enmarcado, que tiene una velocidad n2 casi igual a la calculada, un par de salida M2 superior a T2 calculado y un factor de servicio igual al determinado. La potencia generada finalmente por el motorreductor será:

$$P2 = M2 \cdot n2 \cdot \frac{2\pi}{60} = 1982,68W$$

Este motorreductor consta de un reductor B083, que se trata de una caja reductora con brida PAM, y un motor eléctrico de 4 polos de tamaño 100L.

Para el dimensionado del eje que alberga el tambor, se deben consultar las medidas del reductor que aporta el catálogo. En este caso se elige la configuración B083-U, la cual tiene el eje de la caja hueco, para acoplar directamente el eje del tambor.

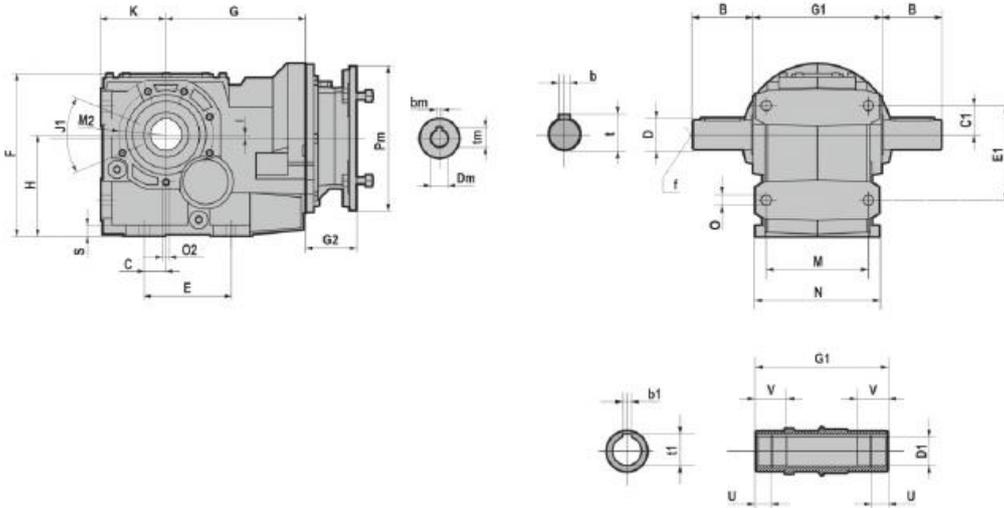


Figura 49. Dimensiones B063

Tabla 27. Medidas reductor B

	D1	H7	b1	t1	U	V	B	D	b	t	f	C	C1	E	E1	F	F1
B063	35	10	38,3		12	35	58	35 k6	10	38	M12	30	39	130	126	215	219,5
B083	40	12	43,3		22,25	42	80	40 k6	12	43	M16	30	40	120	130	225	225
B103	45	14	47,6		22,25	50	100	50 k6	14	53,5	M16	40	50	150	160	283	283
B123	55	16	59,3		28	70	120	60 m6	18	64	M20	55	78	180	220	341	342
B143	70	20	74,9		27,5	75	140	70 m6	20	74,5	M20	75	90	240	280	423	/
B153	90	25	95,4		34	90	170	90 m6	25	95	M20	95	110	280	330	498	/
B163	80	22	85,4		40	100	210	110 m6	28	116	M20	115	155	350	420	615	/

	G	G1	H	H1	I	K	K1	M	N	O	S	J1	M2	O2
B063	174	140	132	137	33	88	92,5	104	126	14	12	45	130	M10x20 (n.6)
B083	192	180	140	140	5	90	90	140	170	14	15	45	130	M10x20 (n.6/7)
B103	213,5	210	180	180	25	112	112	165	205	18	18	45	165	M12x22 (n.6/7)
B123	246	240	212	213	33,5	132	133	180	230	22	22	45	185	M14x28 (n.7)
B143	279	300	265	/	34	160	/	240	290	22	22	45	200	M14x30 (n.7)
B153	353	350	315	/	35	200	/	270	330	26	26	45	245	M16x32 (n.7)
B163	426,5	445	375	/	47	230,5	/	330	400	38	45	45	298	M18x40 (n.6)

IEC	Pm x Dm	G2							B5	Pm	Dm	bm	tm
063	140x11	57	/	/	/	/	/	/	063	140	11	4	12,8
071	160x14	69,0	/	/	/	/	/	/	071	160	14	5	16,3
080	200x19	90,0	70,0	70,0	/	/	/	/	080	200	19	6	21,8
090	200x24	90,0	70,0	70,0	60,5	/	/	/	090	200	24	8	27,3
100-112	250x28	105,0	85,0	85,0	75,5	75,5	/	/	100	250	28	8	31,3
112	250x28	/	/	/	/	/	/	/	112	250	28	8	31,3
132	300x38	/	110,0	110,0	100,5	100,5	76,0	/	132	300	38	10	41,3
160	350x42	/	/	157,5	148,0	148,0	123,5	/	160	350	42	12	45,3
180	350x48	/	/	/	148,0	148,0	123,5	109,0	180	350	48	14	51,8
200	400x55	/	/	/	/	185,0	160,5	146,0	200	400	55	16	59,3
225	450x60	/	/	/	/	/	160,5	146,0	225	450	60	18	64,4
250	550*65	/	/	/	/	/	/	175,0	250	550	65	18	69,4
280	550*75	/	/	/	/	/	/	175,0	280	550	75	20	79,9

De las medidas de la Tabla 27, se tendrán en cuenta para el dimensionado del extremo motriz las medidas: D1, b1, t1 y G1.

Como indica la dimensión D1, el extremo del árbol que se acopla directamente al reductor deberá tener un diámetro de 40mm con una tolerancia H7. Con este diámetro y el diámetro exterior del cubo (el eje hueco del reductor) de 50mm, se calcula mediante el cálculo de chavetas del programa KISSsoft. Introduciendo estos datos, el par que transmite el reductor (572Nm) y un coeficiente de aplicación de 1,5 para choques moderados, se obtiene una longitud de chaveta de 30,19mm.

Una vez se realiza el cálculo total, se observa que ninguna de las partes cumple con un coeficiente de seguridad de 2, por esto se dimensiona la chaveta aumentando su longitud hasta que cumplan con el coeficiente de seguridad el cubo, la chaveta y el eje. Finalmente, la chaveta será de 12x8 (sección bxb) según la norma 6885 para el extremo de 40mm de diámetro, y una longitud de 70mm con los siguientes coeficientes de seguridad:

Tabla 28. Dimensiones de la chaveta

DIMENSIÓN	SÍMBOLO	MEDIDA (MM)
ANCHO DE CHAVETA	b	12
ALTURA DE CHAVETA	h	8
CHAFLÁN DE CHAVETA	r	0,5
PROFUNDIDAD DEL CHAVETERO	t	5
LONGITUD	l	70

Tabla 29. Resultados del cálculo de chaveta

ELEMENTO	ESFUERZO DE PRESIÓN(N/MM <sup>2</sup> )	SEGURIDADES
ARBOL	239,85	2,01
CUBO	250,48	2,93
CHAVETA	250,48	2,15

La distancia entre los rodamientos que soportan el rodillo es de 2102mm y el ancho total del tambor es de 1486mm, con un diámetro efectivo (distancia entre las maderas que recogerán las redes) de 292mm.

Conociendo estas dimensiones, las de la chaveta, y las cargas que soportará el árbol, se procede a hacer los cálculos de resistencia a fatiga de este mediante el cálculo de árboles del programa KISSsoft.

El árbol, deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Coeficiente de seguridad a fluencia mínimo ( $n_y$ ) = 2
- Coeficiente de seguridad a fatiga ( $n_e$ ) = 2:
- Material: Acero bonificado C45 (F1140)
- Vida útil exigida: 5 años trabajando 8 horas al día
- Acabado superficial el eje en todas las superficies sin componentes: N8
- Acabado superficial en superficies con algún componente: N6
- Velocidad: 33,1 rpm

Para cumplir con estas especificaciones y con las dimensiones determinadas, el árbol consistirá en tres cilindros con las siguientes dimensiones:

Tabla 30. Dimensiones árbol

CILINDRO	DIÁMETRO (MM)	LONGITUD (MM)
1	40	200
2	48	2090
3	40	50

El primer cilindro alberga el chavetero y uno de los rodamientos. Para el cálculo de la resistencia del árbol, se añade un acoplamiento con el par transmitido del reductor al árbol, como se puede ver en la Figura 50.

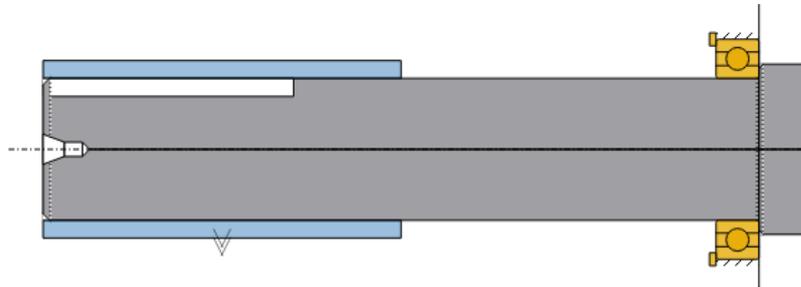


Figura 50. Cilindro 1

Además, se añade un radio de acuerdo en el cambio de sección para suavizar el escalón y así reducir el efecto de concentración de tensiones.

Respecto a la geometría interior, se añade un agujero de centrado según la norma ISO 6411.

El cilindro 2 será donde se ubique el tambor que recoge las redes. La longitud de este viene determinada por la distancia entre los rodamientos.

Para simular el comportamiento del tambor mientras recoge las redes, se añade un acoplamiento con las características del tambor, su masa de 56kg y los 300kg de red, y el par que desarrolla al enrollarla.

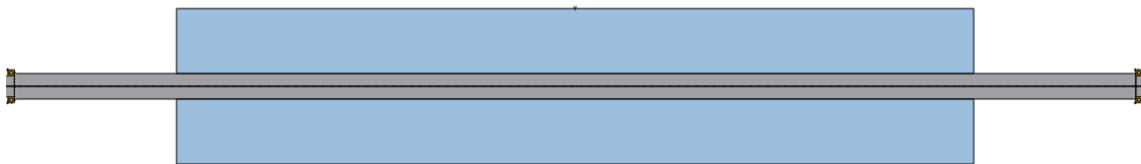


Figura 51. Cilindro 2

En los extremos del cilindro se añade un chaflán de 1mm para facilitar el montaje del tambor.

El cilindro 3 será el asiento del segundo rodamiento. Como en el caso del cilindro 1, se añade un radio de acuerdo a la izquierda y un agujero de centrado.

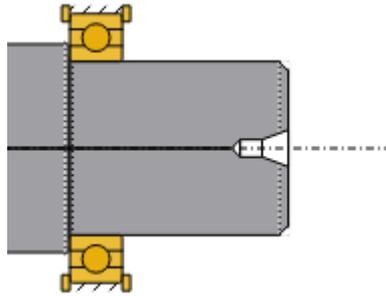


Figura 52. Cilindro 3

Los rodamientos utilizados en el cálculo no son los que se utilizarán en el montaje, ya que para el montaje se utilizarán rodamientos con soporte de pie, con una geometría diferente a los que se pueden encontrar en KISSsoft, por eso en el cálculo solo se tienen en cuenta las seguridades a fatiga y a fluencia.

Para realizar el cálculo se fijan las secciones transversales críticas, en este caso serán los cambios de sección y el punto de la carga que más esfuerzo soporta, como se puede ver en la Figura 53:

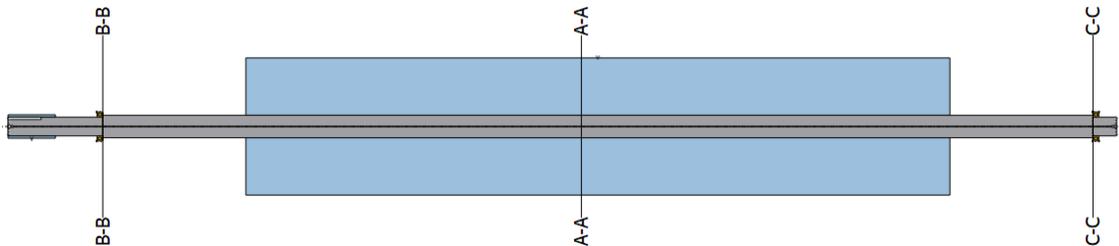


Figura 53. Árbol completo con secciones críticas.

Con las secciones críticas seleccionadas, los resultados obtenidos son:

Tabla 31. Resultados del cálculo de resistencia

SECCIÓN	DISTANCIA (MM)	SEGURIDAD FATIGA	SEGURIDAD CARGA ESTÁTICA
A-A	1210	2,06	2,20
B-B	200	6,08	3,31
C-C	2090	64,83	160,48

Los rodamientos elegidos para la transmisión del sistema de recogida de redes son los SY 40 FM de la marca SKF, que son unidades de rodamientos de bolas con soporte de pie con anillo de fijación excéntrico. El ancho total del rodamiento es de 43,2mm



*Figura 54. Rodamiento SY 40 FM de SKF*

## 6.4 Esquema eléctrico.

El esquema eléctrico se divide en dos partes, el circuito de potencia, donde se ve la conexión de los motores trifásicos, y el circuito de maniobra, donde se ven los componentes utilizados para el control de los motores y las electroválvulas.

### 6.4.1 Circuito de potencia

En la Figura 55 se pueden ver las conexiones de los motores a las líneas de alimentación y sus protecciones.

El motor M1, que es el motor de 15kW que acciona las bombas, se conectará a las fases mediante un arrancador eléctrico, ya que al tener una potencia considerable el arranque directo o en estrella-triángulo generaría picos de intensidad altos, mediante el arrancador se evitan esos picos que pueden generar sobrecargas en la red.

Los motores M2 y M3, motores que accionan el intercambiador y el sistema de recogida de redes respectivamente, irán conectados directamente a la red, ya que, al tener potencias menores, los picos de potencia que puedan generar en el arranque no suponen un peligro para la red.

Cada motor tiene como protecciones un interruptor magnetotérmico y un relé térmico, de esta manera se evita que los motores tengan sobrecargas, alargando su vida útil.

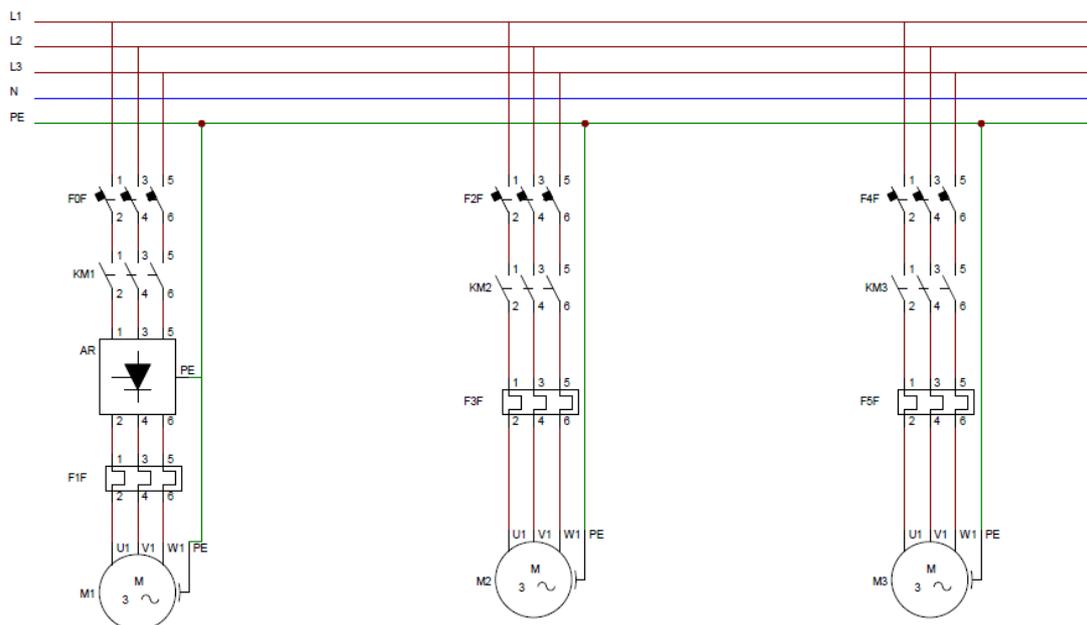


Figura 55. Circuito de potencia

Tabla 32. Componentes circuito de potencia

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
<b>L1 L2 L3</b>	Fases de la alimentación trifásica
<b>N</b>	Neutro
<b>PE</b>	Cable de protección
<b>F0F F2F F4F</b>	Interruptores magnetotérmicos
<b>KM1 KM2 KM3</b>	Contactores
<b>F1F F3F F5F</b>	Relés térmicos
<b>AR</b>	Arrancador electrónico
<b>M1</b>	Motor trifásico 15kW (accionamiento de las bombas)
<b>M2</b>	Motor trifásico 0,095kW (intercambiador de calor)
<b>M3</b>	Motor trifásico 2,2kW (sistema de recogida de redes)

#### 6.4.2 Circuito de maniobra

En el circuito de maniobra está protegido por un interruptor magnetotérmico, un interruptor diferencial y un relé térmico, de esta manera se protege tanto al equipo como a las personas que lo operan.

Como se ve en la Figura 56, el circuito consta de interruptores y botones que activan o desactivan las bobinas de los contactores, estos contactores servirán para el control manual de la máquina. También consta de pilotos de señalización para conocer el estado de la máquina, y de una seta de emergencia para parar por completo la máquina en caso de emergencia.

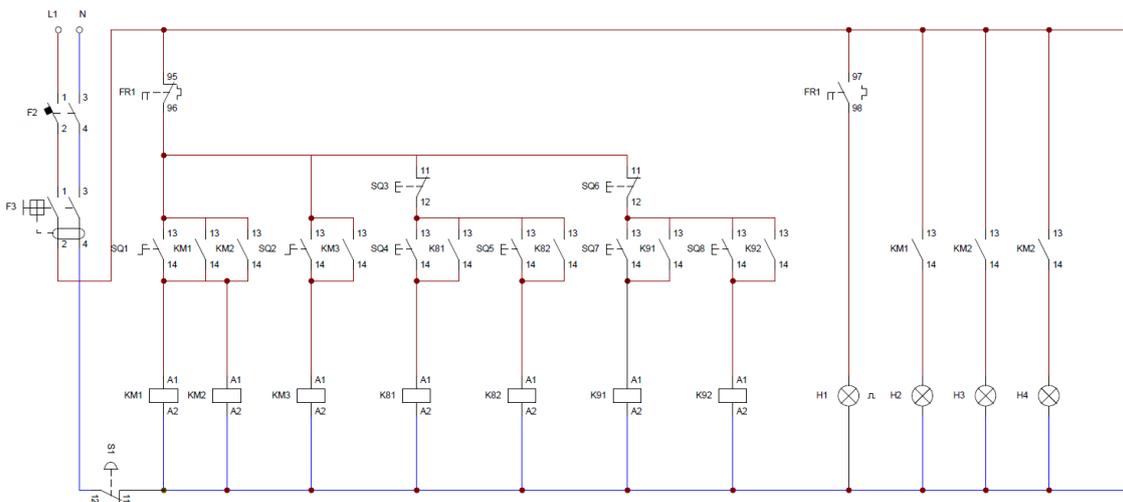


Figura 56. Circuito de maniobra

Tabla 33. Componentes del circuito de maniobra

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
L1	Fase
N	Neutro
F2	Interruptor magnetotérmico
F3	Interruptor diferencial
KM1 KM2 KM3 K81 K82 K91 K92	Contactores
FR1	Relé térmico
H1 H2 H3 H4	Pilotos de señalización
SQ1 SQ2	Interruptores marcha/paro
SQ3 SQ6	Pulsadores de paro (NC)
SQ4 SQ5 SQ7 SQ8	Pulsadores de marcha (NO)
S1	Seta de emergencia
E81 E82 E91 E92	Bobinas de las electroválvulas

El funcionamiento del circuito es el siguiente: para accionar o interrumpir el motor del grupo de presión, se pulsa el interruptor SQ1 que activa los contactores KM1 y KM2, lo que hace que funcionamiento del motor del intercambiador de calor esté ligado al del motor del grupo de presión. El interruptor SQ2 se encarga de accionar el contactor que controla el apagado y el encendido del motor del sistema de recogida de redes.

SQ3 es el pulsador de paro de la electroválvula 8 de la Figura 18, su accionamiento hace que las bobinas entren en reposo y la válvula se centre por el efecto de los muelles. El pulsador SQ4 activa la bobina E81, mediante el contactor K81, que hará que los vástagos de los cilindros de la cámara de compactación suban, el accionamiento de SQ5, activará el contactor K82, que activará la bobina E82, haciendo que baje la cámara.

SQ8 será el pulsador de paro de la electroválvula 9 de la Figura 32, y su accionamiento implica el centrado de la válvula. El accionamiento de SQ7 activa el contactor K91, que activa la bobina E9q, haciendo que el cilindro de prensado retroceda. Contrariamente, el accionamiento de SQ8, activa el contactor K92 que activa la bobina E92, haciendo que el cilindro de prensado avane.

H1 es un piloto intermitente que se activará cuando se abra el relé térmico FR1, de esta manera se sabrá que ha tenido lugar una avería térmica en la máquina. El resto de los pilotos no son intermitentes e indican el funcionamiento de los motores para comprobar el correcto funcionamiento de la máquina.

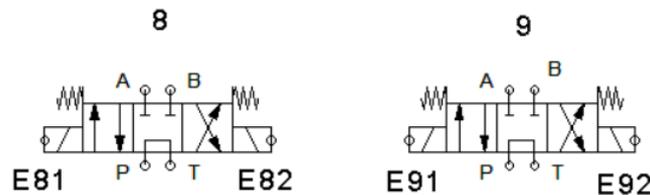


Figura 57. Bobinas de las electroválvulas

En la Figura 58 se muestra la continuación del circuito de maniobra, que la cual se ve la conexión de las bobinas de las electroválvulas. Esta conexión se hace mediante lógica cableada, de manera que la activación de cualquiera de las bobinas de la electroválvula 8 impida la activación de cualquiera de las bobinas de la electroválvula 9, y viceversa. De esta manera se impide el funcionamiento de los cilindros de la cámara de compactación y el cilindro de prensado a la vez, lo que generaría una sobrecarga en el motor.

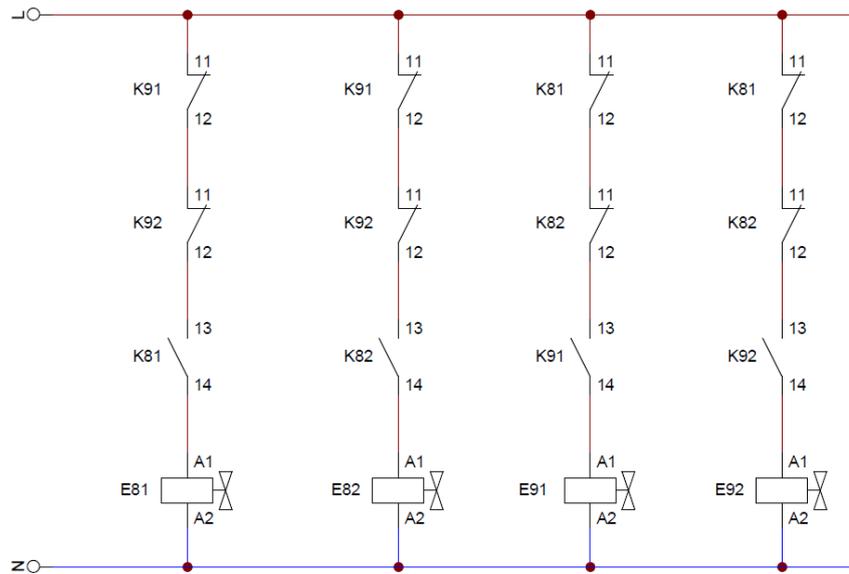


Figura 58. Circuito de maniobra - electroválvulas

## 6.5 Cálculos Cilindros

Anteriormente se ha visto cómo se calculaba el diámetro interior del cilindro a partir de la presión de trabajo y la fuerza requerida.

En este apartado se van a calcular otros aspectos de componentes del cilindro, como son el espesor de la pared del tubo, la comprobación de la resistencia del vástago, y el cálculo de las tapas y fijaciones. Estos cálculos se van a realizar según el libro [11] de la página 131 a la 148.

### 6.5.1 *Cilindro de prensado*

El cálculo de la pared del tubo empieza con la diferenciación entre cilindro de pared gruesa o de pared delgada:

$$e < 0,10 \cdot d \rightarrow \text{Cilindro de pared delgada}$$

$$e \geq 0,10 \cdot d \rightarrow \text{Cilindro de pared gruesa}$$

Donde  $e$  es el espesor de la pared del tubo en cm y  $d$  es el diámetro interior del tubo en cm, este ya ha sido calculado en el apartado 6.2.1. y es de 20cm.

En un principio se va a suponer que la pared del tubo es delgada y después se comprobará si el cálculo es acertado. En las paredes delgadas, la tensión principal es la tensión tangencial  $\sigma_t$ , que es la que tiende a producir la rotura del elemento, esta tensión se igualará a la tensión admisible del material y con ello se determinará el espesor mínimo de la pared:

$$\sigma_t = \frac{P \cdot d}{2 \cdot e} \leq \sigma_{adm}$$

Donde  $P$  es la presión en  $\text{kp/cm}^2$ ,  $\sigma_t$  la tensión tangencial en  $\text{kp/cm}^2$  y  $\sigma_{adm}$  la tensión admisible del material en  $\text{kp/cm}^2$ .

La tensión admisible del material se calcula a partir de la tensión de fluencia y el coeficiente de seguridad de fluencia del material, en materiales dúctiles, estos datos se obtienen del mismo libro [11].

El material escogido para el tubo es el acero E355+SR (St-52) por sus propiedades mecánicas y buena soldabilidad, con una tensión de fluencia de  $340\text{N/mm}^2$ , que equivalen a  $3467,04\text{kp/cm}^2$ , y el coeficiente de seguridad de rotura es de 2, con esto se obtiene la tensión admisible:

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_R}{CR} = \frac{3456,04}{2} = 1733,52\text{kp/cm}^2$$

Una vez conocida la tensión admisible, se obtiene el espesor mínimo del tubo:

$$\sigma_{adm} = \frac{P \cdot d}{2 \cdot e} \rightarrow e = \frac{P \cdot d}{2 \cdot \sigma_{adm}} = \frac{204 \cdot 20}{2 \cdot 1733,52} = 1,18\text{cm}$$

El espesor mínimo será de 1,18cm, por lo tanto, se cumple que  $e < 0,10 \cdot d$  y el cilindro será de pared delgada.

Conociendo esto se selecciona el tubo de acero del catálogo de CICROSA HIDRÁULICA S.L. donde se encuentran los diámetros comerciales de tubos hidráulicos. De entre las opciones que ofrece, se escoge el tubo de acero E355+SR lapeado, con una tolerancia interior ISO H8, y una rugosidad de la superficie interior de  $0,25\mu\text{m}$ , listo para alojar el pistón.

De entre los tubos del catálogo se selecciona el TL230200H8, con un diámetro interior de 200mm y un diámetro exterior de 230mm, es decir un espesor de 1,5cm que es el que está por encima del espesor mínimo calculado.

El diámetro del vástago se selecciona de la tabla de características de los cilindros normalizados en el mercado, presente en la página 122 del libro [11]. En esta tabla se indica que para cilindros con un diámetro interior de 200mm, el diámetro del vástago debe ser de 110mm.

Una vez seleccionado el diámetro, se calcula su resistencia para comprobar si pudiera fallar por pandeo, y en caso de ser así con que fuerza lo haría.

Para saber si pudiera existir pandeo, se calcula la siguiente relación:

$$\frac{L}{i} \geq 40$$

Siendo  $L$  la longitud del vástago en cm e  $i$  el radio de giro de la sección en cm, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

Donde  $I$  es el momento de inercia de la sección del vástago en  $\text{cm}^4$  y  $A$  es la sección del vástago en  $\text{cm}^2$ .

$$I = \frac{\pi \cdot d^4}{64} = \frac{\pi \cdot 11^4}{64} = 718,69 \text{cm}^4$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 11^2}{4} = 95,03 \text{cm}^2$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{718,69}{95,03}} = 2,75 \text{cm}$$

$$\frac{L}{i} = \frac{20}{2,75} = 72,72$$

El resultado de la relación es mayor que 40, por lo tanto, existirá pandeo, por lo tanto, se calcula la fuerza a la que el vástago fallará por pandeo:

$$Fp = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{Lp^2 \cdot Cs}$$

Siendo:  $E$  el módulo de elasticidad del material del vástago (se considerará  $2,10 \cdot 10^6$ ) en  $\text{kp/cm}^2$ ,  $I$  el momento de inercia de la sección del vástago en  $\text{cm}^4$ ,  $Lp$  la longitud de pandeo en cm y  $Cs$  el coeficiente de seguridad, que en vástagos suele estar entre 2 y 3 (se escoge 3 para mayor seguridad).

La longitud de pandeo se puede calcular de la siguiente manera:

$$C = \frac{Lp}{k} \rightarrow Lp = C \cdot k$$

Donde  $C$  es la carrera real que son 2m (200cm) y  $k$  es el factor de anclaje según montajes de la Figura 59, en este caso  $k$  será 0,5 como se muestra en el segundo caso.

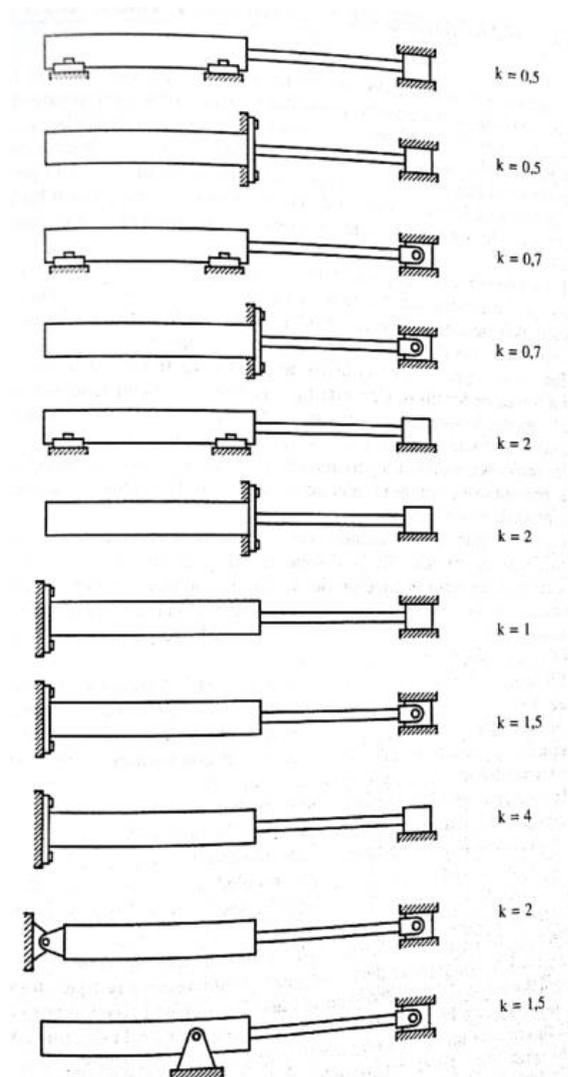


Figura 59. Factor de anclaje en cilindros

La longitud de pandeo será:

$$L_p = C \cdot k = 200 \cdot 0,5 = 100\text{cm}$$

Conociendo la longitud de pandeo, la fuerza que hará pandear el vástago será:

$$F_p = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_p^2 \cdot C_s} = \frac{\pi^2 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 718,68}{100^2 \cdot 3} = 496525,40\text{kp}$$

Por lo tanto, el vástago soportará sobradamente la fuerza de trabajo sin pandear.

En el cálculo de la tapa y la fijación de esta al cilindro, el primer paso es la elección del tipo de fijación. En este caso se ha optado por soldar la tapa al tubo mediante una soldadura a tope con un ángulo de 45° como se muestra en la figura 60.

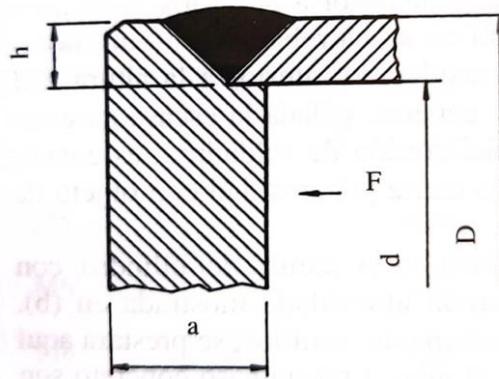


Figura 60. Fijación de la tapa por soldadura a tope en 45°

Para este tipo de fijación, se calcula primero el espesor mínimo de la tapa de la siguiente forma:

$$a = \frac{D - d}{2} \cdot \sqrt{\frac{P}{C}}$$

Siendo  $a$  el espesor de la tapa en cm,  $D$  el diámetro exterior del tubo y  $d$  el diámetro interior en cm,  $P$  la presión en  $\text{kp/cm}^2$ , y  $\sigma_{adm}$  la tensión admisible a tracción del material de la soldadura (el mismo que el de la tapa y el tubo) en  $\text{kp/cm}^2$ .

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma R}{CR} = \frac{6118,3}{2} = 3059,15 \text{kp/cm}^2$$

$$a = \frac{23 - 20}{2} \cdot \sqrt{\frac{204}{3059,15}} = 0,40 \text{cm}$$

En este caso, el espesor de la tapa mínimo para soportar la presión es de 0,40cm. Este cálculo no tiene demasiada importancia, ya que esta tapa deberá albergar la entrada de aceite, por lo tanto, deberá tener el espesor suficiente para poder roscar en ella un racor.

El siguiente cálculo es la altura mínima de la soldadura, para ello se utiliza la tensión de trabajo en la soldadura, que se igualará a la tensión admisible:

$$\sigma = \frac{F}{\pi \cdot (D - d) \cdot h} \leq \sigma_{adm}$$

La  $F$  será la fuerza real que ejerce el fluido sobre la tapa:

$$F = P \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 204 \cdot \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 64088,54 \text{kp}$$

Conociendo la fuerza, se tienen todos los datos para calcular la altura mínima de soldadura:

$$\sigma_{adm} = \frac{F}{\pi \cdot (D - d) \cdot h} \rightarrow h = \frac{F}{\pi \cdot (D - d) \cdot \sigma_{adm}} = \frac{64088,54}{\pi \cdot (23 - 20) \cdot 3059,15} = 2,22 \text{cm}$$

Como se puede observar la altura mínima de la soldadura será de 2,22cm, esto no es posible, ya que el tubo solamente tendrá 1,5cm de espesor.

Para dar solución a este problema, se opta por roscar una parte de la tapa con el tubo, aumentando así la resistencia a la tracción, manteniendo la soldadura a tope en 45° de todo el espesor del tubo.

### 6.5.2 Cilindros de la cámara de compactación

Los cálculos previamente realizados para el cilindro de prensado se realizan ahora para un solo cilindro de la cámara de compactación.

Como se ha visto anteriormente, se empieza haciendo el cálculo para cilindros de pared delgada para conocer el espesor de esta. Para el cálculo se necesita conocer el diámetro interior del tubo, el cual ha sido elegido en el apartado 6.2.2 y es de 63mm, 6,3cm para los cálculos siguientes.

$$\sigma_t = \frac{P \cdot d}{2 \cdot e} \leq \sigma_{adm}$$

En este caso la presión será de 63bar, equivalente a 64,26kp/cm<sup>2</sup>, fijada anteriormente. La tensión admisible del material se calcula a partir de la tensión de fluencia y el coeficiente de seguridad de fluencia del material, en materiales dúctiles, estos datos se obtienen del mismo libro [11].

El material escogido para el tubo es el acero E355+SR (St-52), como se ha hecho con el cilindro de prensado, el valor de la tensión admisible será el mismo:

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_F}{CF} = \frac{3456,04}{2} = 1733,52 \text{kp/cm}^2$$

Una vez conocida la tensión admisible, se obtiene el espesor mínimo del tubo:

$$\sigma_{adm} = \frac{P \cdot d}{2 \cdot e} \rightarrow e = \frac{P \cdot d}{2 \cdot \sigma_{adm}} = \frac{64,26 \cdot 6,3}{2 \cdot 1733,52} = 0,11 \text{cm}$$

El espesor mínimo será de 0,11cm, por lo tanto, se cumple que  $e < 0,10 \cdot d$  y el cilindro será de pared delgada.

Conociendo el espesor mínimo de la pared selecciona el tubo de acero del catálogo de CICROSA HIDRÁULICA S.L. donde se encuentran los diámetros comerciales de tubos hidráulicos. Se escoge el tubo de acero E355+SR lapeado, con una tolerancia interior ISO H8, y una rugosidad de la superficie interior de 0,25µm, listo para alojar el pistón.

De entre los tubos del catálogo se selecciona el TL7563H8, con un diámetro interior de 63mm y un diámetro exterior de 73mm, es decir un espesor de 0,5cm que es el que está por encima del espesor mínimo calculado.

El diámetro del vástago se selecciona de la tabla de características de los cilindros normalizados en el mercado, presente en la página 122 del libro [11]. En esta tabla se indica que para cilindros con un diámetro interior de 63mm, el diámetro del vástago debe ser de 36mm.

Los cilindros de la cámara de compactación, a diferencia del de prensado, trabajarán a tracción, ya que la fuerza se ejerce cuando se eleva la cámara. Por este motivo, una vez seleccionado el diámetro del vástago se hace la comprobación de su resistencia a tracción:

$$\sigma = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d^2} \leq \sigma_{adm}$$

Donde  $\sigma$  es la tensión a tracción en  $\text{kp/cm}^2$ ,  $\sigma_{adm}$  la tensión admisible del material del vástago a tracción en  $\text{kp/cm}^2$ , y  $d$  es el diámetro del vástago en cm.

El material del vástago será acero F1140 cromado, el cual tiene un límite elástico de  $4456,68 \text{kp/cm}^2$ , que se tomará como tensión admisible.

Como se ha explicado, el cilindro trabaja a tracción, por eso la fuerza que se usa para el cálculo de la tensión de tracción es la fuerza de retroceso del cilindro. Esta en un principio era de  $1050 \text{kp}$ , pero después de elegir un diámetro nominal para el tubo y el vástago, se debe recalcular:

$$Fr = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot P \cdot \eta$$

Donde  $\eta$  es el rendimiento del cilindro, que se estima del 95%.

$$Fr = \frac{\pi}{4} \cdot (6,3^2 - 3,6^2) \cdot 64,26 \cdot 0,95 = 1281,60 \text{kp}$$

Conociendo la fuerza se puede calcular la tensión de tracción:

$$\sigma = \frac{4 \cdot 1281,60}{\pi \cdot 3,6^2} = 126,89 \text{kp/cm}^2$$

Como se puede observar, la tensión de tracción está muy por debajo del límite elástico, por lo tanto, el vástago soportará.

En el cálculo de la tapa y la fijación de esta al cilindro, el primer paso es la elección del tipo de fijación. En este caso se ha optado por soldar la tapa al tubo mediante una soldadura a tope con un ángulo de  $45^\circ$  como se muestra en la figura 35.

Para este tipo de fijación, se calcula primero el espesor mínimo de la tapa de la siguiente forma:

$$a = \frac{D - d}{2} \cdot \sqrt{\frac{P}{\sigma_{adm}}}$$

Siendo  $a$  el espesor de la tapa en cm,  $D$  el diámetro exterior del tubo y  $d$  el diámetro interior en cm,  $P$  la presión en  $\text{kp/cm}^2$ , y  $\sigma_{adm}$  la tensión admisible a tracción del material de la soldadura (el mismo que el de la tapa y el tubo) en  $\text{kp/cm}^2$ .

$$a = \frac{73 - 63}{2} \cdot \sqrt{\frac{64,26}{3059,15}} = 0,072 \text{cm}$$

En este caso, el espesor de la tapa mínimo para soportar la presión es de  $0,072 \text{cm}$ . Este cálculo no tiene demasiada importancia, ya que la tapa deberá ir soldada al tubo, y deberá tener un espesor suficiente como para poder ser soldada a  $45^\circ$ . Además a la tapa se unirá con una brida en su diámetro exterior.

El siguiente cálculo es la altura mínima de la soldadura, para ello se utiliza la tensión de trabajo en la soldadura, que se igualará a la tensión admisible:

$$\sigma = \frac{F}{\pi \cdot (D - d) \cdot h} \leq \sigma_{adm}$$

La  $F$  será la fuerza real que ejerce el fluido sobre la tapa:

$$F = P \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 64,26 \cdot \frac{\pi \cdot 6,3^2}{4} = 2003,14kp$$

Conociendo la fuerza, se tienen todos los datos para calcular la altura mínima de soldadura:

$$\sigma_{adm} = \frac{F}{\pi \cdot (D - d) \cdot h} \rightarrow h = \frac{F}{\pi \cdot (D - d) \cdot \sigma_{adm}} = \frac{2003,14}{\pi \cdot (6,3 - 3,6) \cdot 3059,15} = 0,21cm$$

Como se puede observar la altura mínima de la soldadura será de 0,21cm, que es una altura aceptable, pero la soldadura se hará con el espesor entero del tubo, que es de 0,5cm, para asegurar la robustez del cilindro.

## 6.6 Cálculo uniones atornilladas

El cálculo de uniones se va a realizar sobre la unión de los cilindros de la cámara de compactación a la estructura de la prensa mediante bridas. Para este cálculo se hace uso de los libros [12] y [13].

En el caso del cilindro de prensado, no se necesita realizar este cálculo, ya que, al realizar el empuje hacia abajo, la fuerza se transmite verticalmente, ejerciendo compresión sobre las bridas, pero no sobre los tornillos. Solamente trabaja a tracción cuando el cilindro no está prensando, soportando el peso del propio cilindro.

### 6.6.1 Cilindros de la cámara de compactación

La fuerza de tracción máxima que puede desarrollar uno de los cilindros es de 1281,60kp y el propio peso del cilindro es de aproximadamente 50kp, determinado con el programa SolidWorks, contando con el volumen de aceite en su interior. Sumando estas fuerzas, se obtiene la fuerza de tracción que soportarán los tornillos de la unión:

$$F = 1281,6 + 50 = 1331,6kp = 13063N$$

Tanto la brida, como la placa a la que se une, son de acero y tendrán un módulo de elasticidad  $E = 210000N/mm^2$ . Los tornillos serán de acero de calidad 8.8, que son los más encontrados comercialmente.

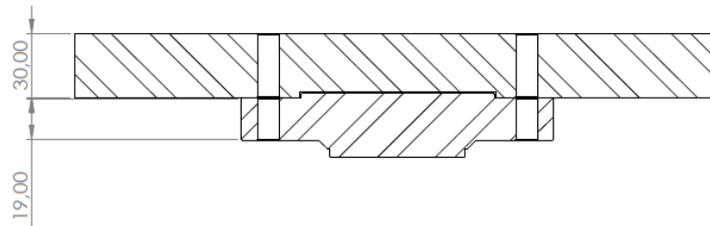


Figura 61. Unión atornillada de la brida del cilindro

Para empezar el cálculo de la unión atornillada, se hace primero una elección de rosca. Debido a que los esfuerzos serán principalmente estáticos, la tensión permisible en el núcleo se toma como:  $\sigma_{zadm} \approx 0,6 \cdot \sigma_s$ ,  $\sigma_s$  es el límite de estricción mínimo, obtenido de la tabla 32 del libro [12] y será de  $640N/mm^2$  para tornillos de acero de calidad 8.8. Por tanto,  $\sigma_{zadm} \approx 0,6 \cdot 600 = 384N/mm^2$ .

Como serán seis los tornillos que soportarán la carga:

$$F = \frac{13063N}{6} = 2177,17N$$

Con esta fuerza, y la tensión permisible, se calcula la sección transversal necesaria del núcleo:

$$Ak \geq \frac{F}{\sigma_{zadm}} = \frac{2177,17}{384} = 5,7mm^2$$

Conociendo la sección transversal, se elige una rosca de la tabla 30 del libro [12], en este caso con una rosca M4x0,7 con una sección transversal  $Ak = 7,75mm^2$ , pero como se observa en la Tabla 34, la longitud no es suficiente para la unión que se quiere hacer, por lo tanto, se elige

la rosca M8x1,25, con una longitud de 65mm, teniendo en cuenta que se necesitarán arandelas y tuerca para afianzar la unión. La sección transversal para esta rosca es  $A_k = 17,9\text{mm}^2$ .

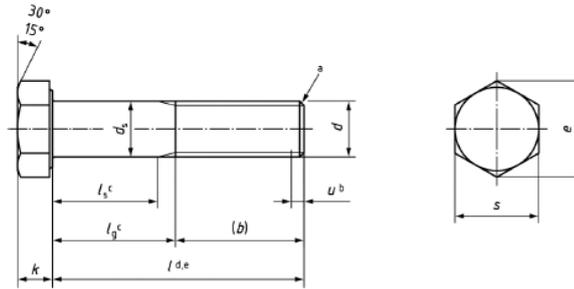


Figura 62. Perno de cabeza hexagonal EN ISO 4014

Tabla 34. Longitudes según EN ISO 4014

Rosca, d			M1,6	M2	M2,5	M3	(M3,5)	M4																
l			Rango de longitudes estándar entre las líneas de puntos en negrita																					
nom.	mín.	máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.										
12	11,65	12,35	1,25	3,0	Tornillos completamente roscados especificados en la Norma ISO 4017																			
16	15,65	16,35	5,25	7,0											4,0	6,0	2,75	5,0						
20	19,58	20,42													8,0	10,0	6,75	9,0	5,5	8,0	4,0	7,0		
25	24,58	25,42															11,75	14,0	10,5	13,0	9,0	12,0	7,5	11,0
30	29,58	30,42																	15,5	18,0	14,0	17,0	12,5	16,0
35	34,50	35,50																			19,0	22,0	17,5	21,0
40	39,50	40,50																					22,5	26,0
—																								
Rosca, d			M5	M6	(M7)	M8	M10	M12																
l			Rango de longitudes estándar entre las líneas de puntos en negrita																					
nom.	mín.	máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.	$l_s$ mín.	$l_g$ máx.										
25	24,58	25,42	5,0	9,0	Tornillos completamente roscados especificados en la Norma ISO 4017																			
30	29,58	30,42	10,0	14,0											7,0	12,0								
35	34,5	35,5	15,0	19,0											12,0	17,0	10,0	15,0						
40	39,5	40,5	20,0	24,0											17,0	22,0	15,0	20,0	11,75	18,0				
45	44,5	45,5	25,0	29,0											22,0	27,0	20,0	25,0	16,75	23,0	11,5	19,0		
50	49,5	50,5	30,0	34,0											27,0	32,0	25,0	30,0	21,75	28,0	16,5	24,0	11,25	20,0
55	54,4	55,6													32,0	37,0	30,0	35,0	26,75	33,0	21,5	29,0	16,25	25,0
60	59,4	60,6			37,0	42,0	35,0	40,0	31,75	38,0	26,5	34,0	21,25	30,0										
65	64,4	65,6					40,0	45,0	36,75	43,0	31,5	39,0	26,25	35,0										
70	69,4	70,6					45,0	50,0	41,75	48,0	36,5	44,0	31,25	40,0										
80	79,4	80,6							51,75	58,0	46,5	54,0	41,25	50,0										
90	89,3	90,7									56,5	64,0	51,25	60,0										
100	99,3	100,7									66,5	74,0	61,25	70,0										
110	109,3	110,7											71,25	80,0										
120	119,3	120,7											81,25	90,0										
—																								
			Productos de clase B en el anexo A																					

Una vez determinada la rosca, se calcula la fuerza diferencial, que es el aumento de la fuerza sobre la tensión previa. Esta fuerza se calcula para el posterior cálculo de la tensión previa, la cual es necesaria para evitar fallos en la unión.

Para calcular la fuerza diferencial se necesita conocer previamente la relación de acortamiento-alargamiento:

$$\frac{eB}{eS} \approx \frac{Es}{3 \cdot kg \cdot \sum s} \cdot \sum \frac{S}{E}$$

Donde  $Es$  es el módulo de elasticidad del material del tornillo en  $N/mm^2$ ,  $\sum s$  es el espesor total de las piezas unidas,  $S$  es el espesor de cada una de las piezas unidas,  $E$  es el módulo de elasticidad y  $kg$  es el coeficiente de forma, que para tornillos rígidos es 1.

$$\frac{eB}{eS} \approx \frac{210000}{3 \cdot 1 \cdot 49} \cdot \left( \frac{30 + 19}{21000} \right) = 0,333$$

Con la relación de acortamiento-alargamiento obtenida, se calcula la fuerza diferencial:

$$Fd = F \cdot \frac{eB/eS}{1 + eB/eS} = 2177,17 \cdot \frac{0,333}{1 + 0,333} = 544,29N$$

Una vez obtenida la fuerza diferencial, se calcula la fuerza de tensión previa. Para el apriete manual de la unión, se toma el valor  $\sigma_{an} = 300N/mm^2$  de la Figura 63 como tensión de apriete discrecional, teniendo como diámetro de la rosca 6mm.

$$Fv = Ak \cdot \sigma_{an} = 32,8 \cdot 300 = 9840N$$

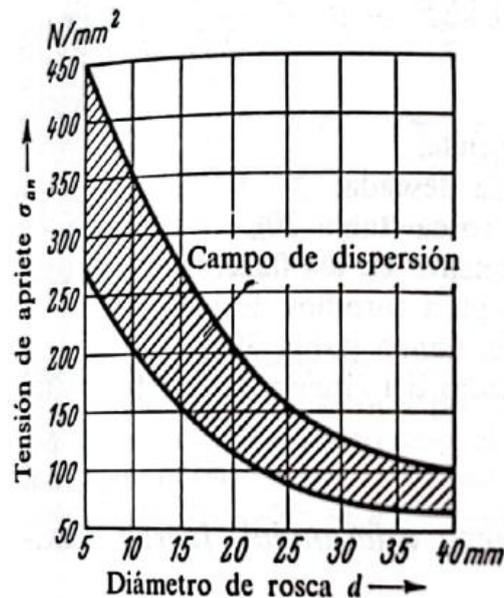


Figura 63. Tensión de apriete discrecional en el núcleo de los espárragos

Con la fuerza de tensión previa, se calculan los valores de fuerza máxima  $Fg$  y fuerza mínima  $Fk$  que aparecerán en la unión:

$$Fg = Fv + Fd = 9840 + 544,29 = 1084,29N$$

$$Fk = Fg - F = 1084,29 - 2177,17 = 8207,12N$$

Con la fuerza máxima, se calcula la tensión de tracción en la caña del tornillo. Esta tensión deberá ser menor de 0,8 veces el límite de estricción de la caña.

$$\sigma = \frac{Fg}{As} \leq 0,8 \cdot \sigma S$$

El valor de la sección de tracción  $As$  es de  $36,6\text{mm}^2$  según la Tabla 30 del libro [12].

$$\sigma = \frac{6361,79}{36,6} = 283,72\text{N/mm}^2 < 0,8 \cdot 640 = 512\text{N/mm}^2$$

Con lo cual, el tornillo cumple a tracción.

## 6.7 Dimensionado del depósito

El depósito debe ser capaz de almacenar aceite suficiente como para alimentar a los actuadores y garantizar unas reservas mínimas en el circuito, también debe permitir la disipación de calor a través de sus paredes y debe tener las dimensiones necesarias para albergar dentro de él componentes como las bombas y los filtros.

La bomba triple que se ha seleccionado tiene las dimensiones que se ven en la Figura 64. También se tendrán en cuenta los filtros de aspiración que irán roscados a cada bomba. El más grande de estos tiene una longitud de 139mm que se sumará al ancho de las bombas.

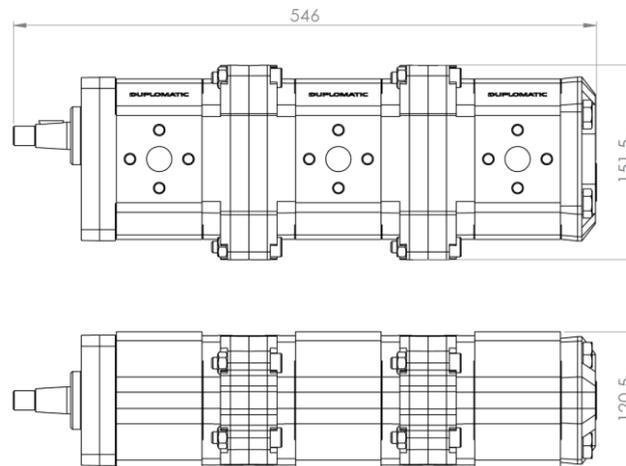


Figura 64, Dimensiones bomba triple GP3

El volumen aproximado que ocupará la bomba será:

$$V_{bomba} = 0,546 \cdot 0,151 \cdot 0,120 = 0,0099m^3$$

Normalmente, los depósitos se dimensionan para capacidades de aceite de entre 2,5 y 4 veces el caudal de la bomba en l/min. En este caso el caudal máximo que se aporta es de 95l/min por lo tanto el volumen será:

$$V_{aceite} = 95 \cdot 3 = 285l = 0,285m^3$$

Para sacar las dimensiones del depósito se deberá sumar a este volumen el volumen ocupado por las bombas. Además, se sabe que durante el funcionamiento de la máquina el nivel de aceite en el depósito varía, es por esto por lo que se debe dejar un volumen de aire de entre un 20% y un 30% del volumen total de aceite.

$$V_{depósito} = (0,285 + 0,0099) \cdot 1,25 = 0,369m^3$$

Conociendo el volumen total del depósito se selecciona uno del catálogo de Rayflex Sistemas y Fluidos S.A.



Figura 65. Depósito hidráulico de acero

Tabla 35. Dimensiones del depósito

Código	Long. mm	Ancho mm	Alto mm	Litros
HD01020030	470	387	335	30
HD01020055	600	482	365	55
HD01020075	600	482	455	600
HD01020100	675	532	505	100
HD01020180	805	632	555	180
HD01020225	912	610	640	225
HD01020300	912	710	700	300
HD01020400	1100	765	750	400
HD01020500	1250	815	800	500
HD01020600	1500	865	850	600
HD01020750	1800	915	850	750

Como se puede observar en la Tabla 35, el depósito que cumple con el volumen calculado es el HD01020400 con un volumen de 400l y unas dimensiones de 1,1m de largo, 0,765m de ancho y 0,75m de alto.

En la parte superior del depósito se colocarán las válvulas, el filtro de retorno, el intercambiador, y demás componentes como el indicador visual del filtro de retorno, un termómetro, un manómetro y el tapón de llenado.

En uno de los laterales se colocará el motor que acciona las bombas (que estarán sumergidas en el aceite) y también en los laterales se deberá colocar un nivel visual y una tapa de registro para el mantenimiento.

## 6.8 Simulación de la estructura

La simulación de la estructura se realiza para garantizar que el diseño puede soportar las cargas y las tensiones a las que se somete durante su funcionamiento sin colapsar ni tener deformaciones significativas, garantizando así la integridad estructural y su uso con seguridad. Con ello también se identifican los puntos críticos de la estructura donde se concentran las tensiones, permitiendo un dimensionado o modificaciones.

Las simulaciones de la máquina se realizan con un análisis estático mediante el programa SolidWorks, estas permitirán ver cómo se comporta la máquina frente a dos casos diferentes, cuando el cilindro de prensado alcanza su fuerza máxima en el prensado y cuando los vástagos de los cilindros de la cámara de compactación retroceden elevando la cámara.

En las simulaciones solamente se simula la estructura, es decir que se simplifica el comportamiento de la máquina eliminando las uniones atornilladas y los elementos móviles como los cilindros, cámara de compactación o plato.

### 6.8.1 Simulación del comportamiento en el prensado

Para él la simulación del comportamiento de la prensa en la operación de prensado se crea un análisis estático con la herramienta Simulation de SolidWorks. Se fija la máquina al suelo añadiendo sujeciones fijas en las fijaciones de la base, como se puede ver en la Figura 66.

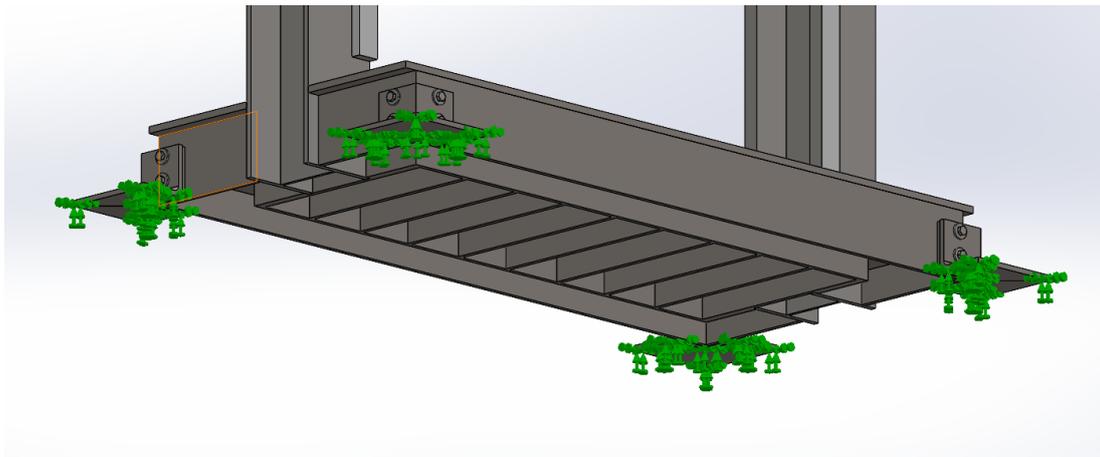


Figura 66. Sujeción de la estructura

Seguidamente, se añade la fuerza máxima que generará el cilindro de prensado, que se sabe que son 60000kg, es decir 588600N aproximadamente. Esta carga externa se aplica en la dirección contraria al prensado, ya que, al empujar el material hacia abajo en la compactación, la fuerza se transmite a la estructura en dirección contraria. La carga se aplica sobre la brida que conecta la estructura con el cilindro, como se ve en la Figura 67.

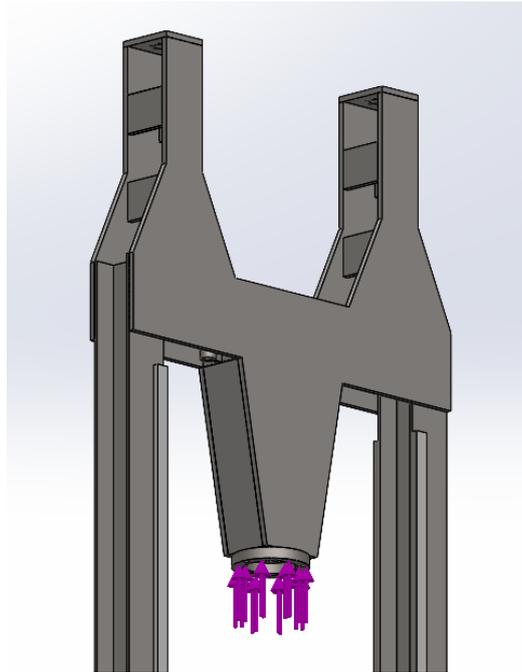


Figura 67. Dirección de la fuerza

El siguiente paso antes de la ejecución del estudio, es el mallado de del conjunto, para esto se crea una malla fina, como se puede apreciar en la Figura 68.

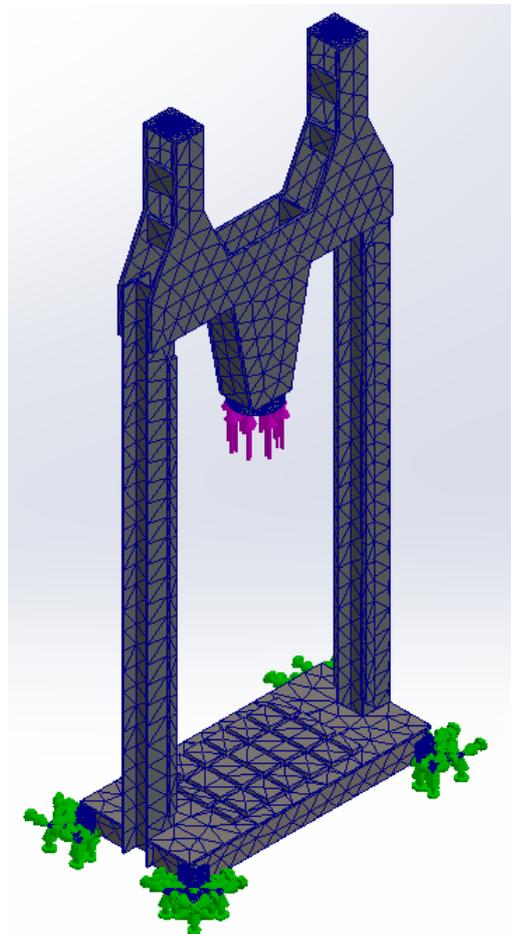


Figura 68. Mallado

Posteriormente se ejecuta el estudio, y se procede al análisis de los resultados obtenidos, en los cuales se ven las tensiones equivalentes (von Mises), las deformaciones unitarias, los desplazamientos y el factor de seguridad de la estructura.

En el estudio de las tensiones equivalentes, como se observa en la Figura 69, las tensiones máximas son de 233,33MPa. Como se puede ver, las partes que más esfuerzos soportan son la chapa principal de la parte superior de la prensa, la unión con las vigas laterales y la base de la prensa.

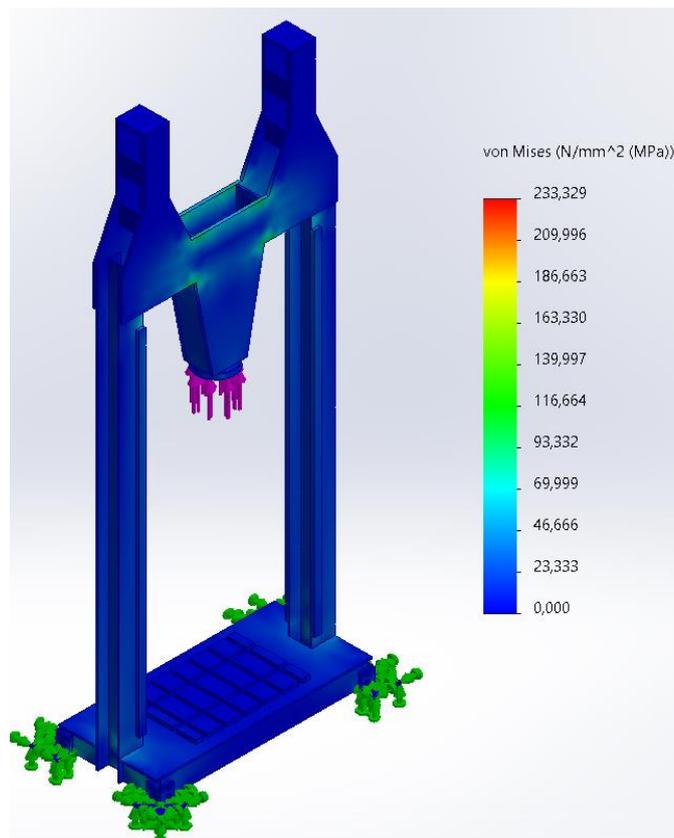


Figura 69. Resultado de tensiones equivalentes

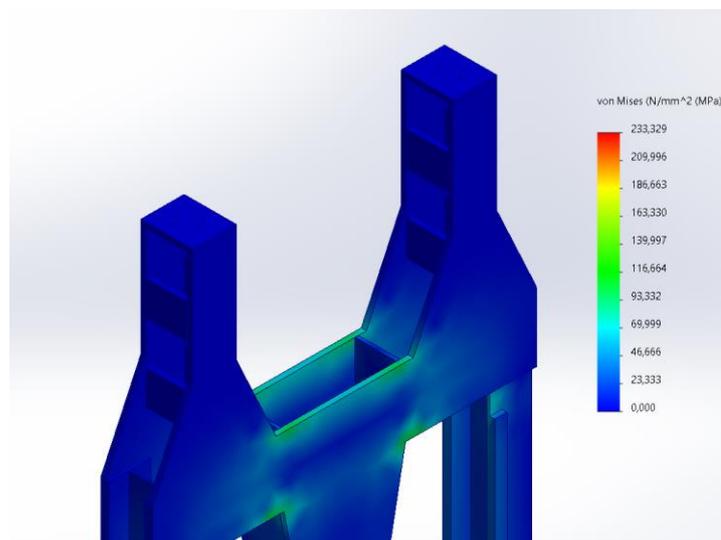


Figura 70. Tensiones en la parte superior de la estructura

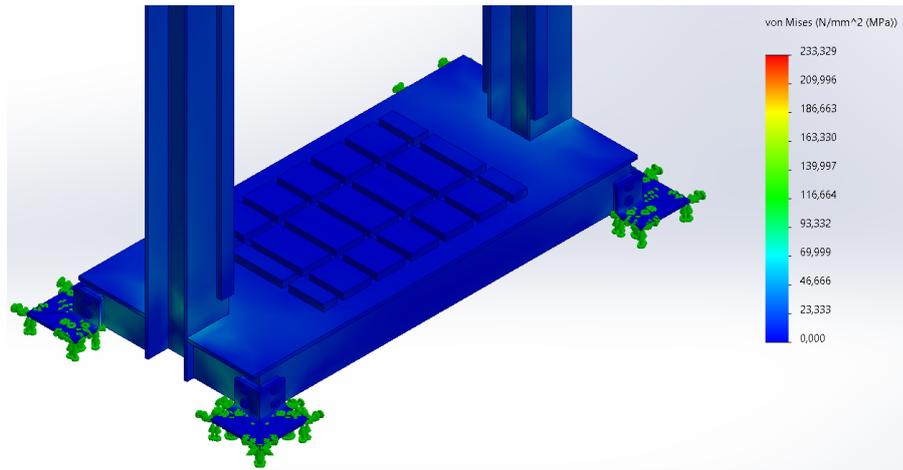


Figura 71. Tensiones en la base de la estructura

El punto crítico de la prensa se encuentra en la unión de las fijaciones con la base de la prensa, como se puede ver en la Figura 72, donde se alcanzan las tensiones de 233,33Mpa.

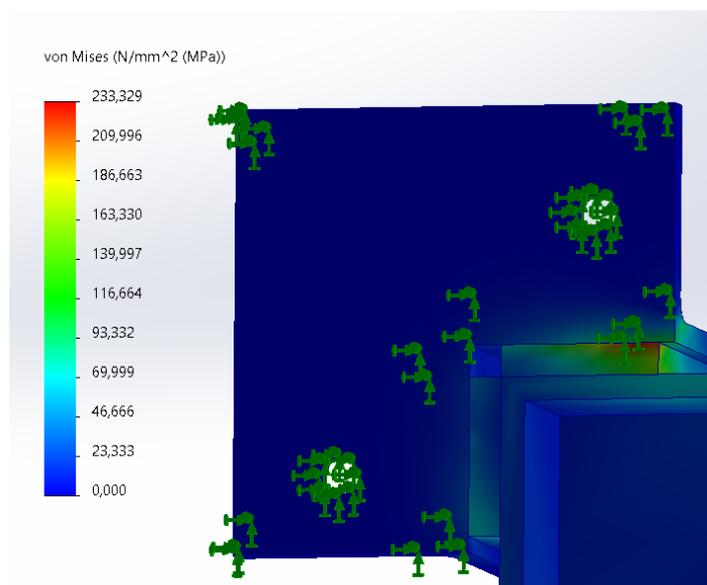


Figura 72. Punto crítico

En el análisis de deformaciones unitarias se muestran los cambios de longitud por unidad de longitud que sufren los componentes de la estructura. Como se observa en la Figura 73, la deformación unitaria máxima es de  $6,161 \cdot 10^{-4}$ , esto significa que por cada metro de pieza se deformará  $6,161 \cdot 10^{-4}$ m.

El punto crítico respecto a la deformación unitaria se encuentra en la misma pieza que el punto crítico de las tensiones equivalentes, ya que donde más tensión se concentra, más se deforma. Sin embargo, la deformación más preocupante es la de la chapa principal de la parte superior y de su unión con la viga, esta deformación provoca un desplazamiento total de los soportes de los cilindros de la cámara de compactación de 1,71mm, como se puede apreciar en la Figura 74. Teniendo en cuenta que la estructura mide 5,70m de altura, este desplazamiento no es significativo.

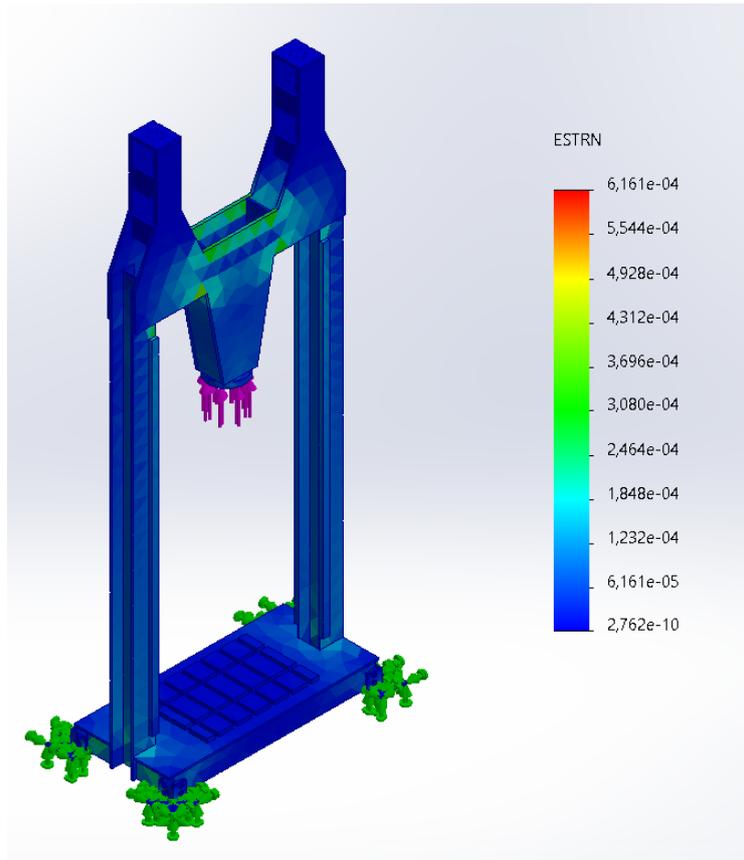


Figura 73. Deformaciones unitarias

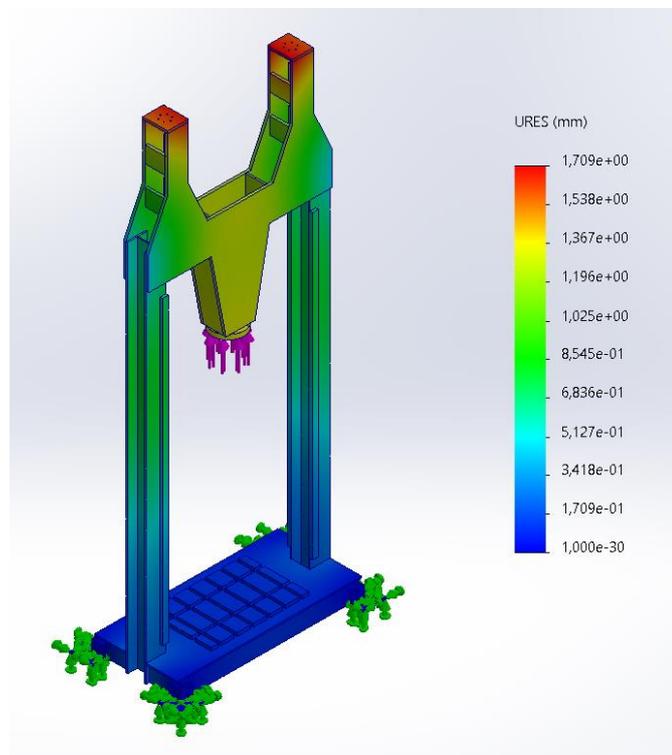


Figura 74. Desplazamientos

Finalmente, el resultado del factor de seguridad muestra un factor de seguridad mínimo de 2,23 para toda la prensa, como se puede ver en la Figura 75, lo que significa que soporta un poco más del doble de los esfuerzos generados en el prensado antes de colapsar.

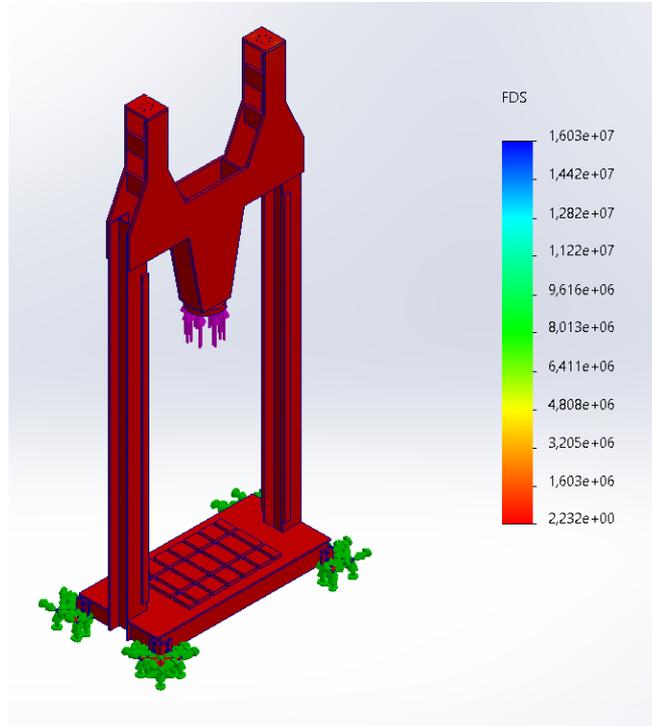


Figura 75. Factor de seguridad

### 6.8.2 Simulación del comportamiento en la subida de la cámara de compactación.

Para la simulación del comportamiento de la estructura en la subida de la cámara de compactación se procede de la misma manera que en la simulación anterior.

Las sujeciones de la estructura serán las mismas que anteriormente, como aparecen en la Figura 66. Respecto a las cargas externas añadidas, en este caso se aplican sobre los soportes de los cilindros de la cámara. La dirección de esta fuerza será hacia abajo, como se muestra en la Figura 76, comprimiendo la estructura, ya que en este movimiento los cilindros trabajan a tracción.

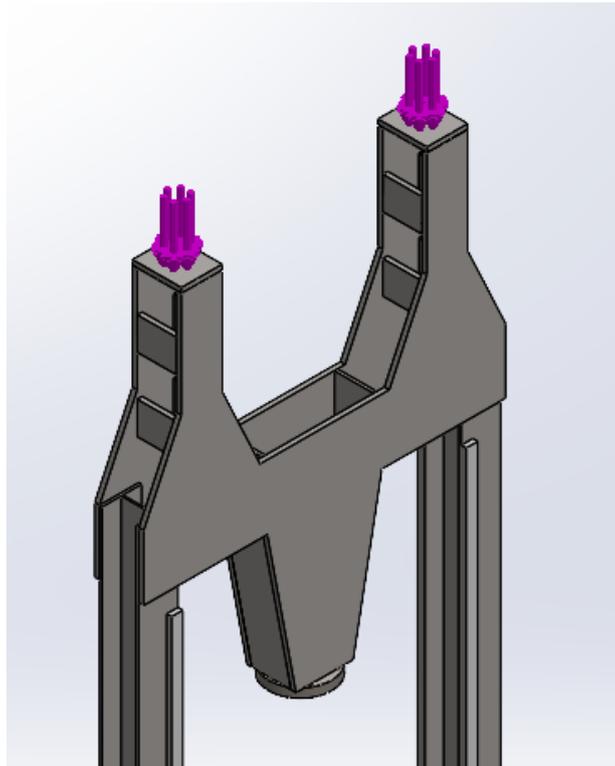
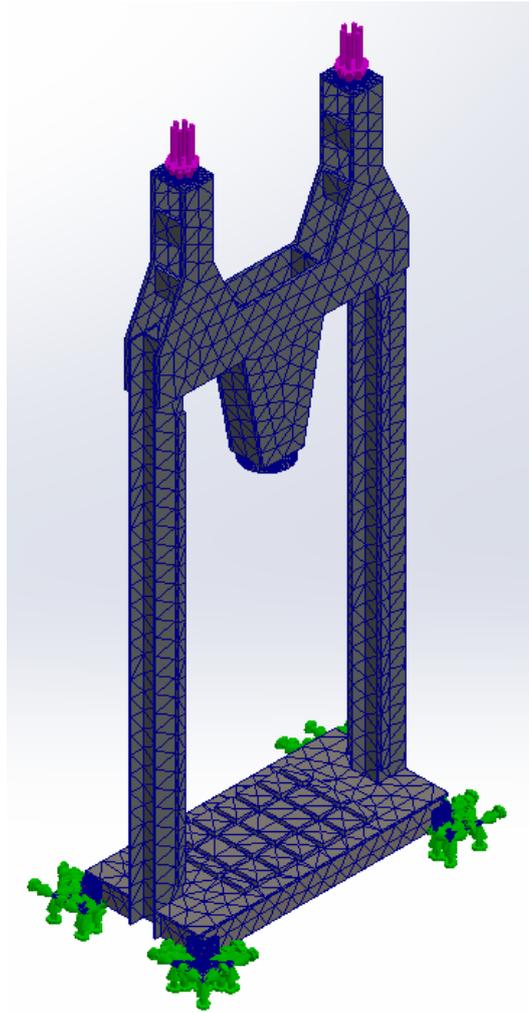


Figura 76. Dirección de la fuerza

Seguidamente, se malla la estructura de la misma manera que en el caso anterior como se aprecia en la Figura 77.



*Figura 77. Mallado*

Una vez se ha realizado el mallado de la estructura, se ejecuta el estudio y se analizan los resultados obtenidos de tensiones equivalentes (von Mises), deformaciones unitarias, desplazamientos y factor de seguridad.

En los resultados de las tensiones equivalentes, como se observa en la Figura 78, las tensiones máximas son de 142,3MPa. Como se puede ver, las partes que más esfuerzos soportan son los soportes de los cilindros de la cámara de compactación. El punto crítico de las tensiones equivalentes se alcanza en los orificios de dichos soportes.

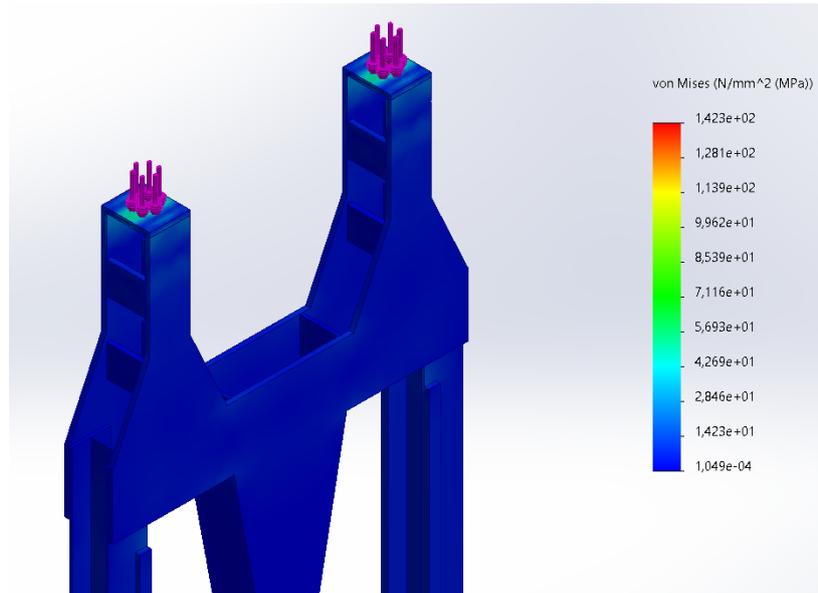


Figura 78. Tensiones equivalentes

Como se observa en la Figura 79, la deformación unitaria máxima es de  $4,761 \cdot 10^{-4}$ , esto significa que por cada metro de pieza se deformará  $4,761 \cdot 10^{-4}$ m.

El punto crítico respecto a la deformación unitaria se encuentra en la misma pieza que el punto crítico de las tensiones equivalentes, ya que donde más tensión se concentra, más se deforma.

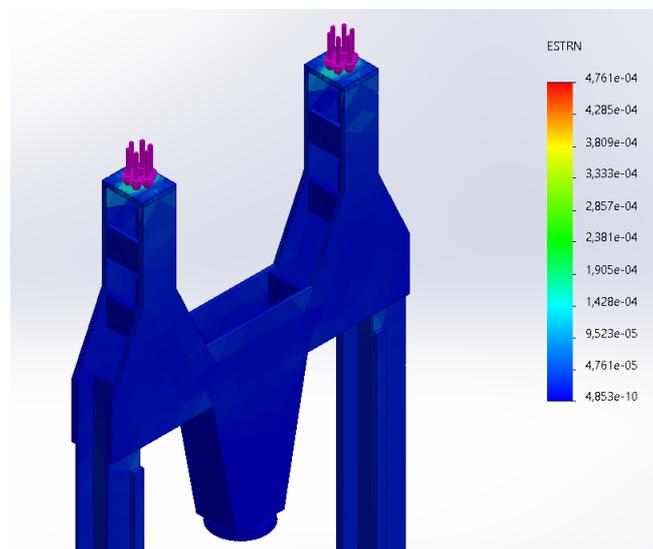


Figura 79. Deformaciones unitarias

Estas deformaciones unitarias, comportan un desplazamiento de 0,35mm en los soportes de los cilindros de la cámara de compactación, como se ve en la Figura 80. Este desplazamiento no es significativo ya que la pieza tiene un espesor de 30mm, con lo cual no se aprecia.

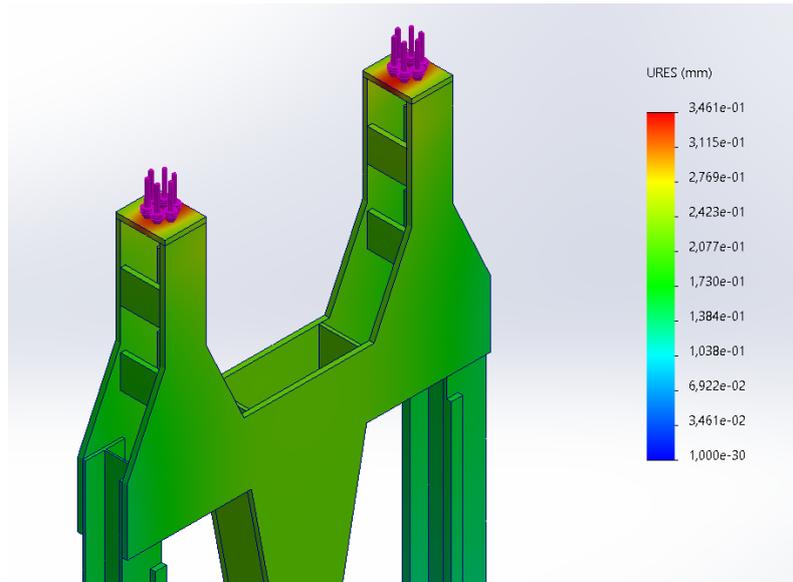


Figura 80. Desplazamientos

Por último, se obtiene un factor de seguridad de 1,93 en toda la prensa, con lo que se puede concluir que la prensa soporta los esfuerzos en su funcionamiento.

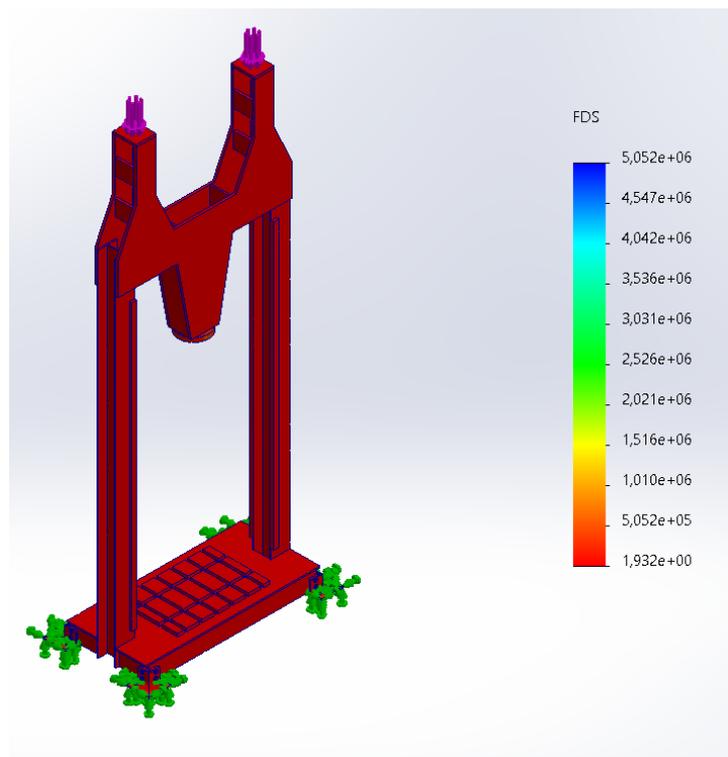


Figura 81. Factor de seguridad

## 7 Conclusiones

En el desarrollo del proyecto Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empacado de redes de pesca, se ha logrado cumplir con los objetivos planteados.

Se ha realizado el diseño estructural de la prensa, priorizando el uso de materiales reciclables, y se ha comprobado mediante simulaciones su resistencia, demostrando su estabilidad estructural.

Se ha diseñado el sistema hidráulico que hace posible el funcionamiento de la prensa, seleccionando los componentes importantes de este, como bombas, válvulas y motor eléctrico, y se han dimensionado los cilindros y las mangueras para cumplir con los requerimientos especificados por el cliente.

Por último, se ha logrado implementar un sistema de recogida de redes, de manera simple y ergonómica para facilitar la operabilidad de la prensa.

## 8 Objetivos de Desarrollo Sostenible



El proyecto incluye la selección de motores eléctricos eficientes como el motor trifásico asíncrono de inducción, el cual tiene una alta eficiencia.

La implementación de un sistema de alta y baja presión evita la utilización de un motor de elevada potencia, o el uso de más de un motor, para el funcionamiento de la prensa.



La fabricación, instalación y mantenimiento de la prensa genera empleo en estas diversas etapas.

Al diseñar una prensa segura y fácil de operar se reducen los riesgos laborales.



La prensa hidráulica contribuye al desarrollo de la infraestructura industrial para la empresa IRC S.A.

La incorporación de un sistema de recogida de redes refleja un enfoque innovador en el diseño industrial.



La prensa está diseñada para compactar redes de pesca de manera eficiente, facilitando su almacenamiento y transporte, promoviendo un transporte más eficiente.

La máquina está diseñada para ser duradera, con materiales reciclables, lo que implica un uso sostenible de los recursos materiales.

## 9 Referencias bibliográficas

[1] Albert Esteves. “La larga historia del prensado de metales”, 2003. Interempresas. [En línea]. Disponible en: <https://www.interempresas.net/Deformacion-y-chapa/Articulos/10544-La-larga-historia-del-prensado-de-metales.html>

[Accedido: 11-10-2023]

[2] UniBetas. “El principio de pascal”, 2022. Unibetas. [En línea] Disponible en: <https://unibetas.com/principio-pascal/>

[Accedido: 11-10-2023]

[3] European Route of Industrial Heritage. “John Haswell (1812-97)”. [En línea]. Disponible en: <https://www.erih.net/how-it-started/stories-about-people-biographies/biography/haswell>

[Accedido: 11-10-2023]

[4] Sumifluid. “Materiales y características técnicas de los cilindros hidráulicos”. [En línea]. Disponible en: <https://sumifluid.com/materiales-caracteristicas-tecnicas-los-cilindros-hidraulicos/>

[Accedido: 15-10-2023]

[5] Censa Industrial. “Lo básico de las Servo Prensas”, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://censaindustrial.com/lo-basico-de-las-servo-prensas/>

[Accedido: 15-10-2023]

[6] Heller. “Prensa mecánica: funcionamiento y características”. [En línea]. Disponible en: <https://www.hellermaquinaria.com/prensa-mecanica-funcionamiento-y-caracteristicas/>

[Accedido: 15-10-2023]

[7] Gerardo Chacin. “Tipos de prensas”, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://procesosmodernosdemanufactura.blogspot.com/2017/06/prensas-tipos-y-caracteristicas.html>

[Accedido: 17-10-2023]

[8] Forward Forgings. Prensa mecánica de tornillo. [En línea]. Disponible en: <https://www.forwardforgings.com/product.php?pid=1&pname=Forging%20Screw%20Press%20%28Up%20Stroke%29>

[Accedido: 17-10-2023]

[9] Grainger Editorial Staff. “Types of Hydraulic Presses and How They Work”, 2021. Grainger. [En línea]. Disponible en: <https://www.grainger.com/know-how/equipment/kh-video-types-hydraulic-presses>

[Accedido: 18-10-2023]

[10] Samuel Sánchez Caballero, Antonio Vicente Martínez Sanz, Rafael Pla Navarro, Sergi Montava Jordà, “Introducción a la oleohidráulica”. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales de la UPV, pp. 31-41.

[11] Antonio Serrano Nicolás, “Oleohidráulica”. 1ª Ed., Madrid: McGraw-Hill, 2020.

[12] Karl-Heinz Decker, “Elementos de máquinas”. Bilbao: Urmo, 2010

[13] Karl-Heinz Decker, “Problemas de elementos de máquinas”. Bilbao: Urmo, 1982

[14] “Compactadora de cartón industrial hasta 800kg”, Maquinaria Tecnibal. [En línea]. Disponible en: <https://maquinariatecnibal.es/compactadora-de-carton-industrial/#hasta800kg>

[Accedido: 18-06-2024]

[15] “Prensa de ropa usada” JOVISA S.L. [En línea]. Disponible en: <https://jovisa.eu/prensa-para-ropa-usada/c>

[Accedido: 18-06-2024]

[16] “Maquinaria para plástico”. TEVA DISTRIBUIDORA S.A. [En línea]. Disponible en: <https://www.maquinariaparaplastico.com/>

[Accedido: 18-06-2024]

[17] “Sika Machinery”. Nantong Sika Machinery Co Ltd. [En línea]. Disponible en: <https://es.sikamachinery.com/>

[Accedido: 18-06-2024]

[18] “Europalet reciclado”. Europalet.com. [En línea]. Disponible en: <https://www.europalet.com/europalets/europalet-reciclado-1-especial>

[Accedido: 19-06-2024]

[19] “Tubos hidráulicos”. CICROSA HIDRÁULICA S.L. [En línea]. Disponible en: <https://www.cicrosa.com/>

[Accedido: 10-07-2024]

[20] “Catálogo componentes hidráulicos”. RAYFLEX Sistemas y Fluidos S.A. [En línea]. Disponible en: <https://catalogo.rayflex.net/es/home>

[Accedido: 15-07-2024]

[21] “Motorreductores”. Motovario. [En línea]. Disponible en: <https://www.motovario.com/spa/>

[Accedido: 15-07-2024]

[22] “Motor eléctrico trifásico”. ADAJUSA. [En línea]. Disponible en: <https://adajusa.es/es/motor-electrico-trifasico-1500-rpm-brida-b5-carcasa-fundicion/1191-motor-trifasico-15kw-20cv-400-690v-1500-rpm-brida-b5-carcasa-fundicion-8435532811916.html>

[Accedido: 15-07-2024]

[23] “Rodamientos de bolas”. SKF. [En línea]. Disponible en:  
<https://www.skf.com/es/products/mounted-bearings/ball-bearing-units/pillow-block-ball-bearing-units/productid-SY%2040%20FM>

[Accedido: 15-07-2024]

[24] “Vigas de hierro”. Incafe. [En línea]. Disponible en:  
[https://www.incafe2000.com/Esp/Viga\\_HEB](https://www.incafe2000.com/Esp/Viga_HEB)

[Accedido: 15-07-2024]

[25] “Barra cromada”. Provectus. [En línea]. Disponible en:  
<https://www.provectus.es/es/barra-cromada/340-55-mm-f-114-barra-cromada.html>

[Accedido: 15-07-2024]

# ANEXOS

# PLIEGO DE CONDICIONES

# 1 Condiciones Generales

## 1.1 Objeto

El presente pliego de condiciones tiene como objeto establecer los requerimientos técnicos y las especificaciones necesarias para el diseño, cálculo, fabricación, montaje, utilización y mantenimiento de una prensa hidráulica destinada al empaquetado de redes de pesca, de acuerdo con los criterios de seguridad y calidad establecidos en la normativa vigente.

## 1.2 Normativa aplicable

- AENOR. *Máquinas para compactar residuos o fracciones reciclables. Prensas embaladoras verticales. Requisitos de seguridad.* UNE-EN 16500. Madrid: AENOR, 2015.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Símbolos Gráficos.* UNE 101149. Madrid: IRANOR, 1986.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Serie básica de carreras de pistón.* UNE 101363. Madrid: IRANOR, 1986.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Diámetros de los cilindros y de los vástagos de pistón.* UNE 101360. Madrid: IRANOR, 1986.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Gama de presiones nominales.* UNE 101101. Madrid: IRANOR, 1985.
- AENOR. *Elementos de fijación. Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B.* UNE-EN ISO 4014. Madrid: AENOR, 2023.
- IRANOR. *Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Medidas y tipos de rosca de los vástagos de pistón.* UNE 101365. Madrid: IRANOR, 1986.
- AENOR. *Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.*
- IRANOR. *Tornillos y espárragos. Salidas de rosca.* UNE 17077. Madrid: IRANOR, 1980.
- AENOR. *Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos para los sistemas y sus componentes.* UNE-EN ISO 4413. Madrid: AENOR, 2011

## 2 Condiciones técnicas

### 2.1 Descripción general del proyecto

El proyecto consiste en el diseño de una prensa hidráulica para empaquetar redes de pesca. El diseño incluirá un sistema oleohidráulico para proporcionar la presión necesaria, un sistema de recogida de redes, y todos los componentes necesarios para su correcto funcionamiento.

### 2.2 Requerimientos

Los requerimientos del cliente son los siguientes:

- Fuerza de prensado: 60 toneladas.
- Espacio disponible en planta 3x3m.
- Altura máxima 7m.
- Tamaño de los paquetes: 1,2x0,8x1,5m

## 3 Manuales

### 3.1 Manual de montaje

El paso previo al montaje es la comprobación de los planos de conjunto y fabricación de las piezas para asegurar que se tienen todos los elementos necesarios con las medidas correctas.

El primer paso es el montaje de la base de la prensa, juntando las vigas con perfil HEB correspondientes mediante soldadura MIG/MAG, posteriormente se unen la chapa de la base a las vigas ya unidas, se añaden las pletinas correspondientes y por último se unen las fijaciones mediante tornillos.

El segundo paso es el montaje de la parte superior del pórtico como se indica en los planos, uniéndolo a las vigas mediante soldadura. Seguidamente se unen las guías a las vigas con perfil HEB del pórtico, mediante soldadura MIG/MAG

El tercer paso es la unión completa del pórtico de la estructura, soldando las vigas preparadas con las guías a la base de la prensa y posteriormente uniéndolo a la parte superior del pórtico. Posteriormente se unen los soportes del rodillo y del reductor a la estructura ya completa, comprobando mediante el montaje de los rodamientos y del árbol que ambos están a la misma altura, y que el movimiento giratorio del árbol es correcto.

Una vez se tiene la estructura, se procede al montaje de la cámara de compactación. Primero se unen las cuatro chapas del cajón soldando las esquinas a tope y uniéndolo a las vigas laterales de modo que queden con las medidas de los planos. Cuando se tienen unidas las chapas, se montan los refuerzos de la cámara de compactación por separado, uniéndolo a las vigas UPN, y posteriormente se unen al cajón. Todo el proceso se realiza mediante soldadura MIG/MAG.

Cuando están unidas las partes de la cámara, se coloca la cámara de compactación en su ubicación dentro de la estructura y se montan los patines atornillándolos en sus soportes, de manera que la cámara de compactación quede centrada en la estructura, y se comprueba que el movimiento lineal de la cámara de compactación sobre las guías es correcto.

El paso siguiente es el montaje del plato de compactación, para ello se monta el marco del plato, mediante la unión por soldadura de las cuatro vigas UPN que lo forman, sobre la chapa del plato. Una vez se tiene el marco montado, se une a él el anclaje para el cilindro hidráulico, y el anclaje se asegura soldando alrededor de él los diferentes nervios, que también se sueldan con la chapa y el marco. Cuando se tiene la estructura del plato completa, se añaden las distintas pletinas soldándolas sobre la chapa del plato. Posteriormente, se añaden las pletinas que permiten la regulación de los patines y los casquillos para las guías del plato sobre el marco y los nervios, como se muestra en los planos. Todas estas partes se unen mediante soldadura MIG/MAG. Una vez soldadas todas las partes se atornillan, sobre las pletinas de regulación, los soportes de los patines, y a estos se atornillan los propios patines.

Para comprobar la distancia a las que se tienen que regular los patines, se inserta el plato en la cámara de compactación y se regulan de manera que permita el movimiento correcto.

Una vez se tiene montado el plato, se monta el cilindro de prensado, atornillándolo a la brida ubicada en la parte superior de la estructura. Cuando se tiene montado el cilindro, se atornilla a la punta del vástago el plato de compactación mediante los anclajes, y se montan las guías del plato pasándolas por los casquillos, también ubicados en la parte superior de la estructura.

El siguiente paso es el montaje de los cilindros de la cámara de compactación sobre la estructura, atornillando las bridas de los cilindros con los soportes ubicados en la parte superior de la estructura. Una vez están montados los cilindros, se unen con la cámara de compactación, pasando un bulón por los casquillos y el amarre de los cilindros.

Cuando se tiene toda la estructura y los elementos móviles como son la cámara de compactación y el plato de compactación, se procede al montaje del sistema de recogida de redes. Primero se monta el rodillo, uniendo los soportes de los discos al árbol, posteriormente se une el disco interior y un disco exterior, sobre los que se une el cilindro del rodillo, una vez colocados, se añade el disco exterior restante y se unen los discos exteriores con el cilindro mediante soldadura. Una vez está el cuerpo del rodillo soldado, se añaden los tacos de madera y se atornillan a los discos exteriores.

Una vez está unido el rodillo completo, se añaden los rodamientos y se montan sobre el soporte de la estructura. Cuando está montado el rodillo sobre los soportes, se acopla al árbol el motorreductor y se atornilla sobre el soporte.

Por último, se realiza el montaje hidráulico, montando las bombas, válvulas y mangueras que conectan los cilindros con el grupo de presión.

### 3.2 Manual de utilización

En este apartado se indica como utilizar la prensa de forma correcta para no comprometer la integridad de los componentes.

1. Accionar el interruptor general del sistema eléctrico de la prensa.
2. Accionar el interruptor para poner en marcha el motor de las bombas.
3. Asegurarse de que el cilindro de prensado está en su posición más elevada, si no lo está accionar el botón de subida del cilindro de prensado hasta su posición más elevada y posteriormente accionar el botón de paro.
4. Asegurarse de que la cámara de compactación está apoyada sobre la base de la prensa, si no lo está accionar el botón de bajada de la cámara de compactación para que se quede en dicha posición, y posteriormente accionar el botón de paro.
5. Accionar el interruptor del motor del sistema de redes.
6. Insertar las redes correspondientes.
7. Desactivar el interruptor del motor del sistema de redes
8. Accionar el botón de bajada del cilindro de prensado, hasta que no avance más, una vez deje de avanzar, accionar el botón de paro.
9. Accionar el botón de subida de la cámara de compactación hasta la altura deseada, y posteriormente accionar el botón de paro.
10. Atar el fardo manualmente.
11. Accionar el botón de subida del cilindro de la cámara de compactación hasta su posición más elevada, posteriormente accionar el botón de paro y retirar el fardo.
12. Accionar el botón de bajada de la cámara de compactación hasta que se sitúe en la base, y posteriormente accionar el botón de paro.

### 3.3 Manual de mantenimiento

Para asegurar el funcionamiento correcto de la máquina y alargar su vida útil se deben seguir las siguientes recomendaciones de mantenimiento, que se deben realizar anualmente.

#### 3.3.1 Estructura

- Revisar el estado de las soldaduras. Repasarlas en caso de la aparición de fisuras.
- Asegurar el apriete de la tornillería.
- Revisar la integridad de la estructura y de los componentes.
- Revisar el estado de las guías lineales. Lubricar en caso de falta de lubricación.

#### 3.3.2 Cámara de compactación

- Revisar el estado de los patines. En caso de excesivo desgaste sustituirlos.
- Revisar el estado de las soldaduras. Repasarlas en caso de la aparición de fisuras.

#### 3.3.3 Plato de compactación

- Revisar el estado de los patines. En caso de excesivo desgaste sustituirlos.
- Revisar el estado de las soldaduras. Repasarlas en caso de la aparición de fisuras.
- Revisar la ubicación de los patines. Regularla si no cumplen con su función de guiado.
- Revisar el estado de las guías lineales. Lubricar en caso de falta de lubricación.

#### 3.3.4 Cilindros

- Revisar el estado de los vástagos. En caso de desperfectos en la superficie, desmontar el cilindro y cambiar las juntas dinámicas de pistón y tapa en caso de desgaste.
- Revisar el estado de las soldaduras. Repasarlas en caso de la aparición de fisuras.
- Asegurar el apriete de la tornillería.
- Asegurar el apriete del racoraje.

#### 3.3.5 Sistema de recogida de redes

- Revisar el estado de los tacos de madera. En caso de excesivo desgaste sustituirlos.
- Revisar el estado de los rodamientos. Lubricar en caso de falta de lubricación, en caso de excesivo desgaste sustituirlos.

#### 3.3.6 Sistema oleohidráulico

- Revisar el indicador visual del filtro de retorno. En caso de estar en rojo, sustituir el cartucho del filtro.
- Revisar el estado del aceite. En caso de estar turbio, sustituir el aceite del tanque y retirar las partículas del pozo.
- Revisar las presiones de funcionamiento. En caso de ser muy inferiores a las normales, revisar filtros de aspiración y válvulas limitadoras de presión. Si es necesario, ajustar las válvulas limitadoras de presión.

#### 3.3.7 Sistema eléctrico

- Revisar el funcionamiento de los contactores, relés y sistemas de protección. En caso de fallo de alguno, reemplazar.

# PRESUPUESTO

Materiales			
Descripción	Unidades	Precio unitario (€)	Total(€)
Bomba de engranajes externos anterior	1	402,26	402,26
Bomba de engranajes externos intermedia	1	380,21	380,21
Bomba de engranajes externos posterior	1	380,21	380,21
Tubo lapeado H8 Ø200mm x 2295mm	1	899,62	899,62
Tubo lapeado H8 Ø63mm x 2013mm	2	128,83	257,66
Motor 15kW 4polos	1	854,50	854,50
Manguera Flexit 2T Ø20mm 5m	2	62,40	124,80
Manguera Flexit 1T Ø10mm 5m	4	30,00	120,00
Manguera Flexit 1T Ø40mm 2m	1	60,50	60,50
Filtro de aspiración de 90µm Ø86mm	1	20,00	20,00
Filtro de aspiración de 90µm Ø64mm	2	14,80	29,60
Cartucho filtro de retorno 10µm	1	21,72	21,72
Filtro de retorno semisumergido	1	64,63	64,63
Indicador visual para el filtro de retorno	1	6,50	6,50
Bloque alta-baja N16 CETOP	1	527,77	527,77
Válvula distribuidora 4/3 NG-10	1	156,35	156,35
Válvula antirretorno pilotada doble	1	69,55	69,55
Válvula limitadora de presión	1	26,99	26,99
Válvula distribuidora 4/3 NG-6	1	136,35	136,35
Válvula divisora de caudal 50/50	1	67,30	67,30
Válvula antirretorno simple	5	8,10	40,50
Válvula reguladora de caudal	2	23,56	47,12
Intercambiador de calor	1	894,25	894,25
Depósito	1	1496,74	1496,74
Nivel visual	1	14,60	14,60
Tapón de llenado	1	9,90	9,90
Manómetro	4	15,47	61,88
Campana bomba GP3-Motor 15kw	1	93,03	93,03
Acoplamiento bomba GP3-Motor 15kw	1	71,80	71,80
Tapa de registro Ø400mm	1	50,00	50,00
Reductor B083 Motovario	1	955,57	955,57
Motor 2,2kW 4 polos 100LA	1	201,70	201,70
Chaveta 12x8 70mm	1	1,87	1,87
Cuadro eléctrico con panel de control	1	675,00	675,00
Guía GIR Ø110mm	2	2,83	5,66
Collarín Ø110mm	1	10,33	10,33
Rascador Ø110mm	1	6,31	6,31
Junta tórica Ø150mm	1	4,94	4,94
Junta PDG Ø200mm	1	93,15	93,15
Collarín Ø36mm	1	9,14	9,14
Rascador Ø36mm	1	6,31	6,31
Junta tórica Ø53mm	1	2,23	2,23
Junta PDG Ø63mm	1	25,94	25,94
Redondo C45E Ø205mm 240mm	1	115,60	115,60
Redondo C45E Ø250mm 300mm	1	215,00	215,00
Casquillo con bronce ISO 9448-2 2 Ø38mm 100mm	2	85,37	170,74

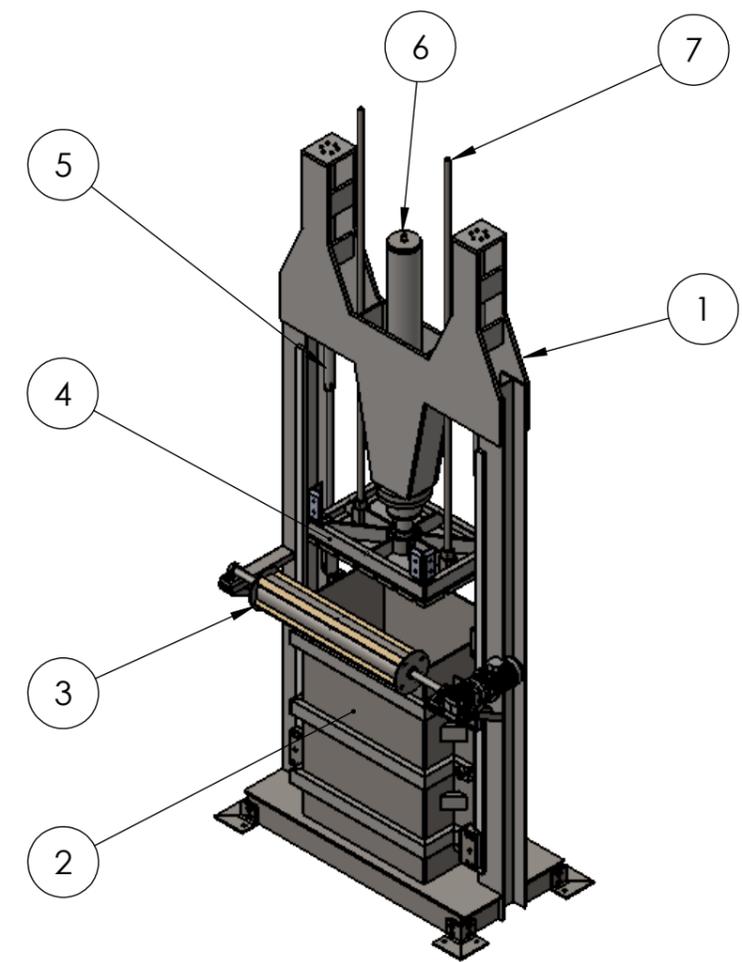
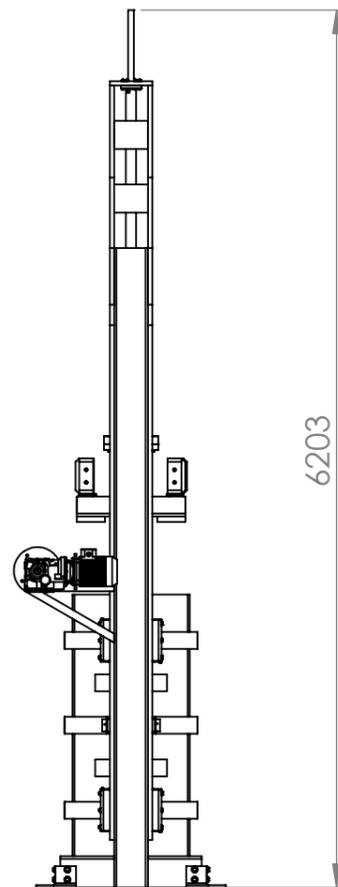
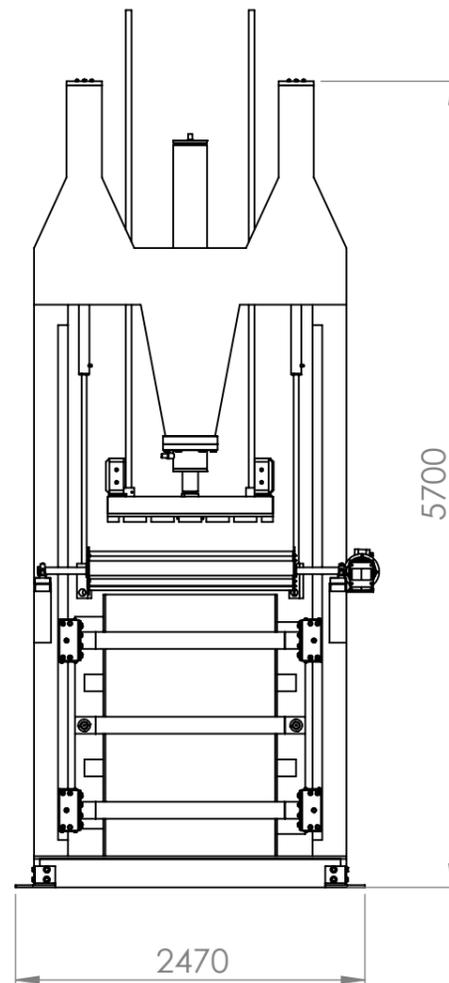
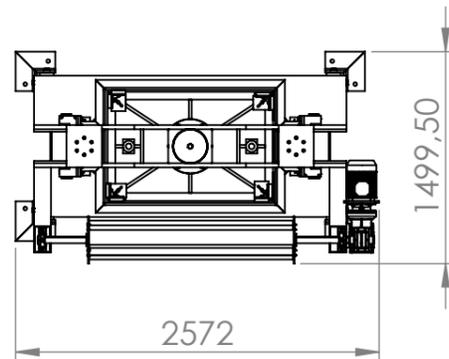
Redondo C45E Ø400mm 110mm	1	201,80	201,80
Barra perforada C45E Ø40mm 50mm	1	1,50	1,50
Redondo C45E Ø180mm 60mm	1	11,15	11,15
Barra Cromada F114 Ø110 2405mm	1	485,04	485,04
Mazizo S275JR cuadrado 80x80mm 500mm	1	46,72	46,72
Redondo C45E Ø150mm 80mm	1	20,60	20,60
Redondo C45E Ø20mm 100mm	1	0,55	0,55
Redondo C45E Ø65mm 110mm	1	5,32	5,32
Redondo C45E Ø75mm 100mm	1	6,44	6,44
Redondo C45E Ø55mm 900mm	2	31,20	62,40
Barra Cromada F114 Ø63 2300mm	2	14,10	28,20
Perfil UPN 120 1000mm	6	26,42	158,52
Perfil UPN 120 1400mm	7	37,00	259,00
Perfil UPN 120 2400mm	1	63,44	63,44
Perfil UPN 120 1600mm	2	42,30	84,60
Pletina S275 JR 100x15mm 2400mm	1	52,56	52,56
Macizo S275JR 140x100mm 2400mm	1	490,56	490,56
Macizo PA66 110x80mm 2450mm	1	77,61	77,61
Pletina S275 JR 100x6mm 2000mm	1	17,52	17,52
Redondo C45E Ø90mm 1050mm	1	97,52	97,52
Macizo S275JR 80x40mm 500mm	1	23,36	23,36
Pletina S275 JR 100x10mm 1000mm	1	14,60	14,60
Pletina S275 JR 80x40mm 3000mm	1	140,16	140,16
Pletina S275 JR 160x40mm 4500mm	2	420,48	840,96
Perfil L 100 1010mm	1	28,00	28,00
Macizo PA66 100x25mm 2020mm	1	18,18	18,18
Madera	4	2,50	10,00
Redondo C45E Ø50mm 2400mm	1	68,80	68,80
Pletina S275 JR 110x40mm 400mm	1	25,70	25,70
Perfil HEB 240 4520mm	2	519,42	1038,84
Perfil HEB 200 1525mm	1	128,58	128,58
Perfil HEB 200 3050mm	1	257,16	257,16
Perfil HEB 200 2135mm	1	180,00	180,00
Pletina 70x30mm 3640mm	4	111,60	446,40
Perfil L 150 565mm	1	35,26	35,26
Acero S355J0 Oxicorte	2719,76	2,00	5439,52
		Total	15312,88

#### Tornillería

Descripción	Unidades	Precio unitario (€)	Total(€)
Tornillo cabeza cilíndrica con hexágono ISO 4762 M10 x 20mm	8	0,29	2,32
Arandela plana ISO 10673-11-S	8	0,17	1,36
Tornillo allen cabeza avellanada ISO 10642-M10x40mm	16	0,64	10,24
Tuerca M10 ISO-4036	16	1,09	17,44
Tornillo cabeza estrella Iso-7049-ST-8x32mm	8	0,55	4,40
Tornillo cabeza hexagonal M5 16mm	12	0,05	0,60
Arandela plana ISO 10673-6-S	12	0,07	0,84
Tornillo cabeza hexagonañ M14 con arandela 40mm	22	1,059	23,30
Tornillo cabeza hexagonal M20 70mm	6	2,81	16,86

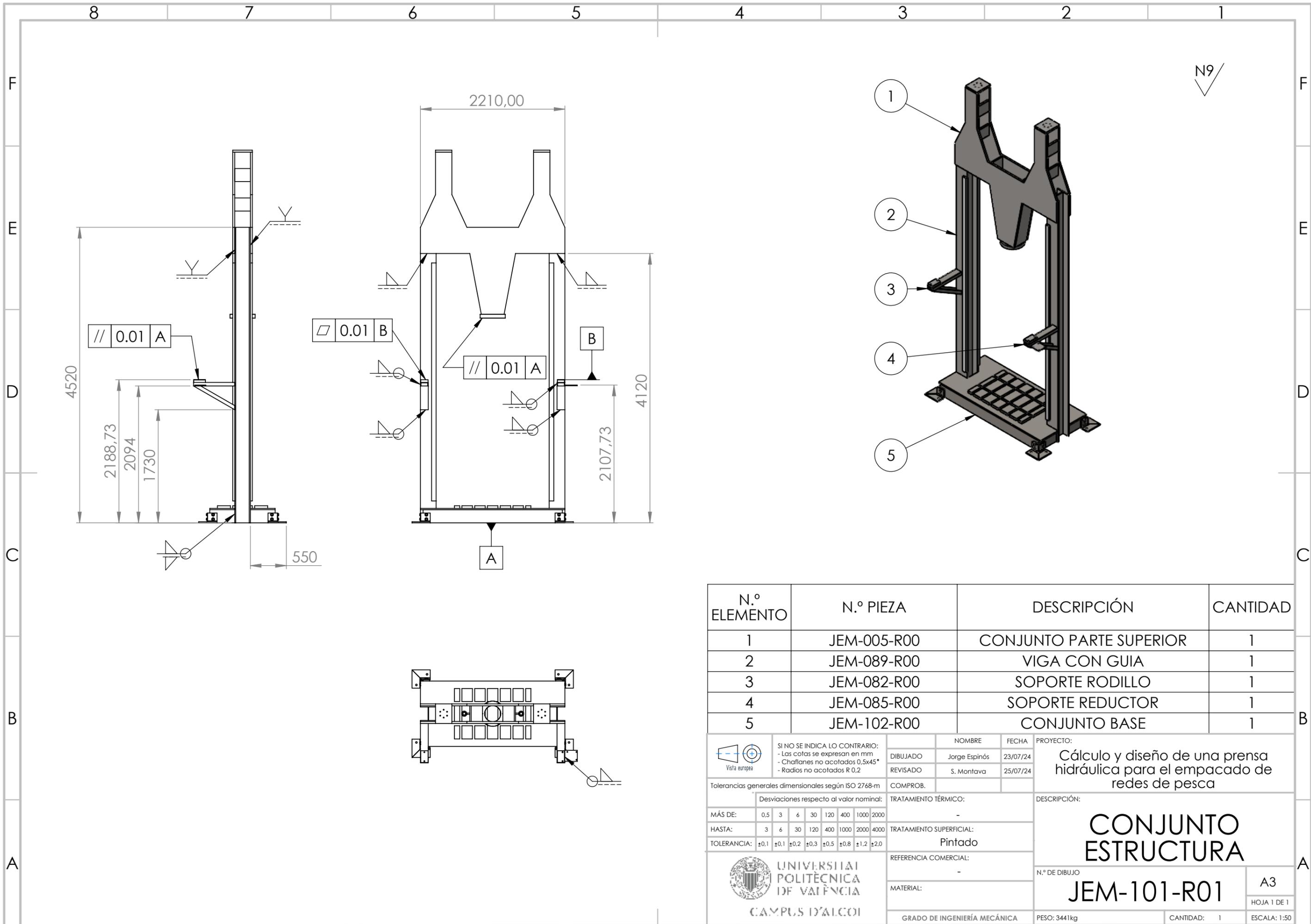
Tornillo cabeza hexagonal M8 65mm	12	1,05	12,60
Tuerca M8	12	0,97	11,64
Racoraje	--	--	753,00
		Total	854,60
Mano de obra			
Descripción	Horas	Precio hora (€/h)	Total(€)
Desarrollo mecánico	80	20	1600
Diseño 3D	90	20	1800
Delineado de planos	50	20	1000
Mecanizado de piezas	200	25	5000
Soldadura	150	25	3750
Montaje hidráulico	50	30	1500
Redacción del proyecto	130	20	2600
		Total	17250
Coste total del proyecto		33.417,48 €	

# PLANOS



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1		CONJUNTO ESTRUCTURA	1
2		CONJUNTO CÁMARA	1
3		CONJUNTO RODILLO	1
4		CONJUNTO PLATO	1
5		CILINDRO CÁMARA	2
6		CILINDRO DE PENSADO	1
7		GUIA DEL PLATO	2

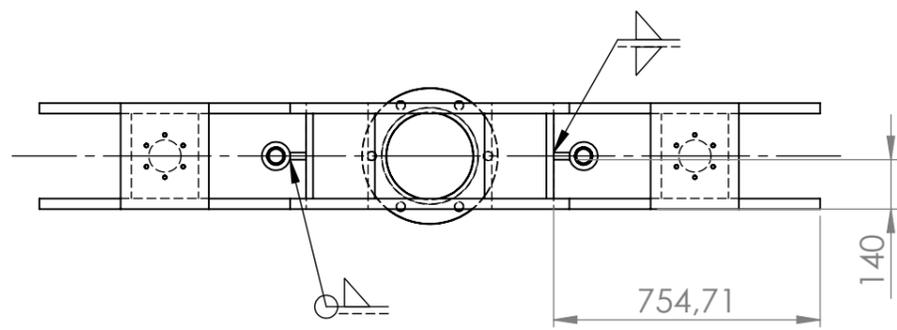
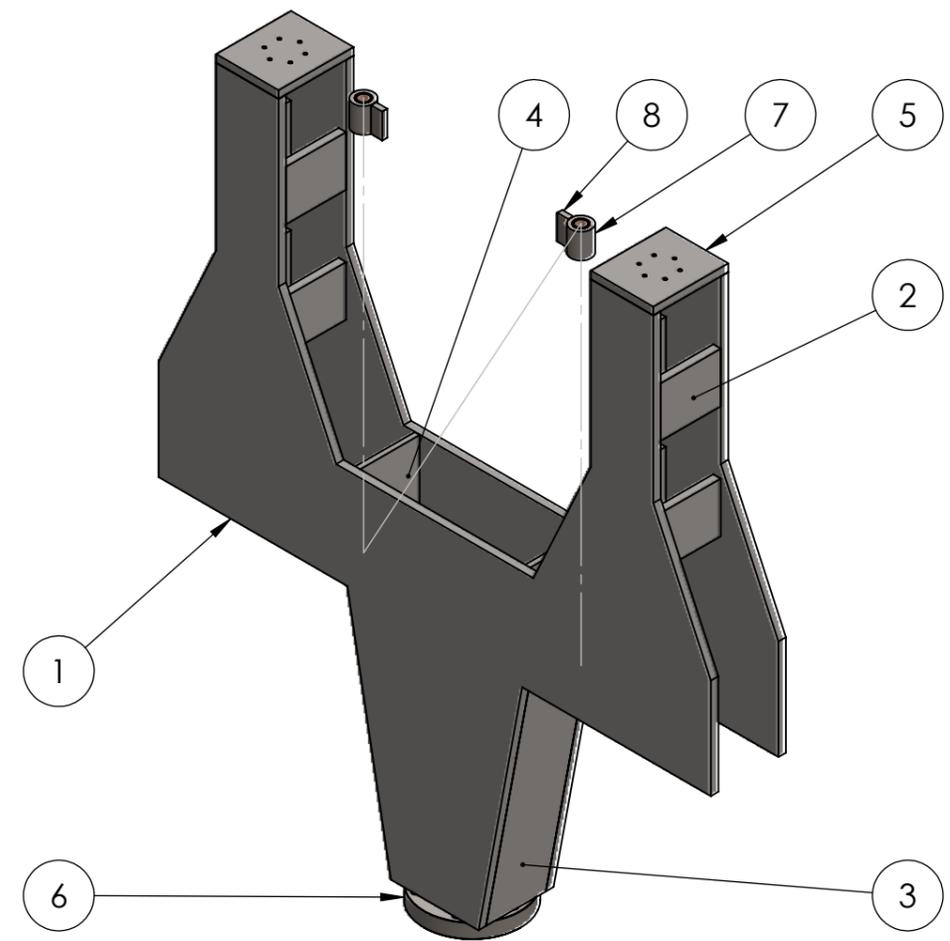
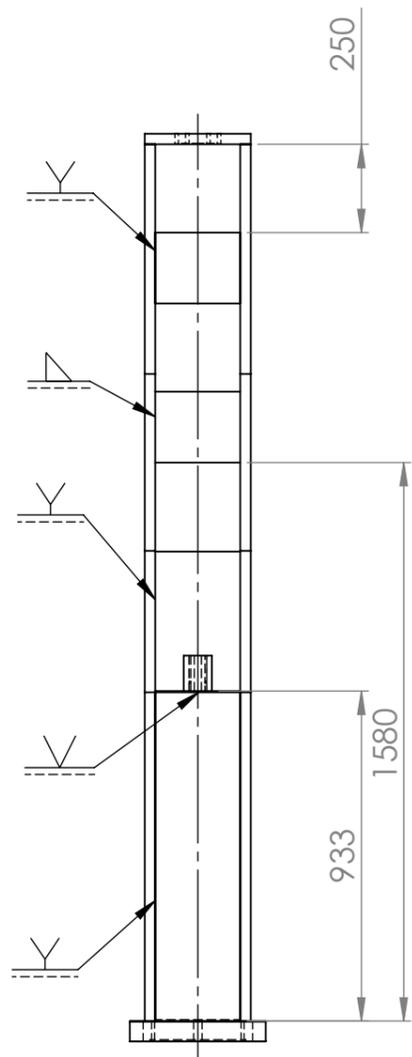
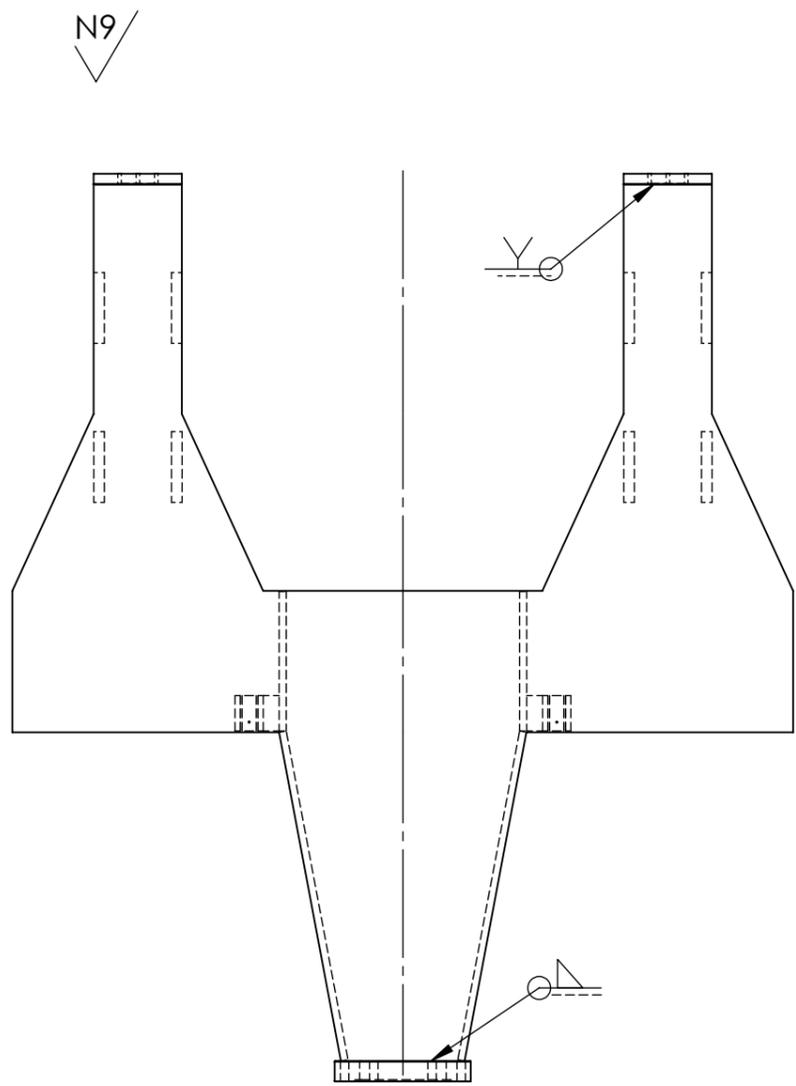
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal: MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	DIBUJADO: Jorge Espinós REVISADO: COMPROB.:	23/07/24	
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	TRATAMIENTO TÉRMICO: - TRATAMIENTO SUPERFICIAL: - REFERENCIA COMERCIAL: - MATERIAL: -	GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	PESO: 6142kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:50



N9

N.º ELEMENTO	N.º PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-005-R00	CONJUNTO PARTE SUPERIOR	1
2	JEM-089-R00	VIGA CON GUIA	1
3	JEM-082-R00	SOPORTE RODILLO	1
4	JEM-085-R00	SOPORTE REDUCTOR	1
5	JEM-102-R00	CONJUNTO BASE	1

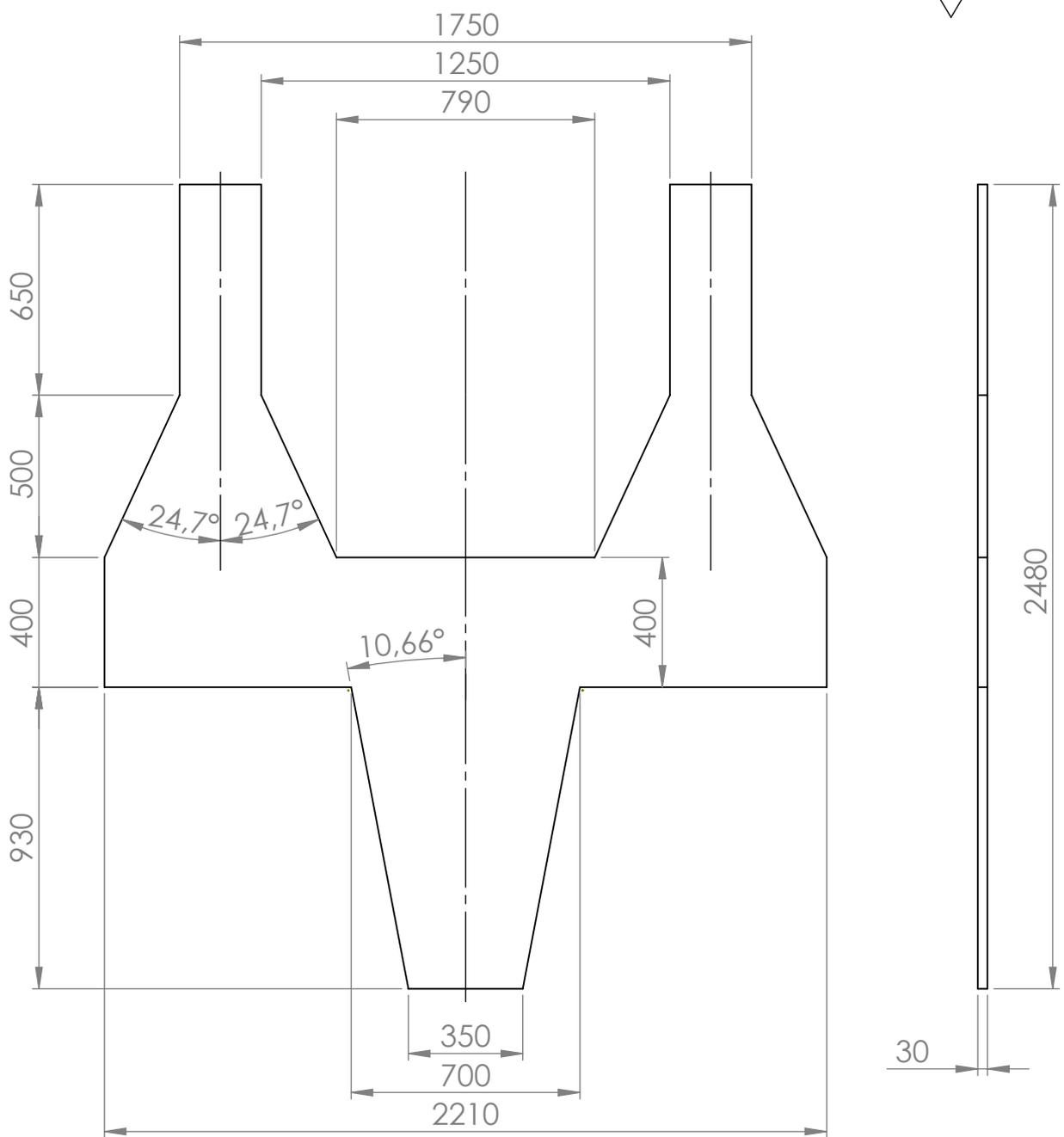
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE: Jorge Espinós FECHA: 23/07/24	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal: MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	REVISADO: S. Montava FECHA: 25/07/24	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		REFERENCIA COMERCIAL: MATERIAL:	N.º DE DIBUJO: <h2>JEM-101-R01</h2>
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		PESO: 3441kg CANTIDAD: 1	A3 HOJA 1 DE 1 ESCALA: 1:50



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-003-R01	CHAPA PRINCIPAL	2
2	JEM-002-R01	UNIÓN CHAPAS PRINCIPALES	8
3	JEM-004-R00	CHAPA LATERAL	2
4	JEM-001-R01	CHAPA LATERAL SUPERIOR	2
5	JEM-011-R00	SOPORTE CILINDRO PEQUEÑO	2
6	JEM-010-R00	SOPORTE INFERIOR DEL CILINDRO	1
7	2051.92.038.030	CASQUILLO GUIA PLAQUEADO CON BRONCE ISO 9448-2 Ø 38 MM 100 MM	2
8	JEM-009-R00	PLETINA 45X20mm 100mm	2

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO:
		DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m		REVISADO		
Desviaciones respecto al valor nominal:		COMPROB.		
MÁS DE:	0,5 3 6 30 120 400 1000 2000	TRATAMIENTO TÉRMICO:		DESCRIPCIÓN:
HASTA:	3 6 30 120 400 1000 2000 4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:		<b>CONJUNTO PARTE SUPERIOR</b>
TOLERANCIA:	±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	PINTADO		
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	REFERENCIA COMERCIAL:		N.º DE DIBUJO
		MATERIAL:		<b>JEM-005-R00</b>
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	PESO: 1292kg	CANTIDAD: 1
				ESCALA: 1:20

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	29/06/24
REVISADO	S. Montava	17/07/24
COMPROB.		

PROYECTO:  
**Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca**

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
-

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
**Pintado**

DESCRIPCIÓN:  
**CHAPA SUPERIOR PRINCIPAL**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

REFERENCIA COMERCIAL:  
-

MATERIAL:  
**S355J0 (ST-52)**

N.º DE DIBUJO  
**JEM-003-R01**

A4

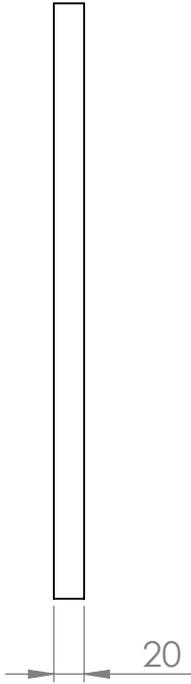
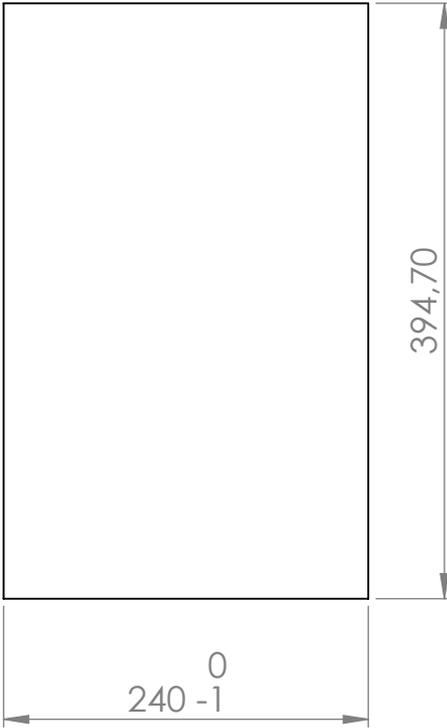
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PESO: 513 kg

CANTIDAD: 2

HOJA 1 DE 1  
 ESCALA: 1:20

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	29/06/24
REVISADO	S. Montava	17/07/24

PROYECTO:  
**Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca**

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:							
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0

TRATAMIENTO TÉRMICO:

-

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:

Pintado

REFERENCIA COMERCIAL:

-

MATERIAL:

S355J0 (ST-52)

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

DESCRIPCIÓN:

**CHAPA LATERAL SUPERIOR**

N.º DE DIBUJO **JEM-001-R01**

**A4**

PESO: 15kg

HOJA 1 DE 1

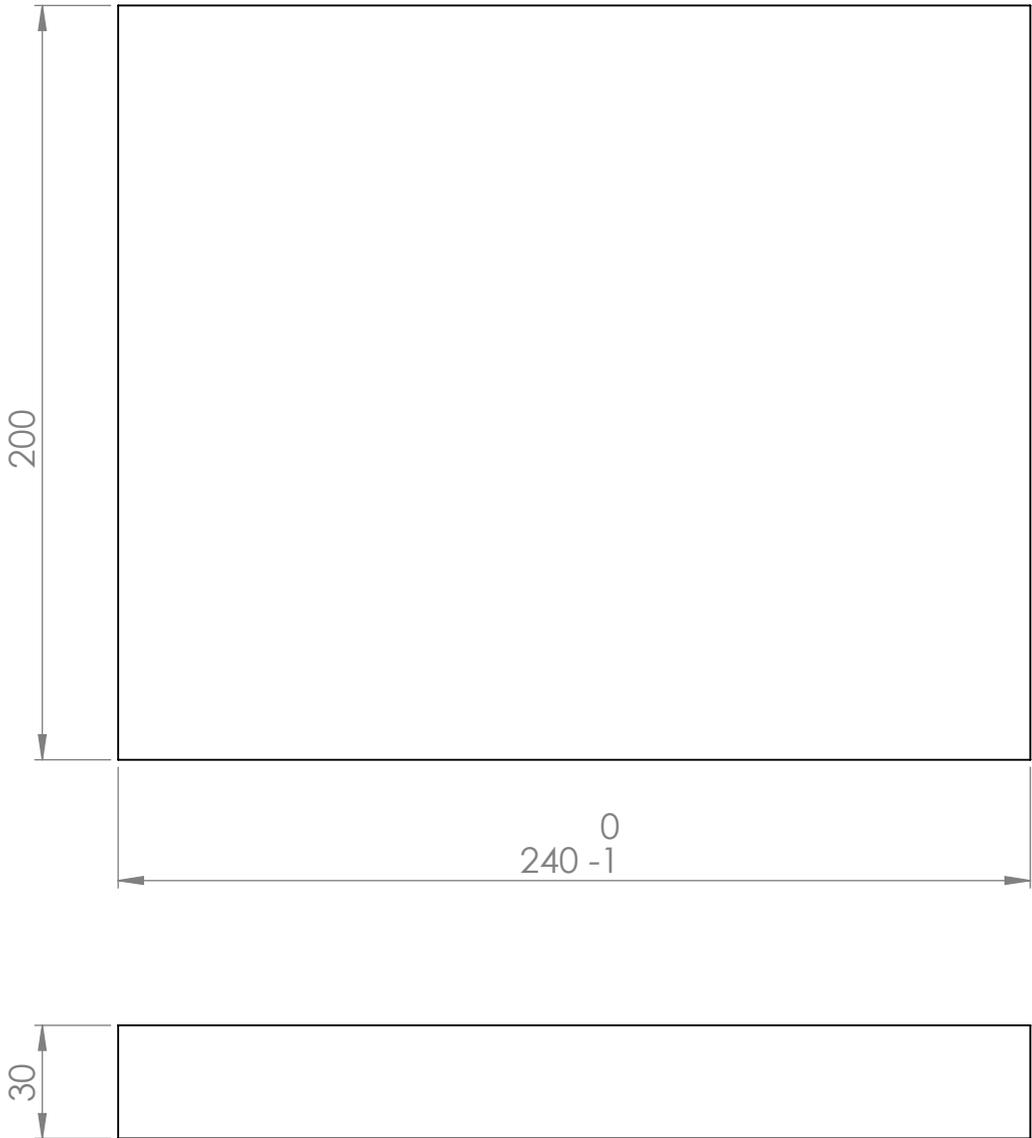
CANTIDAD: 2

ESCALA: 1:5



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI



N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	29/06/24
REVISADO	S. Montava	17/07/24
COMPROB.		

PROYECTO:  
**Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empacado de redes de pesca**

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:							
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
-

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
**Pintado**

DESCRIPCIÓN:  
**UNIÓN CHAPAS PRINCIPALES**



REFERENCIA COMERCIAL: -
MATERIAL: <b>S355J0 (ST-52)</b>
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

N.º DE DIBUJO  
**JEM-002-R01**

A4

PESO: 11,3kg	CANTIDAD: 8	ESCALA: 1:2
--------------	-------------	-------------

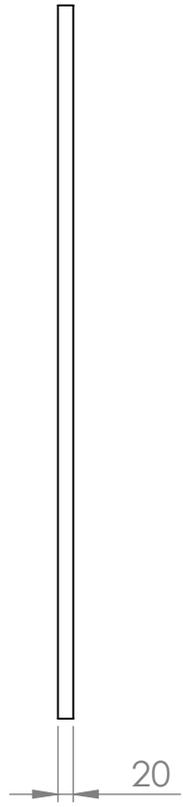
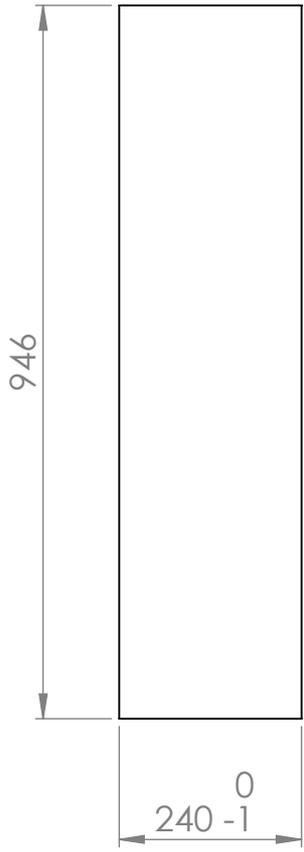
4 3 2 1

F

N9

F

E



E

D

D

C

C

B

B



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	29/06/24
REVISADO		
COMPROB.		

PROYECTO:  
**Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca**

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
-

DESCRIPCIÓN:  
**CHAPA LATERAL**

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
**PINTADO**

REFERENCIA COMERCIAL:  
-

N.º DE DIBUJO  
**JEM-004-R00**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

MATERIAL:  
**S355J0 (ST-52)**

A4  
 HOJA 1 DE 1

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PESO: 35,4kg

CANTIDAD: 2

ESCALA: 1:10

A

A

4 3 2 1

4 3 2 1

F



F

E

E

D

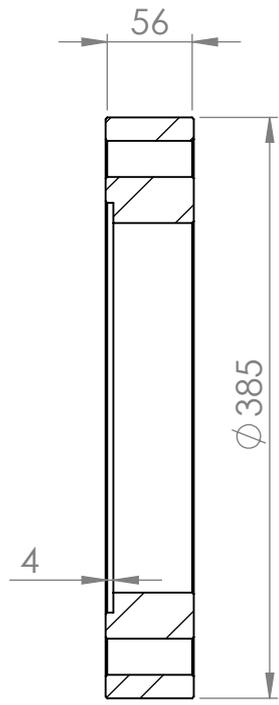
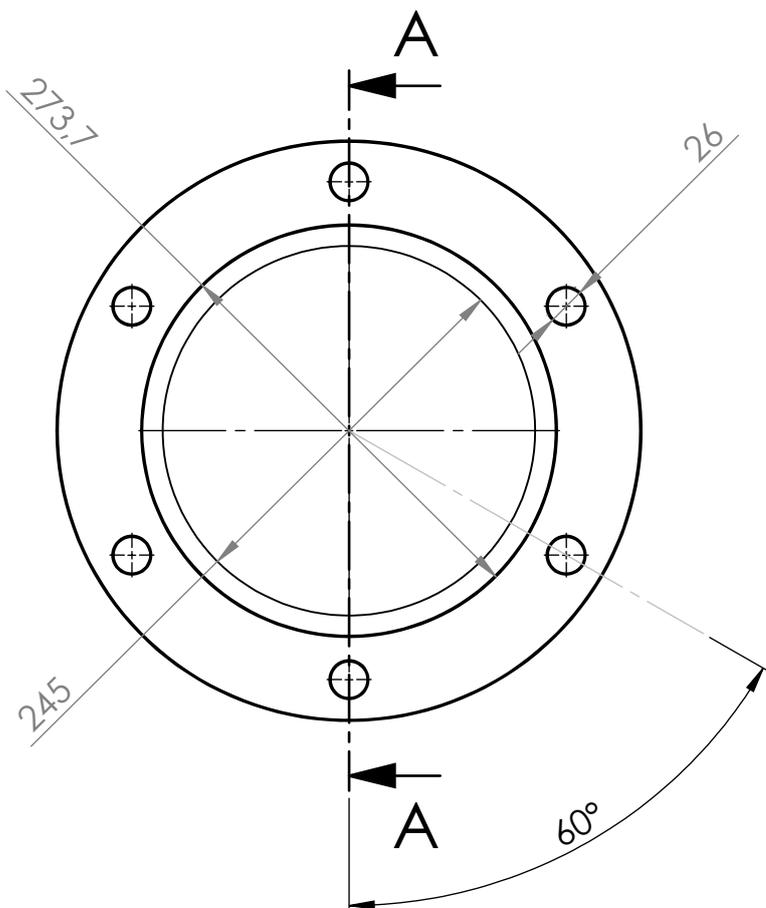
D

C

C

B

B



SECCIÓN A-A

A

A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

		Desviaciones respecto al valor nominal:							
MÁS DE:		0,5	3	6	30	120	400	1000	2000
HASTA:		3	6	30	120	400	1000	2000	4000
TOLERANCIA:		±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	C45E	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

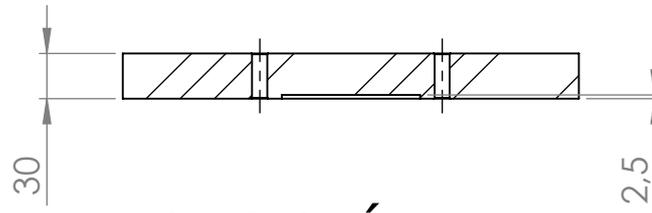
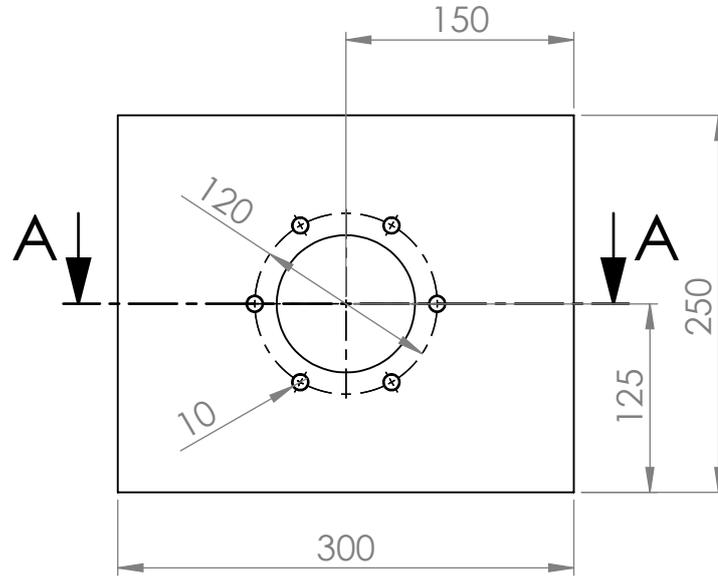
PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
**SOPORTE INFERIOR DEL CILINDRO**

N.º DE DIBUJO	JEM-010	A4
PESO:	CANTIDAD: 1	ESCALA: 1:5

4 3 2 1

N9



SECCIÓN A-A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	S355J0	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Claculo y diseño de una prensa  
 hidráulica para el empackado de  
 redes de pesca

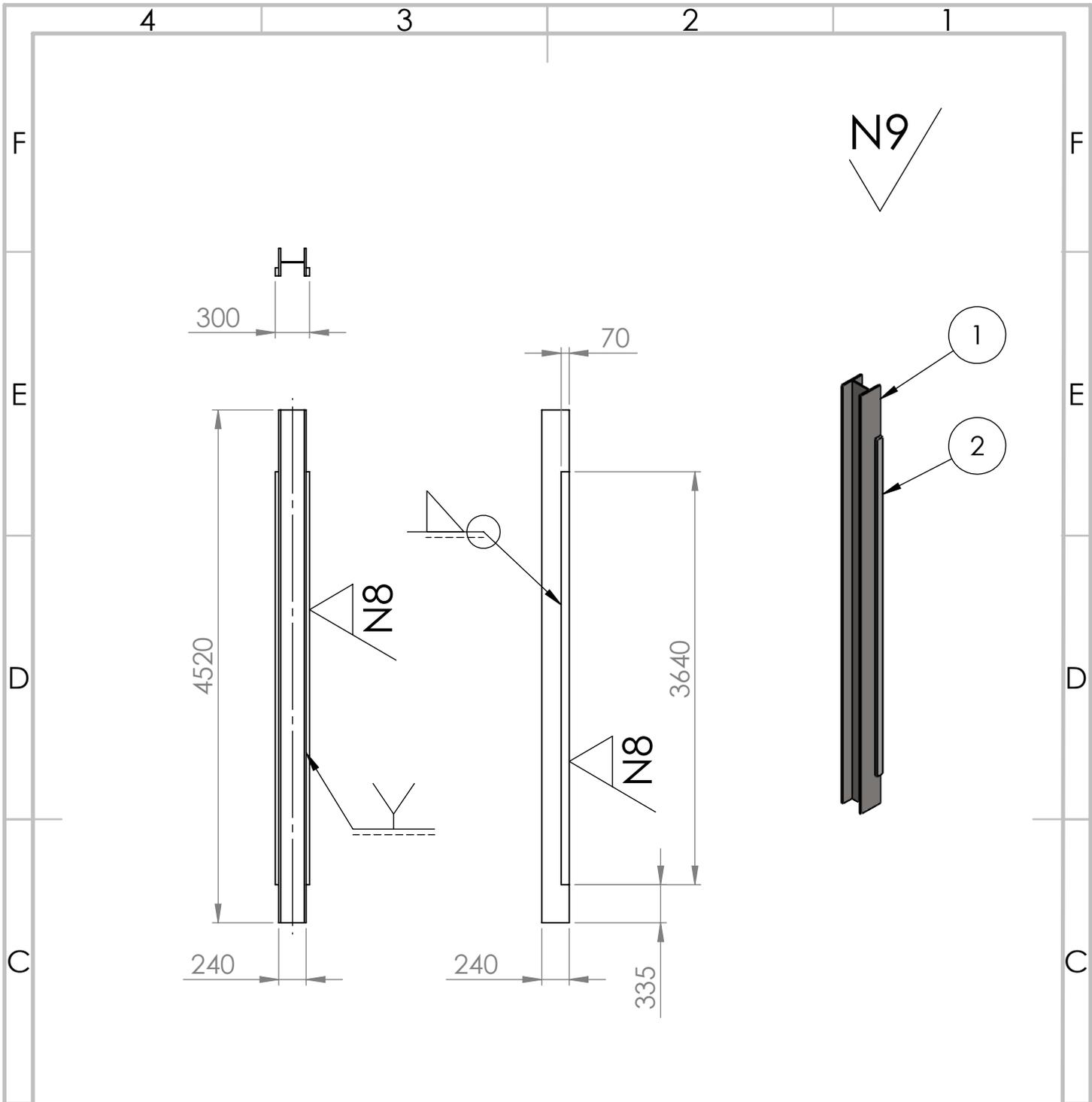
DESCRIPCIÓN:  
**SOPORTE CILINDRO  
 PEQUEÑO**

N.º DE DIBUJO  
**JEM-011-R00**

A4

HOJA 1 DE 1

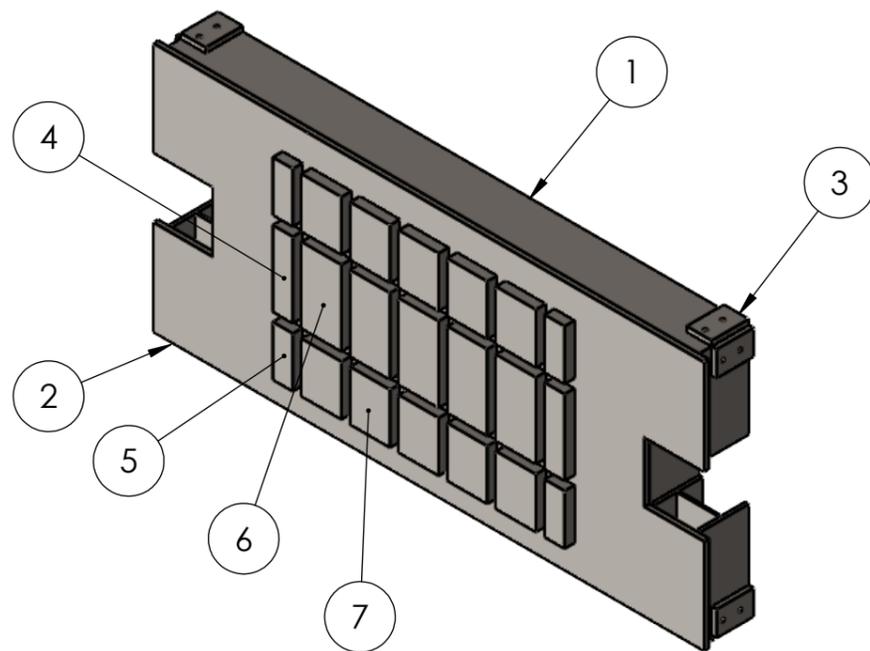
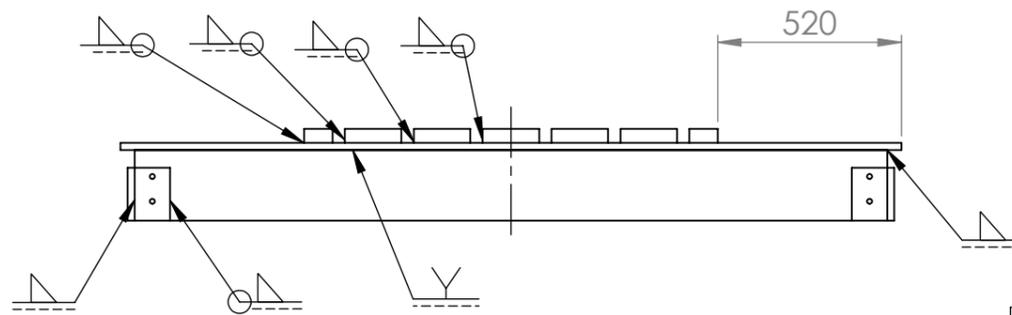
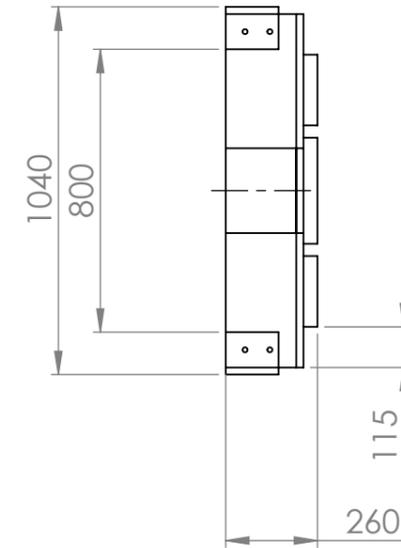
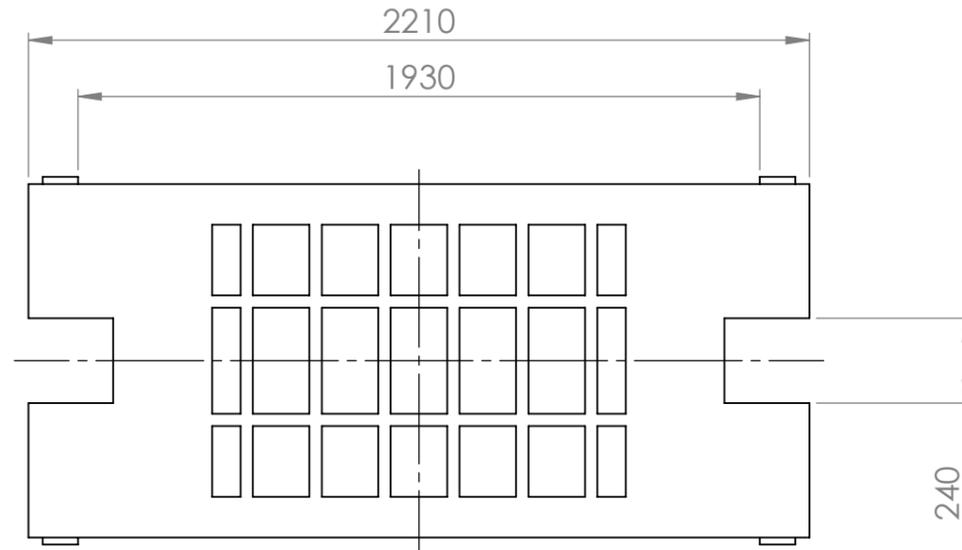
PESO: 17kg CANTIDAD: 2 ESCALA: 1:5



N.º ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	--	VIGA PERFIL HEB 240 4520mm	1
2	--	PLETINA 70X30mm 3640mm	2

<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:          - Las cotas se expresan en mm          - Chafilanes no acotados 0,5x45°          - Radios no acotados R 0,2</p>	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca																											
	DIBUJADO	Jorge Espinós		25/07/24																										
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m	COMPROB.		DESCRIPCIÓN: <h1>VIGA CON VÍA</h1>																											
<table border="1"> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>	MÁS DE:	0,5		3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:	
MÁS DE:	0,5	3		6	30	120	400	1000	2000																					
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																						
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																						
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO																												
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI</p>	REFERENCIA COMERCIAL:	-	N.º DE DIBUJO <h1>JEM-089-R00</h1>																											
	MATERIAL:	-																												
	GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA			<table border="1"> <tr> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>HOJA 1 DE 1</td> </tr> <tr> <td>ESCALA: 1:50</td> </tr> </table>	A4	HOJA 1 DE 1	ESCALA: 1:50																							
A4																														
HOJA 1 DE 1																														
ESCALA: 1:50																														

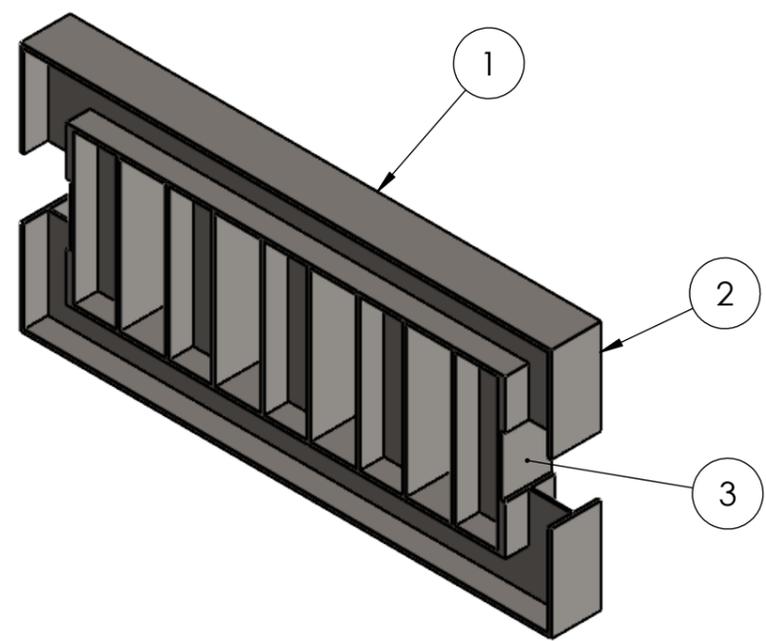
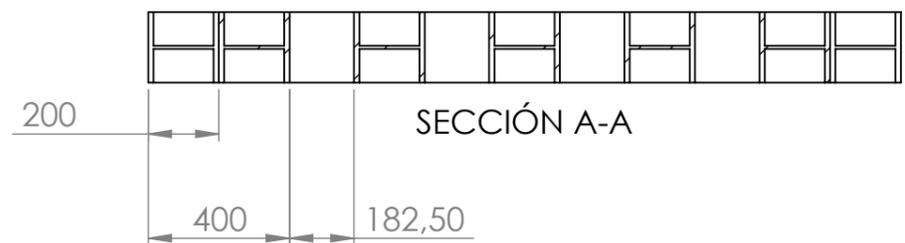
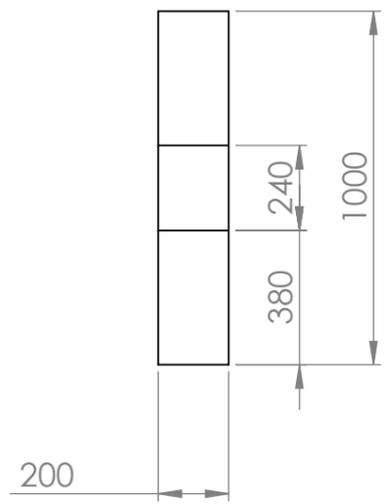
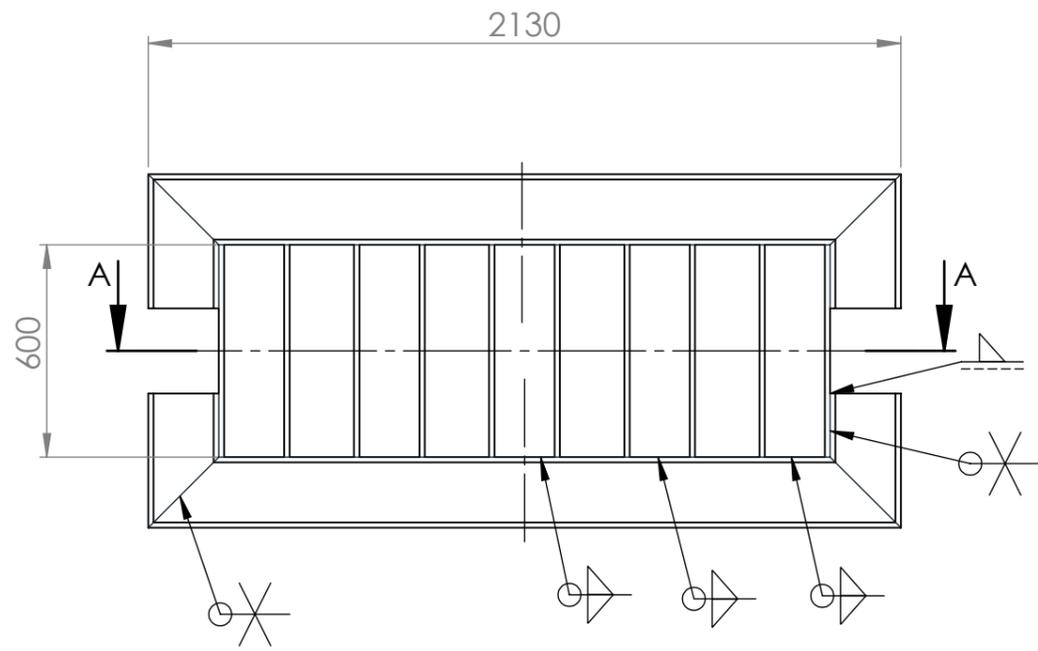
N9



N.º ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-103-R00	PLATO BASE	1
2	JEM-104-R00	CHAPA BASE	1
3	JEM-107-R00	ANCLAJE FIJACIONES	8
4	--	PLETINA 80X40mm 300mm	2
5	--	PLETINA 80X40mm 200mm	4
6	--	PLETINA 160x40 300mm	5
7	--	PLETINA 160x40 200mm	10

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca																											
	DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24																												
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:	<table border="1"> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>	MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	REVISADO		DESCRIPCIÓN: <b>CONJUNTO BASE</b>
		MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																					
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																							
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																							
COMPROB.		TRATAMIENTO TÉRMICO:	-																												
 CAMPUS D'ALCOI	GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	N.º DE DIBUJO <b>JEM-102-R00</b>																											
		REFERENCIA COMERCIAL:	-																												
MATERIAL:				N.º DE DIBUJO <b>JEM-102-R00</b>																											
				A3 HOJA 1 DE 1																											
		PESO: 1050kg		CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:20																											

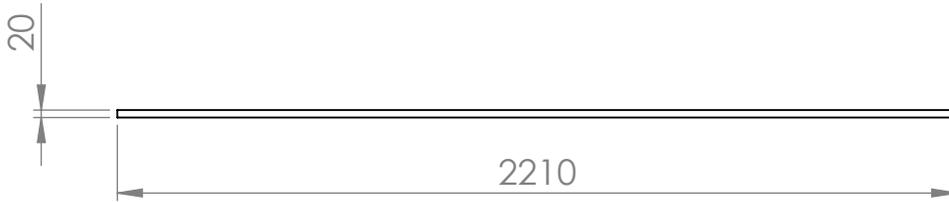
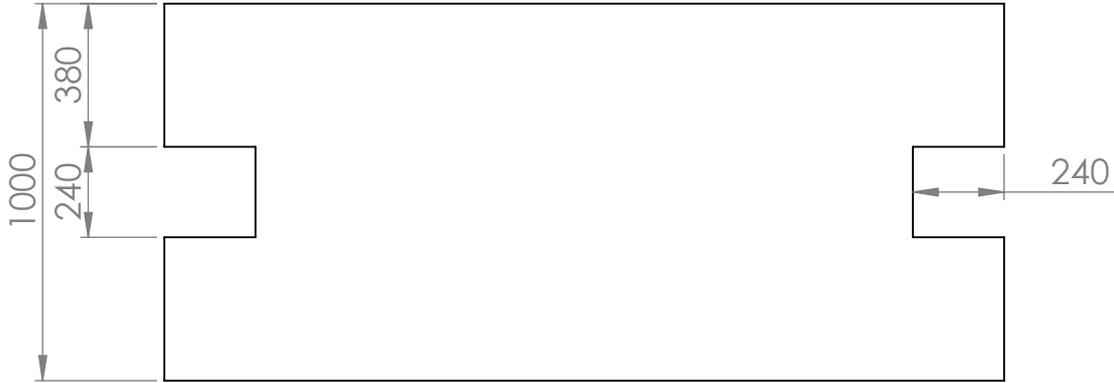
N9



N.º ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	--	VIGA PERFIL HEB 200 2130mm CORTES A 45º	2
2	--	VIGA PERFIL HEB 200 380mm CORTES A 45º	4
3	--	VIGA PERFIL HEB 200 600mm CORTES A 45º	5

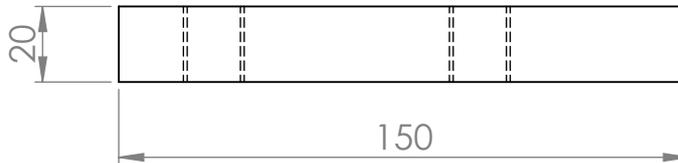
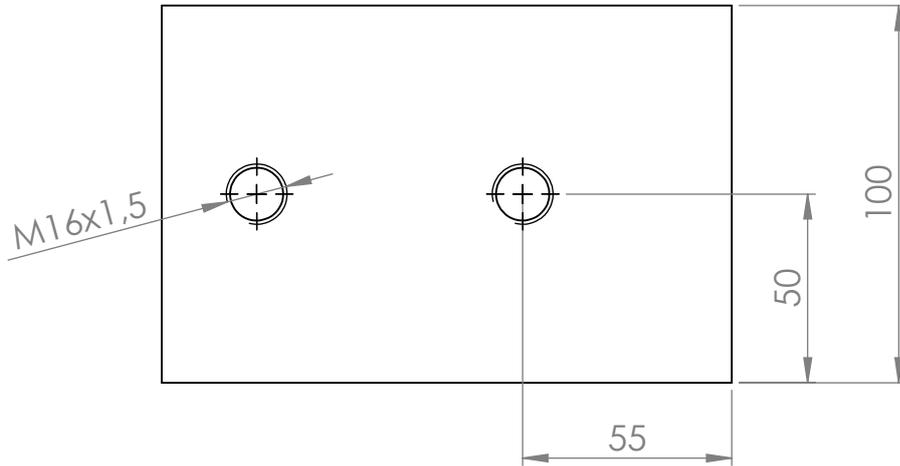
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE: Jorge Espinós FECHA: 25/07/24	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal: MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	DIBUJADO: REVISADO: COMPROB.:	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		REFERENCIA COMERCIAL: MATERIAL:	N.º DE DIBUJO: <b>JEM-103-R00</b> PESO: 500kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:20

N9



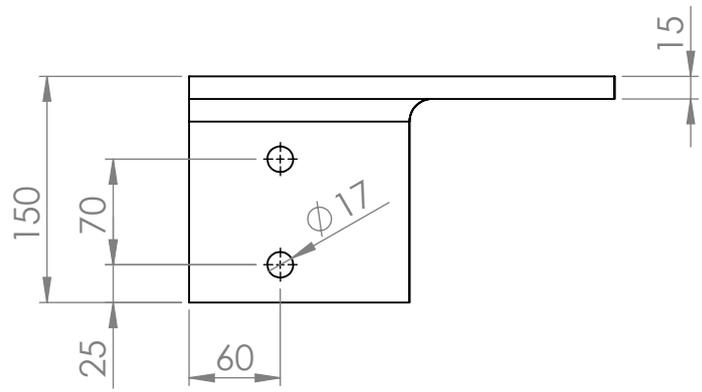
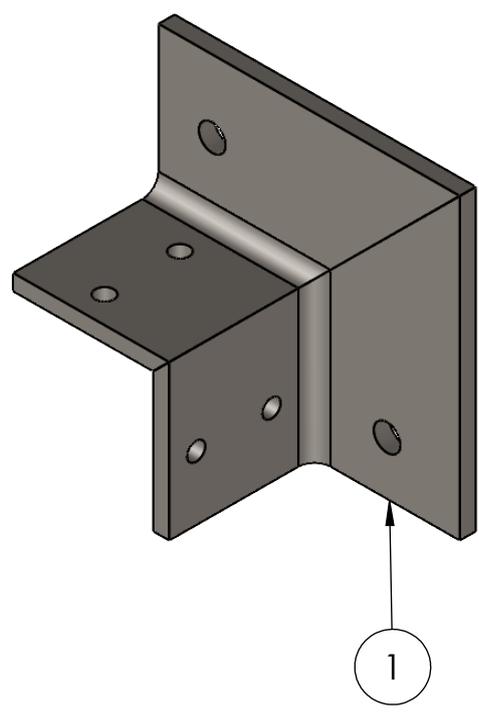
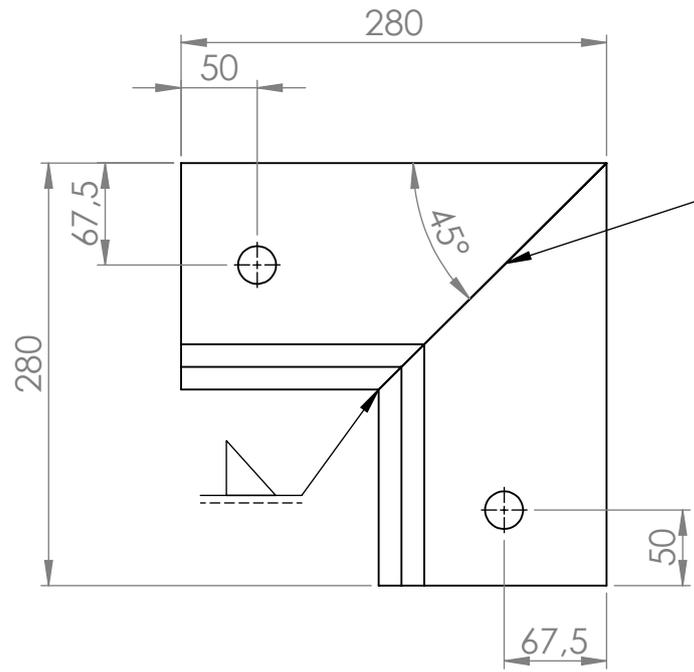
<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>							NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Calculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaclado de redes de pesca		
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m							DIBUJADO	Jorge Espinós		23/07/24	
Desviaciones respecto al valor nominal:							COMPROB.			DESCRIPCIÓN: <h2 style="text-align: center;">CHAPA BASE</h2>		
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	TRATAMIENTO TÉRMICO:		-	
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO		
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	REFERENCIA COMERCIAL:	-		
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI</p>							MATERIAL:	S355J0		N.º DE DIBUJO	JEM-104-R00	A4
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA							PESO:	328kg	CANTIDAD:	1	HOJA 1 DE 1	ESCALA:1:20

N9



<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>							NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Calculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaclado de redes de pesca	
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m							DIBUJADO	Jorge Espinós		23/07/24
Desviaciones respecto al valor nominal:							REVISADO			DESCRIPCIÓN: <b>ANCLAJE FIJACIONES</b>	
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	COMPROB.		
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TRATAMIENTO TÉRMICO: -		
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	TRATAMIENTO SUPERFICIAL: PINTADO		
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>	REFERENCIA COMERCIAL: -							N.º DE DIBUJO <b>JEM-107-R00</b>			
	MATERIAL: S275JR							PESO: 328kg		CANTIDAD: 4	A4 HOJA 1 DE 1
	GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA							ESCALA: 1:1			

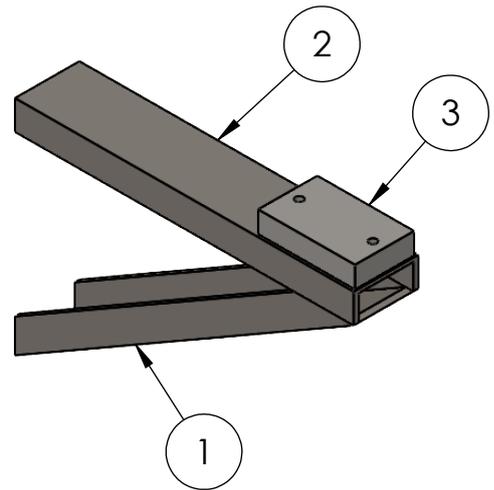
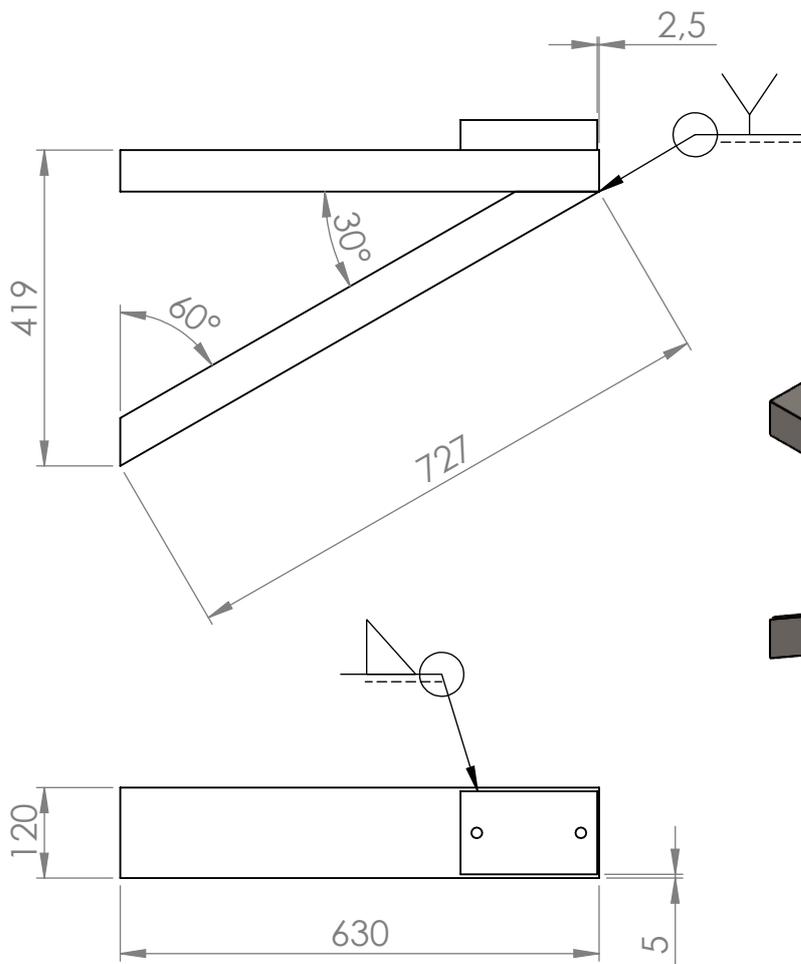
N9



N.º ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	--	PERFIL L 150 280mm CORTE 45º	2

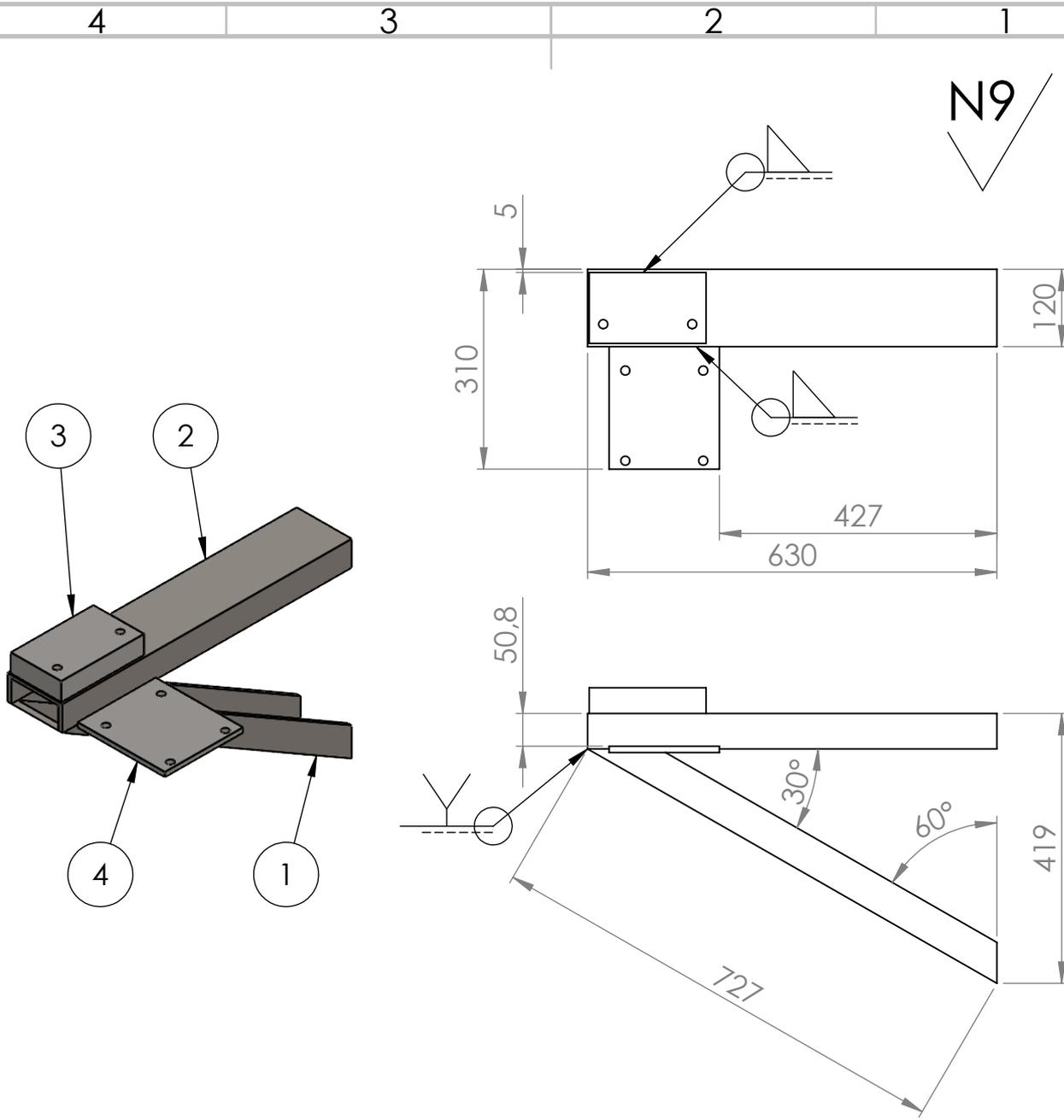
<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2</p>	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	DIBUJADO	Jorge Espinós	
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m	COMPROB.		DESCRIPCIÓN: <h2>ANCLAJE FIJACIONES</h2>
Desviaciones respecto al valor nominal: MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:		
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	N.º DE DIBUJO <h1>JEM-105-R00</h1>
	REFERENCIA COMERCIAL:	-	
	MATERIAL:	S275JR	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		PESO: 11,5kg	CANTIDAD: 4
			ESCALA: 1:1

N9



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	--	PERFIL UPN 120 727mm CORTES A 30° Y A 60°	1
2	JEM-084-R00	PERFIL UPN 120 630mm AGUJEREADO	1
3	JEM-088-R00	CALZO SIMÉTRICO RODAMIENTO	1

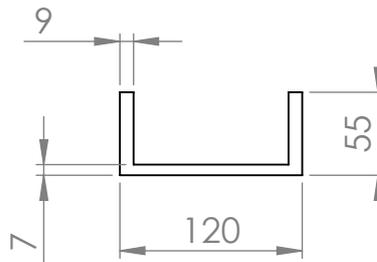
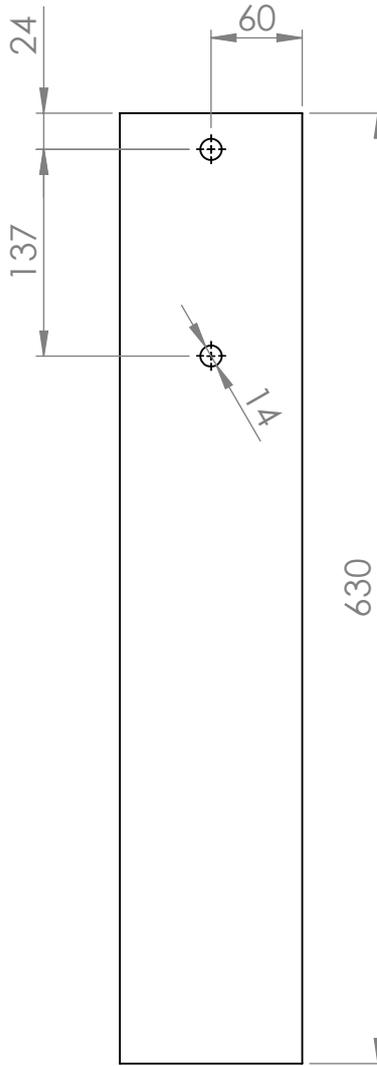
<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:          - Las cotas se expresan en mm          - Chafilanes no acotados 0,5x45°          - Radios no acotados R 0,2</p>	<p>NOMBRE: Jorge Espinós</p> <p>FECHA: 25/07/24</p>		<p>PROYECTO:          Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca</p>																										
	<p>DESVIACIONES RESPECTO AL VALOR NOMINAL:</p> <table border="1"> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>			MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																					
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																					
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																					
<p>TOLERANCIAS GENERALES DIMENSIONALES SEGÚN ISO 2768-M</p>		<p>TRATAMIENTO TÉRMICO: -</p> <p>TRATAMIENTO SUPERFICIAL: PINTADO</p> <p>REFERENCIA COMERCIAL: -</p> <p>MATERIAL: -</p> <p>GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA</p>		<p>N.º DE DIBUJO:  <b>JEM-082-R00</b></p>	<p>A4</p> <p>HOJA 1 DE 1</p>																								
		<p>PESO: 23,6kg</p>		<p>CANTIDAD: 1</p>	<p>ESCALA: 1:10</p>																								



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	--	PERFIL UPN 120 727mm CORTES A 30º Y A 60º	1
2	JEM-086-R00	PERFIL UPN 120 630mm AGUJEREO	1
3	JEM-087-R00	CALZO RODAMIENTO	1
4	JEM-106-R00	CHAPA SOPORTE RODAMIENTO	1

<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:          - Las cotas se expresan en mm          - Chafilanes no acotados 0,5x45°          - Radios no acotados R 0,2</p>	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	DIBUJADO	Jorge Espinós	
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m	COMPROB.		DESCRIPCIÓN: <h1>SOPORTE REDUCTOR</h1>
Desviaciones respecto al valor nominal: MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:		
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA          CAMPUS D'ALCOI</p>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	N.º DE DIBUJO <h1>JEM-085-R00</h1>
	REFERENCIA COMERCIAL:	-	
	MATERIAL:		
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	PESO: 26,1kg	CANTIDAD: 1	ESCALA: 1:10

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	ST275JR	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
**VIGA SUPERIOR  
 SOPORTE RODILLO**

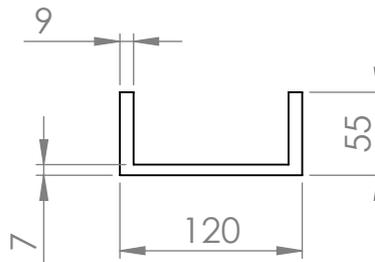
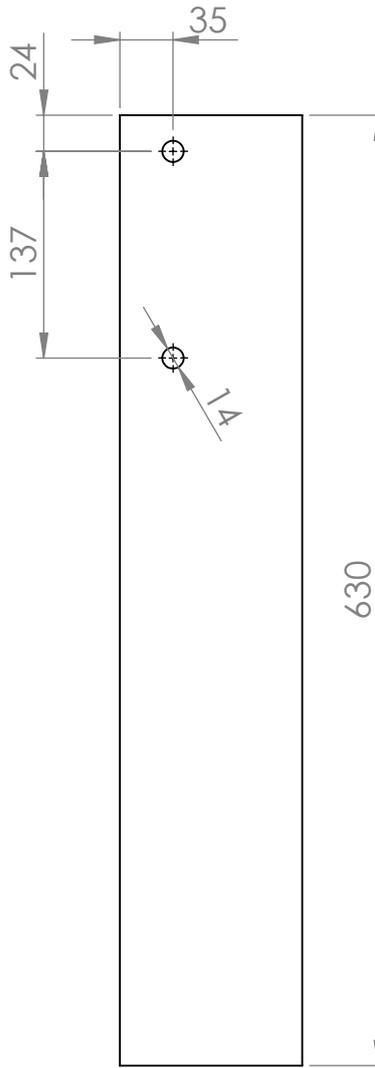
N.º DE DIBUJO  
**JEM-084-R00**

A4

HOJA 1 DE 1

PESO: 8,4kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:5

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

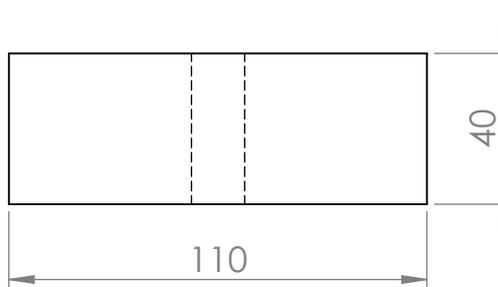
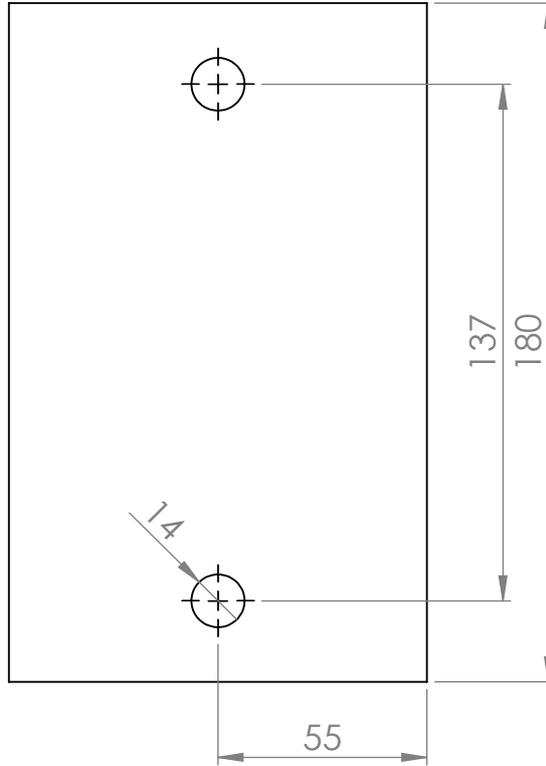
	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	ST275JR	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
**VIGA SUPERIOR  
 SOPORTE REDUCTOR**

N.º DE DIBUJO	<b>JEM-086-R00</b>	A4
PESO: 8,4kg	CANTIDAD: 1	ESCALA: 1:5

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
 -

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
 PINTADO

REFERENCIA COMERCIAL:  
 -

MATERIAL:  
 ST275JR

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
**CALZO SOPORTE RODILLO**

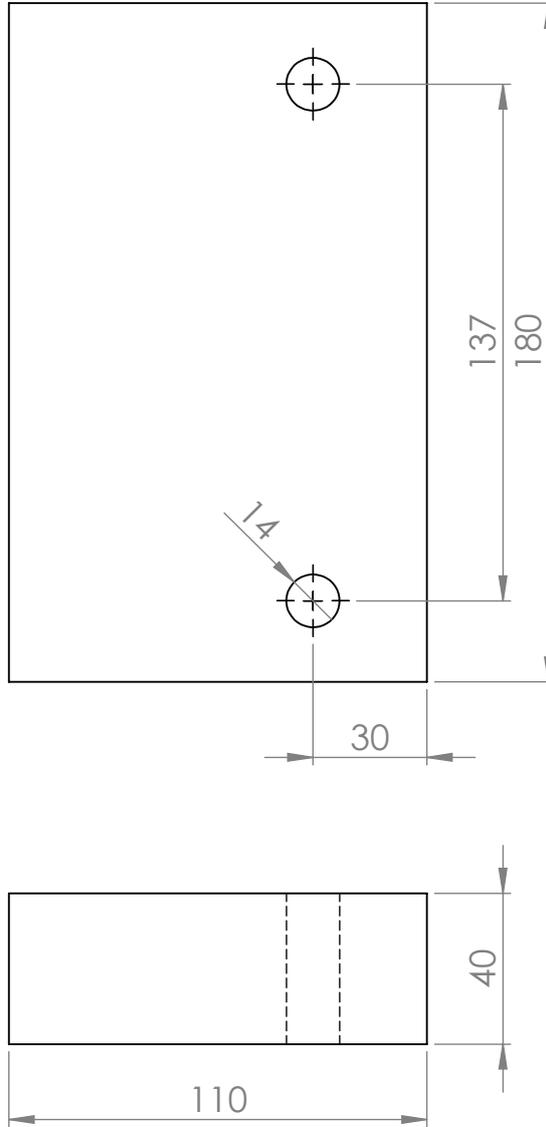
N.º DE DIBUJO  
**JEM-087-R00**

A4

HOJA 1 DE 1

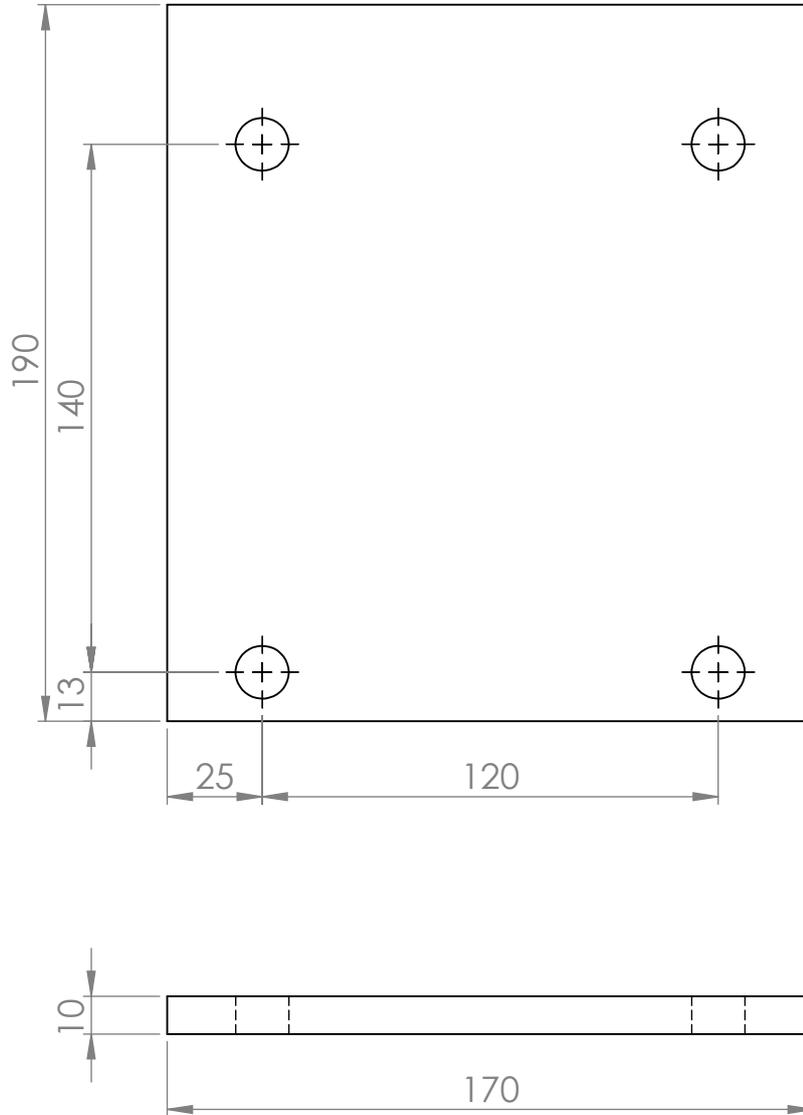
PESO: 6kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:2

N9



<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>	NOMBRE	FECHA	<p>PROYECTO:</p> <p>Calculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaqueo de redes de pesca</p>																										
		DIBUJADO	Jorge Espinós		23/07/24																									
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m		COMPROB.		<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p><b>CALZO SOPORTE RODILLO</b></p>																										
<p>Desviaciones respecto al valor nominal:</p> <table border="1"> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>		MÁS DE:	0,5		3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																						
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																						
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																						
		TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	<p>N.º DE DIBUJO</p> <p><b>JEM-088-R00</b></p>																										
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>		REFERENCIA COMERCIAL:	-																											
		MATERIAL:	ST275JR	<p>A4</p> <p>HOJA 1 DE 1</p>																										
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		<p>PESO: 6kg</p> <p>CANTIDAD: 1</p> <p>ESCALA: 1:2</p>																										

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	S355J0	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

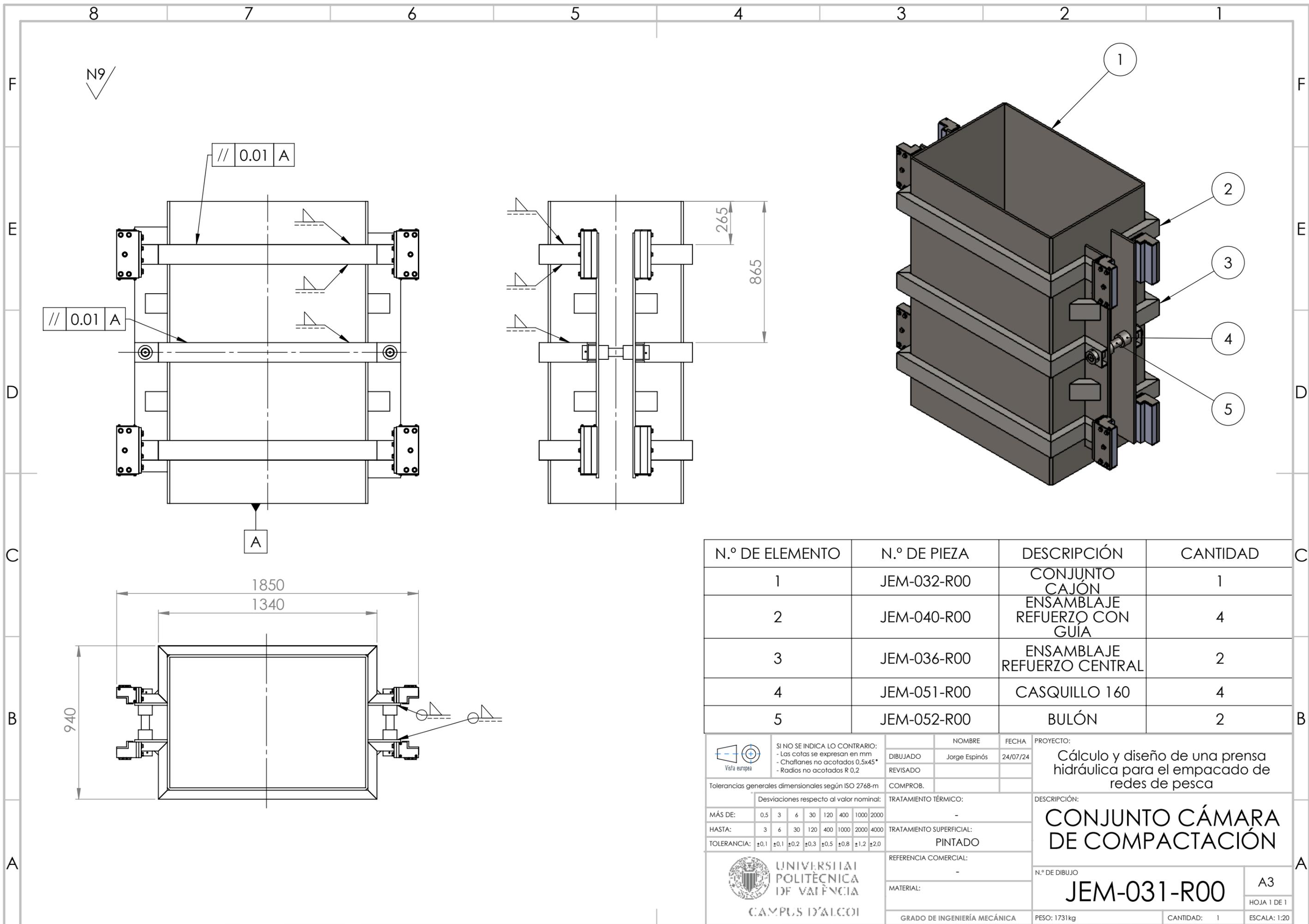
DESCRIPCIÓN:  
**CHAPA SOPORTE REDUCTOR**

N.º DE DIBUJO  
**JEM-106-R00**

A4

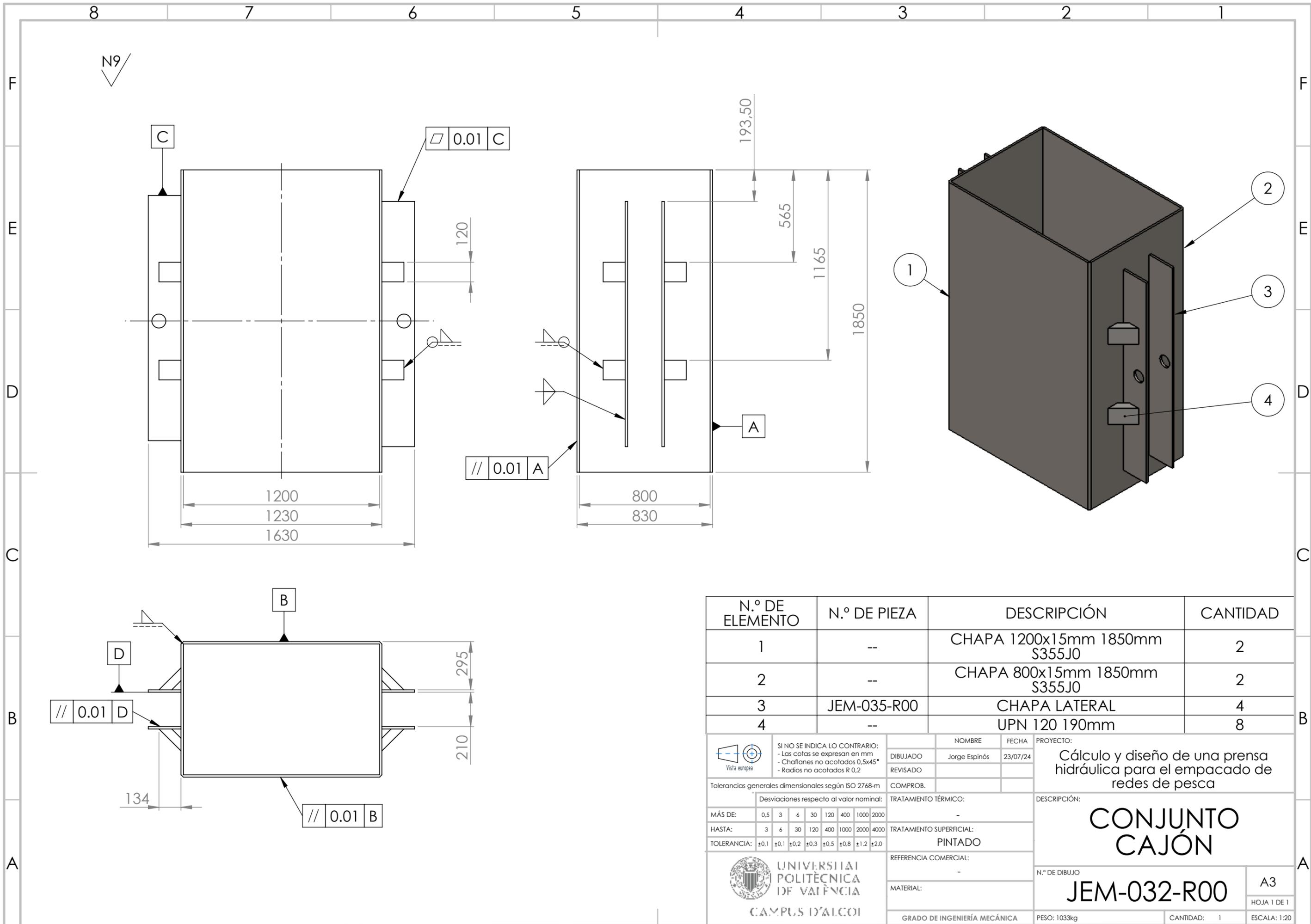
HOJA 1 DE 1

PESO: 328kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:2



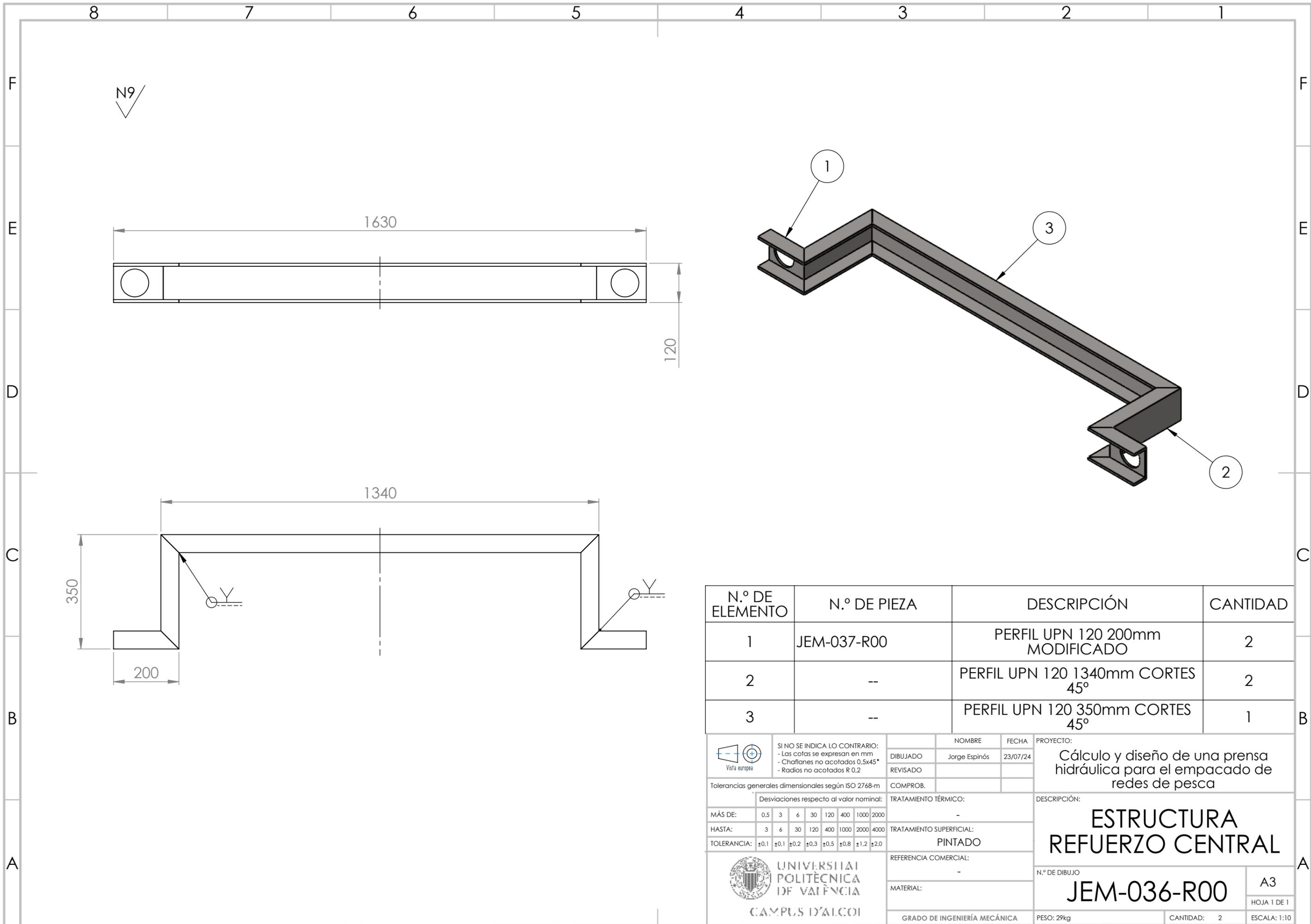
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-032-R00	CONJUNTO CAJÓN	1
2	JEM-040-R00	ENSAMBLAJE REFUERZO CON GUÍA	4
3	JEM-036-R00	ENSAMBLAJE REFUERZO CENTRAL	2
4	JEM-051-R00	CASQUILLO 160	4
5	JEM-052-R00	BULÓN	2

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal: MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	DIBUJADO: Jorge Espinós REVISADO: COMPROB.:	24/07/24	
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	TRATAMIENTO TÉRMICO: - TRATAMIENTO SUPERFICIAL: PINTADO REFERENCIA COMERCIAL: - MATERIAL:	N.º DE DIBUJO: <b>JEM-031-R00</b>	A3 HOJA 1 DE 1 ESCALA: 1:20
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	PESO: 1731kg	CANTIDAD: 1



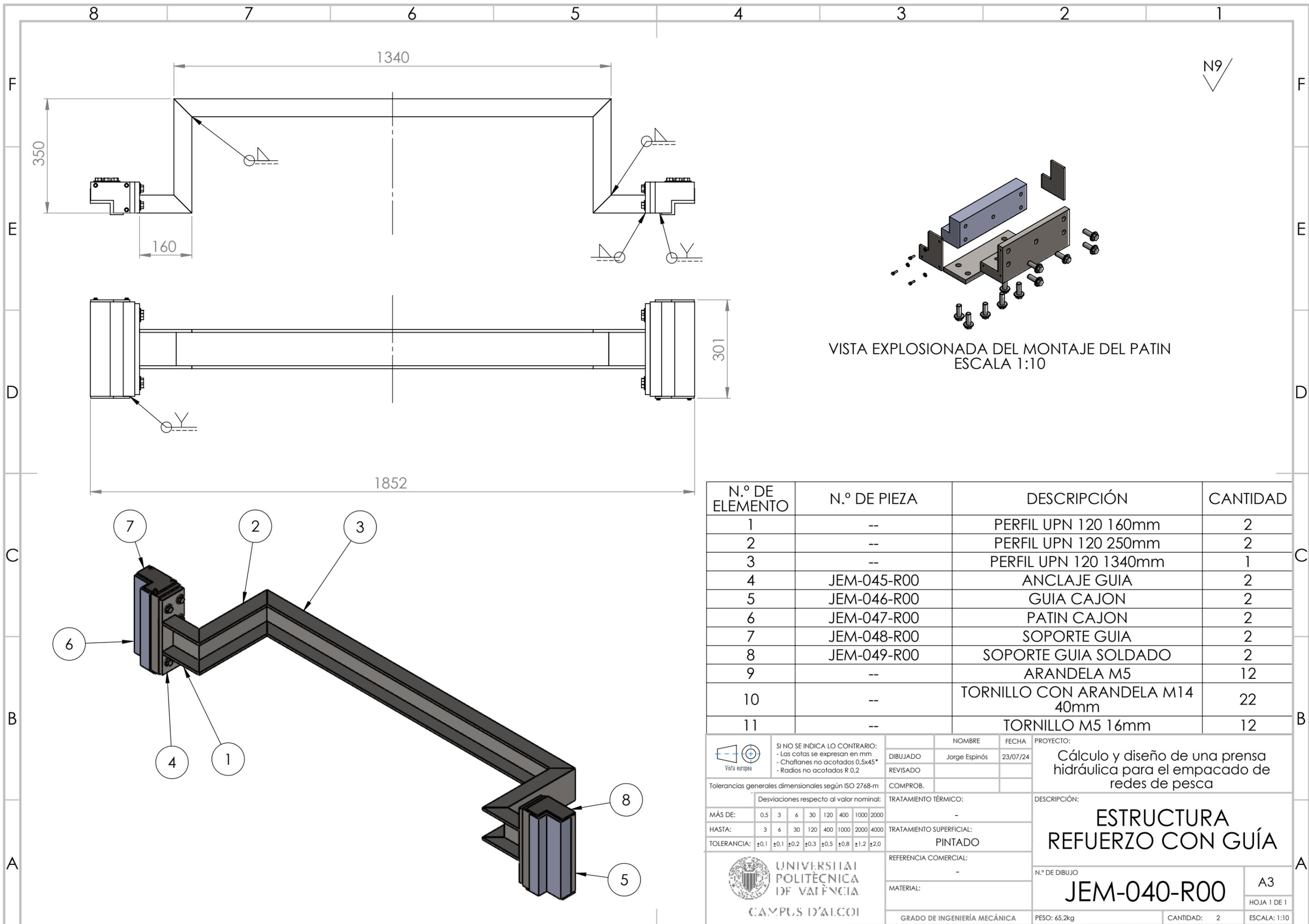
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	--	CHAPA 1200x15mm 1850mm S355J0	2
2	--	CHAPA 800x15mm 1850mm S355J0	2
3	JEM-035-R00	CHAPA LATERAL	4
4	--	UPN 120 190mm	8

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca																											
	DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24																												
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:	<table border="1"> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>	MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	REVISADO		DESCRIPCIÓN: <h1>CONJUNTO CAJÓN</h1>
		MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																					
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																							
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																							
COMPROB.		TRATAMIENTO TÉRMICO:	-																												
 CAMPUS D'ALCOI	MATERIAL: -	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	N.º DE DIBUJO <h2>JEM-032-R00</h2>																											
		REFERENCIA COMERCIAL:	-		N.º DE DIBUJO	A3																									
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		PESO: 1033kg	CANTIDAD: 1	HOJA 1 DE 1 ESCALA: 1:20																											



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-037-R00	PERFIL UPN 120 200mm MODIFICADO	2
2	--	PERFIL UPN 120 1340mm CORTES 45°	2
3	--	PERFIL UPN 120 350mm CORTES 45°	1

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empacado de redes de pesca																											
		DIBUJADO	Jorge Espinós		23/07/24																										
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:	<table border="1"> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>	MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	COMPROB.	TRATAMIENTO TÉRMICO:	DESCRIPCIÓN: <b>ESTRUCTURA REFUERZO CENTRAL</b>
		MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																					
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																							
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																							
	REFERENCIA COMERCIAL: - MATERIAL: -	N.º DE DIBUJO <b>JEM-036-R00</b>		A3 HOJA 1 DE 1																											
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA			PESO: 29kg	CANTIDAD: 2																									
			ESCALA: 1:10																												

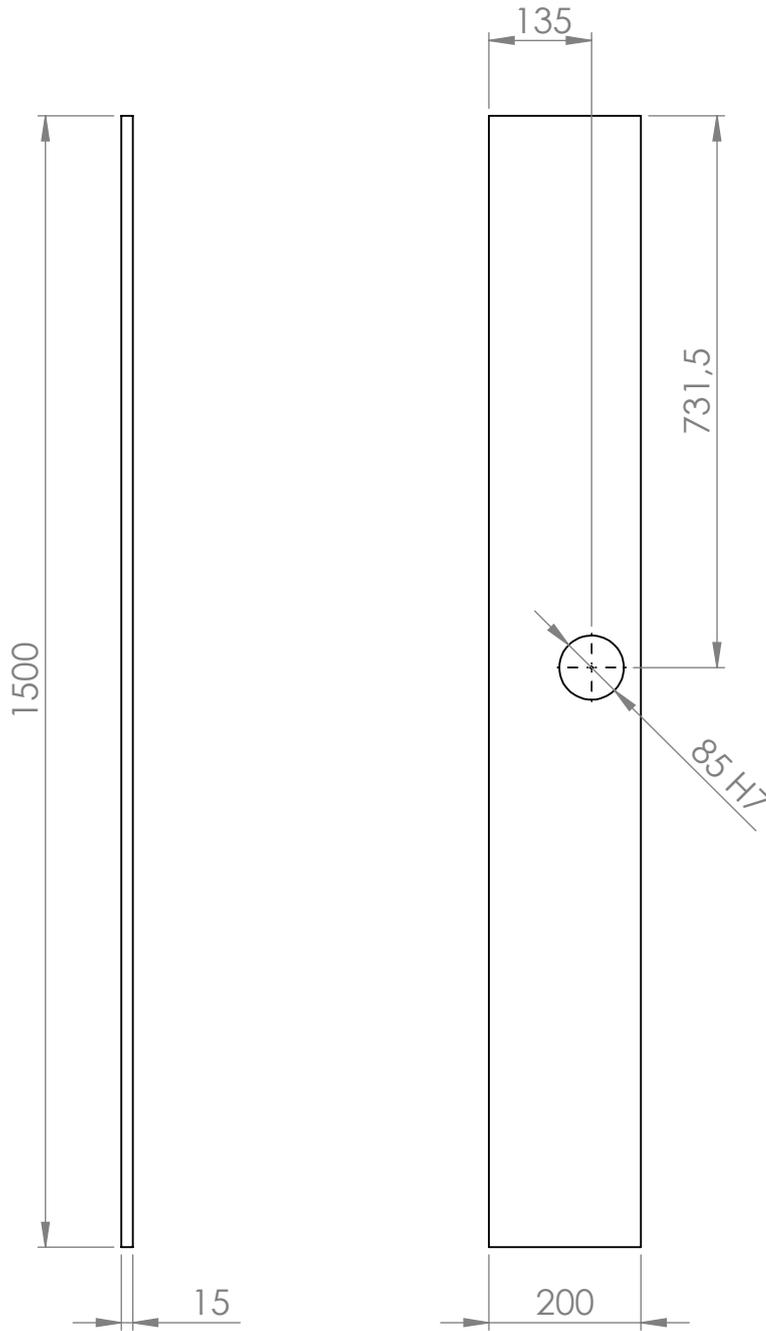


VISTA EXPLOSIONADA DEL MONTAJE DEL PATIN  
ESCALA 1:10

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	--	PERFIL UPN 120 160mm	2
2	--	PERFIL UPN 120 250mm	2
3	--	PERFIL UPN 120 1340mm	1
4	JEM-045-R00	ANCLAJE GUIA	2
5	JEM-046-R00	GUIA CAJON	2
6	JEM-047-R00	PATIN CAJON	2
7	JEM-048-R00	SOPORTE GUIA	2
8	JEM-049-R00	SOPORTE GUIA SOLDADO	2
9	--	ARANDELA M5	12
10	--	TORNILLO CON ARANDELA M14 40mm	22
11	--	TORNILLO M5 16mm	12

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24	
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:		COMPROB.		DESCRIPCIÓN: <b>ESTRUCTURA REFUERZO CON GUÍA</b>
MÁS DE:	0,5 3 6 30 120 400 1000 2000	TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
HASTA:	3 6 30 120 400 1000 2000 4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	N.º DE DIBUJO <b>JEM-040-R00</b>
TOLERANCIA:	±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	REFERENCIA COMERCIAL:	-	
		MATERIAL:		N.º DE DIBUJO <b>JEM-040-R00</b>
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		A3 HOJA 1 DE 1
		PESO: 65,2kg	CANTIDAD: 2	ESCALA: 1:10

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
 -

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
 PINTADO

REFERENCIA COMERCIAL:  
 -

MATERIAL:  
 S355J0

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
 CHAPA LATERAL

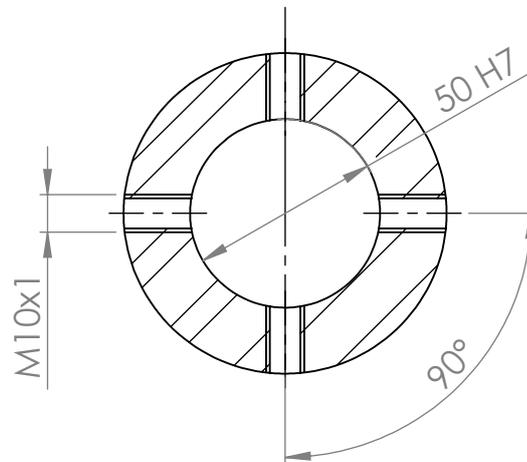
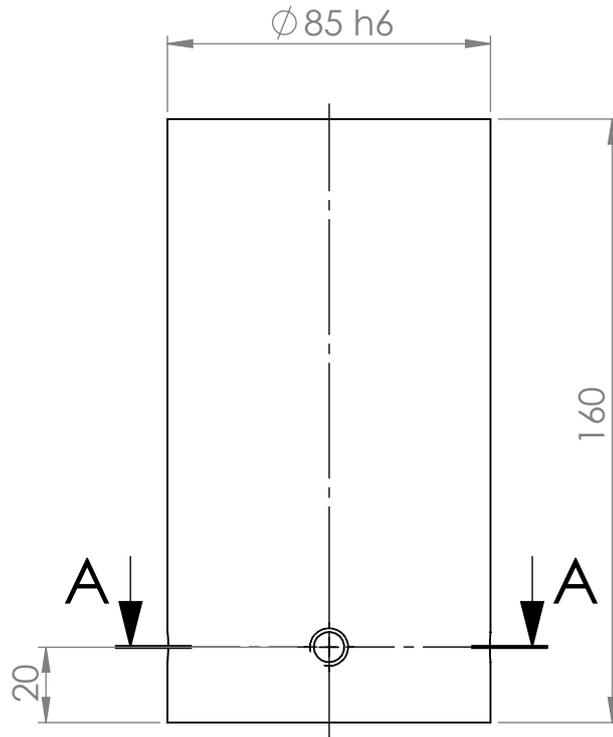
N.º DE DIBUJO  
 JEM-035-R00

A4

HOJA 1 DE 1

PESO: 34,7kg CANTIDAD: 4 ESCALA: 1:10

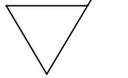
N8



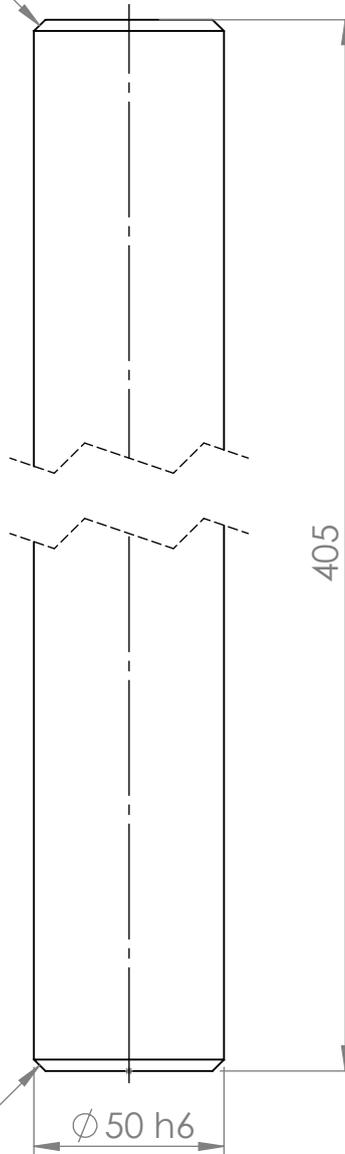
SECCIÓN A-A

<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>	NOMBRE	FECHA	PROYECTO:
		DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m		COMPROB.		DESCRIPCIÓN:
Desviaciones respecto al valor nominal:		TRATAMIENTO TÉRMICO:		<p>CASQUILLO 160</p>
MÁS DE:	0,5 3 6 30 120 400 1000 2000	-		
HASTA:	3 6 30 120 400 1000 2000 4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:		
TOLERANCIA:	±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	PINTADO		
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>	REFERENCIA COMERCIAL:		N.º DE DIBUJO	<p>JEM-051-R00</p>
	MATERIAL:			
	C45E			
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		PESO: 4,6kg	CANTIDAD: 4	<p>A4</p> <p>HOJA 1 DE 1</p> <p>ESCALA:1:2</p>

N8



3 X 45°



3 X 45°

Ø 50 h6

405



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
 -

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
 -

REFERENCIA COMERCIAL:  
 -

MATERIAL:  
 C45E

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
**BULÓN**

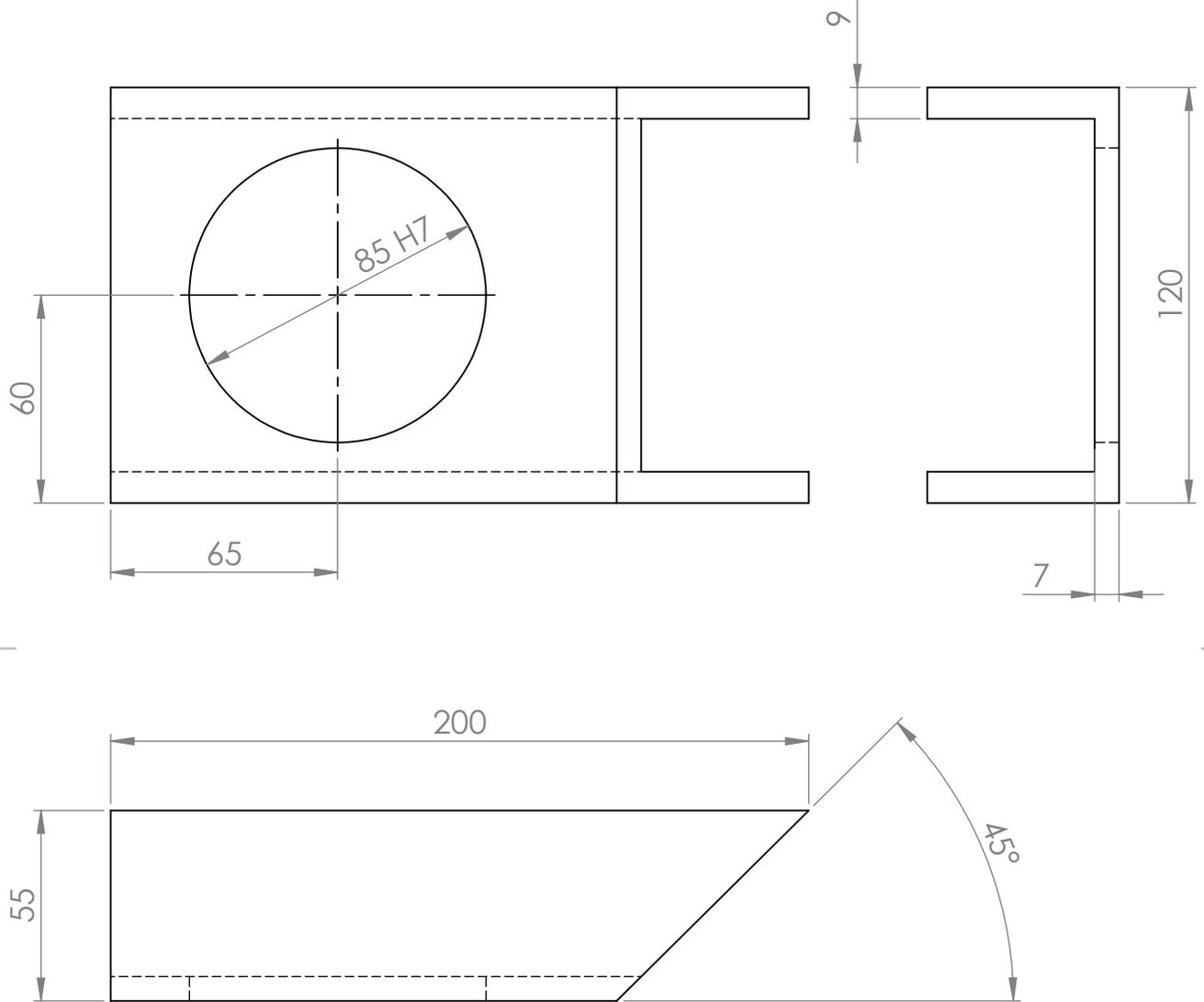
N.º DE DIBUJO  
**JEM-051-R00**

A4

HOJA 1 DE 1

PESO: 6,2kg CANTIDAD: 2 ESCALA: 1:2

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	S275JR	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

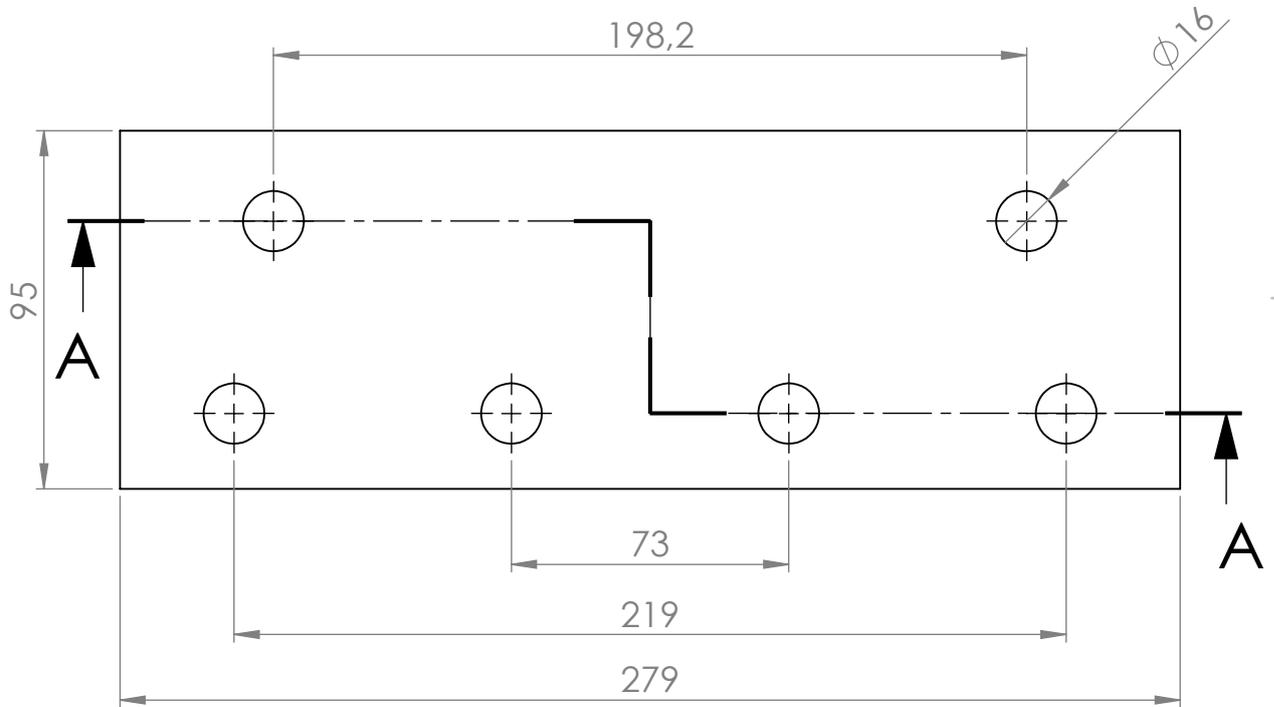
DESCRIPCIÓN:  
**PERFIL UPN 120 200mm MODIFICADO**

N.º DE DIBUJO	JEM-037-R00	A4
PESO: 34,7kg	CANTIDAD: 4	ESCALA: 1:5



SECCIÓN A  
ESCALA  
1:2

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
- Las cotas se expresan en mm  
- Chafilanes no acotados 0,5x45°  
- Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
-

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
PINTADO

REFERENCIA COMERCIAL:  
-

MATERIAL:  
S275JR

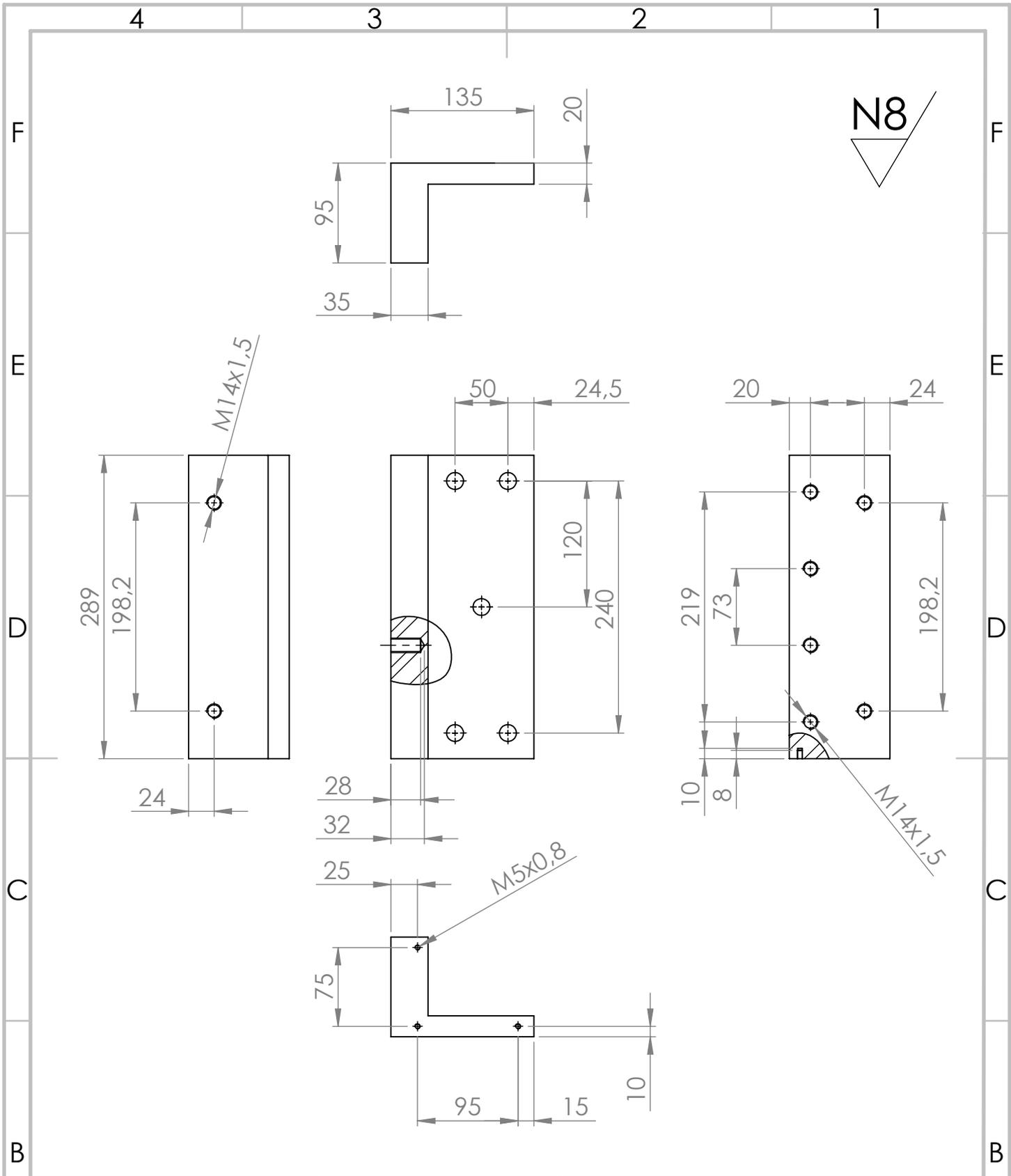
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO:  
Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
**ANCLAJE GUIA**

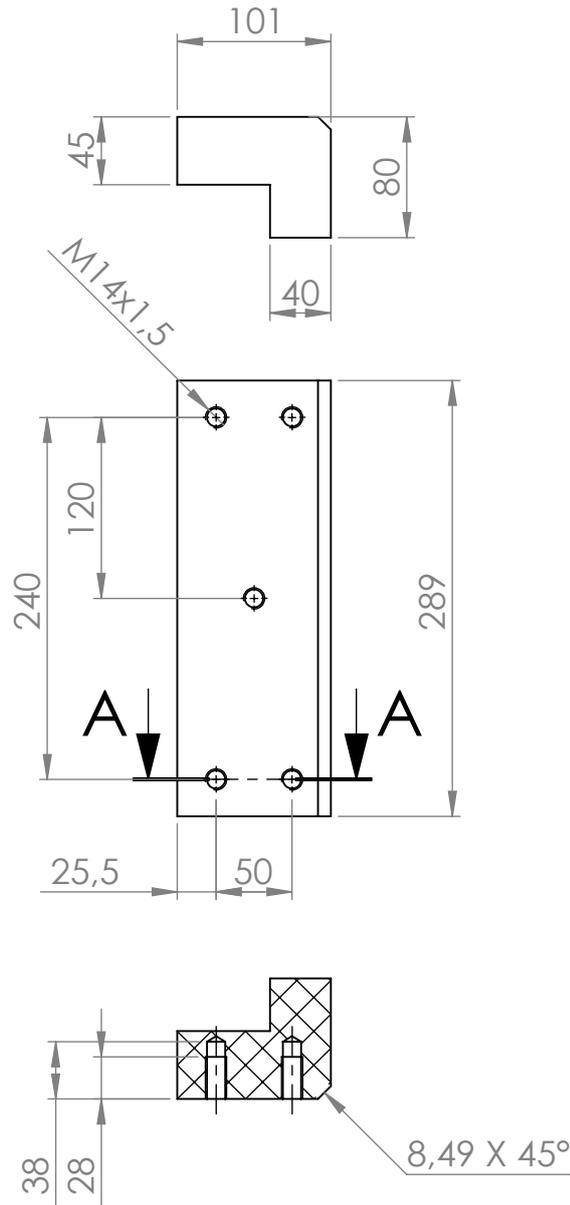
N.º DE DIBUJO  
**JEM-045**

PESO: CANTIDAD: 8 ESCALA: 1:2



<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>		NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca					
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m		DIBUJADO	Jorge Espinós		23/07/24				
Desviaciones respecto al valor nominal:		TRATAMIENTO TÉRMICO: -		DESCRIPCIÓN: <h1>GUÍA CAJÓN</h1>						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL: PINTADO	
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	REFERENCIA COMERCIAL: -	
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	MATERIAL: S275JR	
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		N.º DE DIBUJO <h2>JEM-046-R00</h2>		PESO: 11,8kg		CANTIDAD: 8		
								ESCALA: 1:5		

N8



## SECCIÓN A-A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados  $0,5 \times 45^\circ$   
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

		Desviaciones respecto al valor nominal:							
MÁS DE:		0,5	3	6	30	120	400	1000	2000
HASTA:		3	6	30	120	400	1000	2000	4000
TOLERANCIA:		$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	-	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	PA66	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
**PATÍN CAJÓN**

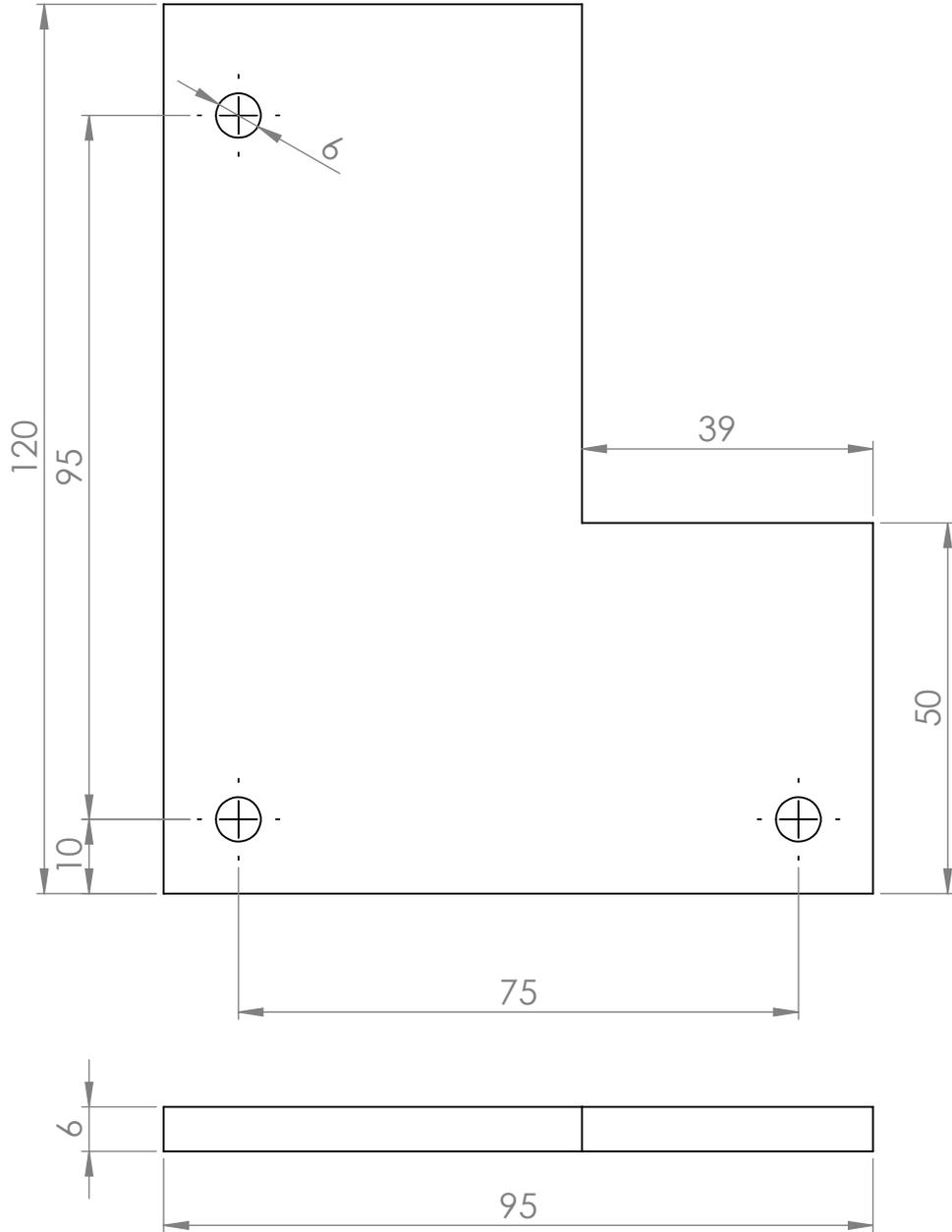
N.º DE DIBUJO  
**JEM-047-R00**

A4

HOJA 1 DE 1

PESO: 1,9kg CANTIDAD: 8 ESCALA: 1:5

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
 -

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
 PINTADO

REFERENCIA COMERCIAL:  
 -

MATERIAL:  
 S275JR

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

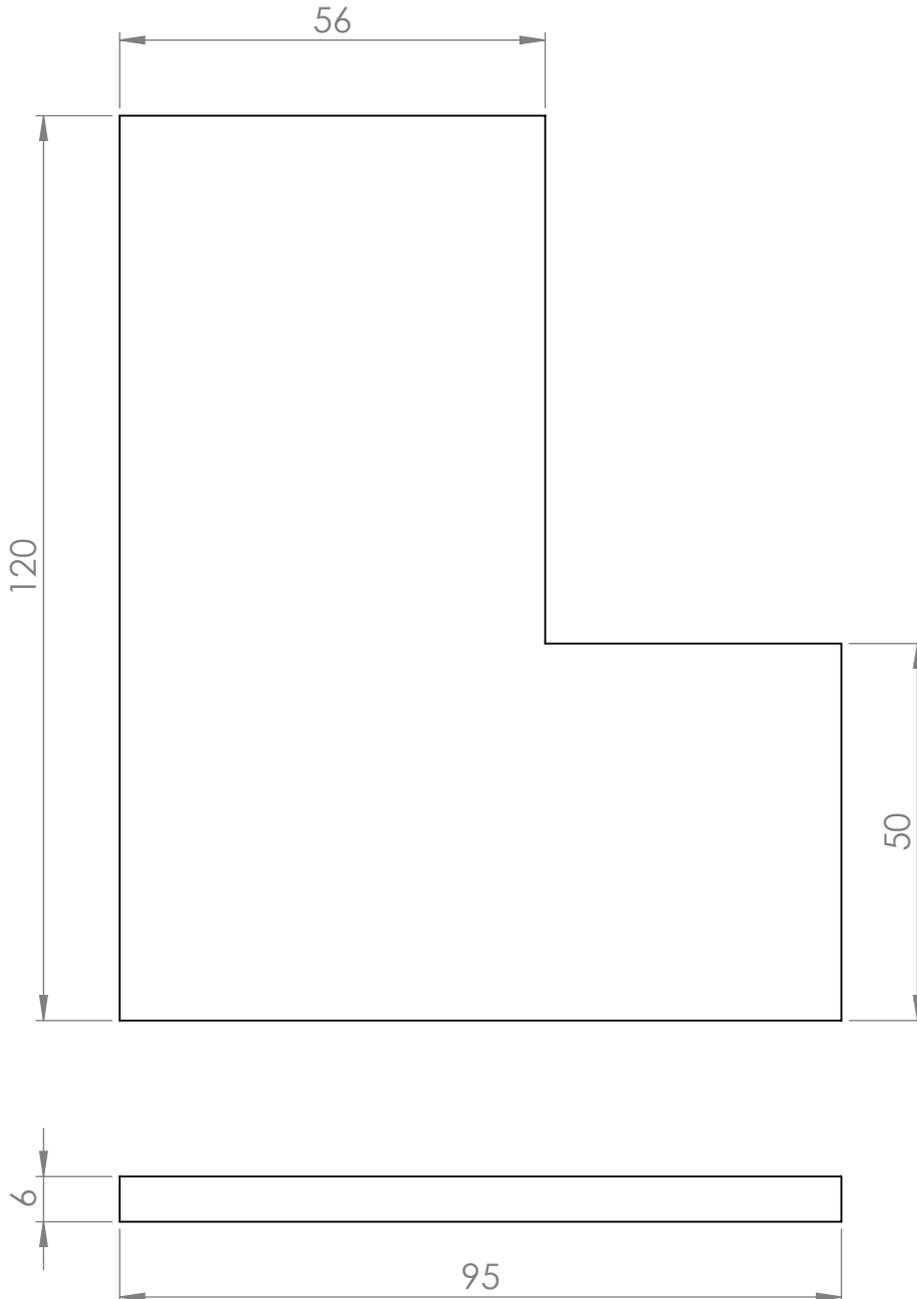
PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
**SOPORTE GUÍA**

N.º DE DIBUJO  
**JEM-048-R00**

PESO: 0,4kg CANTIDAD: 8 ESCALA: 1:1

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:							
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	S275JR	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Claculo y diseño de una prensa hidráulica para el empackado de redes de pesca

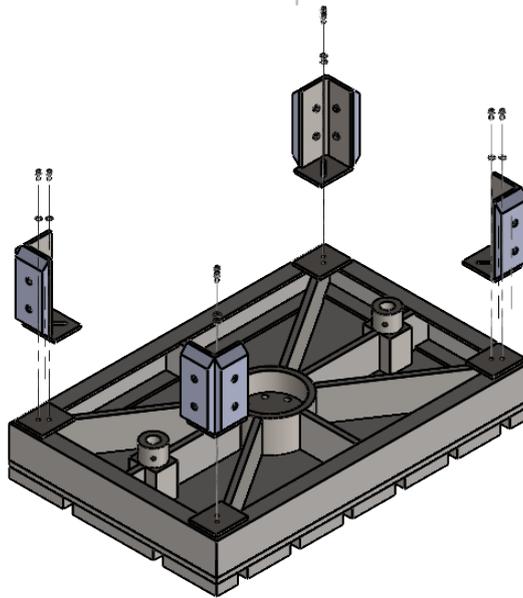
DESCRIPCIÓN:  
**SOPORTE GUÍA SOLDADO**

N.º DE DIBUJO	JEM-049-R00	A4
PESO: 0,4kg	CANTIDAD: 8	ESCALA: 1:1

4 3 2 1

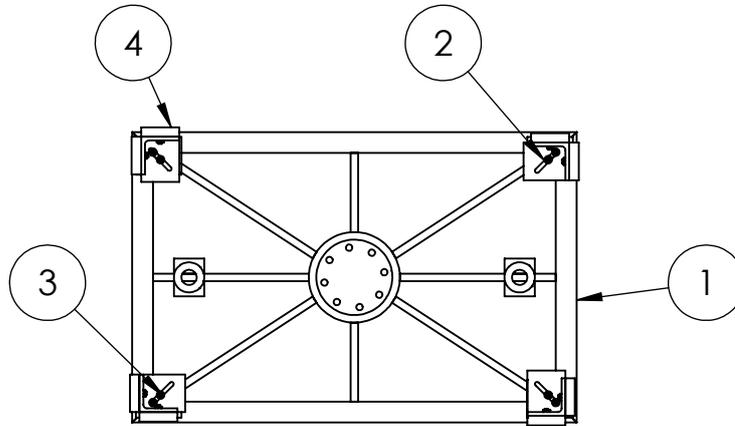
F

F



E

E



D

D

C

C

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-054-R00	ENSAMBLAJE PLATO	1
2	ISO 4762 M10 x 20 - 20N	TORNILLO CABEZA CILÍNDRICA CON HEXÁGONO INTERIOR	8
3	ISO 10673-11-S	ARANDELA PLANA	8
4	JEM-071-R00	ENSAMBLAJE PATÍN PLATO	4

B

B



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
-

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
-

REFERENCIA COMERCIAL:  
-

MATERIAL:  
-

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

DESCRIPCIÓN:  
**CONJUNTO PLATO CON GUÍAS**

N.º DE DIBUJO  
**JEM-053-R00**

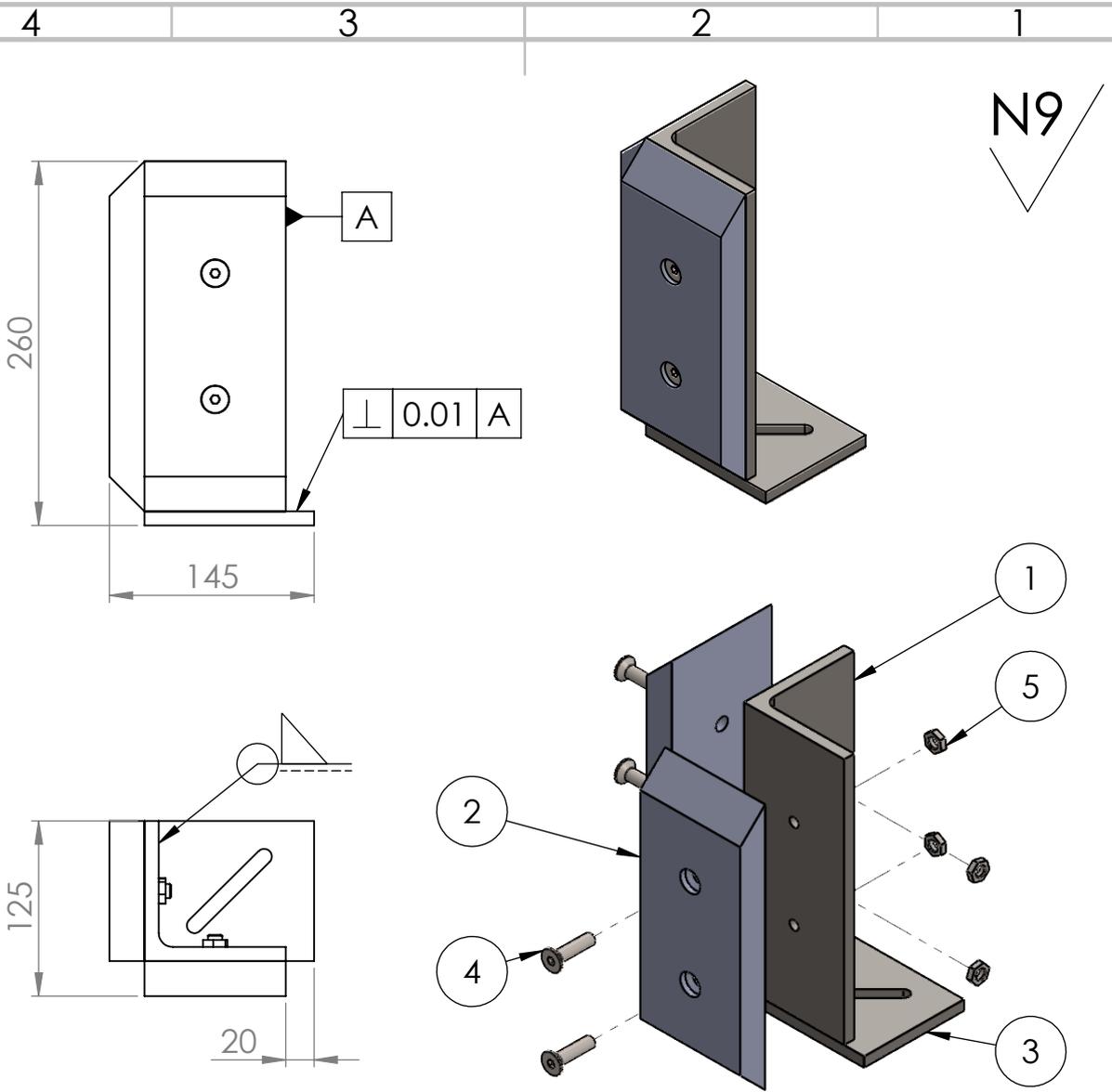


PESO: 525,5	CANTIDAD: 1	ESCALA: 1:20
-------------	-------------	--------------

A

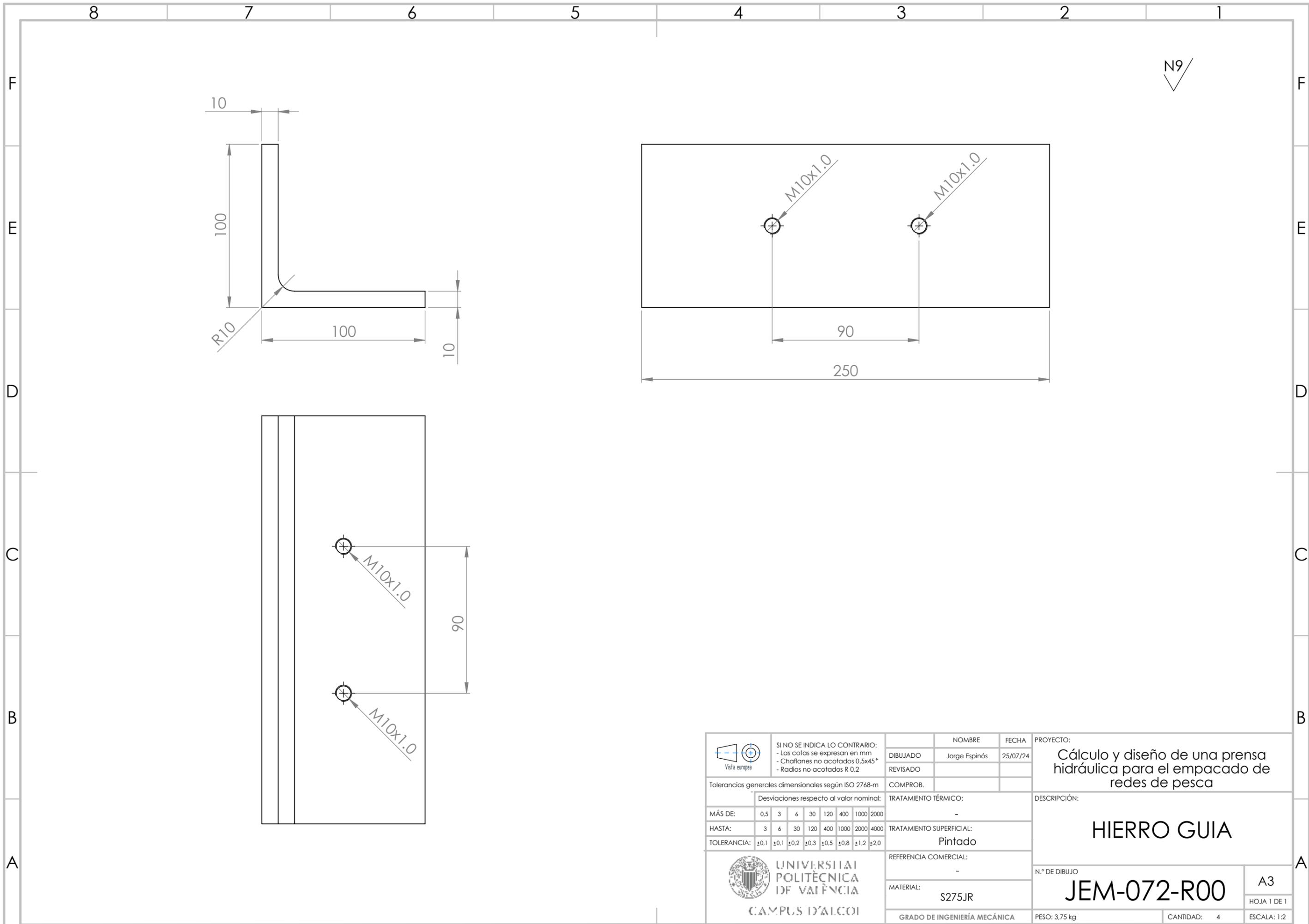
A

4 3 2 1

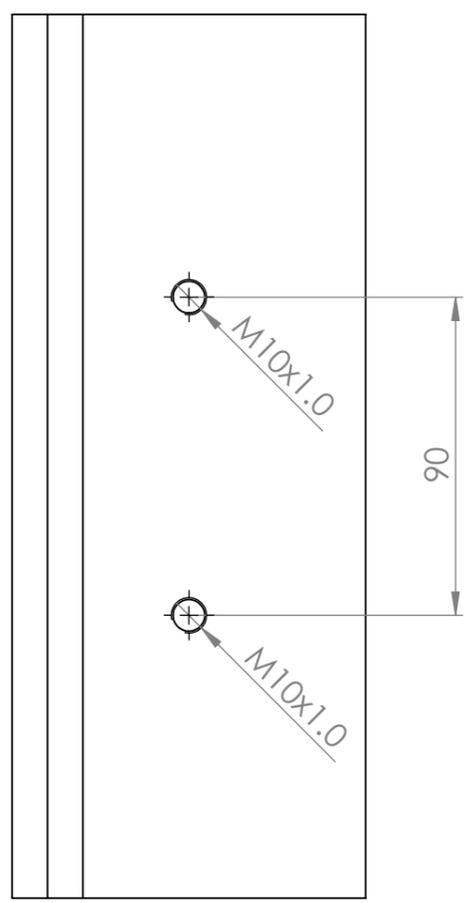
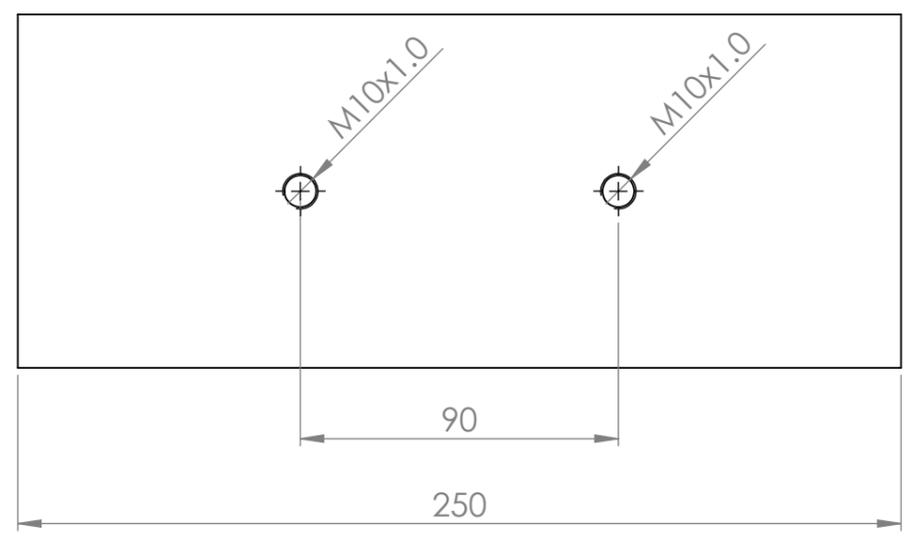
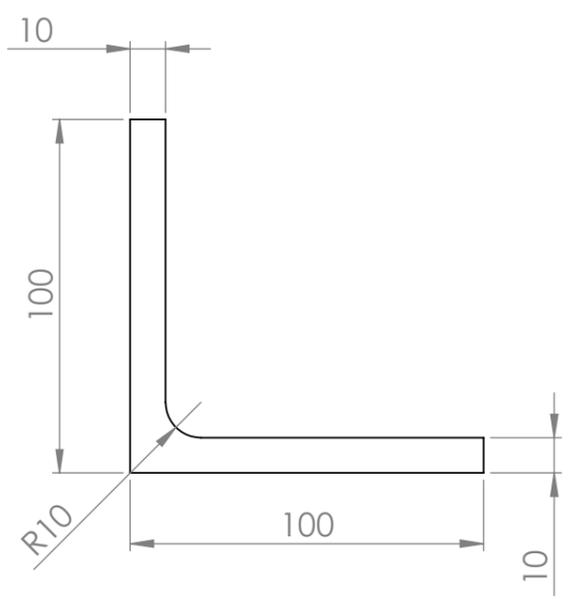


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-072-R00	HIERRO GUIA	1
2	JEM-073-R00	NYLON GUIA	2
3	JEM-074-R00	REGULACIÓN GUIA NYLON	1
4	ISO 10642 - M10 x 40 - 40N	TORNILLO ALLEN CABEZA AVELLANADA	4
5	ISO - 4036 - M10 - N	TUERCA	4

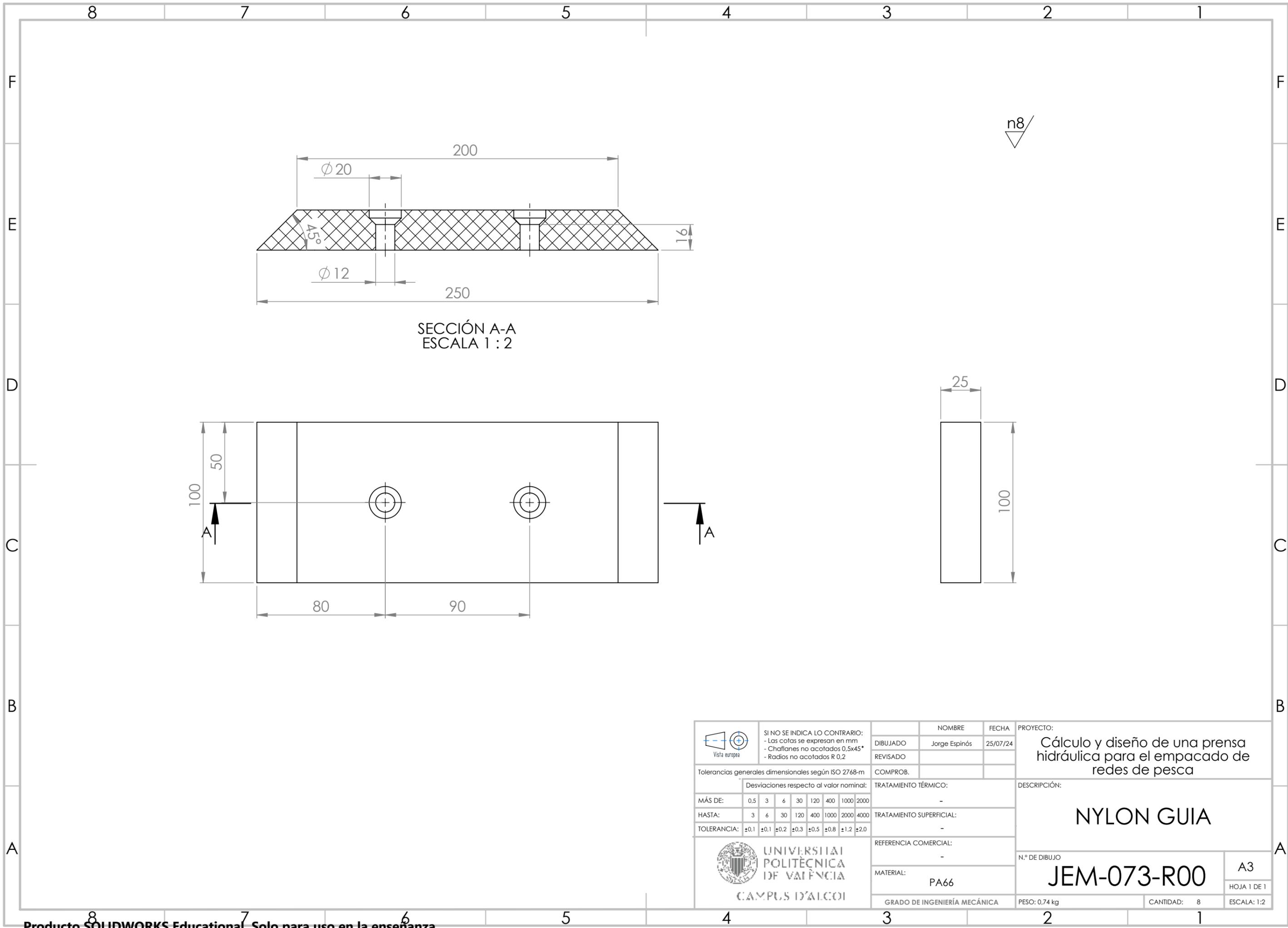
<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:          - Las cotas se expresan en mm          - Chafilanes no acotados 0,5x45°          - Radios no acotados R 0,2</p>	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	DIBUJADO	Jorge Espinós	
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m	COMPROB.		DESCRIPCIÓN: <h1>ENSAMBLAJE PATÍN</h1>
Desviaciones respecto al valor nominal: MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA          CAMPUS D'ALCOI</p>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	-	N.º DE DIBUJO <h1>JEM-071-R00</h1>
	REFERENCIA COMERCIAL:	-	
	MATERIAL:	-	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	PESO: 59kg	CANTIDAD: 4	ESCALA: 1:5



N9



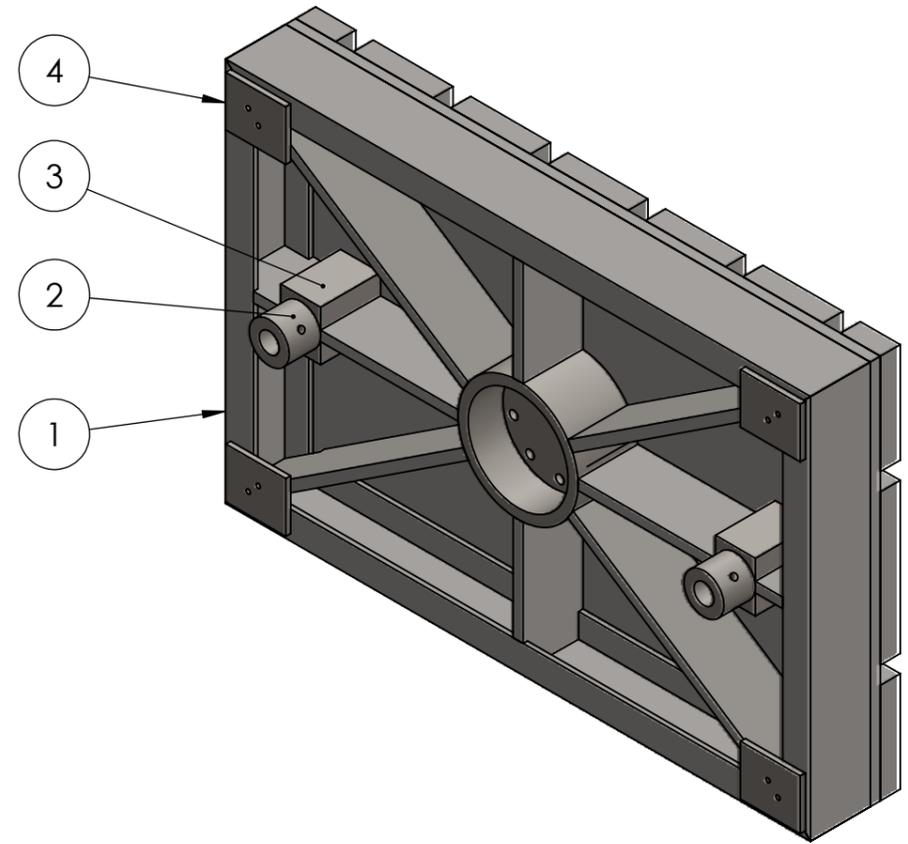
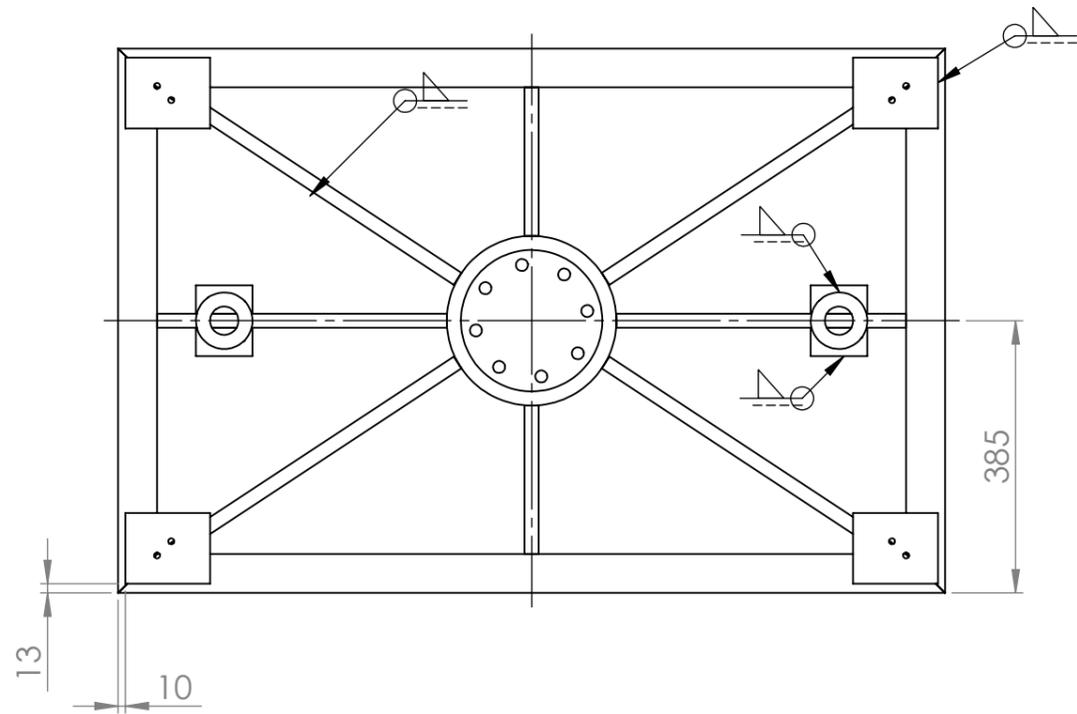
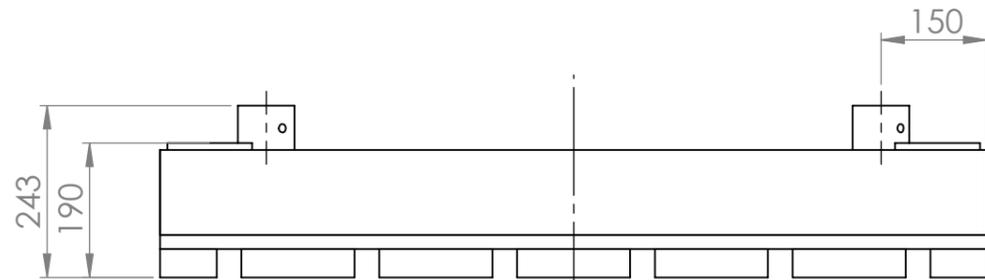
 SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca											
	DIBUJADO	Jorge Espinós		25/07/24										
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:	REVISADO		DESCRIPCIÓN: <b>HIERRO GUIA</b>											
	COMPROB.													
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	TRATAMIENTO TÉRMICO:	-				
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado				
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	REFERENCIA COMERCIAL:	-				
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI										MATERIAL:	S275JR	N.º DE DIBUJO	<b>JEM-072-R00</b>	
										GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	PESO: 3,75 kg	CANTIDAD: 4	ESCALA: 1:2	



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 2

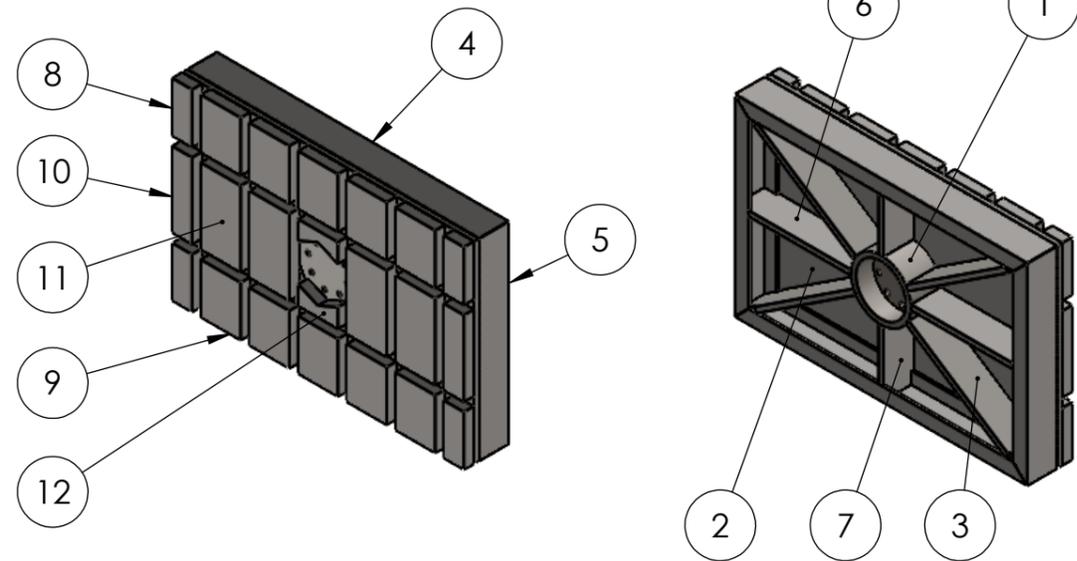
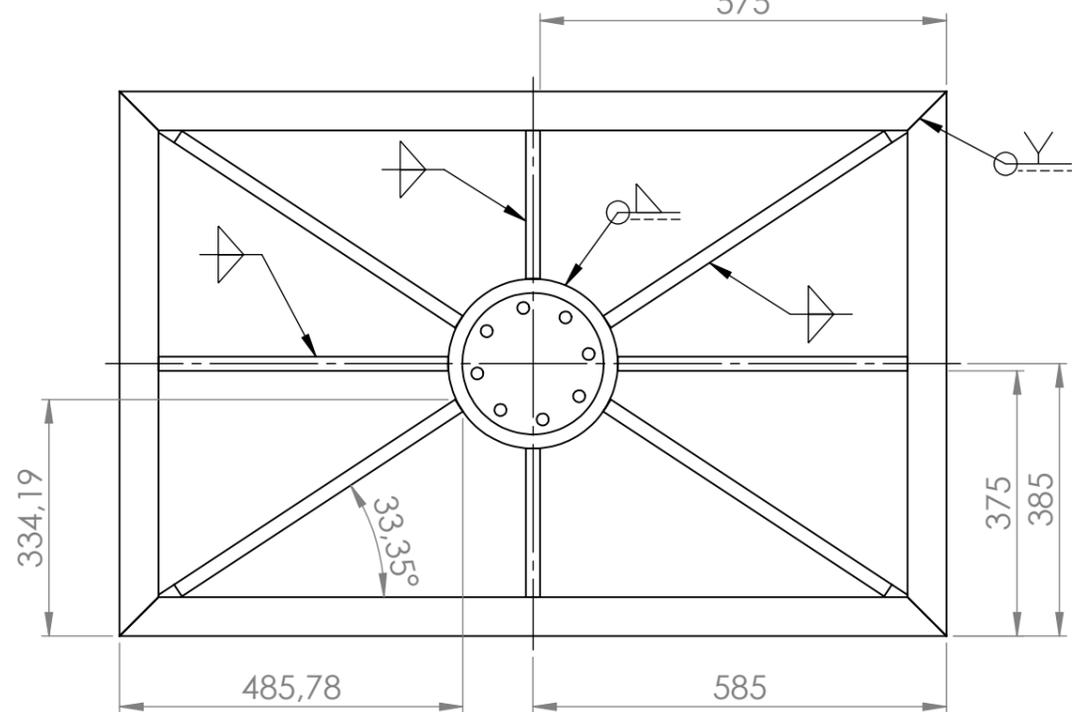
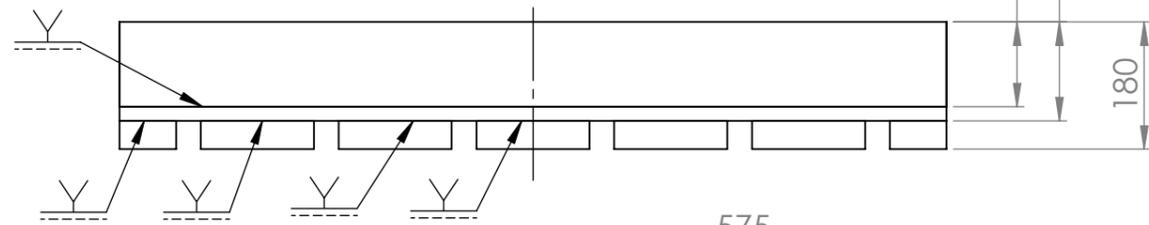
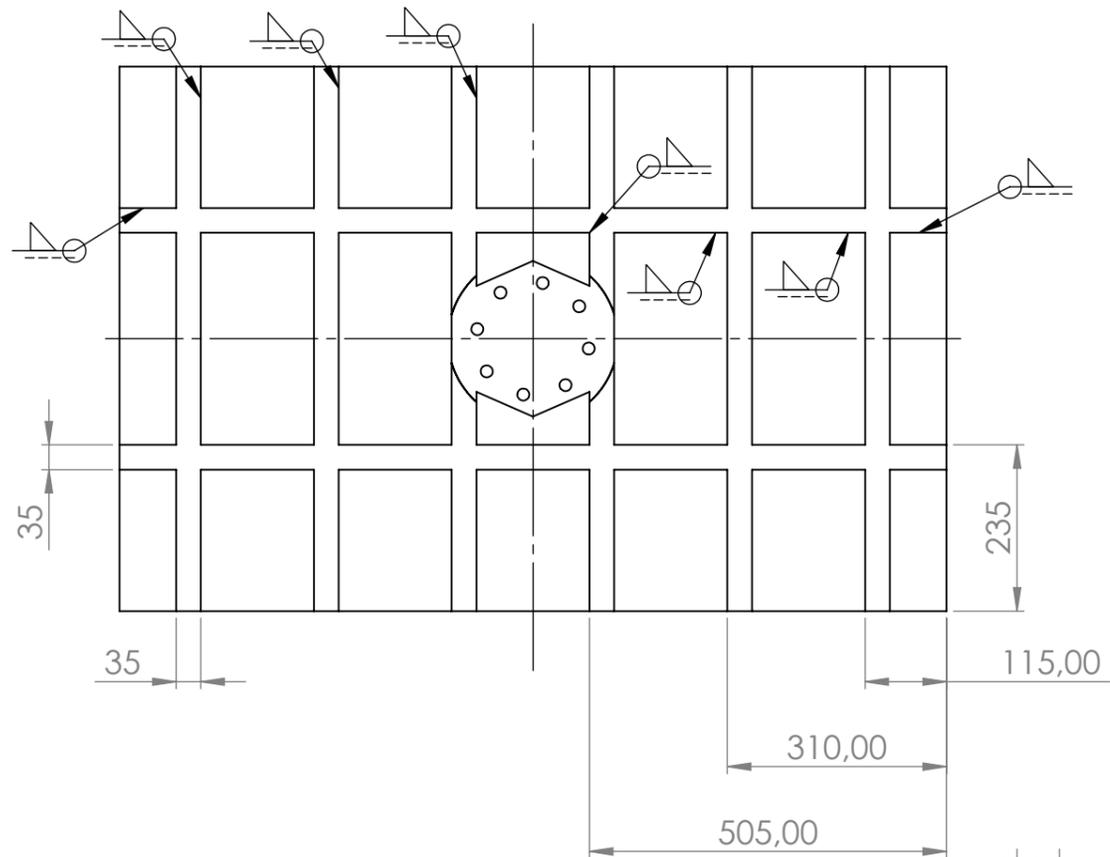
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2			NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca																											
	DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24	REVISADO																													
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:		<table border="1"> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>		MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	COMPROB.		DESCRIPCIÓN:
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																									
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																									
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																									
		TRATAMIENTO TÉRMICO:		-		NYLON GUIA																											
		TRATAMIENTO SUPERFICIAL:		-																													
		REFERENCIA COMERCIAL:		-		N.º DE DIBUJO																											
		MATERIAL:		PA66		<b>JEM-073-R00</b> A3 HOJA 1 DE 1																											
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		PESO: 0,74 kg		CANTIDAD: 8 ESCALA: 1:2																											

N9



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-058-R00	PLATO	1
2	JEM-057-R00	CASQUILLO	2
3	JEM-055-R00	BLOQUE SOPORTE CASQUILLO	4
4	JEM-056-R00	REGULACIÓN PLATO PRENSA	4

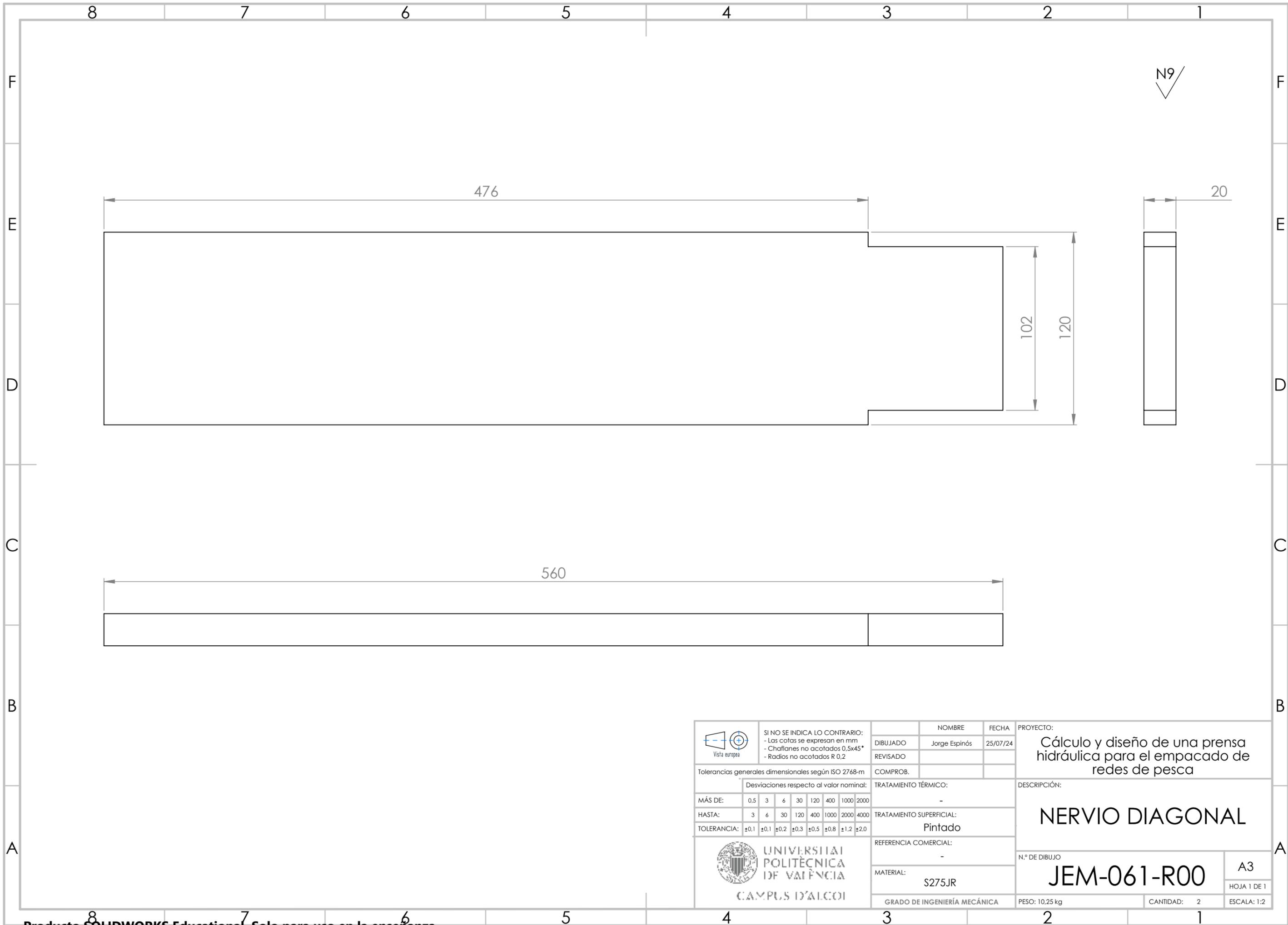
<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:          - Las cotas se expresan en mm          - Chafilanes no acotados 0,5x45°          - Radios no acotados R 0,2</p>	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	DIBUJADO	Jorge Espinós	
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:	REVISADO		DESCRIPCIÓN: <b>ENSAMBLAJE PLATO</b>
	COMPROB.		
MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:		N.º DE DIBUJO <b>JEM-054-R00</b>
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	REFERENCIA COMERCIAL:		N.º DE DIBUJO <b>JEM-054-R00</b>
	MATERIAL:		
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA			PESO: 501kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:10



ESCALA 1:20

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-059-R00	ANCLAJE DE PIEZA MOVIL A CILINDRO	1
2	JEM-060-R00	CHAPA PLATO	1
3	JEM-061-R00	NERVIO DIAGONAL	4
4	--	UPN 120 1170mm CORTES 45°	2
5	--	UPN 120 770mm CORTES 45°	2
6	JEM-064-R00	NERVIO HORIZONTAL	2
7	JEM-065-R00	NERVIO VERTICAL	2
8	--	PLETINA 80x40mm 200mm	4
9	--	PLETINA 160x40mm 200mm	10
10	--	PLETINA 80x40mm 300mm	2
11	--	PLETINA 160x40mm 300mm	4
12	JEM-070-R00	PLETINA 160x40mm CENTRAL	2

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal: MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	DIBUJADO REVISADO COMPROB.	Jorge Espinós 25/07/24	
 CAMPUS D'ALCOI	TRATAMIENTO TÉRMICO: - TRATAMIENTO SUPERFICIAL: PINTADO	REFERENCIA COMERCIAL: - MATERIAL:	N.º DE DIBUJO <h2>JEM-058-R00</h2>	A3 HOJA 1 DE 1
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		PESO: 482kg	CANTIDAD: 1	ESCALA: 1:10



N9

476

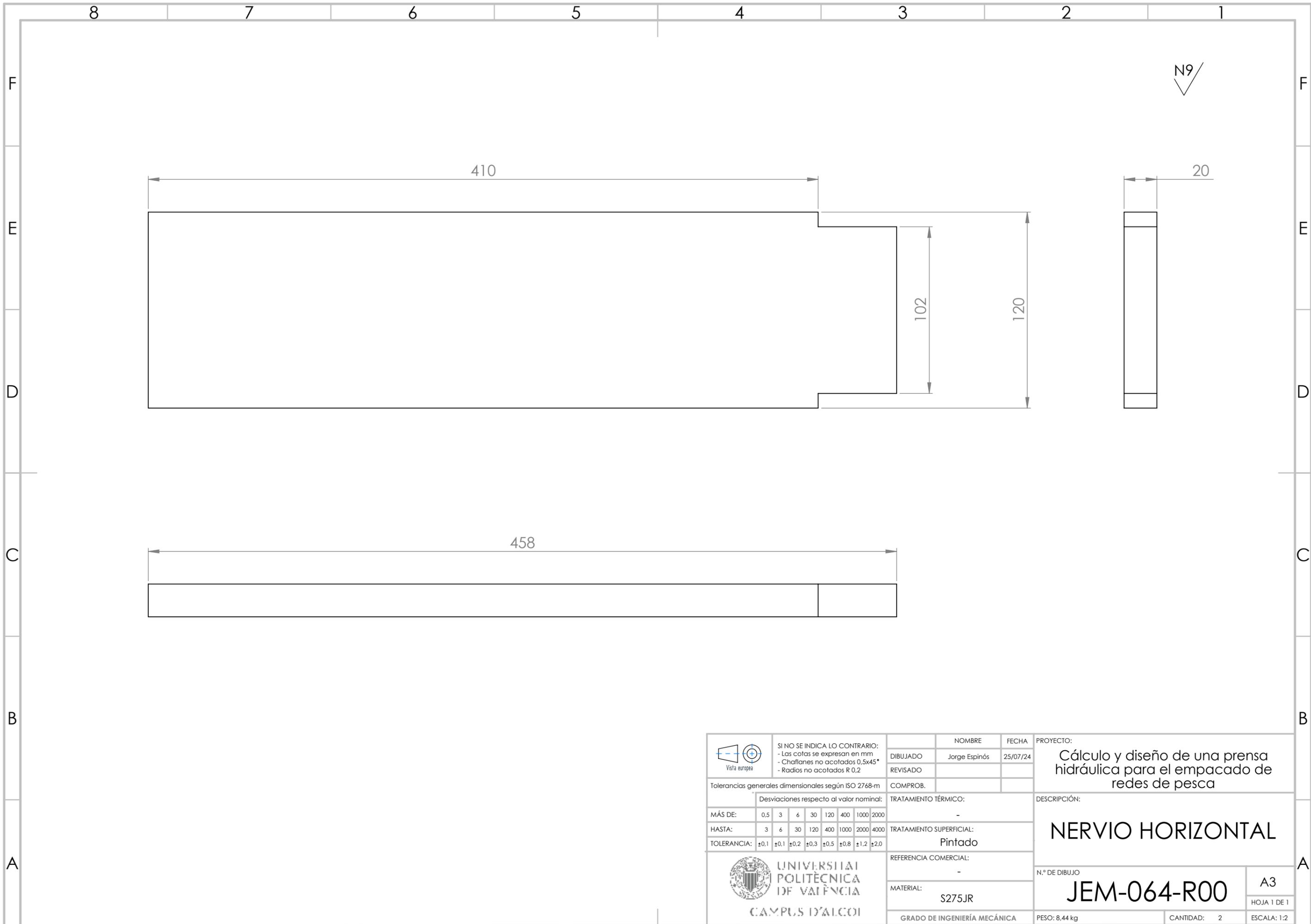
20

102

120

560

 VISTA EUROPEA	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilados no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2		NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca					
	DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24							
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:			REVISADO		DESCRIPCIÓN: <b>NERVIO DIAGONAL</b>					
MÁS DE:	0,5	3	6	30		120	400	1000	2000	TRATAMIENTO TÉRMICO:
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	REFERENCIA COMERCIAL:	-
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI			MATERIAL:	S275JR	N.º DE DIBUJO <b>JEM-061-R00</b>					
			GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA							
			PESO:	10,25 kg	A3 HOJA 1 DE 1 ESCALA: 1:2					
			CANTIDAD:	2						



N9

410

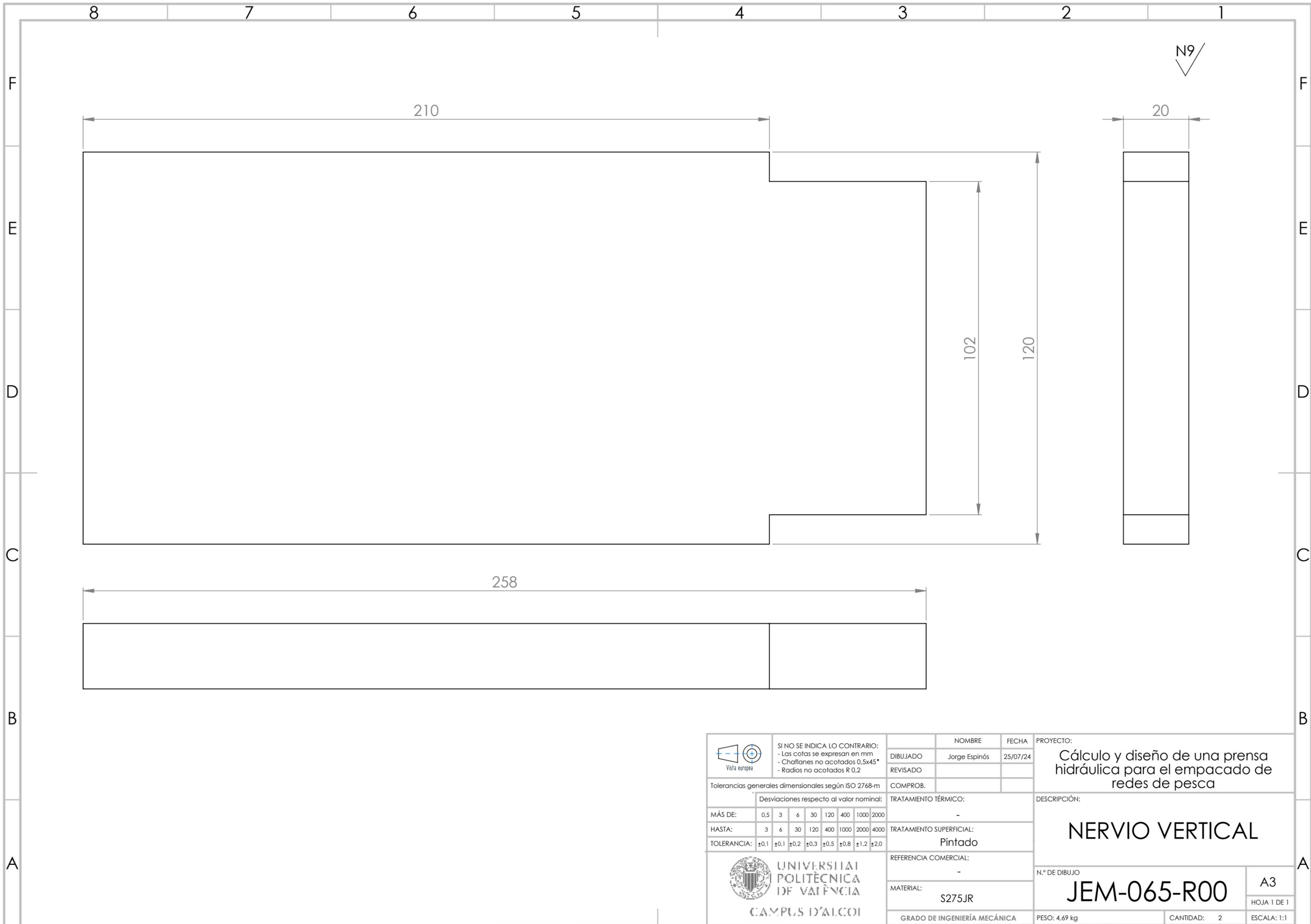
102

120

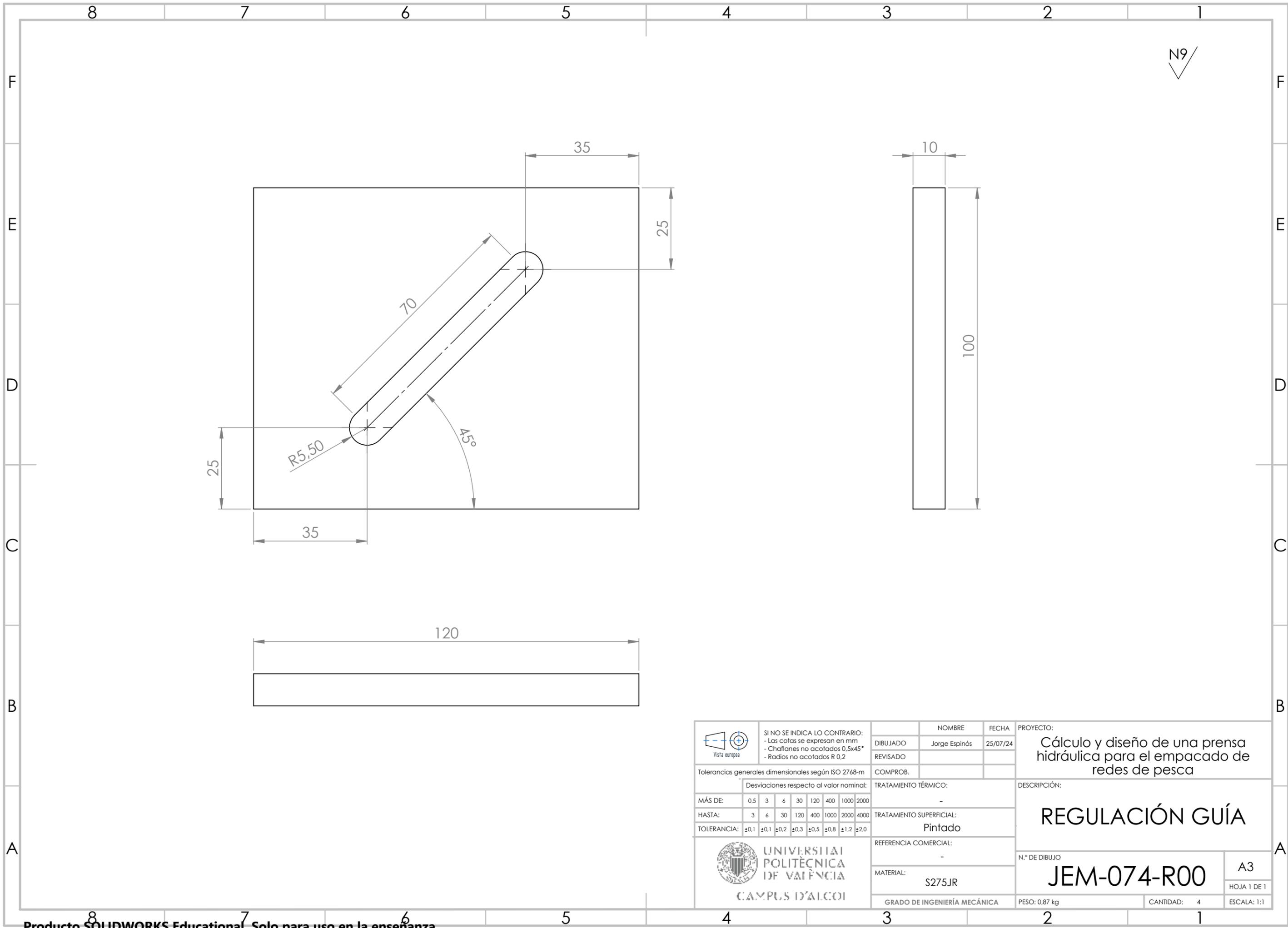
20

458

 SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca																											
	DIBUJADO	Jorge Espinós		25/07/24																										
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:	REVISADO		DESCRIPCIÓN: <b>NERVIO HORIZONTAL</b>																											
	COMPROB.																													
<table border="1"> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>	MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:		N.º DE DIBUJO <b>JEM-064-R00</b>
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																						
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																						
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																						
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado																												
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	REFERENCIA COMERCIAL:		A3 HOJA 1 DE 1																											
	MATERIAL:	S275JR																												
	GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		ESCALA: 1:2																											
		PESO: 8,44 kg	CANTIDAD: 2																											

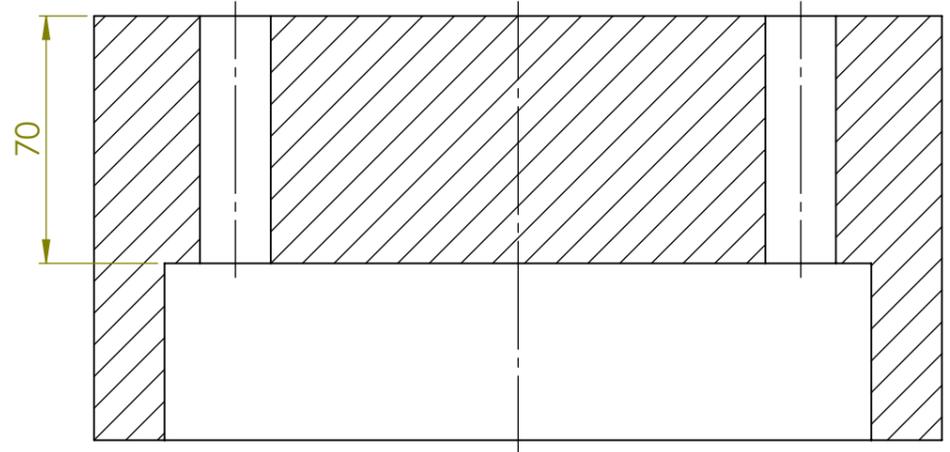
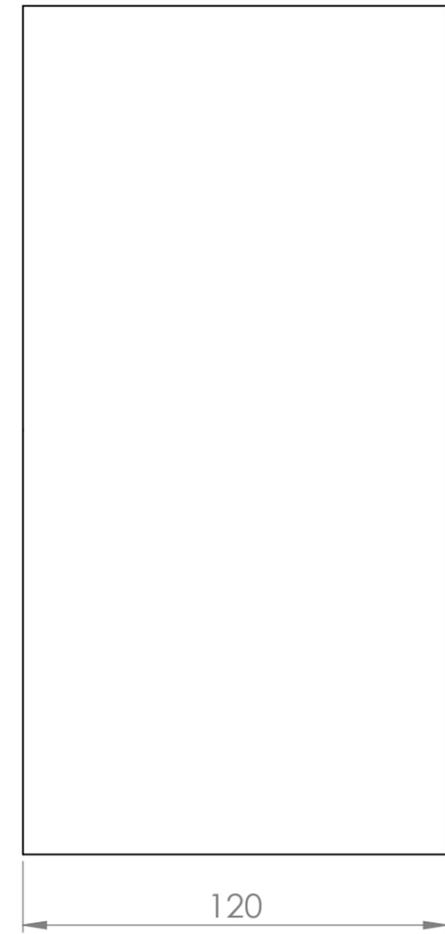
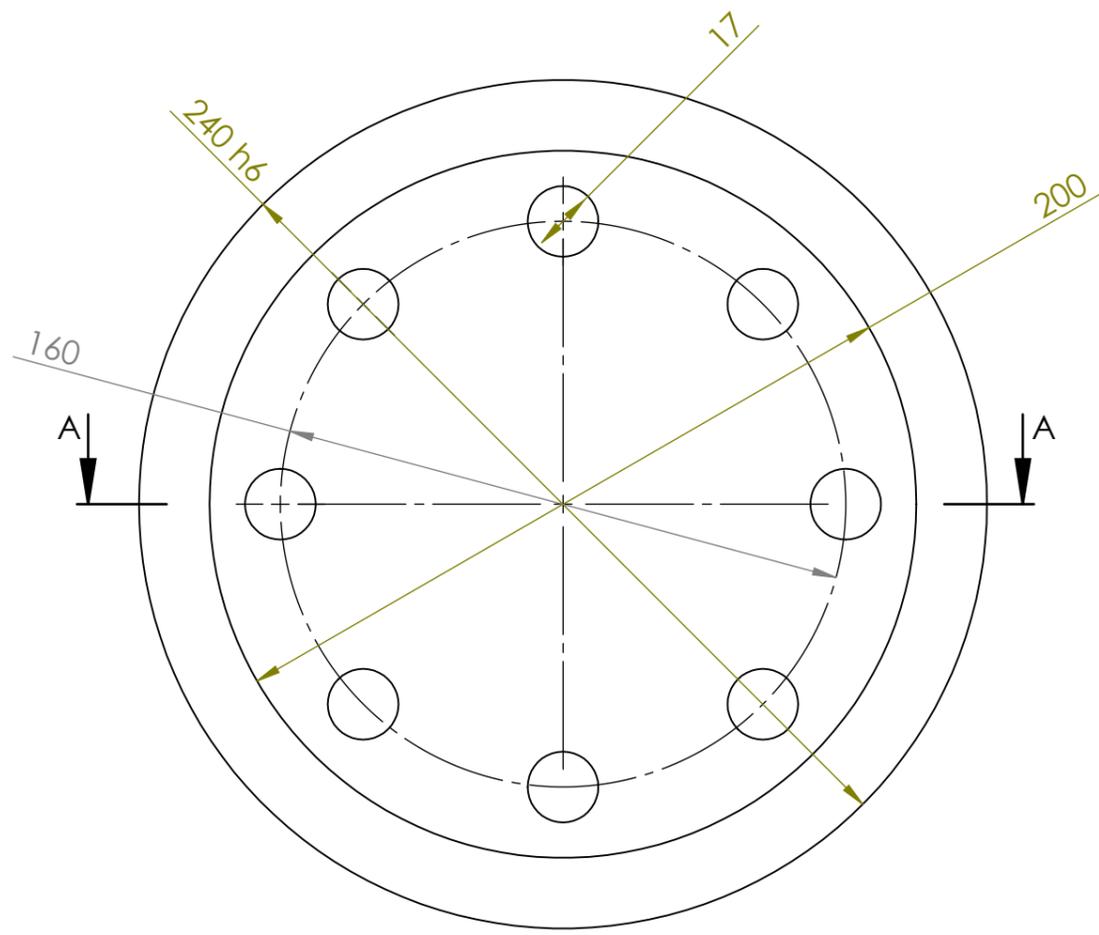


	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2		NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca					
	DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24							
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:			REVISADO		DESCRIPCIÓN: <b>NERVIO VERTICAL</b>					
MÁS DE:	0,5	3	6	30		120	400	1000	2000	TRATAMIENTO TÉRMICO:
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	REFERENCIA COMERCIAL:	-
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI			MATERIAL:	S275JR	N.º DE DIBUJO <b>JEM-065-R00</b>					
			GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA							
			PESO:	4,69 kg	HOJA 1 DE 1 ESCALA: 1:1					
			CANTIDAD:	2						



N9

<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:          - Las cotas se expresan en mm          - Chafilanes no acotados 0,5x45°          - Radios no acotados R 0,2</p>	NOMBRE		FECHA		PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca				
	DIBUJADO		25/07/24						
	REVISADO								
	COMPROB.								
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:					DESCRIPCIÓN: <b>REGULACIÓN GUÍA</b>				
MÁS DE:	0,5	3	6	30		120	400	1000	2000
HASTA:	3	6	30	120		400	1000	2000	4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3		±0,5	±0,8	±1,2	±2,0
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI					TRATAMIENTO TÉRMICO:		-		
					TRATAMIENTO SUPERFICIAL:		Pintado		
					REFERENCIA COMERCIAL:		-		
					MATERIAL:		S275JR		
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA					N.º DE DIBUJO	<b>JEM-074-R00</b>		A3	
					PESO: 0,87 kg	CANTIDAD: 4	ESCALA: 1:1		



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 2

N8

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca						
		DIBUJADO	Jorge Espinós		23/07/24					
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:	MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	DESCRIPCIÓN: <b>ANCLAJE DE PIEZA MÓVIL A CILINDRO</b>
	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0		N.º DE DIBUJO <b>JEM-059-R00</b>
TRATAMIENTO TÉRMICO: -		TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Pintado		REFERENCIA COMERCIAL: -	A3 HOJA 1 DE 1					
MATERIAL: C45E		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA				PESO: 31,45 kg	CANTIDAD: 1	ESCALA: 1:2		

4 3 2 1

F

F

N9

E

E

1170

585

385

770

A

A

240 H7

D

D

C

C



SECCIÓN A-A

ESCALA 1 : 10

B

B



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

NOMBRE: Jorge Espinós  
 FECHA: 25/07/24

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
-

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
Pintado

DESCRIPCIÓN:

CHAPA PLATO

A

A



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

REFERENCIA COMERCIAL:  
-

MATERIAL:  
S275R

N.º DE DIBUJO:  
JEM-060-R00

A4

HOJA 1 DE 1

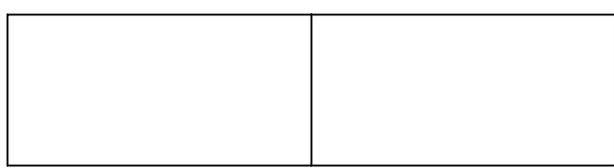
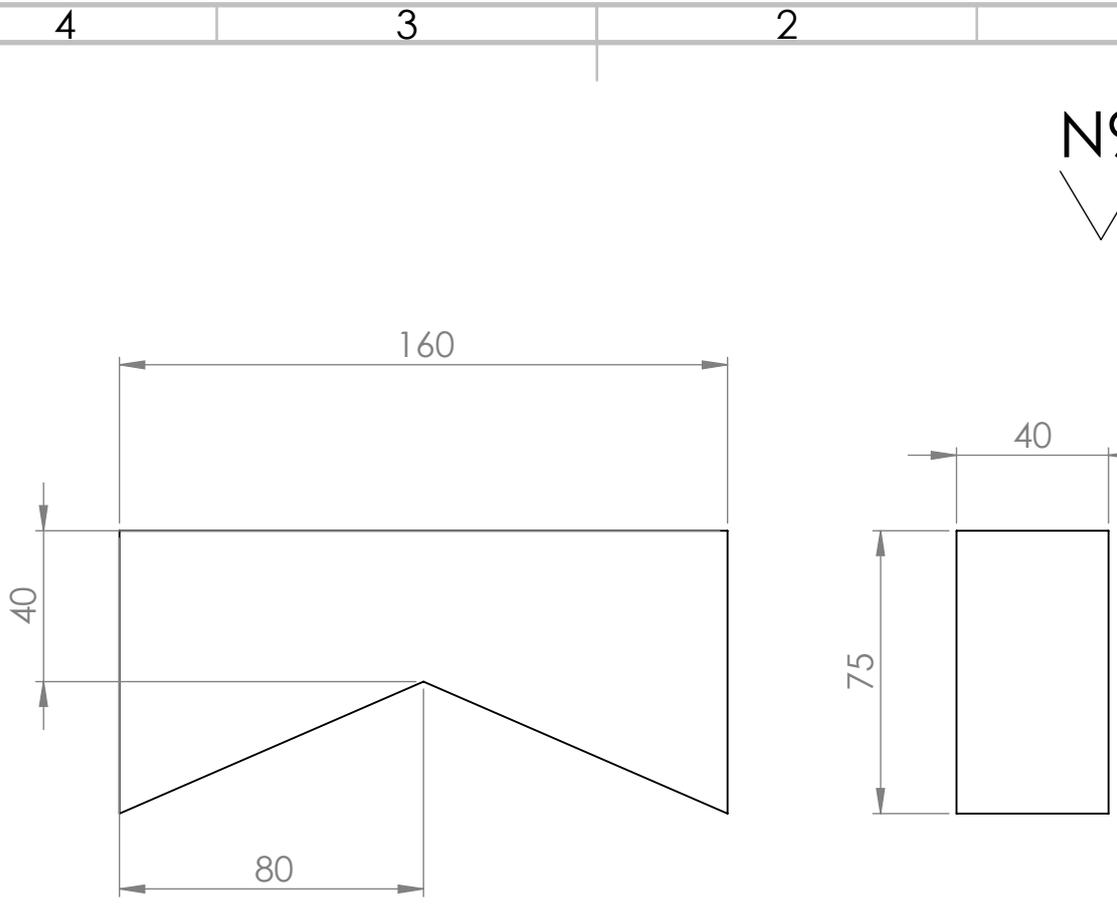
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PESO: 133,48 kg

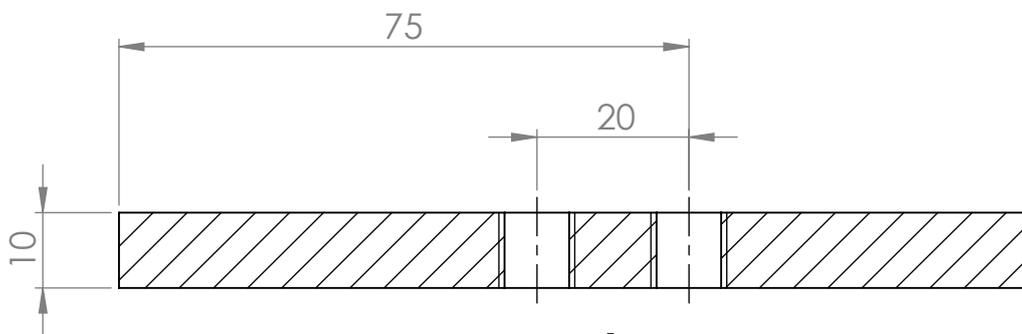
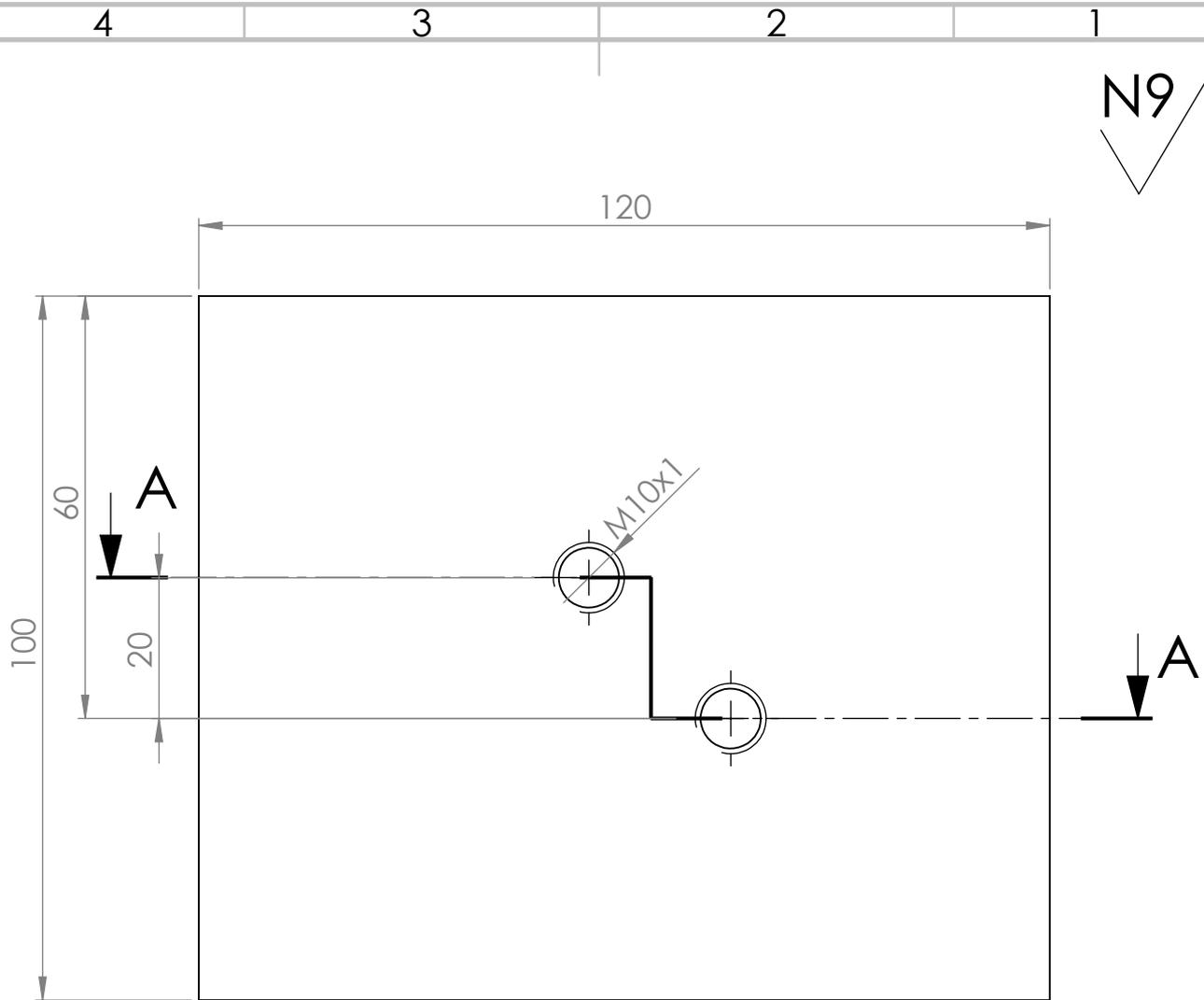
CANTIDAD: 1

ESCALA: 1:10

4 3 2 1

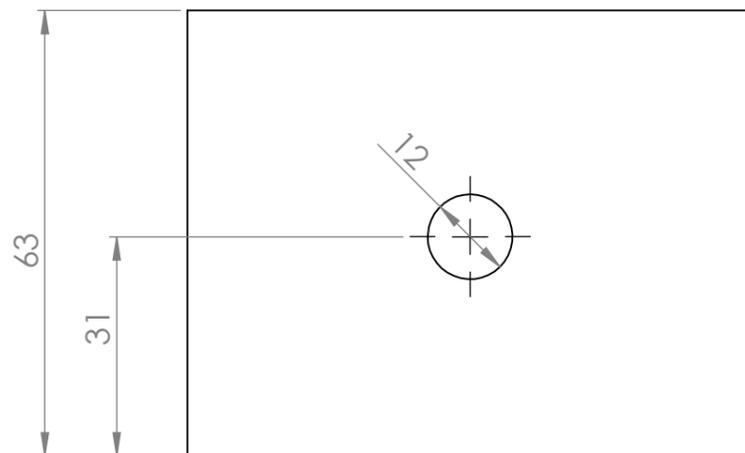
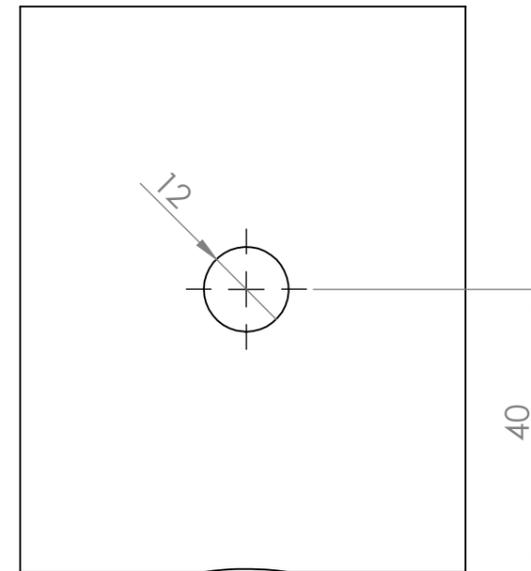
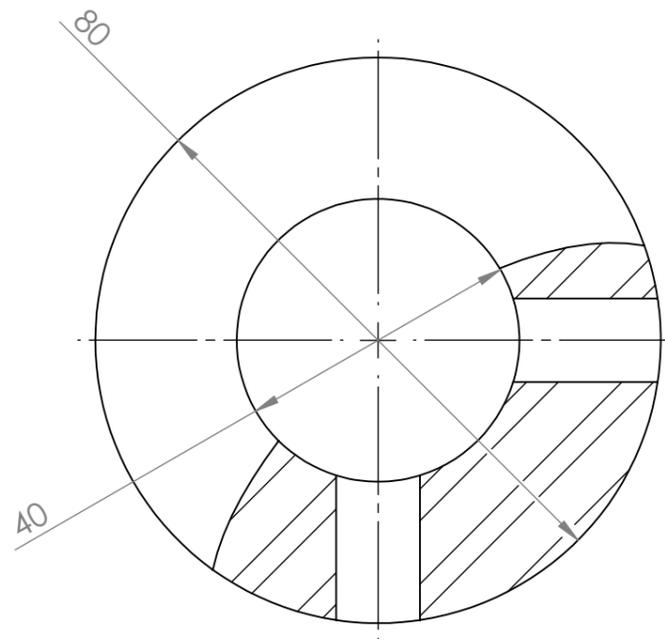


	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2							NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca		
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m							DIBUJADO	Jorge Espinós		25/07/24	
Desviaciones respecto al valor nominal:							TRATAMIENTO TÉRMICO: -			DESCRIPCIÓN: <b>PLETINA 160x40 CENTRAL</b>		
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Pintado			
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	REFERENCIA COMERCIAL: -			
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	MATERIAL: S275JR			
							GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA			N.º DE DIBUJO <b>JEM-070-R00</b>		A4 HOJA 1 DE 1
							PESO: 2,87 kg		CANTIDAD: 2		ESCALA: 1:2	

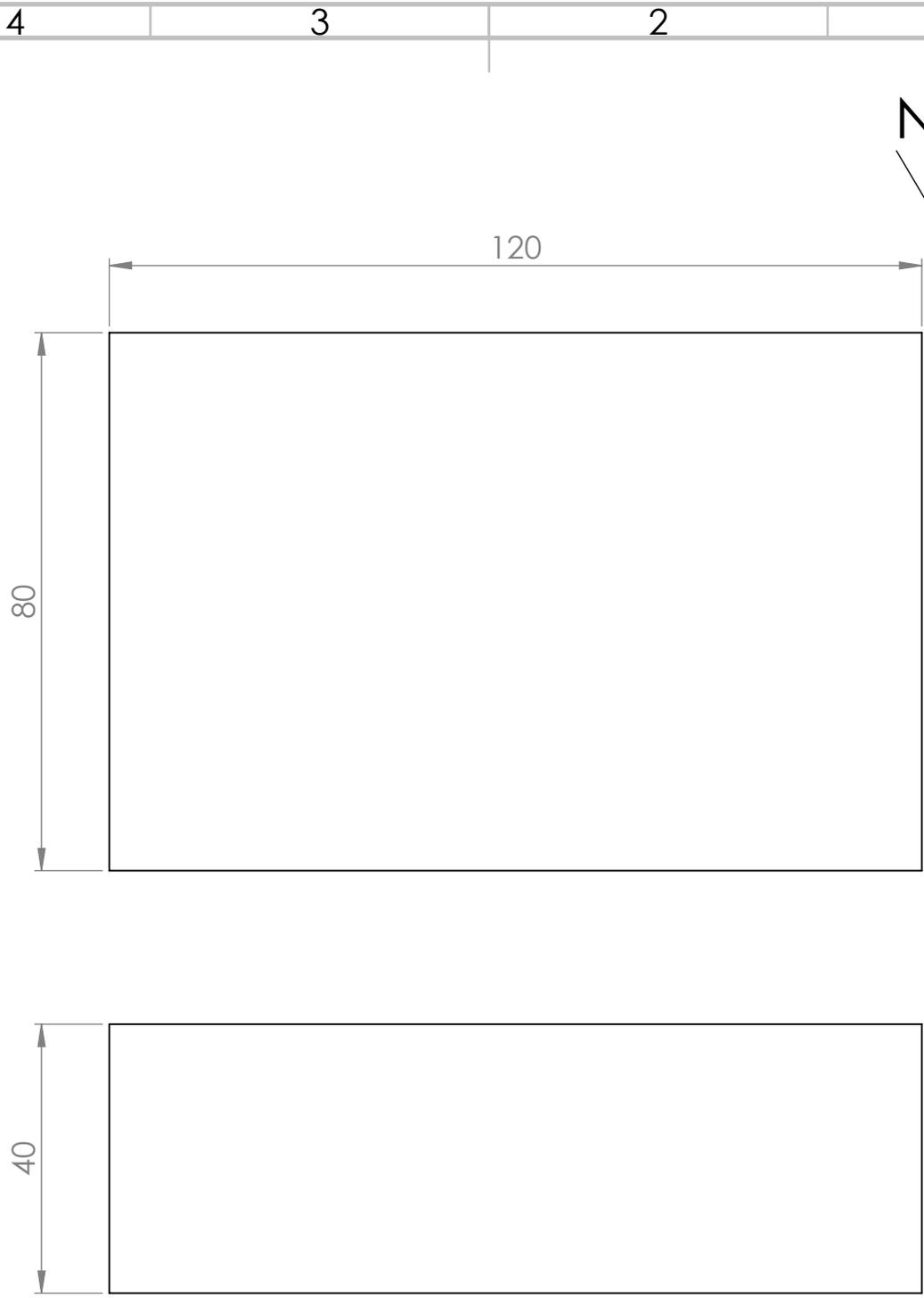


**SECCIÓN A-A**  
ESCALA 1 : 1

<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>	NOMBRE	FECHA	PROYECTO:																																			
		DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24	Calculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca																																		
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m	COMPROB.			DESCRIPCIÓN:																																			
<table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="7">Desviaciones respecto al valor nominal:</td> </tr> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>		Desviaciones respecto al valor nominal:							MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:	<p><b>REGULACIÓN PLATO PRENSA</b></p>		
	Desviaciones respecto al valor nominal:																																						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																															
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																															
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																															
	-																																						
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	N.º DE DIBUJO																																					
	Pintado	JEM-056-R00																																					
	REFERENCIA COMERCIAL:	A4																																					
	-	HOJA 1 DE 1																																					
	MATERIAL:	ESCALA: 1:1																																					
	S275JR	PESO: 0,93 kg																																					
	GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	CANTIDAD: 4																																					



 SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilados no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO:		
	DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24	Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca	
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:	REVISADO		DESCRIPCIÓN:		
	COMPROB.		CASQUILLO		
MÁS DE:	TRATAMIENTO TÉRMICO:		N.º DE DIBUJO		
HASTA:	-		JEM-057-R00		
TOLERANCIA:	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:		A3		
	Pintado		HOJA 1 DE 1		
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	REFERENCIA COMERCIAL:		ESCALA: 1:1		
	-		PESO: 1,82 kg		
MATERIAL:		CANTIDAD: 2			
C45E					
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA					



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

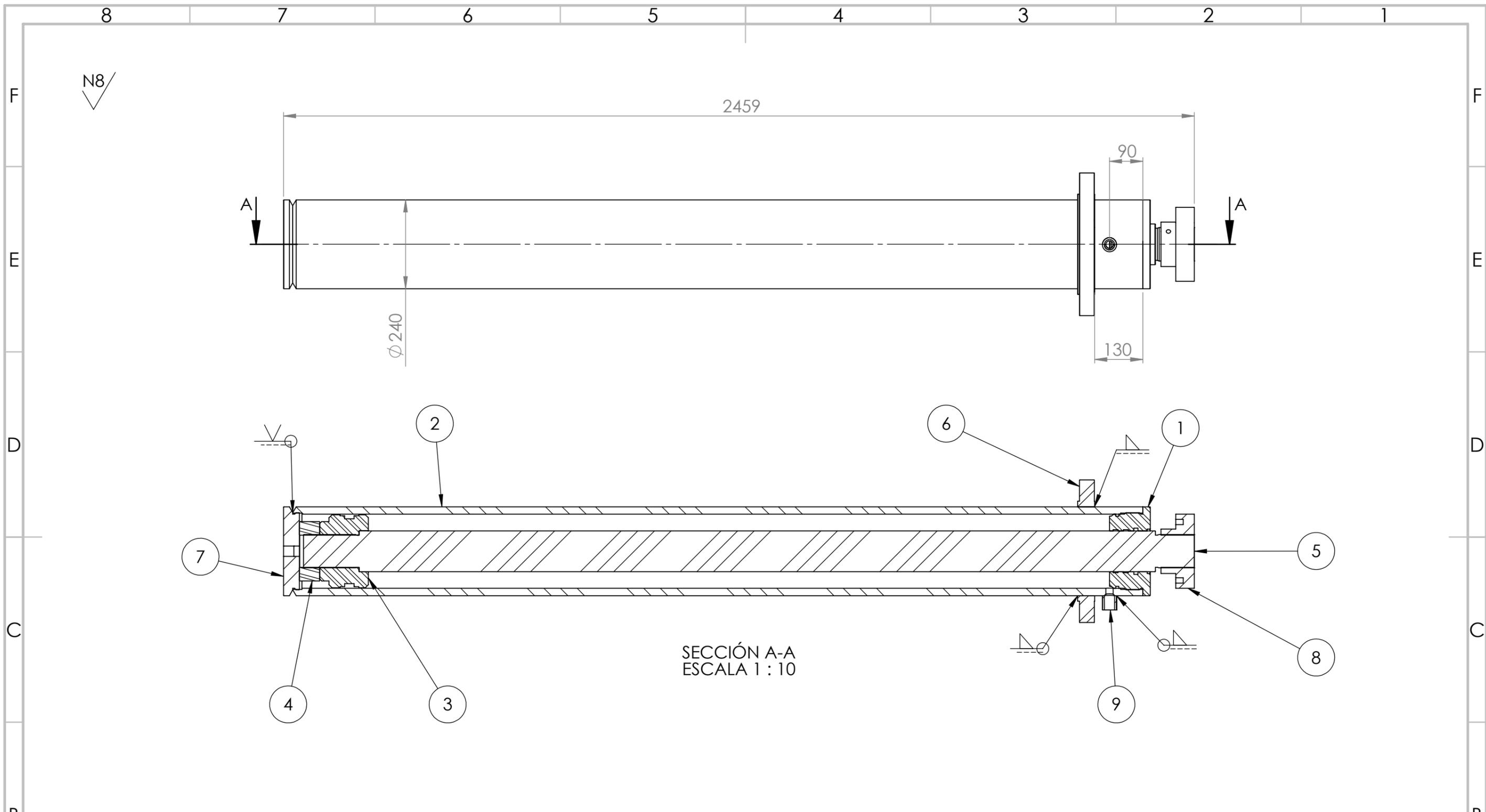
	Desviaciones respecto al valor nominal:							
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO: -		
TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Pintado		
REFERENCIA COMERCIAL: -		
MATERIAL: S275JR		
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca	
DESCRIPCIÓN: <b>BLOQUE SOPORTE CASQUILLO</b>	
N.º DE DIBUJO <b>JEM-055-R00</b>	A4 HOJA 1 DE 1
PESO: 3,01 kg	CANTIDAD: 4 ESCALA: 1:1

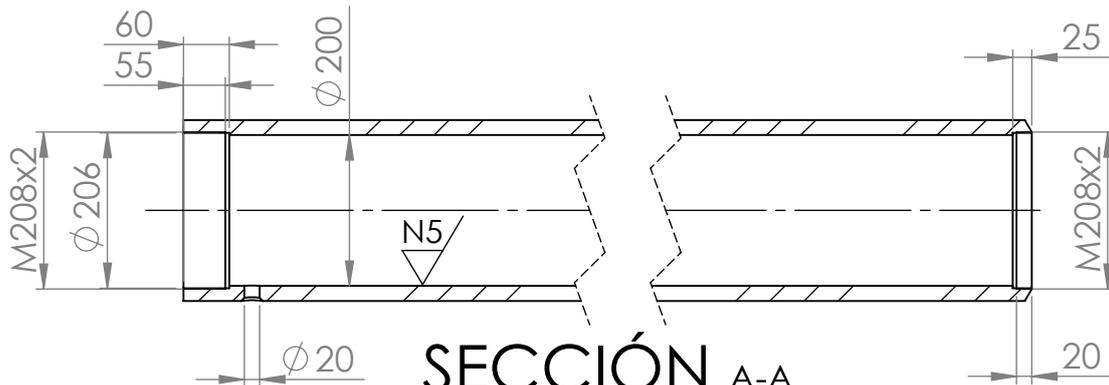
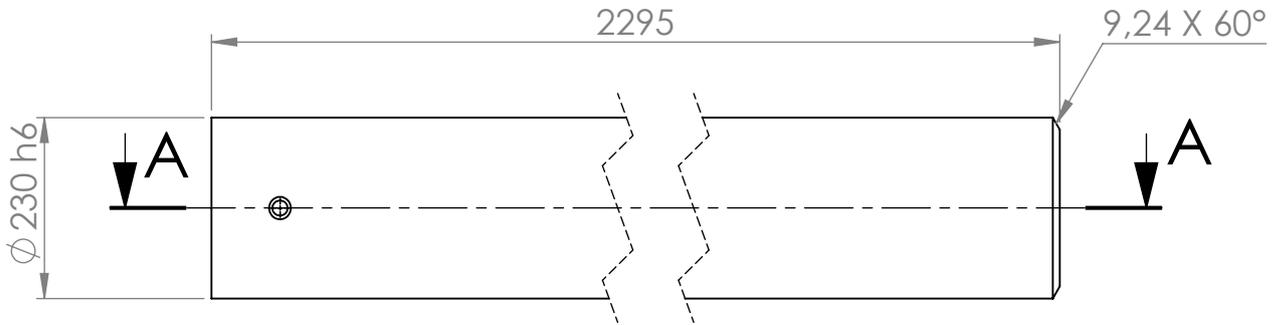


SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 10

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-018-R00	TAPA CILINDRO PRENSA	1
2	JEM-013-R00	CAMISA	1
3	JEM -017-R00	PISTON PDG CILINDRO PRENSA	1
4	JEM-020-R00	TUERCA	1
5	JEM-021-R00	TUERCA	1
6	JEM-014-R00	BRIDA	1
7	JEM-019-R00	TAPA	1
8	JEM-015-R00	ANCLAJE PISTON	1
9	JEM-016-R00	MANGUITO ROSCADO	1

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal: MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	DIBUJADO	Jorge Espinós	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		REVISADO		DESCRIPCIÓN: <b>CILINDRO PRENSADO</b>
		COMPROB.		
		TRATAMIENTO TÉRMICO:		
		TRATAMIENTO SUPERFICIAL:		N.º DE DIBUJO <b>JEM-012-R00</b>
		PINTADO		
		REFERENCIA COMERCIAL:		N.º DE DIBUJO <b>JEM-012-R00</b>
		MATERIAL:		
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		PESO: 511kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:10

N8 / ( N5 )



SECCIÓN A-A

ESCALA 1 : 10



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0

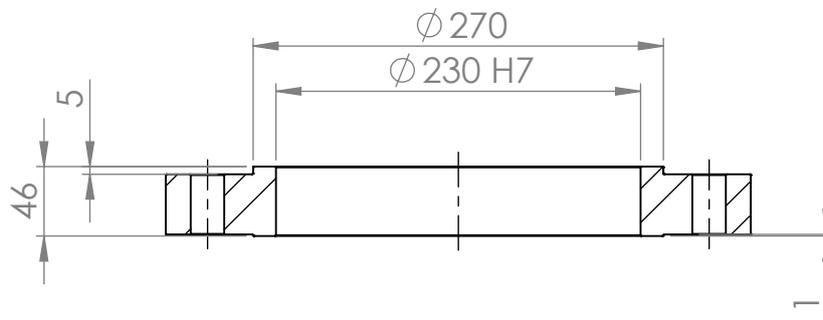
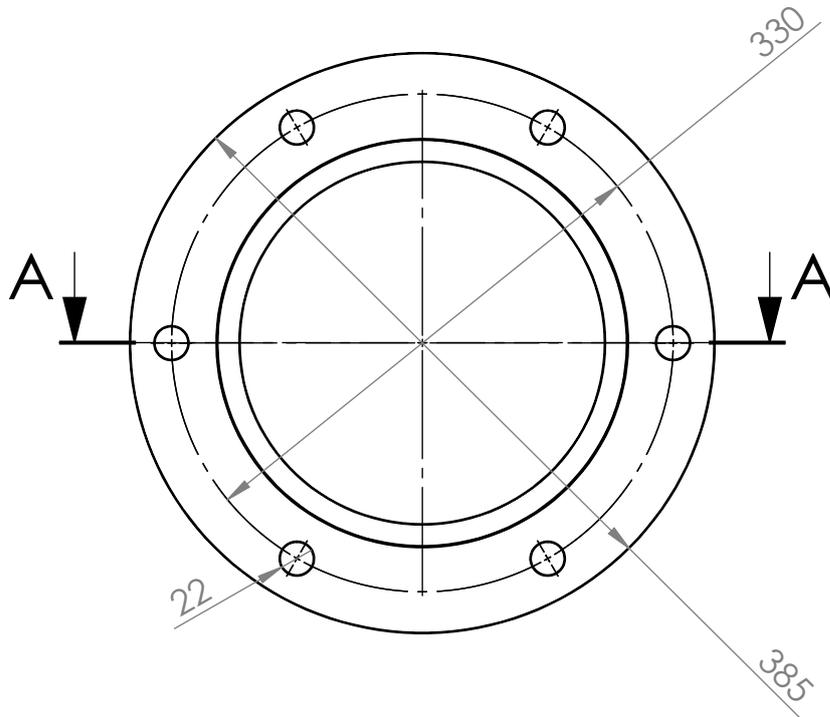


UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	E355+SR	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:	Claculo y diseño de una prensa hidráulica para el empackado de redes de pesca	
DESCRIPCIÓN:	<b>CAMISA CILINDRO PRENSADO</b>	
N.º DE DIBUJO	<b>JEM-013-R00</b>	A4
PESO:246kg	CANTIDAD: 1	ESCALA: 1:10

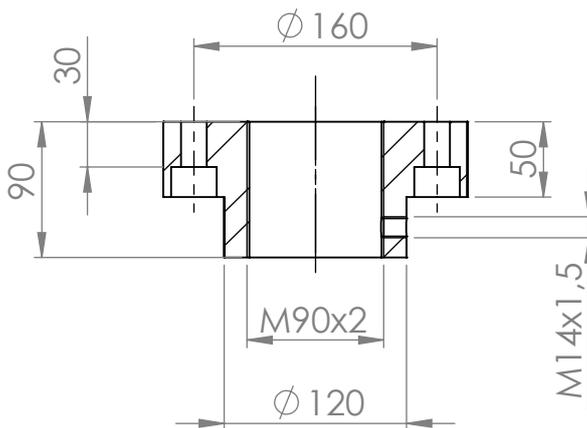
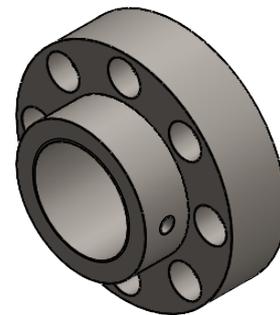
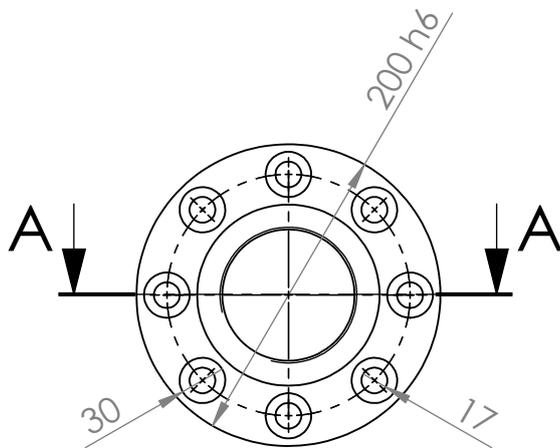
N8



SECCIÓN A-A

<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>	NOMBRE	FECHA	PROYECTO:
		DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m		COMPROB.		DESCRIPCIÓN:
Desviaciones respecto al valor nominal:		TRATAMIENTO TÉRMICO:		<p><b>BRIDA CILINDRO PRENSADO</b></p>
MÁS DE:	0,5 3 6 30 120 400 1000 2000	-		
HASTA:	3 6 30 120 400 1000 2000 4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:		
TOLERANCIA:	±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0	PINTADO		
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>	REFERENCIA COMERCIAL:		N.º DE DIBUJO	<p><b>JEM-014-R00</b></p>
	MATERIAL:			
	C45E		PESO:22kg	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		CANTIDAD: 1		<p>A4</p> <p>HOJA 1 DE 1</p> <p>ESCALA: 1:5</p>

N8



SECCIÓN A-A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	-	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	C45E	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:

Calculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:

ANCLAJE  
 CILINDRO

N.º DE DIBUJO

JEM-015-R00

A4

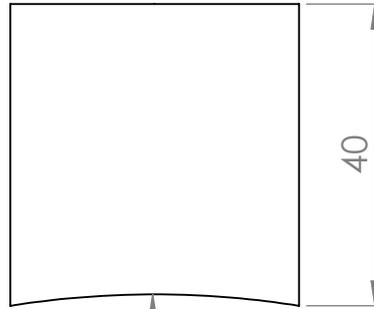
HOJA 1 DE 1

PESO:10,4kg

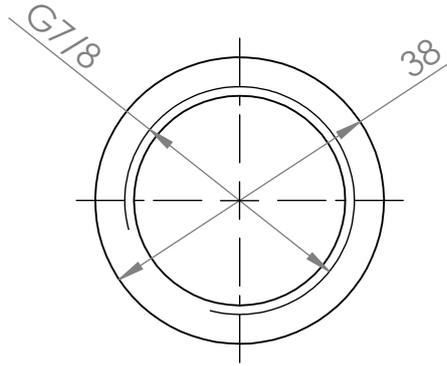
CANTIDAD: 1

ESCALA:1:5

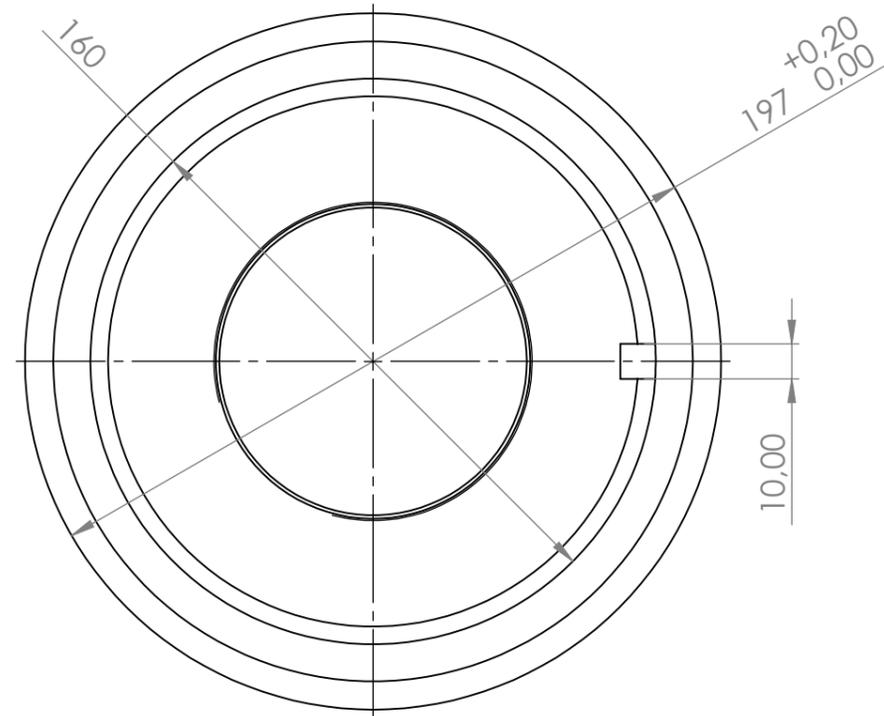
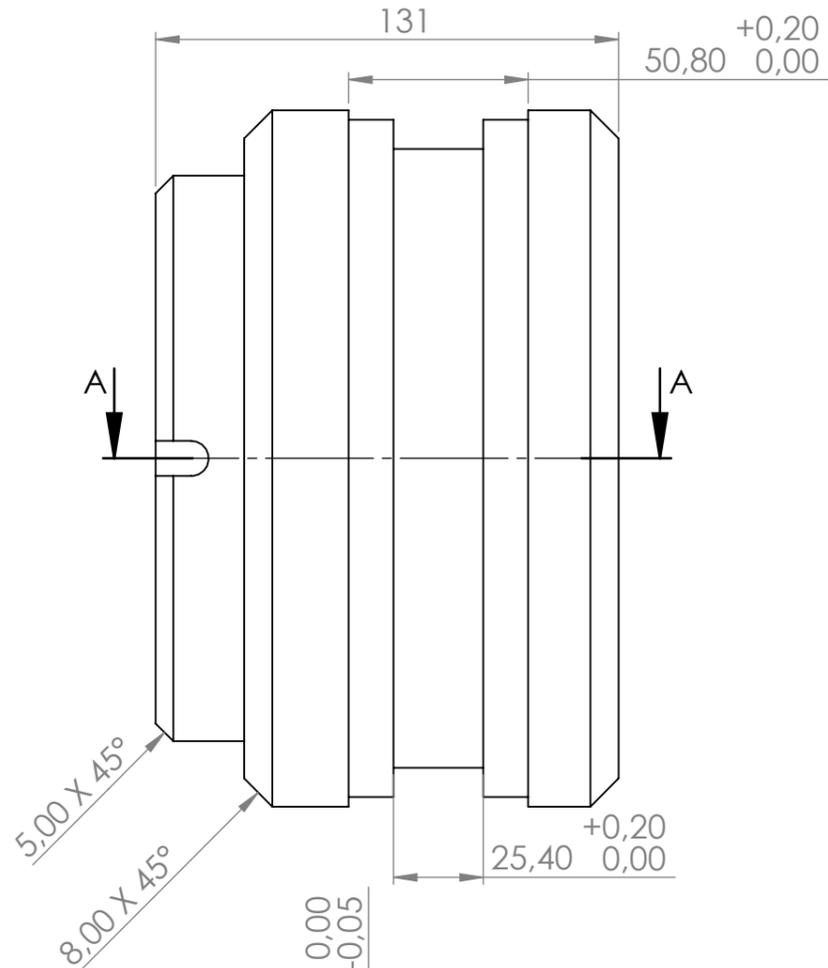
N8



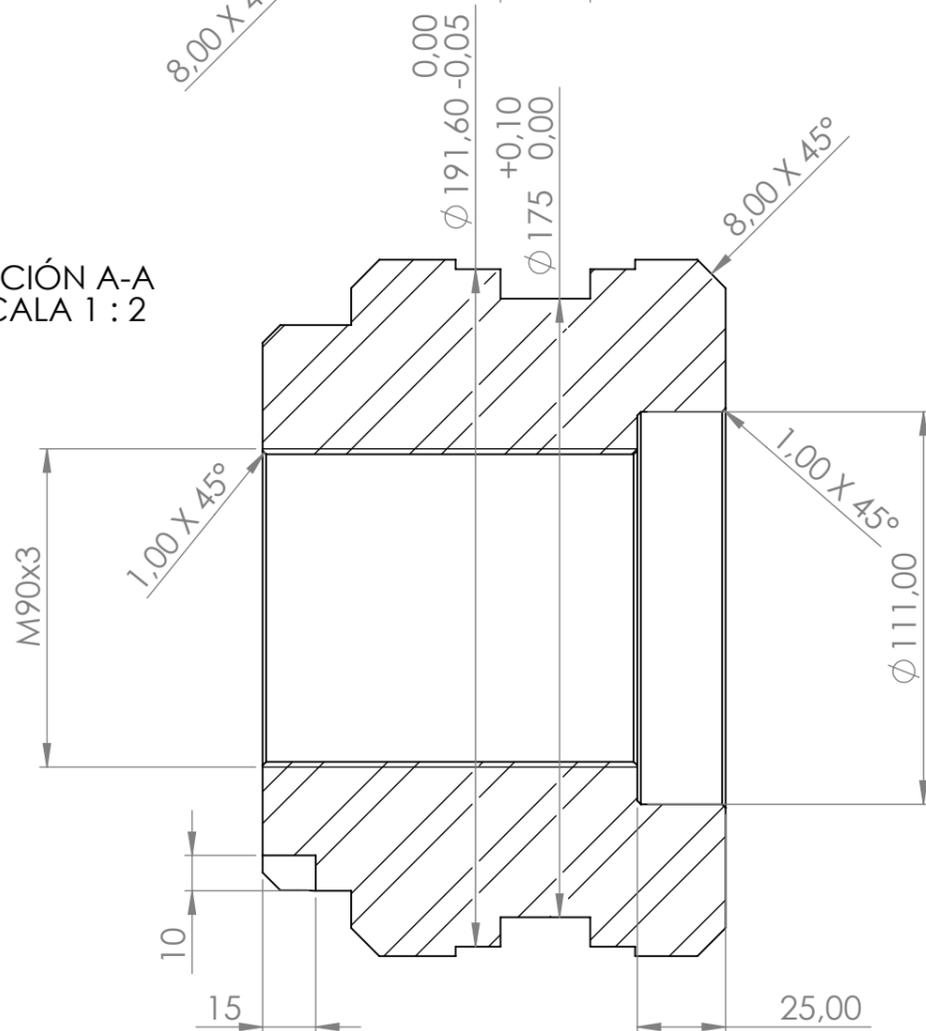
R120



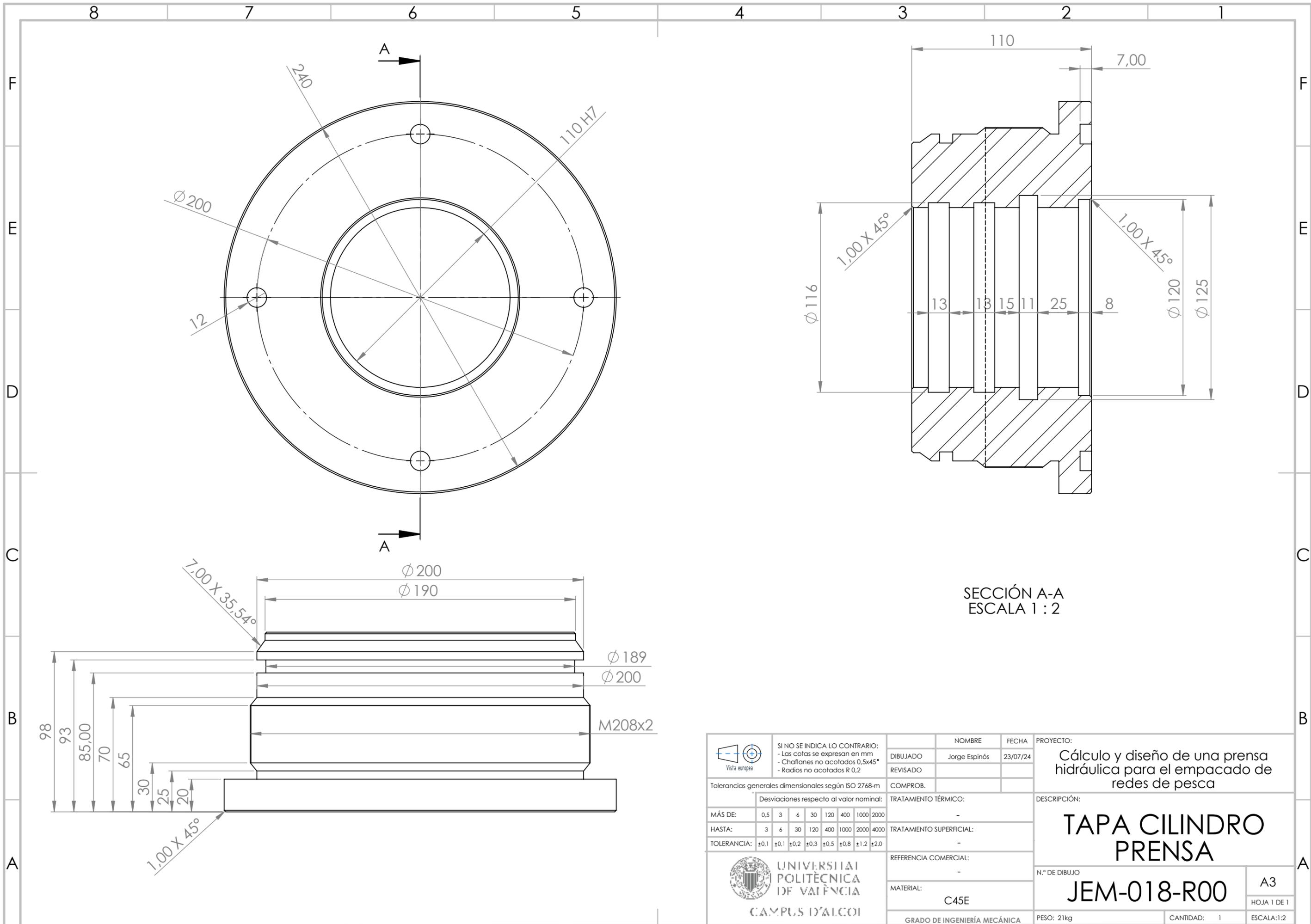
<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Calculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca																																		
		DIBUJADO	Jorge Espinós		25/07/24																																	
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m		COMPROB.		DESCRIPCIÓN: <h1>CASQUILLO ROSCADO 1</h1>																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="7">Desviaciones respecto al valor nominal:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </tbody> </table>			Desviaciones respecto al valor nominal:							MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:	-
	Desviaciones respecto al valor nominal:																																					
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																														
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																														
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																														
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>		TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	PINTADO	N.º DE DIBUJO <h1>JEM-016-R00</h1>																																		
		REFERENCIA COMERCIAL:	-																																			
		MATERIAL:	C45E	PESO:	0,16kg	CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:1																																
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA																																				



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 2



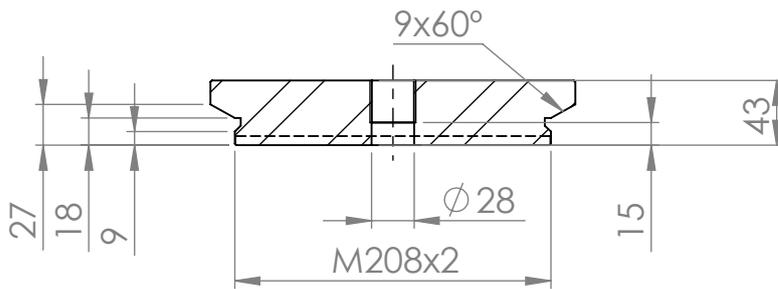
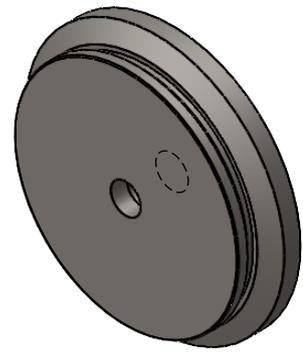
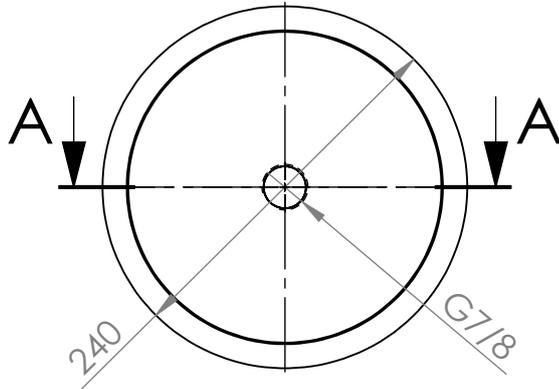
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2		NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca					
	DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24							
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:	MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	DESCRIPCIÓN: <b>PISTÓN CILINDRO PRENSA</b>
	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0		N.º DE DIBUJO <b>JEM-017-R00</b>
REFERENCIA COMERCIAL: -										
MATERIAL: C45E										PESO: 20,5kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:2
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA										



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 2

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2			NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca				
	DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24	REVISADO						
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:		TRATAMIENTO TÉRMICO: -		DESCRIPCIÓN: <b>TAPA CILINDRO PRENSA</b>						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	N.º DE DIBUJO <b>JEM-018-R00</b>	A3 HOJA 1 DE 1
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000		
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	ESCALA: 1:2	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		REFERENCIA COMERCIAL: -		MATERIAL: C45E		PESO: 21kg		CANTIDAD: 1		
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA								

N8



SECCIÓN A-A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	C45E	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
 TAPA TRASERA CILINDRO  
 PRENSADO

N.º DE DIBUJO  
 JEM-019-R00

A4

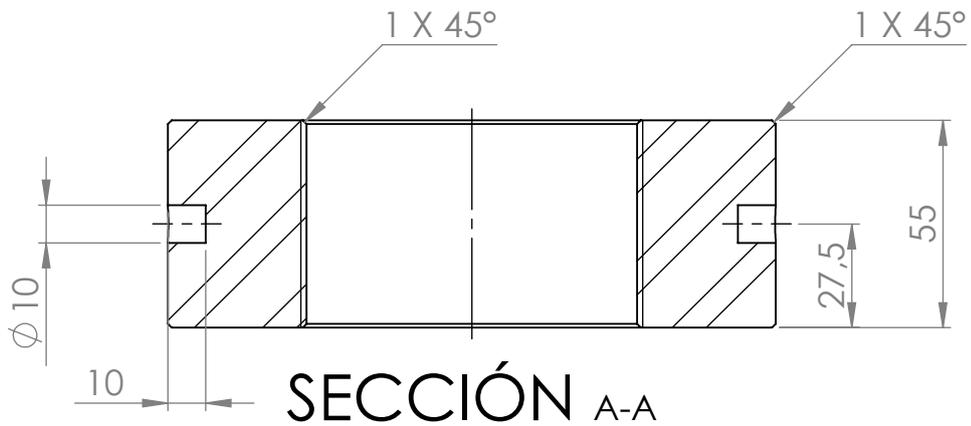
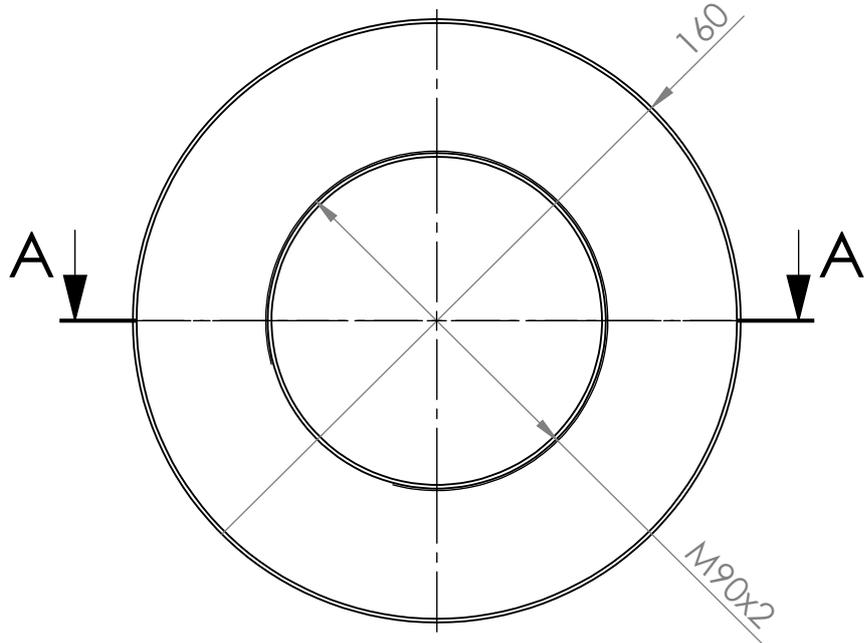
HOJA 1 DE 1

PESO: 13 kg

CANTIDAD: 1

ESCALA: 1:5

N8



SECCIÓN A-A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	CE45	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

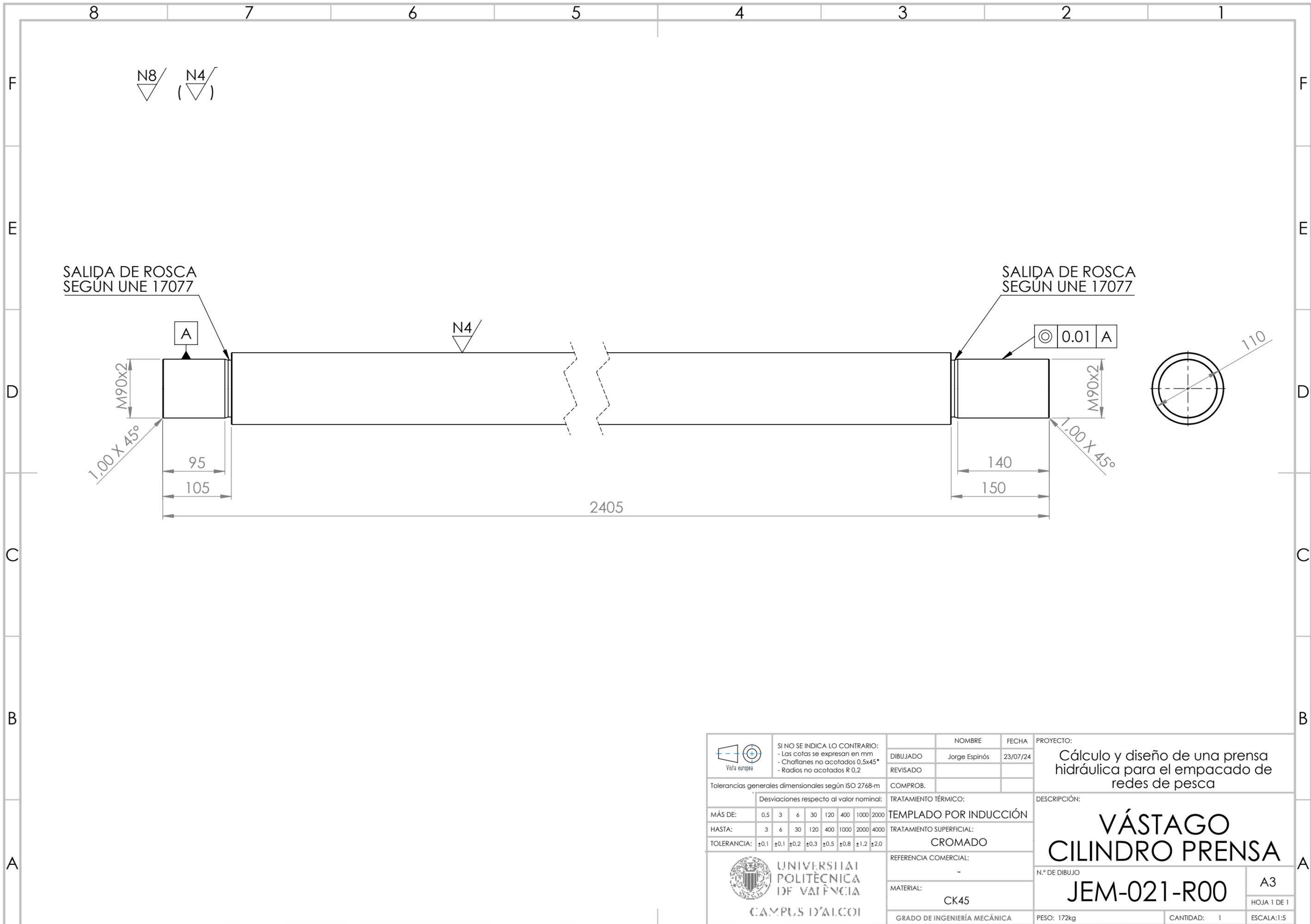
PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
 TUERCA PISTÓN CILINDRO DE PRENSADO

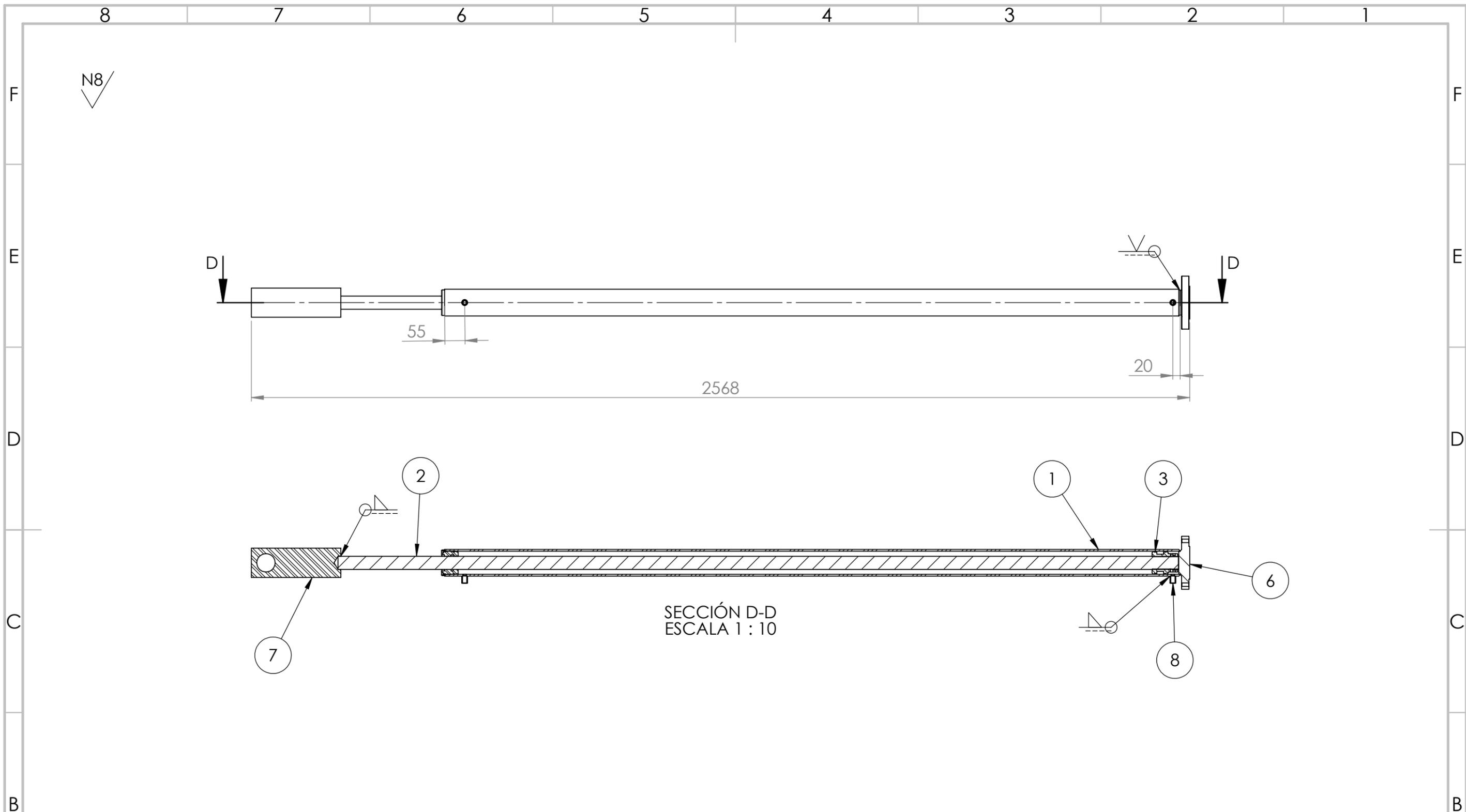
N.º DE DIBUJO  
 JEM-020-R00

A4  
 HOJA 1 DE 1

PESO: 6 kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:2



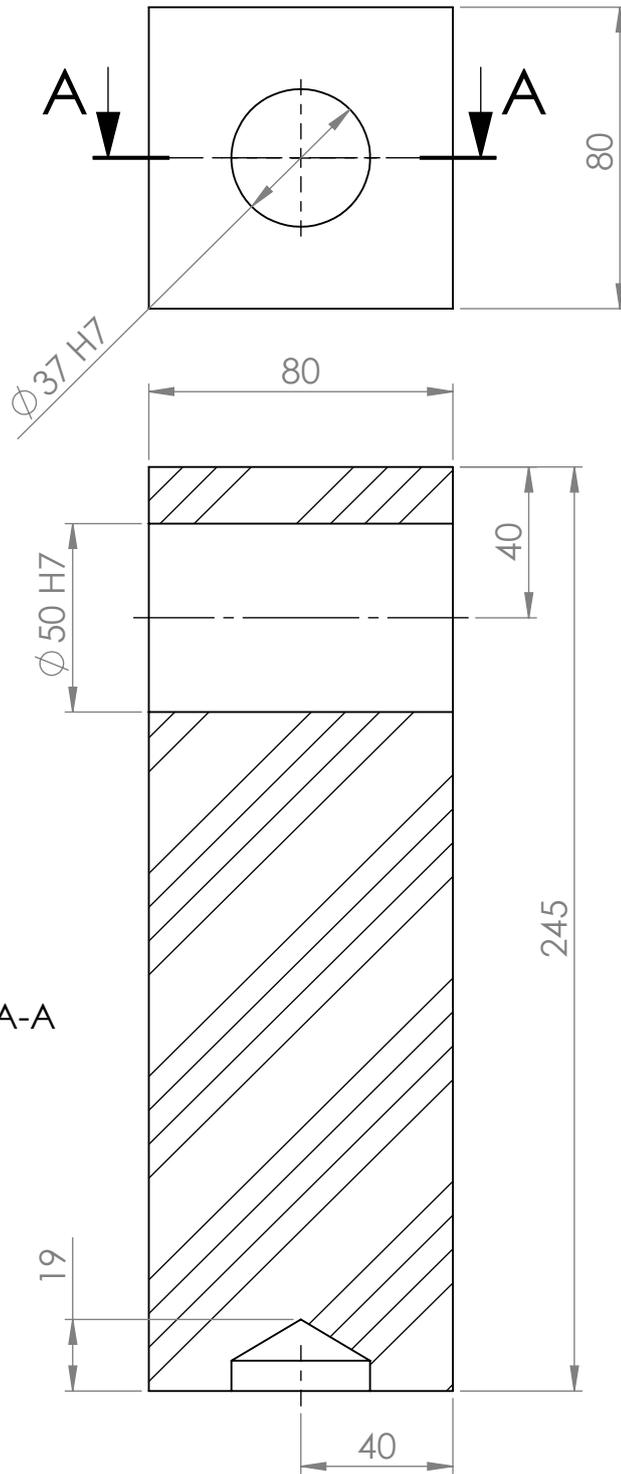
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2		NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca						
	DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24								
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:		TRATAMIENTO TÉRMICO: TEMPLADO POR INDUCCIÓN		DESCRIPCIÓN: <h1>VÁSTAGO CILINDRO PRENSA</h1>							
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL: CROMADO	N.º DE DIBUJO <h2>JEM-021-R00</h2>	A3
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	REFERENCIA COMERCIAL: -		HOJA 1 DE 1
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	MATERIAL: CK45	PESO: 172kg	CANTIDAD: 1
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		ESCALA: 1:5							



SECCIÓN D-D  
ESCALA 1 : 10

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	JEM-025-R00	CAMISA CC	1
2	JEM-030-R00	VÁSTAGO CC	1
3	JEM-027-R00	PISTON PDG CAJON	1
4	JEM-029-R00	TUERCA CC	1
5	JEM-028-R00	PISTON PDG CAJON	1
6	JEM-024-R00	BRIDA CC	1
7	JEM-023-R00	AMARRE CC	1
8	JEM-026-R00	CASQUILLO ROSCA	2

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2		NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:		DIBUJADO	Jorge Espinós	
MÁS DE: 0,5 3 6 30 120 400 1000 2000 HASTA: 3 6 30 120 400 1000 2000 4000 TOLERANCIA: ±0,1 ±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,5 ±0,8 ±1,2 ±2,0		COMPROB.		DESCRIPCIÓN: <b>CILINDRO CÁMARA</b>	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TRATAMIENTO TÉRMICO: -		N.º DE DIBUJO <b>JEM-022-R00</b>	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		TRATAMIENTO SUPERFICIAL: PINTADO		A3 HOJA 1 DE 1	
		REFERENCIA COMERCIAL: -		PESO: 51kg CANTIDAD: 2 ESCALA: 1:10	
		MATERIAL:			



# SECCIÓN A-A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

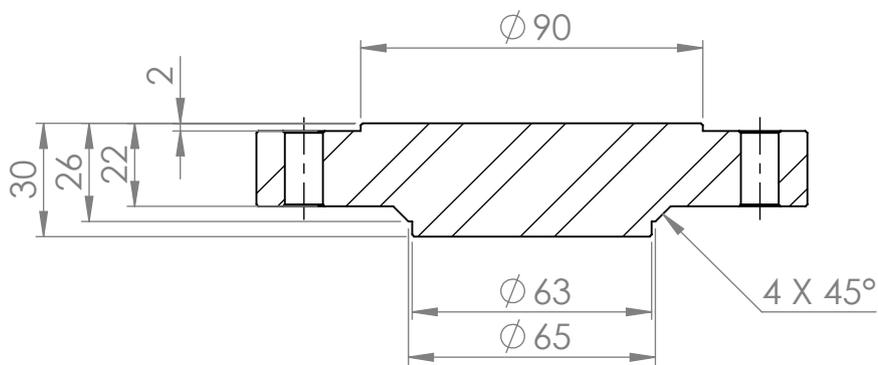
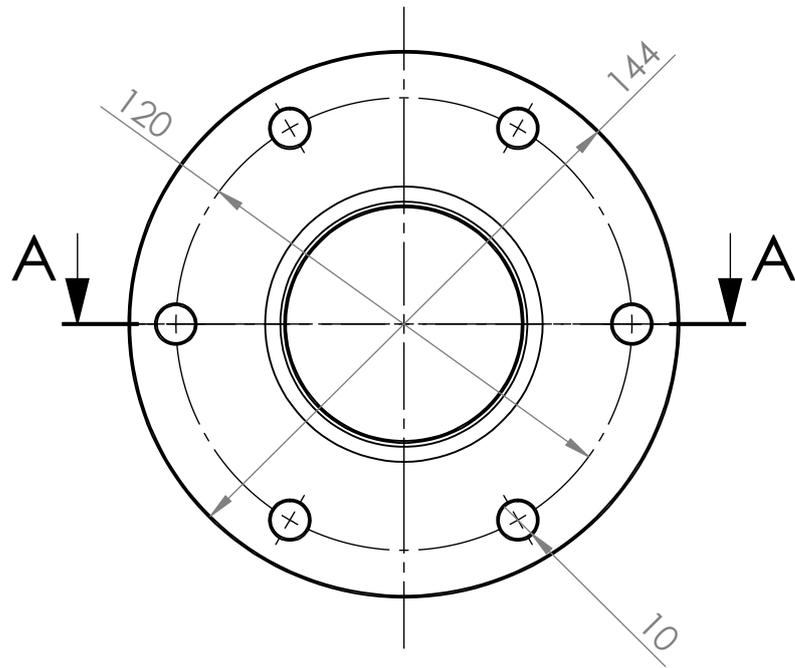
	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	CE45	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
 AMARRE CILINDRO CÁMARA

N.º DE DIBUJO	JEM-023-R00	A4
PESO: 11 kg	CANTIDAD: 2	ESCALA: 1:2

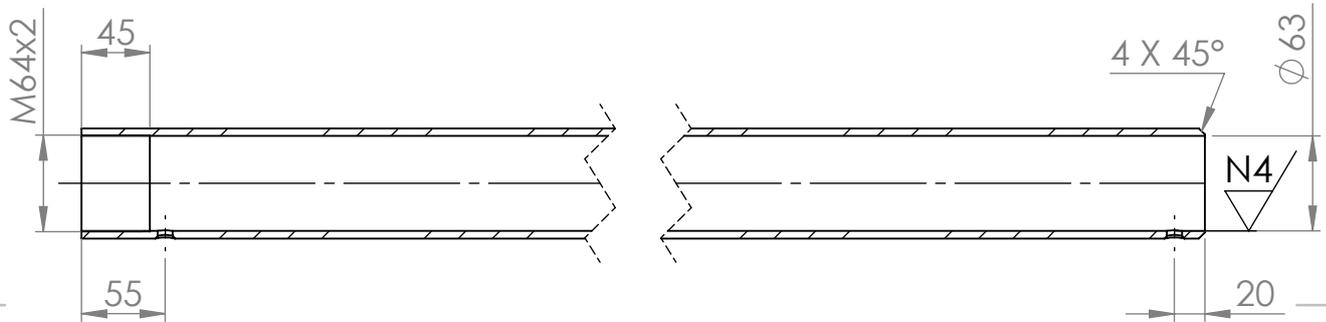
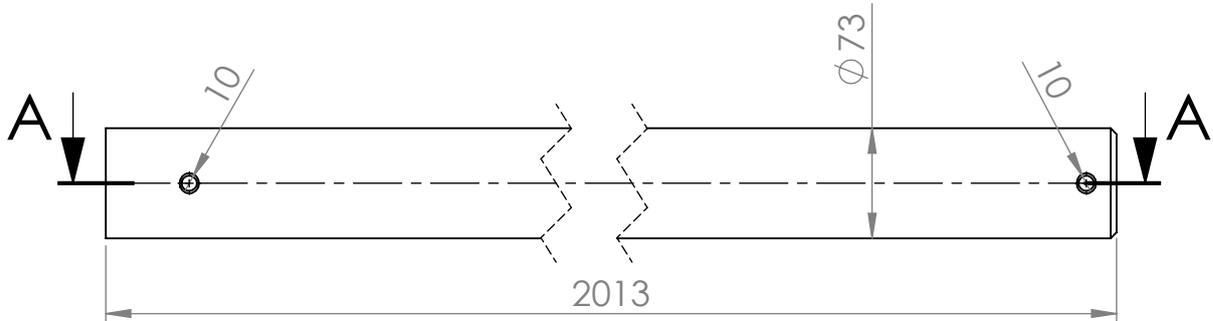
N8



SECCIÓN A-A

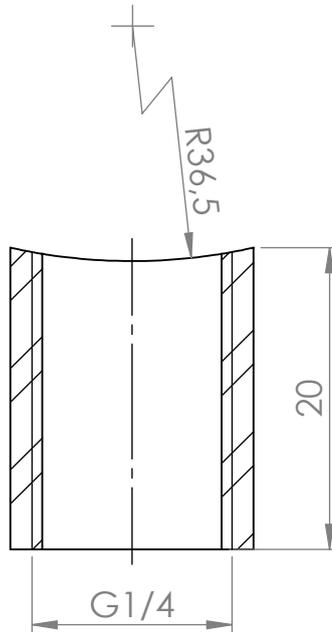
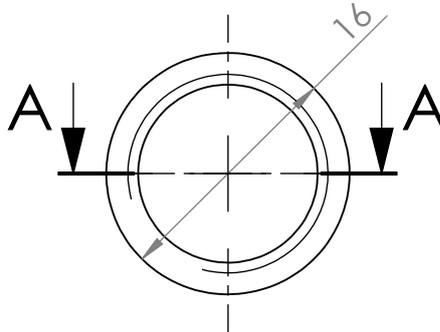
<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>	NOMBRE	FECHA	<p>PROYECTO:</p> <p>Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empacado de redes de pesca</p>																										
		DIBUJADO	Jorge Espinós		25/07/24																									
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m		REVISADO		<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>BRIDA CILINDRO CÁMARA</p>																										
<table border="1"> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>		MÁS DE:	0,5		3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	COMPROB.
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																						
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																						
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																						
		TRATAMIENTO TÉRMICO:		<p>N.º DE DIBUJO</p> <p>JEM-024-R00</p>																										
		TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado																											
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>		REFERENCIA COMERCIAL:	-	<p>A4</p> <p>HOJA 1 DE 1</p>																										
		MATERIAL:	CE45																											
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		<p>PESO: 2,8kg</p> <p>CANTIDAD: 2</p> <p>ESCALA: 1:2</p>																										

N8 / ( N4 )



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 5

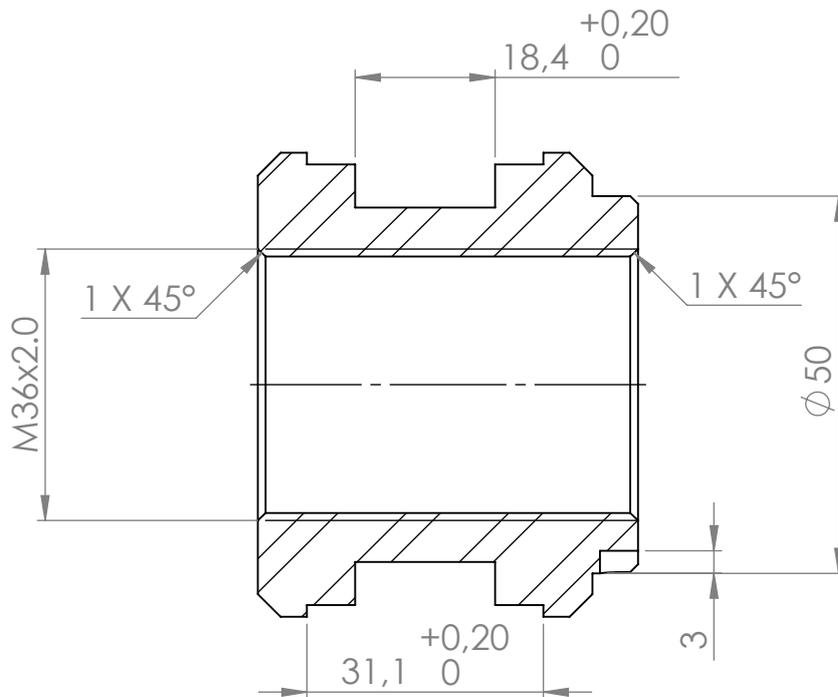
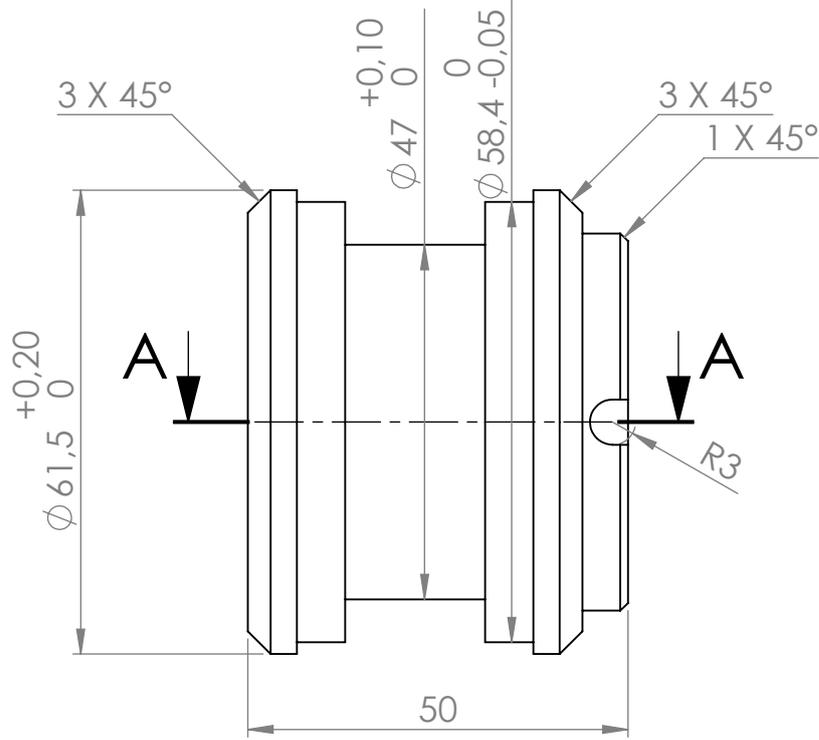
<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>	NOMBRE	FECHA	<p>PROYECTO:</p> <p>Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca</p>																																		
		DIBUJADO	Jorge Espinós		25/07/24																																	
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m		COMPROB.		<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>CAMISA CILINDRO CÁMARA</p>																																		
<table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="7">Desviaciones respecto al valor nominal:</td> </tr> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </table>			Desviaciones respecto al valor nominal:							MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:	-
	Desviaciones respecto al valor nominal:																																					
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																														
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																														
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																														
		TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado	<p>N.º DE DIBUJO</p> <p>JEM-025-R00</p>																																		
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>		REFERENCIA COMERCIAL:	-																																			
		MATERIAL:	E355+SR	<p>A4</p> <p>HOJA 1 DE 1</p>																																		
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA																																				
		PESO:	16,8kg	<p>CANTIDAD:</p> <p>2</p>																																		
		ESCALA:	1:20																																			



**SECCIÓN A-A**  
ESCALA 2 : 1

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chafilanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2							NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca																																		
	Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m							DIBUJADO	Jorge Espinós		25/07/24																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Desviaciones respecto al valor nominal:</th> </tr> <tr> <th>MÁS DE:</th> <th>0,5</th> <th>3</th> <th>6</th> <th>30</th> <th>120</th> <th>400</th> <th>1000</th> <th>2000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </tbody> </table>							Desviaciones respecto al valor nominal:								MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	COMPROB.		DESCRIPCIÓN: <b>CASQUILLO ROSCADO 2</b>
Desviaciones respecto al valor nominal:																																												
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																																				
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																																				
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																																				
							TRATAMIENTO TÉRMICO:	-																																				
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI							TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	Pintado																																				
REFERENCIA COMERCIAL: -							MATERIAL:	C45E																																				
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA							N.º DE DIBUJO	JEM-026-R00																																				
PESO: 0,02kg							CANTIDAD:	4																																				
ESCALA: 1:20							A4 HOJA 1 DE 1																																					

N8



SECCIÓN A-A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

Desviaciones respecto al valor nominal:							
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	-	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	C45E	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
 PISTÓN CILINDRO CÁMARA

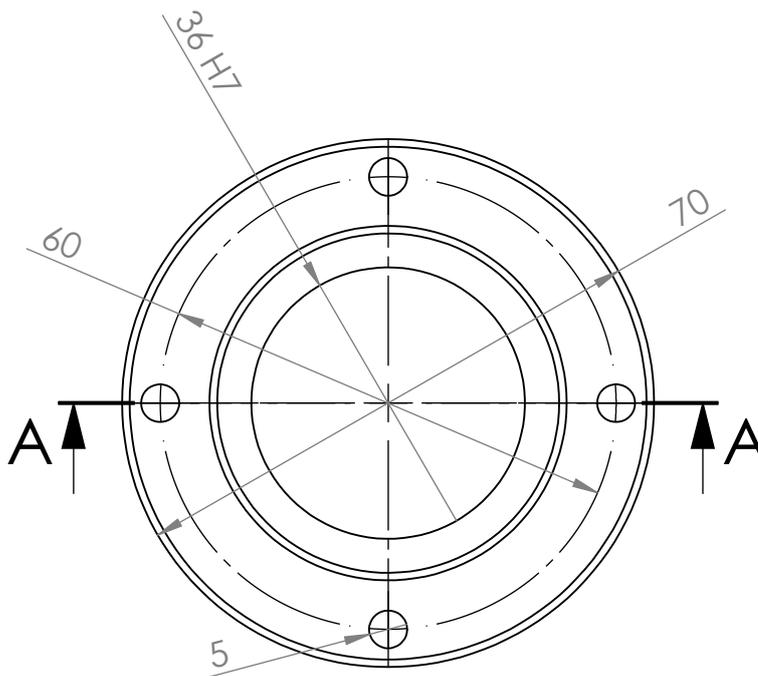
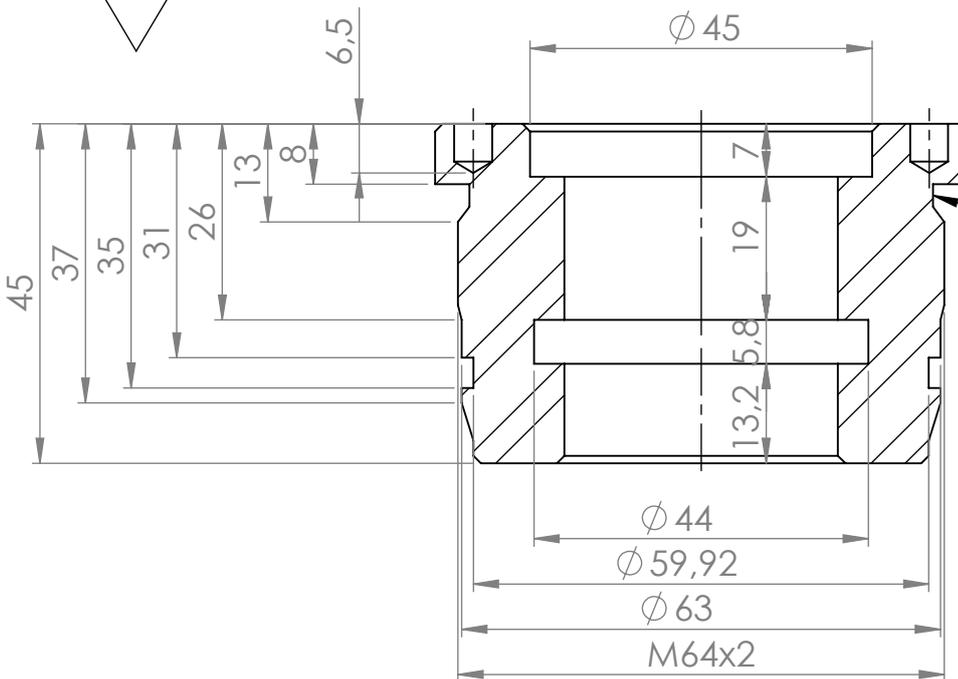
N.º DE DIBUJO: JEM-027-R00

A4

HOJA 1 DE 1

PESO: 0,54kg CANTIDAD: 2 ESCALA: 1:1

# SECCIÓN A-A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	-	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	C45E	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
 TAPA DELANTERA CILINDRO CÁMARA

N.º DE DIBUJO  
 JEM-028-R00

A4

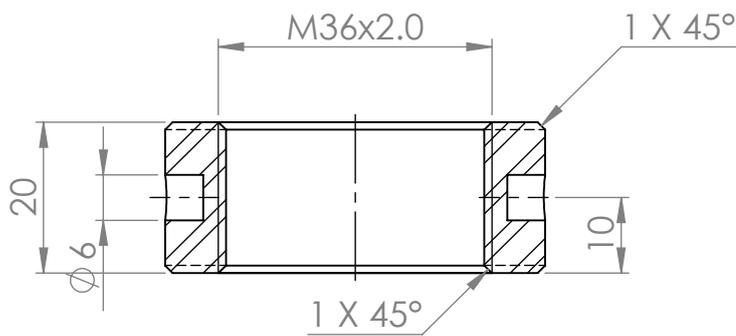
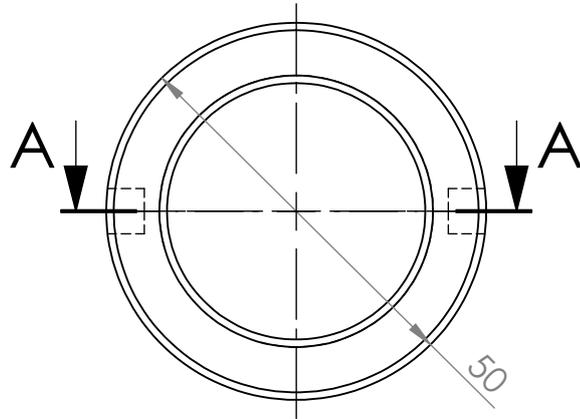
HOJA 1 DE 1

PESO: 0,7kg

CANTIDAD: 2

ESCALA: 1:1

N8



SECCIÓN A-A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24
REVISADO		
COMPROB.		
TRATAMIENTO TÉRMICO:	-	
TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	-	
REFERENCIA COMERCIAL:	-	
MATERIAL:	C45E	
GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

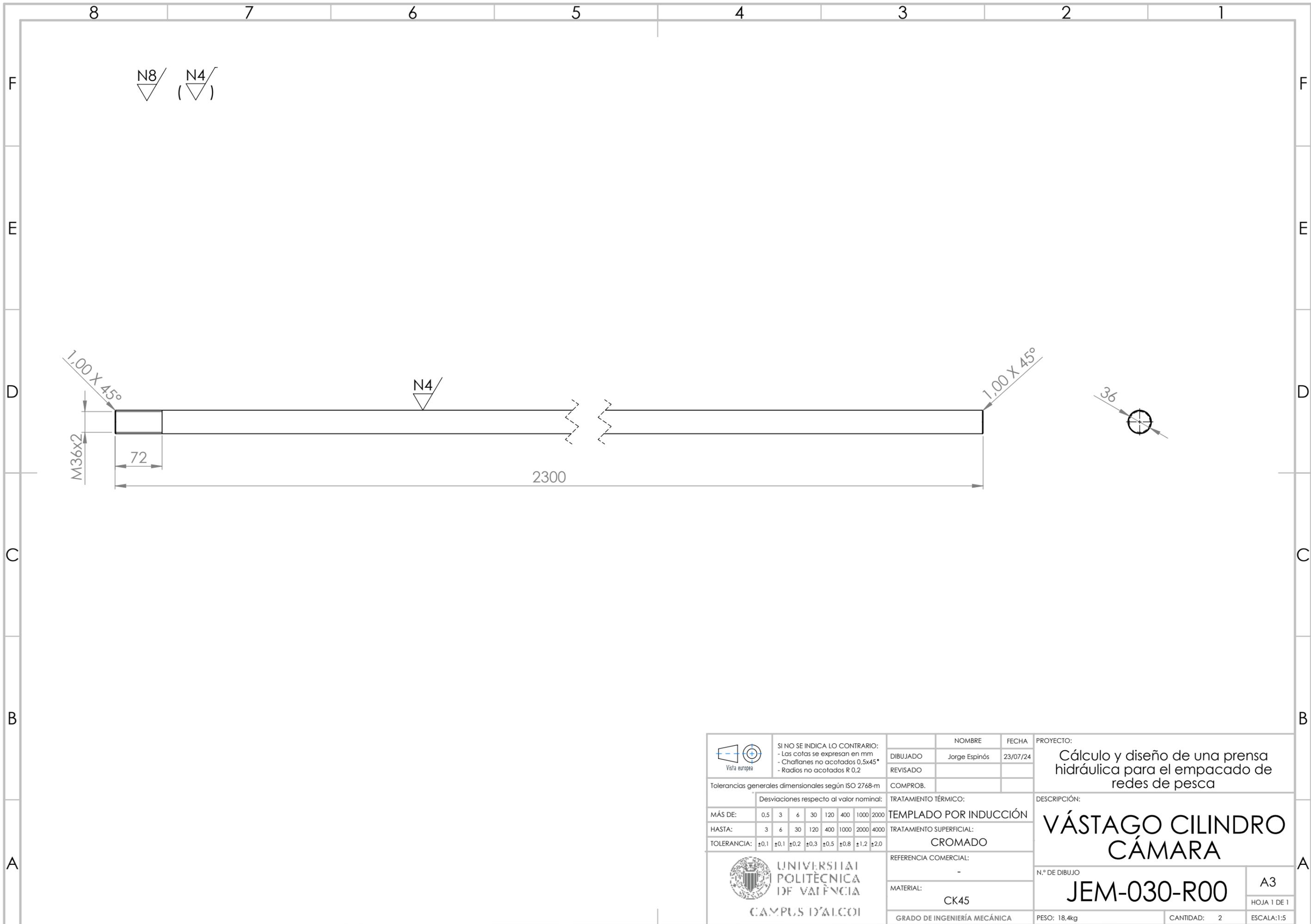
DESCRIPCIÓN:  
 TUERCA VÁSTAGO CILINDRO CÁMARA

N.º DE DIBUJO  
 JEM-029-R00

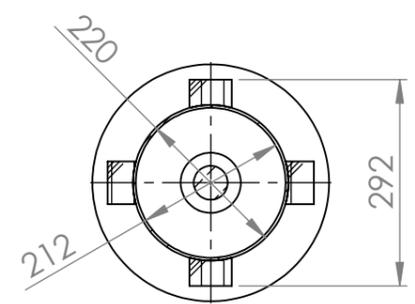
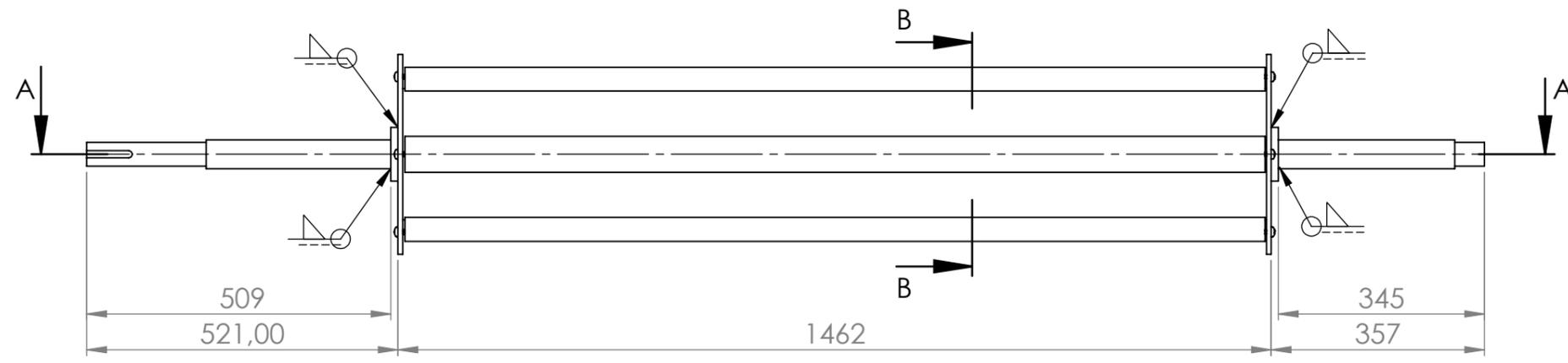
A4

HOJA 1 DE 1

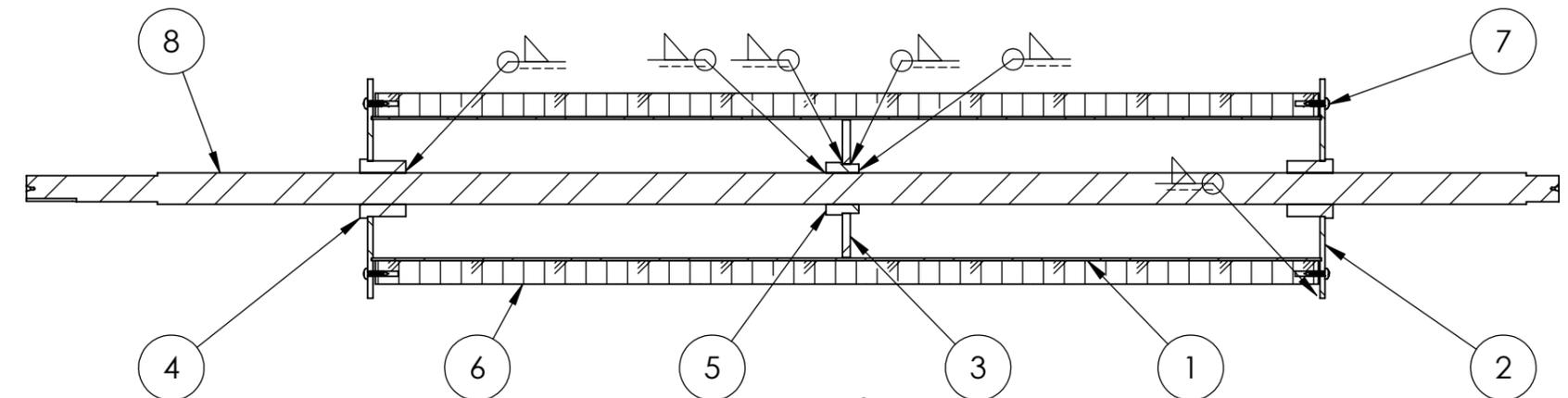
PESO: 0,16kg CANTIDAD: 2 ESCALA: 1:1



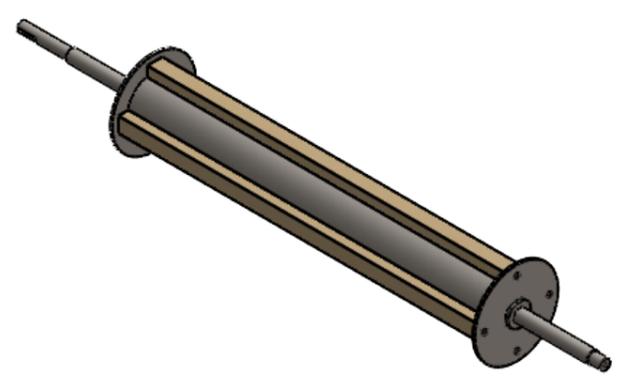
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2		NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca					
	DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24							
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:			REVISADO		DESCRIPCIÓN: <b>VÁSTAGO CILINDRO CÁMARA</b>					
MÁS DE:	0,5	3	6	30		120	400	1000	2000	TRATAMIENTO TÉRMICO:
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	CROMADO	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI			REFERENCIA COMERCIAL:	-	N.º DE DIBUJO <b>JEM-030-R00</b>					
			MATERIAL:	CK45						
			GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		PESO: 18,4kg CANTIDAD: 2 ESCALA: 1:5					



SECCIÓN B-B  
ESCALA 1 : 10



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 10



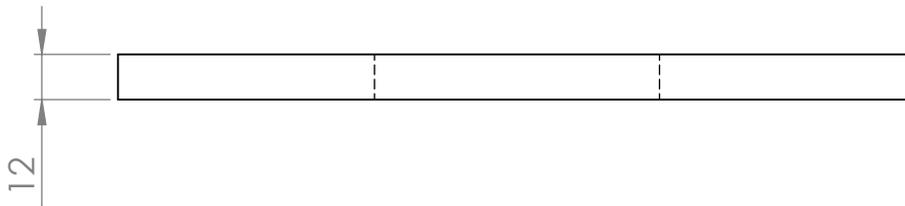
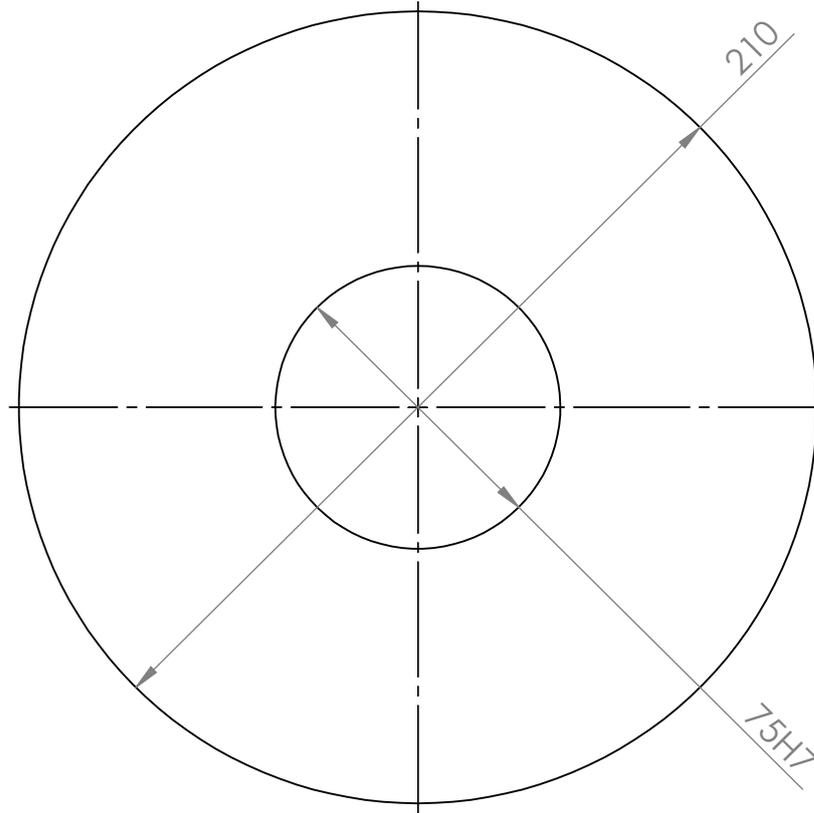
EXCALA  
1:20

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	--	TUBO $\phi$ EXT. 220mm $\phi$ INT 212mm 1450mm	1
2	JEM-077-R00	DISCO EXTERIOR	2
3	JEM-076-R00	DISCO INTERIOR	1
4	JEM-078-R00	SOPORTE EXTERIOR	2
5	JEM-079-R00	SOPORTE INTERIOR	1
6	JEM-080-R00	TACO DE MADERA	4
7	ISO_7049-ST_8x32-c-h	TORNILLO CABEZA ESTRELLA	8
8	JEM-081-R00	ÁRBOL	1

	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2	NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca
	DIBUJADO	Jorge Espinós	25/07/24	
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m	COMPROB.	TRATAMIENTO TÉRMICO:	DESCRIPCIÓN: <b>CONJUNTO RODILLO</b>	
MÁS DE:	Desviaciones respecto al valor nominal:	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:		
HASTA:		REFERENCIA COMERCIAL:	N.º DE DIBUJO <b>JEM-075-R00</b>	
TOLERANCIA:		MATERIAL:		
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	PESO: 86 kg	CANTIDAD: 1

DESCRIPCIÓN: <b>CONJUNTO RODILLO</b>	
N.º DE DIBUJO <b>JEM-075-R00</b>	A3 HOJA 1 DE 1
PESO: 86 kg	CANTIDAD: 1
ESCALA: 1:10	

N9



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
 -

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
 -

REFERENCIA COMERCIAL:  
 -

MATERIAL:  
 S275JR

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO:  
 Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca

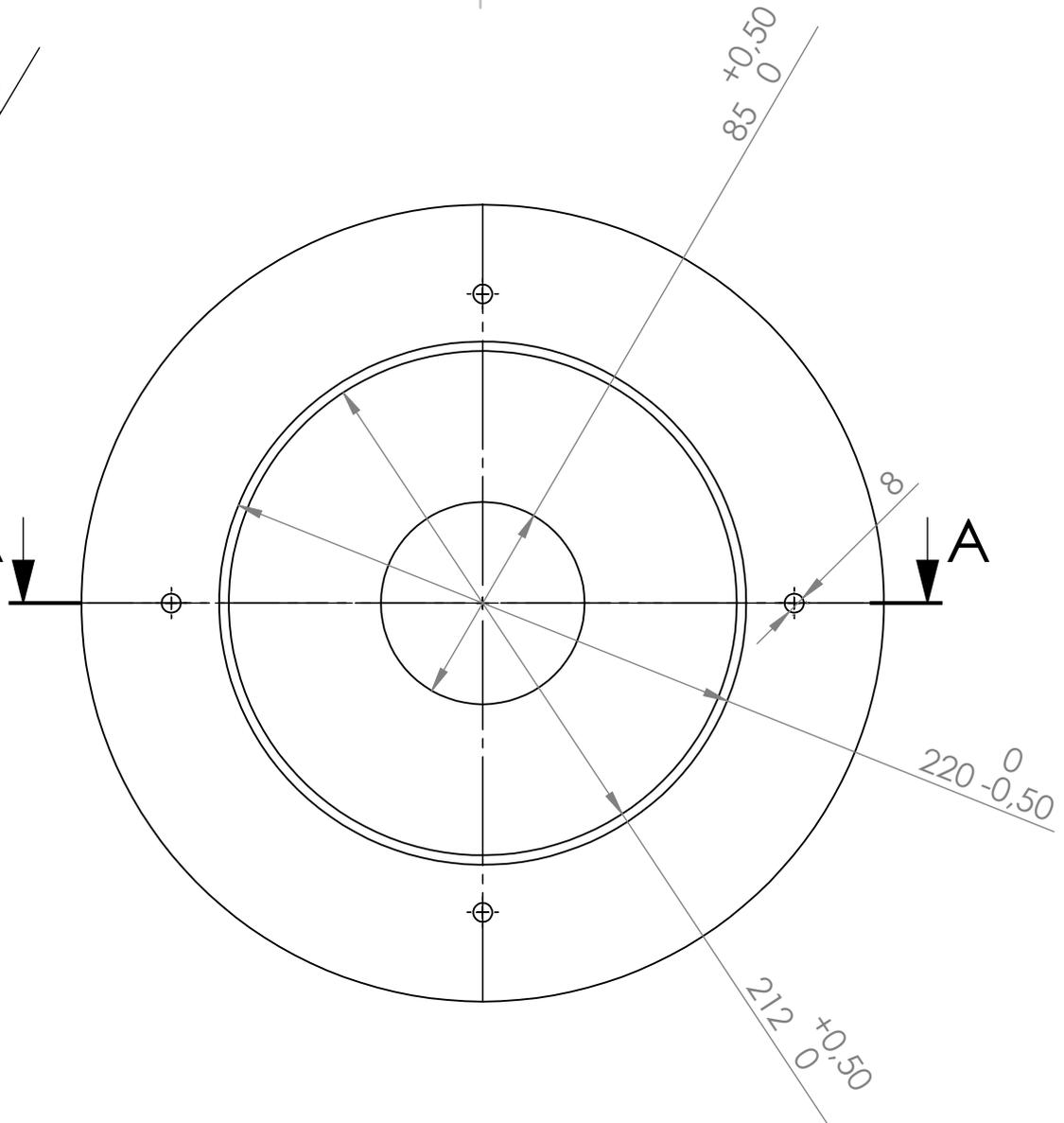
DESCRIPCIÓN:  
**DISCO INTERIOR**

N.º DE DIBUJO  
**JEM-076-R00**

A4  
 HOJA 1 DE 1

PESO: 2,8kg CANTIDAD: 1 ESCALA: 1:2

N8



**SECCIÓN A-A**  
ESCALA 1 : 3



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
- Las cotas se expresan en mm  
- Chafilanes no acotados 0,5x45°  
- Radios no acotados R 0,2

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
-

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
PINTADO

REFERENCIA COMERCIAL:  
-

MATERIAL:  
C45E

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO:  
Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empacado de redes de pesca

DESCRIPCIÓN:  
**DISCO EXTERIOR**

N.º DE DIBUJO  
**JEM-077**

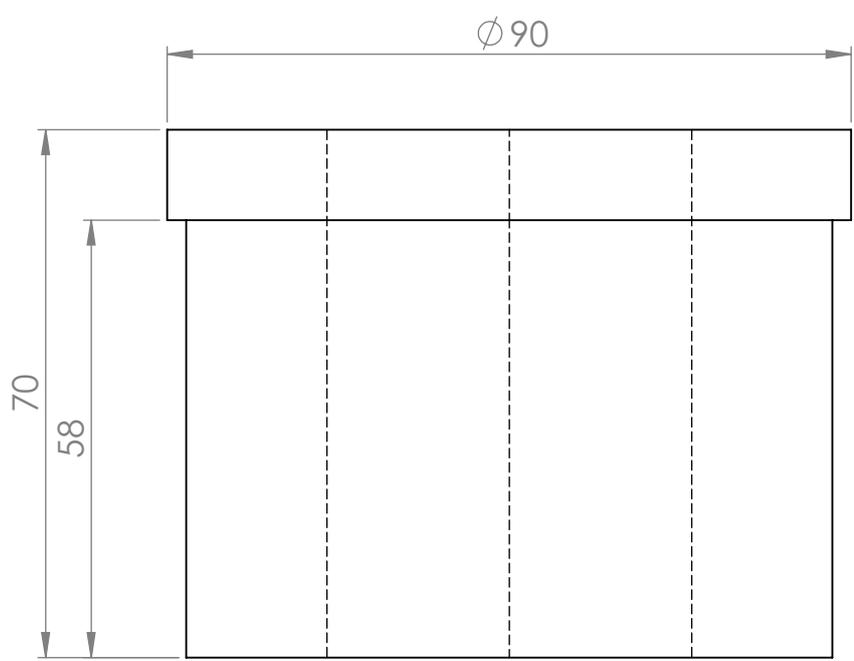
PESO: 5kg CANTIDAD: 2

A4  
HOJA 1 DE 1  
ESCALA: 1:3

4 3 2 1

F

F

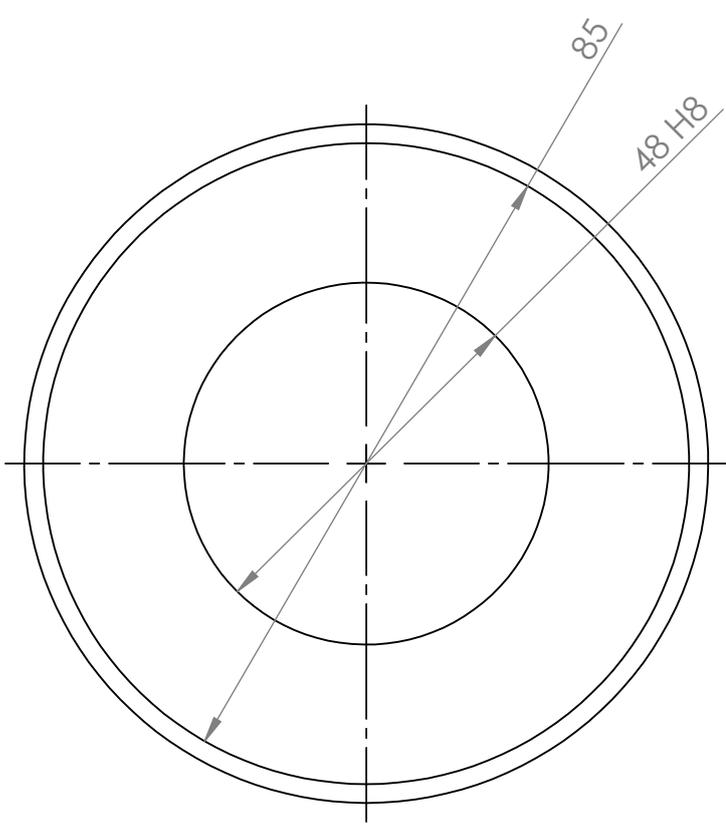


E

E

D

D



C

C

B

B



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

PROYECTO:  
 Claculo y diseño de una prensa hidráulica para el empackado de redes de pesca

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
-

DESCRIPCIÓN:

**SOPORTE EXTERIOR**

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
PINTADO

REFERENCIA COMERCIAL:  
-

N.º DE DIBUJO

**JEM-078**

A4



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

MATERIAL:  
C45E

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA	PESO: 2,2kg	CANTIDAD: 2	ESCALA: 1:1
------------------------------	-------------	-------------	-------------

A

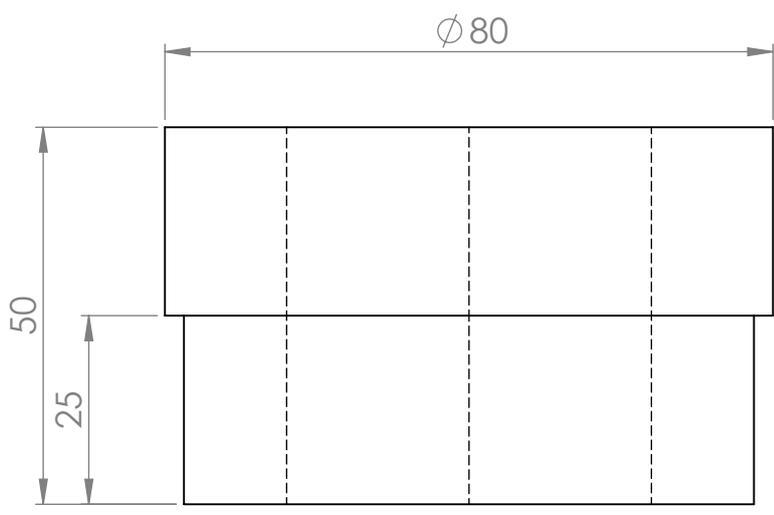
A

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

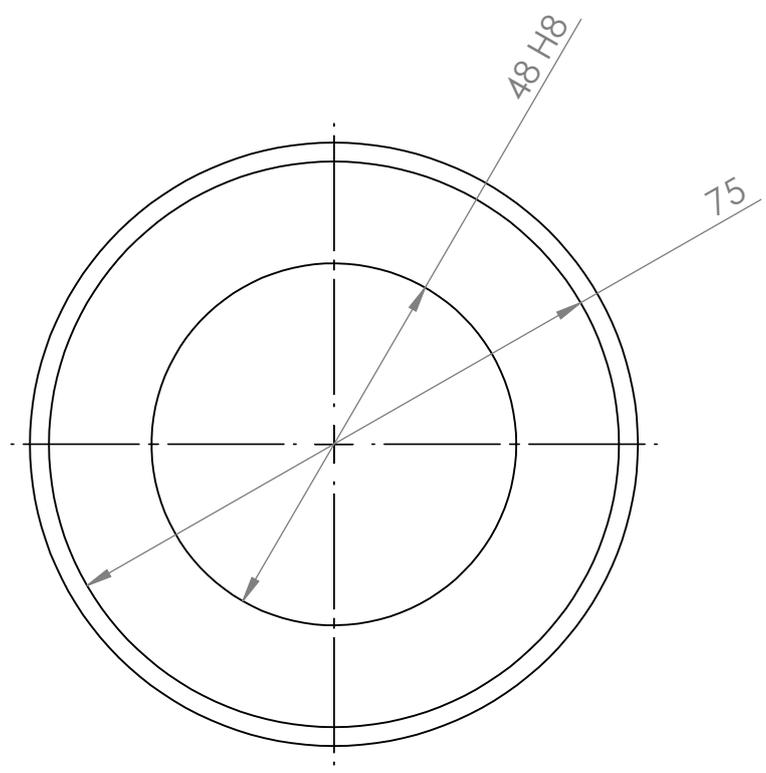


E

E

D

D



C

C

B

B



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 - Las cotas se expresan en mm  
 - Chafilanes no acotados 0,5x45°  
 - Radios no acotados R 0,2

	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24
REVISADO		
COMPROB.		

PROYECTO:  
 Claculo y diseño de una prensa hidráulica para el empackado de redes de pesca

Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m

	Desviaciones respecto al valor nominal:						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000 2000
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000 4000
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2 ±2,0

TRATAMIENTO TÉRMICO:  
-

TRATAMIENTO SUPERFICIAL:  
-

DESCRIPCIÓN:

# SOPORTE INTERIOR



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 CAMPUS D'ALCOI

REFERENCIA COMERCIAL:  
-

MATERIAL:  
C45E

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

N.º DE DIBUJO

## JEM-079

A4

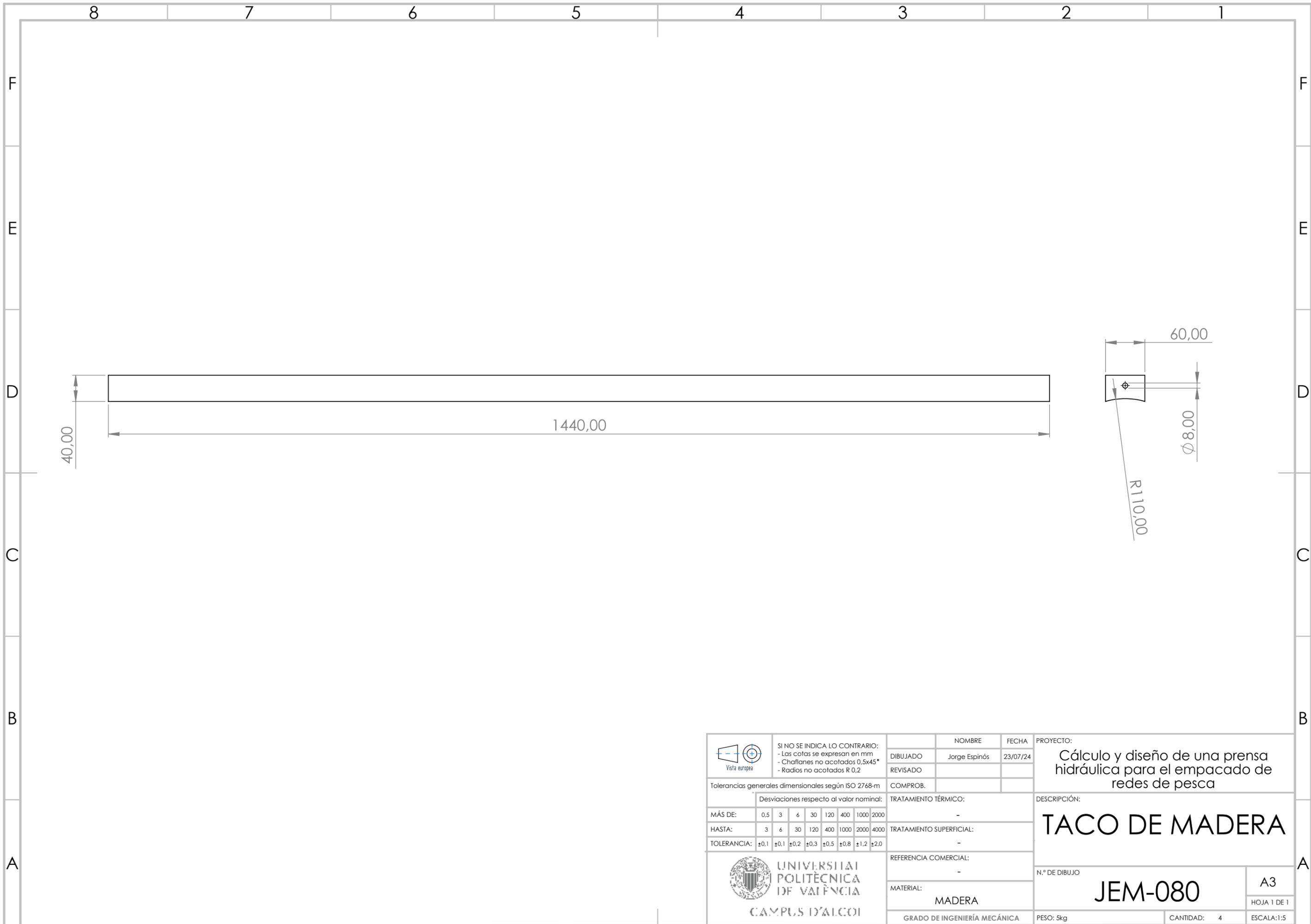
HOJA 1 DE 1

PESO: 1,1kg	CANTIDAD: 1	ESCALA: 1:1
-------------	-------------	-------------

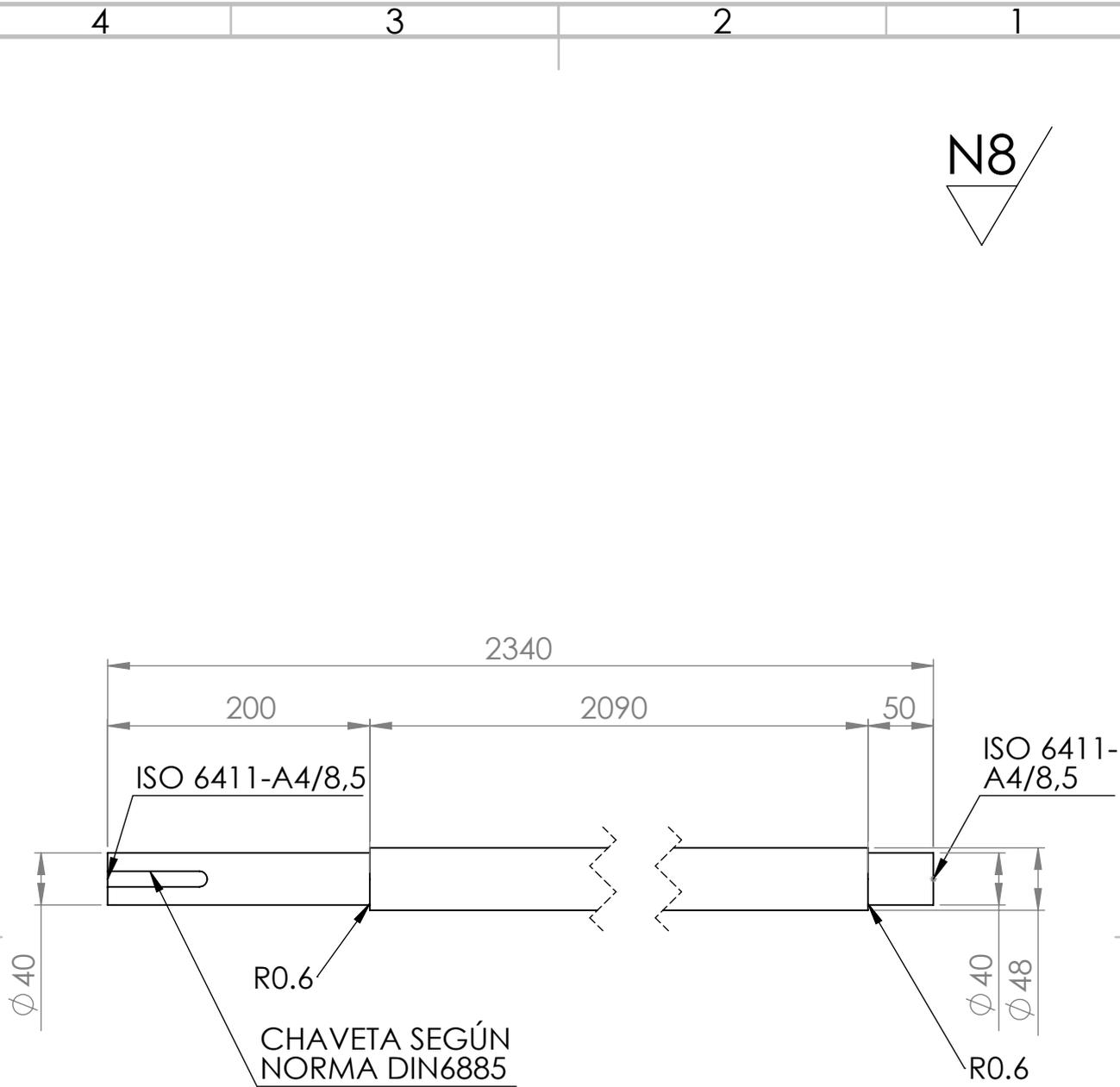
A

A

4 3 2 1



	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: - Las cotas se expresan en mm - Chaflanes no acotados 0,5x45° - Radios no acotados R 0,2		NOMBRE	FECHA	PROYECTO: Cálculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca					
	DIBUJADO	Jorge Espinós	23/07/24							
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m Desviaciones respecto al valor nominal:			REVISADO		DESCRIPCIÓN: <b>TACO DE MADERA</b>					
MÁS DE:	0,5	3	6	30		120	400	1000	2000	TRATAMIENTO TÉRMICO:
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:	-
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	REFERENCIA COMERCIAL:	-
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI			MATERIAL:		MADERA	N.º DE DIBUJO <b>JEM-080</b>	A3 HOJA 1 DE 1			
			GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		PESO: 5kg			CANTIDAD: 4	ESCALA: 1:5	



<p>Vista europea</p>	<p>SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cotas se expresan en mm</li> <li>- Chafilanes no acotados 0,5x45°</li> <li>- Radios no acotados R 0,2</li> </ul>	NOMBRE	FECHA	<p>PROYECTO:</p> <p>Calculo y diseño de una prensa hidráulica para el empaquetado de redes de pesca</p>																																			
		DIBUJADO	Jorge Espinós		23/07/24																																		
Tolerancias generales dimensionales según ISO 2768-m		COMPROB.		<p>DESCRIPCIÓN:</p> <h1>ÁRBOL</h1>																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="7">Desviaciones respecto al valor nominal:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MÁS DE:</td> <td>0,5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>HASTA:</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>120</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>TOLERANCIA:</td> <td>±0,1</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>±0,3</td> <td>±0,5</td> <td>±0,8</td> <td>±1,2</td> <td>±2,0</td> </tr> </tbody> </table>			Desviaciones respecto al valor nominal:							MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000	HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0	TRATAMIENTO TÉRMICO:		
	Desviaciones respecto al valor nominal:																																						
MÁS DE:	0,5	3	6	30	120	400	1000	2000																															
HASTA:	3	6	30	120	400	1000	2000	4000																															
TOLERANCIA:	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2,0																															
		TRATAMIENTO SUPERFICIAL:																																					
		REFERENCIA COMERCIAL:																																					
<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>		MATERIAL:		<p>N.º DE DIBUJO</p> <h2>JEM-081-R00</h2>																																			
		C45E																																					
		GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA		<table border="1"> <tr> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>HOJA 1 DE 1</td> </tr> <tr> <td>ESCALA:1:5</td> </tr> </table>	A4	HOJA 1 DE 1	ESCALA:1:5																																
A4																																							
HOJA 1 DE 1																																							
ESCALA:1:5																																							
		PESO: 32kg		CANTIDAD: 1																																			