



Sistema PTD: Pasteurización, Transporte y Dosificación

Pizarro, Franco Nicolás

Soto, Alfredo Oscar

Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Escuela de Ingeniería Mecánica
Rosario, Argentina
2025

Sistema PTD: Pasteurización, Transporte y Dosificación

Pizarro, Franco Nicolás

Soto, Alfredo Oscar

Proyecto Final de Ingeniería Mecánica presentado como requisito parcial para optar al
título de:

Ingeniero/a Mecánico/a

Director/a:

Ing. Julio Rodríguez

Docentes de la cátedra que acompañaron el proyecto:

Ing. Pedro Sismondi – Ing. Guillermo Rodríguez – Ing. Juan Sismondi

Universidad Nacional de Rosario

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

Escuela de Ingeniería Mecánica

Rosario, Argentina

2025

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este proyecto.

En primer lugar, agradecer a la Universidad Nacional de Rosario (UNR) – Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA), por brindar la formación académica y los recursos necesarios para llevar adelante esta etapa tan significativa.

Un reconocimiento especial a Martín G. Re, quien aportó la problemática inicial que dio origen al presente desarrollo, y cuya colaboración resultó fundamental para orientar el enfoque práctico del proyecto.

A los docentes y profesores de la Escuela de Ingeniería Mecánica (EIM), por su guía, exigencia académica y constante dedicación en la transmisión de conocimientos.

Finalmente, extendemos nuestro agradecimiento al acompañamiento incondicional de la familia y amigos, quienes brindaron apoyo, motivación y confianza durante todo el proceso, siendo un pilar esencial para alcanzar nuestros objetivos.

A todas las personas que, de manera visible o silenciosa, nos acompañaron en este camino —ya sea con un consejo, una palabra de aliento o una ayuda concreta— les expresamos nuestro más profundo reconocimiento y gratitud.

Resumen

El proyecto aborda la problemática de la variación en la tasa de morbilidad y mortalidad de terneros en los tambos argentinos, de los cuales el 70% utiliza guacheras para la crianza artificial. Este modo de crianza no se condice con los avances tecnológicos que sí tuvo la producción de leche.

Entre los factores que afectan la problemática, identificamos las precarias condiciones de alimentación como uno de los puntos principales que puede ser abordado por la ingeniería. Por ello, proponemos un sistema de alimentación automatizado y eficiente, capaz de pasteurizar la leche y mantener su temperatura. Además, cuenta con movilidad y sistemas de regulación térmica mediante circuitos de agua y resistencias eléctricas. Para el suministro del alimento, se incorpora una válvula dosificadora que garantiza precisión y control.

El proyecto se presenta como una solución adaptable a diversos entornos, con el objetivo de reducir los esfuerzos físicos requeridos, mejorar las condiciones ergonómicas, prevenir la contaminación del alimento y aumentar la productividad. De este modo, se promueve el uso de técnicas de pasteurización y se optimiza el proceso de alimentación, alineándose con los estándares de calidad y sostenibilidad.

Palabras clave: morbilidad, terneros, alimentación, pasteurizar, sistema, tambo, productividad, ergonomía.

Abstract

The project addresses the problem of the variation in the morbidity and mortality rate of calves in Argentine dairy farms, of which 70% use guacheras for artificial rearing. This method of breeding is not consistent with the technological advances that milk production did have.

Among the factors that affect the problem, we identify precarious feeding conditions as one of the main points that can be addressed by engineering. Therefore, we propose an automated and efficient feeding system, capable of pasteurizing milk and maintaining its temperature. In addition, it has mobility and thermal regulation systems through water circuits and electrical resistances. For the supply of food, a metering valve is incorporated that guarantees precision and control.

The project is presented as a solution adaptable to various environments, with the aim of reducing the physical efforts required, improving ergonomic conditions, preventing food contamination and increasing productivity. In this way, the use of pasteurization techniques is promoted and the feeding process is optimized, aligning with quality and sustainability standards.

Keywords: morbidity, calves, feeding, pasteurize, system, dairy farm, productivity, ergonomics.

Contenido

Agradecimientos	4
Resumen	5
Abstract	6
Contenido	7
Introducción	9
Capítulo 1 - Manejo nutricional de terneros en sus primeros días de vida	12
Curación del Ombligo	12
Calostrado	13
Otros aspectos	13
Capítulo 2 - Condiciones límites, objetivos y propósitos	15
Enfoque en el comportamiento humano-animal	15
Manejo	15
Alimentación	16
Instalaciones	16
Salud	17
Enfoque en las variables y condiciones	17
Recipiente	18
Sistema de Calentamiento, Pasteurización y Suministro	18
Materiales	19
Movilidad	19
Capítulo 3 - Conceptos de solución elegidos	20
Transporte de alimento	20
Pasteurización de la leche	21
Sistema de dosificación	22
Integración de los subsistemas	22
Capítulo 4 – Desarrollo del Proyecto	24
Diseño del pasteurizador	24
Forma y geometría	24
Dimensionamiento	24
Materiales y espesores	25
Aislación térmica	25
Sistema de agitación	26
Tipo de agitador	26
Número de Reynolds	26
Potencia del agitador	27
Diseño y selección	27

Selección del motor	29
Sistema de calentamiento	30
Enfriamiento	31
Verificación del sistema	32
Sistema de transporte	32
Sistema de dosificación	33
Capítulo 5 – Conclusiones y Recomendaciones	35
Conclusiones	35
Recomendaciones	37
Bibliografía	39
Anexos	40
Anexo A: Memoria de cálculo (Recipiente).	40
Anexo B: Memoria de cálculo (Control de Temperatura).	40
Anexo C: Memoria de cálculo (Agitador y motor).	40
Anexo D: Memoria de cálculo (Calentamiento).	40
Anexo E: Memoria de cálculo (Enfriamiento).	40
Anexo F: Memoria de cálculo (Validaciones Cal/Enf.).	40
Anexo G: Memoria de cálculo (Estructura Transporte).	40
Anexo H: Memoria de cálculo (Transporte).	40
Anexo I: Memoria de cálculo (Dosificación).	40
Anexo J: Catálogos Piezas Comerciales.	40
Anexo K: Planimetría.	40

Introducción

En el ámbito de la producción lechera, la adecuada nutrición de los terneros en sus primeros años de vida es crucial para asegurar un crecimiento saludable y sostenible. Existe una importante necesidad de controlar variables como la cantidad suministrada de leche y su temperatura, ya que estos animales son sensibles a los cambios y cualquier variación en el proceso los puede afectar de forma significativa.

Observamos que las prácticas de alimentación se mantienen tradicionales, de forma manual y en condiciones precarias, logrando notar que no acompañan el avance tecnológico que sí han sufrido otras áreas del campo, como por ejemplo el ordeño. Además pudimos detectar que las principales variaciones provienen debido a la falta de monitoreo, control y elementos utilizados, así como también condiciones deficientes en bebederos y comederos. Estos procedimientos llevan a tener años buenos y malos en la crianza de estos animales, llamado efecto “serrucho”, teniendo una variación en el porcentaje de mortandad en guacheras del 2 al 10% anual.

En estos últimos años el aumento en el consumo, y por ende la producción de leche, ha llevado a un incremento en el número de vacas productoras y, consecuentemente, en el número de terneros, generando una mayor demanda de alimento, lo cual deja aún más en evidencia que las prácticas tradicionales ya no son posibles de seguir llevando a cabo.

Actualmente el proceso de pasteurización se lleva a cabo en ollas comunes con mecheros, y su transporte se efectúa mediante carretillas o baldes que deben ser cargados y transportados a mano, a menudo con pesos superiores a los 50 kg. Las distancias recorridas son considerables y la mayoría de los terrenos son irregulares, dificultando aún más la tarea, la cual generalmente es realizada exclusivamente por hombres.

Por todo ello, es que decidimos darle origen a este proyecto, basado en el desarrollo de un dispositivo innovador para transportar leche pasteurizada y alimentar a los terneros,

buscando mejorar la eficiencia, estandarizar procesos actualmente variables y generar un mejor ambiente de trabajo.

Los aspectos más destacados de nuestro proyecto son:

- Rápida implementación
- Mínimos cambios en la infraestructura actual
- Ambiente de trabajo más ergonómico y práctico
- Aplicable por cualquier trabajador

A su vez, tenemos en cuenta ciertas limitaciones como ser:

- Tiempo de uso
- Carga máxima de alimento
- Temperatura
- Distancias recorridas

Nuestro diseño se divide en tres partes mayormente significativas enfocadas en la pasteurización, el transporte y la dosificación del alimento.

Como se mencionó a lo largo del trabajo, los objetivos de este proyecto son claros y se resumen en la búsqueda de una solución tecnológica que permita mejorar la eficiencia y la salud de los animales, contribuyendo a su crecimiento sostenible. También se pretende estandarizar la variabilidad del proceso, de modo que los productores puedan utilizar esta información en su beneficio. Asimismo, el dispositivo deberá ser adaptable y

flexible a cualquier tambo de Argentina, cumpliendo con los requerimientos específicos de la zona y siguiendo las especificaciones del INTA¹.

¹ El INTA es un organismo público descentralizado con autarquía operativa y financiera, que se encuentra bajo la órbita de la Secretaría de Bioeconomía del Ministerio de Economía de la Nación. El INTA desarrolla capacidades para el sector agroindustrial y participa en redes que fomentan la cooperación interinstitucional, generando conocimientos y tecnologías que ponen al servicio de distintos sectores de la sociedad, a través de sus sistemas de información y comunicación

Capítulo 1 - Manejo nutricional de terneros en sus primeros días de vida

Alimentar adecuadamente a los terneros desde las primeras horas de vida permite que estos alcancen un buen crecimiento (en peso y altura), un óptimo desarrollo de su aparato digestivo y estén menos propensos a enfermarse. Una correcta nutrición en la crianza y recría de las terneras impacta positivamente en su futura producción de leche.

Si bien la nutrición es fundamental en la crianza de los animales, previamente se realizan dos acciones fundamentales para garantizar que los mismos adquieran las defensas suficientes y evitar infecciones. Estas son: Curación del ombligo y Calostrado.

La prevención de enfermedades en terneros recién nacidos se basa en la adecuada transferencia de inmunidad pasiva mediante el calostro y la reducción de su exposición a agentes patogénicos.

Curación del Ombligo

Es crucial tratar correctamente el ombligo para evitar infecciones, ya que los principales patógenos como rotavirus, Salmonella, E. coli y Cryptosporidium se encuentran comúnmente en el ambiente.

Durante las primeras horas de vida, los terneros tienen defensas inmunitarias mínimas y el ombligo es una vía de entrada potencial para los patógenos. Las infecciones en el cordón umbilical pueden provocar miasis, inflamaciones graves, septicemia y muerte.

El tratamiento tradicional incluye el uso de una solución de yodo al 7% para desinfectar el ombligo, aplicada tres veces a intervalos de 12 horas. La práctica del amarre del ombligo probó ser perjudicial y otros productos como larvicidas y soluciones yodadas no son eficaces. La utilización de otros productos para curar el ombligo, como larvicidas, repelentes y soluciones yodadas utilizadas en el ordeño, deben ser evitados, pues no tienen la concentración de yodo suficiente para promover la cicatrización.

Calostrado

El calostro es la primera secreción láctea que produce la vaca después del parto y es el primer alimento de los terneros, ya que es rico en inmunoglobulinas y nutrientes. Para que los terneros crezcan sanos y sean productivos, es imprescindible que reciban calostro antes de las primeras 2 horas de vida. Esta importante acción tiene como principales funciones proteger al recién nacido de posibles infecciones durante los primeros días de vida, evitar que sufra de hipotermia y facilitar el tránsito intestinal.

El éxito del suministro del calostro depende de factores

- Calidad: es importante que provenga de vacas sanas.
- Cantidad: suministrando entre el 10 y el 15% de su peso, generalmente entre 2 y 2.5 litros.

Cumpliendo estas condiciones, sumadas a un cuidado de la higiene, el ternero estará bien protegido contra las enfermedades que se presenten en los primeros 30 días de vida. Una mala práctica en el calostrado no necesariamente deriva en la muerte del ternero, pero corre un riesgo mucho más alto de no sobrevivir a una infección y puede esparcir virus o bacterias en la guachera.

Otros aspectos

Hablar del bienestar de los animales, especialmente de su cuidado y crianza, sin considerar la salud o las condiciones de las personas que trabajan en el establecimiento, sería no estar viendo cómo todos los factores se interrelacionan. Sabemos que estas tareas llevan, dependiendo del tambo, un grupo de trabajo en el cual es necesario el entendimiento y la comprensión entre los miembros lo cual resulta clave para lograr los objetivos. Estamos convencidos de que es importante trabajar primero sobre el bienestar de las personas y sus necesidades ya que es lo que va a hacer posible que las tareas de la crianza puedan desarrollarse de manera eficiente.

Generalmente, el equipo de trabajo en un tambo, cuenta con un productor, un tambero, un guachero y ayudantes para distintas tareas. El guachero es un factor importante en este esquema, ya que se encarga de la crianza y puede determinar el éxito o fracaso de la misma. Por eso, es recomendable que existan prácticas de trabajo (protocolos o acuerdos) que ayuden al logro de los objetivos comunes procurando a quienes realicen la crianza de los terneros que respeten las normas de higiene que hacen a la inocuidad alimentaria y prevención de enfermedades, sabiendo que en la crianza, la diferencia entre la salud y la enfermedad es muy estrecha.

Entre 2021 y la actualidad, un número importante de productores revelaron que tienen dificultades para poder generar una cantidad de vaquillonas que permitan sostener y/o hacer crecer el rodeo. Este argumento indica que se debe seguir trabajando en los procesos de crianza y recría, tratando de ser más eficientes, incluyendo aspectos de bienestar y revisando cuestiones operativas vinculadas con nuevas tecnologías e instalaciones. De nuestra parte, creemos que una buena crianza de los terneros antecede a buenas lactancias y por ello es importante que este proceso sea cada vez más profesional, estableciendo como uno de los principales pilares del crecimiento².

En este último punto es en donde vamos a intervenir, generando una propuesta que aporte un valor tecnológico y que traiga consigo beneficios tanto para los trabajadores como los productores.

² Así lo confirma Marcela Martínez, coordinadora del proyecto “Crecimiento del rodeo” del INTA en el Manual “Que vivan los terneros” proporcionado por la misma institución.

Capítulo 2 - Condiciones límites, objetivos y propósitos

Analizaremos las condiciones límites y los propósitos fundamentales del proyecto. Creemos que este apartado es crucial para comprender los parámetros y restricciones que guiarán el desarrollo del mismo.

Enfoque en el comportamiento humano-animal

El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) nos provee de condiciones, buenas prácticas y consejos que deberán ser considerados para garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos y se optimicen los recursos disponibles.

Consideramos cuatro puntos importantes que desembocan en las buenas prácticas buscadas: manejo, alimentación, instalaciones y salud.

Manejo

Debemos tener en cuenta que los animales pueden percibir interacciones (neutras, positivas o negativas) que son influenciadas por su relación con los humanos y por el tipo de manejo que se realiza sobre ellos. Es por esto, que debemos ofrecer ciertas condiciones como:

- Capacitaciones del personal en cuanto a buenas prácticas y bienestar del animal.
- Monitoreos periódicos sobre la salud.
- Buenas condiciones en la maquinaria e instalaciones.

Es importante tener establecida una rutina de trabajo, es decir, se debe entregar la leche siempre a la misma hora y a la misma temperatura (36-38°C), comenzando por los terneros sanos y recién nacidos, dejando para el final los terneros de mayor edad y por último los enfermos.

- Se debe controlar con un termómetro la temperatura de calentamiento y de entrega de la leche tanto al primero como al último.
- Ofrecer a los animales agua limpia y fresca, procurando que se renueve diariamente.

Alimentación

Los requerimientos nutricionales se pueden cubrir utilizando gran variedad de alimentos, concluyendo que una buena práctica sería suministrar una dieta ajustada a los requerimientos del animal.

- Asegurar la calidad de los componentes de los alimentos
- Raciones que sean equilibradas y libre de contaminaciones
- Ofrecer rutinariamente el alimento al ganado dentro de un mismo horario y proporcionando el tiempo necesario para el consumo del mismo.

Instalaciones

Las instalaciones a menudo no son consideradas dentro de las prioridades de los establecimientos lecheros.

Contar con instalaciones como corrales para el suministro de alimento es muy importante. Además del diseño adecuado, el mantenimiento y la limpieza de las instalaciones se tornan relevantes para el bienestar de las vacas a la hora de su

alimentación. Uno de los problemas más comunes en los establecimientos lecheros son el número inadecuado de bebederos y su mal diseño.

Los herramentales utilizados deben ser eficientes y cuidadosos con el bienestar del animal para no provocarles estrés.

Salud

Por lo general los tamberos tienen en cuenta los problemas sanitarios debidos a sus consecuencias en la producción y calidad de la leche, sin reparar en sus consecuencias en cuanto al bienestar animal. El dolor y las incomodidades que traen aparejadas las enfermedades impactan en el bienestar animal de tal manera que sin buena salud no hay bienestar. Además, hay una estrecha relación entre salud y factores tales como nutrición, confort, instalaciones y la gestión de los encargados del tambo.

Se recomienda que maquinarias y demás equipamiento deberían ser revisados regularmente por personal capacitado (al menos una vez al año) y debidamente mantenidos.

Enfoque en las variables y condiciones

En cuanto al diseño del proyecto en sí, las distintas ediciones de los manuales proporcionados por el INTA solamente enuncian condiciones mínimas que debemos tener en cuenta.

Es por ello, que decidimos consultar distintas normas como la ISO 22000³ de seguridad alimentaria y las normas IRAM que son aplicables a este proyecto.

Los valores adaptados para nuestras variables y condiciones límites son en base al tambo de un productor local, teniendo en cuenta su ganado y sus instalaciones.

³ ISO 22000:2018 establece los requisitos que deben cumplirse para asegurar la inocuidad de los alimentos en todos los procesos de la cadena alimentaria y hasta las manos del consumidor final.

Recipiente

El recipiente es una parte crítica de nuestro equipo, ya que su diseño se define en cuanto a la capacidad de leche o sustituto alimenticio que será repartida a los animales y la posibilidad de preparar dicho sustituto.

- Capacidad

La capacidad (volumen) se calcula teniendo en cuenta tanto la cantidad de terneros a alimentar como la cantidad de alimento que consumen. Este proyecto está basado en un tambo donde se tienen 130 terneros y cada uno de ellos consume alrededor de 2 Lts por día, por ende la capacidad de nuestro recipiente no debe ser menor a 260 Lts.

- Agitador

El diseño del recipiente debe considerar un agitador, el cual tendrá la función de mezclar la leche o sustituto para evitar puntos calientes, homogeneizar la mezcla y que la temperatura se distribuya uniformemente y que permita preparar el alimento sustituto. Se debe tener en cuenta que la velocidad de giro del mismo sea tal que no incorpore aire y se produzca espuma.

Sistema de Calentamiento, Pasteurización y Suministro

- Proceso de pasteurización

Se debe calentar la leche a $63^{\circ} (\pm 1^{\circ})$ y mantener durante 32 min (± 2 min).

- Entrega del alimento

El alimento se debe entregar a $39 \pm 1^{\circ} \text{C}$ a todos los terneros por igual, del primero al último.

- Suministro

A cada animal se le deberá suministrar entre 2 a 2.5 lts de alimento.

Materiales

Los materiales empleados deberán respetar la ISO 22000 de seguridad alimentaria, siendo respetables con la inocuidad del alimento.

Además, deberá ser correctamente aislado de su entorno para evitar pérdidas de calor y así modificar algún parámetro importante de los mencionados anteriormente.

Movilidad

En la mayoría de los tambos, dependiendo de su distribución, las distancias no suelen ser cortas, ni mucho menos con un mismo nivel de terreno.

Considerando que se deben recorrer 300 metros en cada labor, es necesario que nuestro dispositivo posea algún tipo de movilidad propia con ruedas. Es importante aclarar que la velocidad del mismo debe favorecer a aspectos como aliviar el trabajo forzado y sortear los desniveles del suelo.

Capítulo 3 - Conceptos de solución elegidos

En esta sección se presentan las alternativas seleccionadas para dar respuesta a la problemática planteada. Durante el análisis preliminar se evaluaron distintas propuestas, cada una enfocada en aspectos particulares como la movilidad, la pasteurización o la entrega del alimento. Sin embargo, el principal desafío consistió en integrar dichos enfoques en un sistema único, funcional y adaptable, que sea viable en las condiciones heterogéneas de los tambos argentinos.

El dispositivo diseñado está conformado por tres subsistemas principales: transporte, pasteurización y dosificación, los cuales interactúan entre sí para asegurar un proceso continuo, eficiente e higiénico.

Transporte de alimento

La movilidad del sistema es fundamental, considerando que en la mayoría de los tambos se recorren distancias de 200 a 500 metros por jornada de alimentación, atravesando superficies irregulares, pendientes y barro en época de lluvias. Tradicionalmente, este transporte se realiza de manera manual mediante baldes o carretillas, lo cual implica esfuerzos físicos excesivos (cargas de 40 a 50 kg) y riesgos ergonómicos para los trabajadores.

Con el objetivo de resolver estas limitaciones, el equipo cuenta con un sistema de transporte montado sobre cuatro ruedas, con estructura reforzada para soportar cargas superiores a 300 kg. El accionamiento puede realizarse en dos modos:

- Manual, mediante un manillar ergonómico, pensado para desplazamientos cortos o en terrenos de fácil acceso.
- Asistido con motor eléctrico, que permite regular la velocidad según el peso transportado y el tipo de superficie.

Este doble sistema asegura versatilidad, reduciendo significativamente el esfuerzo humano y aumentando la productividad. Además, su diseño compacto facilita el acceso a pasillos estrechos dentro de los establecimientos.

Dividimos el sistema móvil según su funcionalidad; primero con ruedas conductoras que están ubicadas en la parte delantera del dispositivo, por debajo del tanque principal. Estas poseen el motor eléctrico integrado, generando el torque en sí mismas para realizar el movimiento de avance. Segundo con ruedas conducidas, ubicadas en la parte posterior del mismo, poseen un grado de libertad más que las conductoras y permiten realizar los movimientos de giro.

Pasteurización de la leche

El núcleo del proyecto está constituido por un pasteurizador cilíndrico de acero inoxidable, material seleccionado por su resistencia a la corrosión, facilidad de limpieza y cumplimiento con normas de inocuidad alimentaria (ISO 22000 e IRAM aplicables).

El pasteurizador incluye los siguientes componentes:

- Sistema de intercambio de calor: compuesto por resistencias eléctricas y un circuito de agua caliente, con control automático de temperatura. Esto permite alcanzar la condición de pasteurización ($63\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante $32 \pm 2\text{ min}$) y luego enfriar o mantener la leche a la temperatura de suministro ($39\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- Aislamiento térmico: el tanque principal contiene una doble pared con aire que cumple la función de aislante respecto al medio ambiente.
- Agitador mecánico: diseñado para homogeneizar la mezcla, evitando estratificaciones y garantizando que no existan puntos calientes que puedan afectar la calidad del alimento.

Este sistema asegura la estandarización del proceso de pasteurización, que en los métodos tradicionales se realiza de forma manual en ollas con mecheros, generando variaciones de temperatura y riesgos de contaminación.

Sistema de dosificación

El último eslabón del proceso es la entrega del alimento a los terneros. En este aspecto, la precisión es clave: un suministro irregular afecta el crecimiento, la salud y la homogeneidad del rodeo.

Para resolverlo, se incorporó un sistema de válvula dosificadora de apertura y cierre controlado, que permite dispensar entre 2 y 2,5 litros de alimento por ternero, con mínima variabilidad entre las raciones.

Las principales ventajas del sistema de dosificación son:

- Reducción de pérdidas de leche durante el proceso.
- Prevención de la contaminación cruzada.
- Rapidez y uniformidad en la entrega.
- Mejora en las condiciones ergonómicas, ya que evita el uso de baldes individuales.

Integración de los subsistemas

La unión de estos tres subsistemas —transporte, pasteurización y dosificación— da como resultado un dispositivo compacto, seguro y eficiente, con las siguientes ventajas comparativas:

- Estandarización: garantiza que todos los animales reciban leche pasteurizada en condiciones homogéneas.
- Productividad: reduce tiempos de preparación, transporte y entrega de alimento.
- Bienestar animal y humano: mejora la ergonomía del trabajo y disminuye riesgos de enfermedades en los terneros.
- Adaptabilidad: el diseño permite su implementación en tambos de distintas escalas, con mínimas modificaciones en la infraestructura existente.
- Sostenibilidad: al optimizar el consumo energético y reducir desperdicios, se contribuye a la eficiencia global del sistema productivo.

En conclusión, el concepto de solución elegido representa un salto tecnológico frente a las prácticas tradicionales, alineándose con las recomendaciones del INTA y con normas de calidad e inocuidad alimentaria. Su implementación promueve un manejo más profesional de la crianza de terneros, facilitando la labor de los trabajadores y mejorando los indicadores productivos del rodeo.

Capítulo 4 – Desarrollo del Proyecto

Diseño del pasteurizador

Forma y geometría

El contenedor principal presenta una geometría cilíndrica con orientación vertical. Esta configuración fue seleccionada considerando criterios de resistencia estructural, eficiencia térmica y estabilidad en transporte. La forma cilíndrica permite una distribución uniforme de las presiones hidrostáticas, reduciendo concentraciones de tensiones en comparación con prismas rectangulares o formas irregulares.

Desde el punto de vista de operación, la geometría cilíndrica facilita las tareas de limpieza, ya que evita la acumulación de sedimentos en esquinas muertas, y favorece el vaciado completo.

Dimensionamiento

El tanque se dimensiona considerando una capacidad mínima de 260 litros, correspondiente al volumen de leche requerido para la alimentación diaria de terneros. Para garantizar un margen de seguridad operativo, se definieron las siguientes dimensiones:

- Altura útil: 0,80 m
- Radio interno: 0,35 m
- Volumen calculado: 310 L (aprox.)

Este volumen adicional asegura capacidad de maniobra sin riesgo de derrame. La relación altura–radio se encuentra entre 1:1 y 1:2, condición que maximiza estabilidad y eficiencia de mezcla.

Materiales y espesores

El tanque y componentes en contacto con el producto se fabricarán en acero inoxidable AISI 304, conforme a normativas de higiene alimentaria (ISO 22000). Este material presenta buena resistencia a la corrosión y un límite de fluencia de aproximadamente 210 MPa.

Mediante validaciones de resistencia se obtuvieron los siguientes espesores mínimos:

- Camisa interior: 2,0 mm.
- Camisa exterior: 2,0 mm.
- Tapa superior: 2,0 mm.
- Tapa inferior: 3,5 mm (espesor reforzado para soportar cargas estructurales).

Se adoptó un factor de seguridad de 2, asegurando rigidez suficiente frente a presiones hidrostáticas y esfuerzos durante el transporte.

Para más información, ver anexo A, memoria de cálculo hoja “Recipiente”.

Aislación térmica

El tanque cuenta con un sistema de doble pared cilíndrica, con un espacio intermedio de 20 mm de aire como aislante térmico. Las tapas superior e inferior son de simple pared. Esta configuración busca reducir pérdidas de calor durante las fases de pasteurización y enfriamiento, disminuyendo el consumo energético y mejorando la estabilidad del proceso.

La resistencia térmica equivalente del sistema se puede estimar mediante la suma de resistencias en conducción y convección. La tasa de enfriamiento se obtiene a través de la ecuación 4.1:

$$T_f = T_{amb} + (T_i - T_{amb}) * e^{(-k * t)} \quad (4.1)$$

En condiciones extremas, tomando la temperatura inicial $T_i=40^{\circ}\text{C}$ y la temperatura ambiente $T_{amb}=-10^{\circ}\text{C}$, obtenemos que el descenso de temperatura a $T_f=38^{\circ}\text{C}$ se realiza en 2.2 hs. Siendo nuestra tasa de alimentación de todos los terneros 1.8 hs, cumplimos con el requerimiento mencionado anteriormente.

Esta aislación es suficiente para garantizar que, una vez alcanzada la temperatura de pasteurización, las pérdidas no superen valores críticos que comprometan el proceso.

Para mayor información, ver Anexo B: Memoria de Cálculo (hoja "Control Temperatura").

Sistema de agitación

Tipo de agitador

Se seleccionó un agitador de paletas curvas, orientado a una mezcla uniforme y suave que evite la formación de espuma excesiva o la incorporación de aire. El agitador debe garantizar la homogeneización del producto y prevenir la sedimentación de sólidos.

El diámetro del impulsor se estableció en 0,14 m (20% del diámetro interno del tanque). Este valor resulta adecuado para generar la turbulencia necesaria sin incrementar en exceso la potencia requerida.

Número de Reynolds

Se utilizó la expresión clásica para el cálculo del número de Reynolds en agitación (ver Ecuación (4.2))

$$Re = (\rho \cdot D a^2 \cdot N) / \mu \quad (4.2)$$

Donde:

- $\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$ (densidad de la leche),
- $N = 267 \text{ rpm}$ ($4,45 \text{ s}^{-1}$),
- $D = 0,14 \text{ m}$ (diámetro del impulsor),
- $\mu = 0,003 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ (viscosidad dinámica).

El valor obtenido es $Re \approx 30.000$, correspondiente a régimen turbulento, condición necesaria para una mezcla eficiente.

Potencia del agitador

La potencia se estimó con la siguiente expresión:

$$N_{ag} = N_p \cdot \rho \cdot N^3 \cdot D_i^5 = 23,5 \text{ W} \quad (4.3)$$

Adoptando un número de potencia $N_p = 4,8$ para agitadores de paletas trabajando en dicha condición, el resultado de la potencia obtenida es 23,5 W. Considerando un factor de seguridad del 30%, se definió una potencia de motor requerida de 30,6 W.

Diseño y selección

Agitación mecánica

Para la homogeneización del fluido durante el proceso de pasteurización se evaluaron distintas configuraciones de impulsores. Se realizaron simulaciones comparativas entre un impulsor de hélice marina y un impulsor de paletas curvas (ver Figuras XX y XX).

Los resultados muestran que el impulsor de paletas curvas se adapta mejor a las condiciones del tanque, ya que permite alcanzar un régimen de mezcla completamente turbulento en menor tiempo. Esto se observa en la mayor velocidad de las partículas dentro del fluido y en la distribución más uniforme de las presiones. Por otro lado, el

impulsor de hélice presenta zonas con menor velocidad de recirculación, lo que podría derivar en regiones muertas y un menor coeficiente de transferencia de calor.

En consecuencia, se seleccionó el agitador de paletas curvas, con un diámetro del 20 % del diámetro interno del tanque (0,14 m), operando a 267 rpm, lo que garantiza la adecuada renovación del fluido y favorece la eficiencia térmica del sistema.

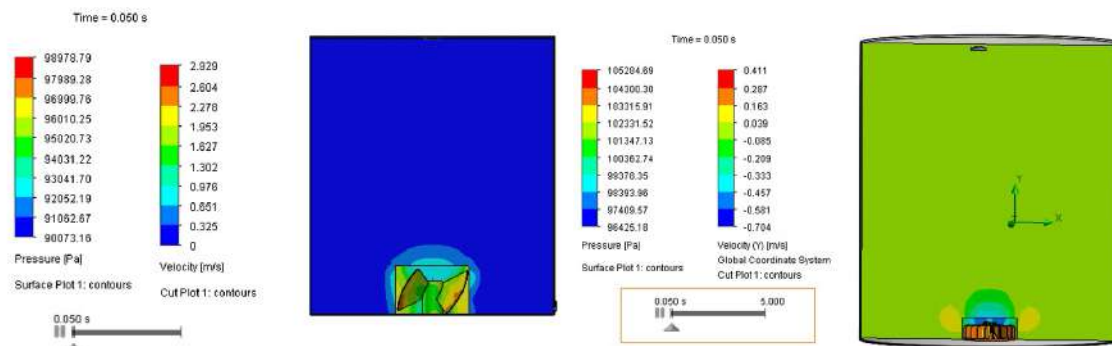


Figura 4.1: Simulación de distribución de presiones y velocidades a los 0 seg.

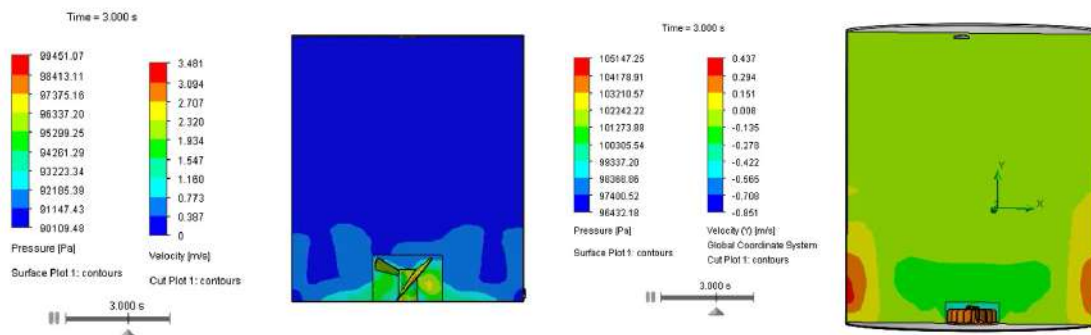


Figura 4.2: Simulación de distribución de presiones y velocidades a los 3 seg.

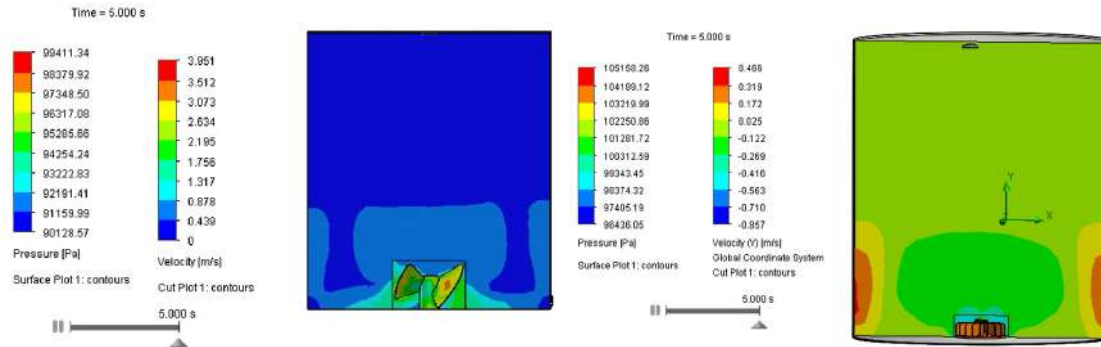


Figura 4.3: Simulación de distribución de presiones y velocidades a los 5 seg.

Selección del motor

El impulsor será accionado por un motor eléctrico de corriente continua, con las siguientes especificaciones:

- Potencia nominal: 40,2 W
- Velocidad nominal: 275 rpm
- Voltaje: 24 V
- Torque nominal: 1,1 Nm

La transmisión del movimiento desde el motor de corriente continua hacia el agitador de paletas se realizará mediante un eje intermedio acoplado al eje del motor. Dicho eje estará soportado por un rodamiento rígido de bolas, el cual garantizará la correcta alineación y reducirá las pérdidas por fricción, asegurando una operación estable y duradera. Para evitar la entrada de leche hacia la zona mecánica y proteger tanto al rodamiento como al motor, se incorporará un retén de material NBR, que actuará como elemento de sellado frente a fluidos y partículas, manteniendo la higiene del sistema y la confiabilidad del conjunto.

Para mayor información, ver Anexo C: Memoria de Cálculo (Hoja “Agitador y Motor”).

Sistema de calentamiento

El calentamiento del producto se realiza mediante un serpentín interno de acero inoxidable AISI 304, por el cual circula agua caliente proveniente de un tanque auxiliar. Las características principales del serpentín son:

- Diámetro exterior: 19,05 mm
- Diámetro interior: 16,57 mm
- Longitud total: 62,3 m
- Vueltas: 29
- Altura útil: 0,70 m
- Área de transferencia de calor: 3,73 m²
- Volumen interno: 13,43 L.

El balance energético se realizó mediante la ecuación 4.4:

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta T = 23,5 \text{ W} \quad (4.4)$$

donde se consideró un volumen de 260 L de leche, con temperatura inicial de 10 °C y final de 63 °C.

El cálculo arrojó una energía térmica requerida de 55 MJ, equivalente a una potencia media de 20,5 kW. El caudal de agua caliente necesario para cumplir con este requerimiento fue estimado en 13,4 L/min.

Este agua circulante proviene de un tanque auxiliar también realizado de AISI 304, equipado con resistencias eléctricas de inmersión de 3kW cada una, que permiten elevar y mantener su temperatura en torno a los 80–85 °C. Dicho tanque actúa como fuente de aporte térmico estable, garantizando que el serpentín pueda transferir la energía suficiente al volumen de leche en el tiempo requerido.

Dicho valor permite seleccionar una bomba comercial que satisface tanto el caudal como la altura manométrica calculada.

Se incluyó un factor de seguridad de 5, verificando que la capacidad de transferencia supera ampliamente la demanda real del proceso.

Para mayor información, ver Anexo D: Memoria de Cálculo (hoja “Calentamiento”).

Enfriamiento

El mismo procedimiento se aplicó al enfriamiento, considerando la disminución de temperatura de la leche desde 63 °C hasta 39 °C.

La energía térmica calculada fue de 25 MJ, lo que corresponde a una potencia media de 9,3 kW.

En este caso, el agua de enfriamiento proviene de un segundo tanque auxiliar. Esta ingresa al serpentín a una temperatura promedio de 25 °C y retorna a unos 39 °C, permitiendo una extracción progresiva de calor de la leche hasta alcanzar la temperatura final especificada evitando la necesidad de un sistema de refrigeración activo.

El caudal de agua fría requerido fue de 9,5 L/min, nuevamente dentro de los parámetros de operación de la bomba seleccionada.

Para mayor información, ver Anexo E: Memoria de Cálculo (hoja “Enfriamiento”).

Verificación del sistema

Las verificaciones realizadas muestran que, considerando las temperaturas reales de retorno a cada uno de los tanques, aún bajo condiciones de operación no ideales —como pérdidas de calor al ambiente, variaciones en la temperatura del agua o menores eficiencias de transferencia—, el sistema puede cumplir con los requerimientos de proceso establecidos.

En cuanto a los tiempos de los ciclos, se observa que la energía necesaria para elevar la temperatura de la leche desde 10 °C hasta 63 °C se cubre en un tiempo teórico de 2700 segundos con una potencia de 20,5 kW. Para el caso del enfriamiento se verificó que el descenso desde 63 °C hasta 39 °C requiere un tiempo teórico de aproximadamente 2300 segundos con una potencia de 11kW , considerando el caudal de agua fría definido.

En conclusión, el diseño del serpentín, junto con la selección de bomba y tanque auxiliar, garantiza un proceso de pasteurización confiable, con suficiente margen de seguridad térmica para asegurar la calidad del producto final. Además el ciclo completo de enfriamiento y calentamiento se realiza en un tiempo final de 5000 segundos (1.4 horas).

Para mayor información, ver Anexo F: Memoria de Cálculo (hoja “Verificaciones Cal/Enf”).

Sistema de transporte

La estructura de transporte del sistema está diseñada para permitir el desplazamiento seguro y eficiente del conjunto completo, sobre superficies irregulares y con pendientes de hasta 5° y capaz de soportar hasta 400 kg.

La base estructural está construida con perfiles de acero SAE 1010 de sección cuadrada 40×40 mm y espesor 2,5 mm. Se incluyen refuerzos internos que permiten distribuir la carga total del sistema, aproximadamente 4000 N, asegurando rigidez frente a esfuerzos de flexión y torsión generados durante el desplazamiento.

El tanque se monta sobre la base mediante estructuras de soporte y aros de acero que rodean su diámetro, garantizando un centrado preciso y evitando desplazamientos laterales. La altura libre mínima respecto al suelo se mantiene entre 200 y 220 mm, permitiendo transitar por terrenos irregulares sin riesgo de contacto con el fondo del tanque.

Se asegura un acceso cómodo para tareas de mantenimiento y limpieza del tanque y de la bomba de dosificación, sin necesidad de desmontar la base y solamente sacando el cobertor.

Se dispone de cuatro ruedas seleccionadas para soportar el peso total y facilitar el desplazamiento sobre pasto, barro y otras superficies de baja adherencia. El desplazamiento es asistido a través con motor eléctrico incluido (in-wheel motors), controlado mediante un botón de operación, con velocidad adecuada para movimientos a paso de hombre. No se incluye freno mecánico, confiando en la operación controlada del motor para detener el sistema.

Para mayor información, ver Anexo G: Memoria de Cálculo (hoja “Estructura Transporte”).

Ver Anexo H: Memoria de Cálculo (hoja “Transporte”).

Sistema de dosificación

El sistema de dosificación se realiza mediante una pistola dosificadora tipo surtidor, que permite seleccionar volúmenes unitarios y garantizar precisión en la entrega a cada animal.

Parámetros de diseño:

- Volumen por dosis: 2 L

- Tiempo de dosificación: 20 s

- Caudal requerido: 0,1 L/s (6 L/min)
- Presión necesaria: 0,05 bar

La bomba seleccionada para alimentación del sistema es de 12 V CC, con las siguientes características:

- Caudal nominal: 11 L/min
- Potencia: 96 W
- Presión máxima: 3,45 bar (50 PSI)

El dimensionamiento asegura que el sistema opere con amplio margen sobre la presión mínima requerida. Se incluyó una manguera de 2 m de longitud, con diámetro interno de 13 mm y presión de trabajo de 15 bar, lo cual asegura resistencia mecánica y confiabilidad.

Para mayor información, ver Anexo I: Memoria de Cálculo (hoja “Dosificación”).

Capítulo 5 – Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El presente trabajo abordó una problemática de gran relevancia para el sector agropecuario argentino: la alimentación de terneros en tambos bajo condiciones que tradicionalmente se caracterizan por la variabilidad en los métodos de suministro, la falta de estandarización en los procesos de pasteurización, las deficiencias en el control de temperatura y las limitaciones ergonómicas del personal. Estos factores, identificados en los capítulos 1 y 2, constituyen causas directas de variación en los índices de morbilidad y mortalidad animal, además de impactar negativamente en la eficiencia productiva y en la calidad de vida de los trabajadores.

En este contexto, los objetivos planteados buscaron desarrollar un dispositivo que integrará en una única solución las funciones de pasteurización, enfriamiento, transporte y dosificación de la leche destinada a la alimentación de terneros. El desafío consistió en diseñar un sistema compacto, seguro y ergonómico que no solo resolviera las limitaciones detectadas, sino que además ofreciera una propuesta de valor innovadora para el sector.

Los resultados alcanzados permiten concluir que los objetivos han sido cumplidos satisfactoriamente:

- **Pasteurización y control térmico:** El serpentín de acero inoxidable AISI 304 diseñado para el dispositivo posee una capacidad de intercambio térmico que supera los requerimientos normativos, asegurando una pasteurización completa ($63\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante $32 \pm 2\text{ min}$) y un enfriamiento eficiente posterior.
- **Agitación y homogeneización:** El agitador con paletas curvas logró demostrar, mediante simulaciones y ensayos, la capacidad de mantener la temperatura de

manera uniforme en todo el volumen de leche, evitando la formación de espuma y asegurando inocuidad.

- Resistencia estructural: Los análisis de cargas y tensiones efectuados confirmaron que la base y el tanque soporta sin inconvenientes los más de 260 kg de leche en condiciones de operación, garantizando seguridad y durabilidad del equipo.
- Dosificación precisa: El sistema de válvulas y distribución permitió estandarizar las raciones (2 a 2,5 litros por animal), reduciendo significativamente la variabilidad en el suministro y mejorando la eficiencia en el uso del alimento.

Desde el punto de vista académico, este proyecto constituye un ejercicio integral de aplicación de conocimientos en mecánica, resistencia de materiales, transferencia de calor, termodinámica, diseño estructural, ergonomía y gestión de procesos productivos. La integración de estas disciplinas en torno a una problemática real permitió no solo validar capacidades técnicas, sino también demostrar cómo la ingeniería puede responder a desafíos concretos del medio productivo.

El impacto esperado del dispositivo es múltiple:

- Sanitario: reducción de enfermedades digestivas y respiratorias en terneros, gracias al suministro de leche inocua y a temperatura adecuada.
- Productivo: disminución de pérdidas por mortalidad, mejor aprovechamiento de recursos y estandarización de la crianza.
- Económico: reducción de costos asociados a tratamientos veterinarios y a ineficiencias en el uso de la leche.
- Humano: mejora de las condiciones ergonómicas del trabajador, evitando esfuerzos físicos excesivos y reduciendo riesgos laborales.

En síntesis, se concluye que el dispositivo desarrollado constituye un aporte viable, innovador y técnicamente validado, con potencial para ser transferido al ámbito productivo y para generar impactos positivos en la eficiencia, la sostenibilidad y la profesionalización de la actividad tampera.

Recomendaciones

Si bien el diseño alcanzado satisface los objetivos planteados, se identifican diversas oportunidades de mejora y líneas de investigación futura que permitirían optimizar sus prestaciones:

- Baldes de dosificación graduados: Incorporar recipientes con escalas visuales para el suministro en corrales de difícil acceso. Esta alternativa permitiría complementar el sistema principal en aquellos tambos donde las condiciones de espacio o terreno limiten la movilidad del equipo.
- Mejoras en estructura y sistema de ruedas: Diseñar adaptaciones específicas que incrementen la capacidad de desplazamiento en terrenos con barro profundo, suelos inestables o pendientes marcadas. Esto dotaría al equipo de mayor versatilidad y aplicabilidad en distintas geografías.
- Pistola de dosificación integrada al tanque: Se propone que la pistola de dosificación pueda permanecer conectada y con la boquilla sumergida en el tanque durante el proceso de higienización. De esta manera, el circuito de lavado aprovecharía la propia bomba de impulsión para recircular agua con detergente o desinfectante, que se expulsa a través de la pistola y retorne nuevamente al tanque. Esta adaptación permitiría limpiar tanto las paredes internas como el circuito de distribución, reduciendo tiempos de higienización, minimizando la manipulación externa y garantizando mayor inocuidad del producto.

- Automatización y control electrónico: Avanzar hacia una versión equipada con sensores y sistemas de control, capaces de registrar datos en tiempo real (temperatura, volumen, tiempos de proceso) y emitir alertas en caso de desviaciones. Esto aportaría trazabilidad y facilitaría la adopción de tecnologías de agricultura de precisión.
- Escalabilidad y modularidad: Desarrollar distintas versiones del dispositivo con capacidades variables de tanque (pequeña, mediana y grande), de modo de atender a tambos de diferente escala productiva y favorecer su adopción masiva.
- Rediseño de layout: Recomendamos que se enfoque con atención a la disposición de los terneros en el tambo, acercandolos a los puntos de ordeño y así transformar una trayectoria eficiente para el recorrido que se realiza con el dispositivo.

Estas recomendaciones no solo orientan futuros trabajos de investigación en el ámbito académico, sino que también abren la posibilidad de transferencias tecnológicas hacia el sector productivo, consolidando al dispositivo como una herramienta adaptable y evolutiva.

Bibliografía

[1] BUENAS PRÁCTICAS Y BIENESTAR ANIMAL EN EL TAMBO, Gabriela Marcela Martinez. En: INTA EDICIONES (Colección: Investigación, Desarrollo e Innovación). Argentina 2020. PDF

[2] RECRÍA DE VAQUILLAS DE REPOSICIÓN EN AMBIENTES DE MALEZAL Y CAMPOS DE LOMA, Luis Rivero. En: INTA EDICIONES (Colección: Divulgación). Argentina 2021. PDF

[3] GUÍA PARA LA CRIANZA Y MANTENIMIENTO DE TERNEROS PRIVADOS DE CALOSTRO PARA SU UTILIZACIÓN COMO MODELO ANIMAL, Dr. Malacari Dario Amilcar. En: INTA EDICIONES (Colección: Recursos). Argentina 2016. PDF

[4] QUE VIVAN LOS TERNEROS - MANUAL PARA LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE LAS GUACHERAS, Gabriela Marcela Martinez. En: INTA EDICIONES (Colección: Recursos). Argentina 2021. PDF

[5] TERNEROS: CURACIÓN DE OMBLIGO, Revista Genética Bovina. Disponible en: [Redacción online](#).

[6] NORMA ISO 22000 - SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS. Traducción oficial. Versión corregida 2018. Disponible en: [ISO 22000](#)

Anexos

Anexo A: Memoria de cálculo (Recipiente).

Anexo B: Memoria de cálculo (Control de Temperatura).

Anexo C: Memoria de cálculo (Agitador y motor).

Anexo D: Memoria de cálculo (Calentamiento).

Anexo E: Memoria de cálculo (Enfriamiento).

Anexo F: Memoria de cálculo (Validaciones Cal/Enf.).

Anexo G: Memoria de cálculo (Estructura Transporte).

Anexo H: Memoria de cálculo (Transporte).

Anexo I: Memoria de cálculo (Dosificación).

Anexo J: Catálogos Piezas Comerciales.

Anexo K: Planimetría.

Anexo A

DATOS GENERALES		
PRESIONES INTERNAS		
$P = \rho \cdot g \cdot h$		
Gravedad (g)	9.81	m/s2
Altura de leche almacenada (h1)	0.7	m
Densidad de Leche (p)	1030	Kg/m3
Presion Interna (P)	7073.61	Pa
	0.0071	N/mm2
Diametro Camisa Exterior	0.751	m
Diametro Tapa Inferior	0.758	m
Diametro Tapa Superior	0.754	m

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max} \cdot c}{I}$$

$$M_{max} = \frac{q \cdot L^2}{8}$$

$$c = t/2$$

$$I = \frac{b \cdot t^3}{12}$$

CALCULOS PRELIMINARES		
CALCULO ESPESOR TEORICO (FONDO)		
CALCULO DEL MOMENTO FLECTOR EN LAS VIGAS		
$M_{max} = (q1 \cdot L1^2) / 8$		
Longitud L1	260	mm
Carga distribuida q1	0.0071	N/mm^2
Momento flector maximo en las vigas (M1 max)	59.77	Nm/m
CALCULO DEL MOMENTO FLECTOR DEL VOLADIZO		
$M_{max} = (q1 \cdot L2^2) / 2$		
Longitud L2 (voladizo)	249	mm
Carga distribuida q1	0.00707	N/mm^2
Momento flector maximo entre vigas (M2 max)	219.27	Nm/m
MOMENTO FLECTOR PREDOMINANTE		
Mmax (momento flector)	219.3	Nm/m
Espesor teorico (e)	2.5	mm

VERIFICACION		
VERIFICACION DEL ESPESOR OBTENIDO		
Tension de Fluencia (σFL)	210	MPa
FS	2	-
Tension Admisible (σADM)	105	N/mm2
Espesor σFL	2.5	mm
Espesor σADM	3.5	mm
Adoptamos este último valor con un FS = 2		
ESPESORES UTILIZADOS		
Esp Camisa Interior	0.002	m
Esp Camisa Exterior	0.002	m
Esp Tapa Inferior	0.0035	m
Esp Tapa Superior	0.002	m
PESO TOTAL DEL TANQUE		
CAMISA INTERIOR		
Base (perimetro)	2.2	m
Altura (h)	0.8	m
Masa	27.9	kg
CAMISA EXTERIOR		
Base (perimetro)	2.4	m
Altura	0.8	m
Masa	29.9	kg
TAPA INFERIOR		
Radio	0.379	m
Area	0.5	m2
Masa	12.5	kg
TAPA SUPERIOR		
Radio	0.377	m
Area	0.4	m2
Masa	7.1	kg
MASA TOTAL		
Masa Total	77.4	kg

ANEXO G

DATOS GENERALES

ESTIMACION TASA DE ENFRIAMIENTO DEL TANQUE PRINCIPAL

$$Tf = Tamb + (Ti - Tamb) * e^{(-k * t)}$$

Temperatura final (Tf)	38	°C
Temperatura ambiente (Tamb)	-10	°C
Temperatura inicial (Ti)	40	°C
Constante de euler (e)	2,71828	-
Coefficiente de enfriamiento (k)	0,0000051	1/s
Tiempo de enfriamiento (t)	8078,12	s
	2,2	hs

OBTENCION DEL PARAMETRO k

$$k = (h * A) / (mL * cL)$$

$h = h_{radiacion} + h_{conduccion} + h_{conveccion}$		
Coefficiente de transferencia de calor (h)	3	W/m2*°C
Area de la camisa interior (A)	1,76	m2
Masa de Leche Almacenada (mL)	267,8	[kg]
Cap. Calorifica Leche (cL)	3900	J/kg °C
Coefficiente de enfriamiento (k)	0,0000051	1/s

CALCULOS PRELIMINARES

TIEMPO DE ALIMENTACION

Volumen de leche almacenado	260	L
Volumen consumido por ternero	2	L
Capacidad de terneros a alimentar	130	-
Frecuencia de dosificacion	51	s
Tiempo de alimentacion	6618,2	s
	1,8	hs

VERIFICACION DE VACIADO

Tiempo en enfriarse la leche	8078,12	s
Tiempo en vaciarse el tanque	6618,2	s
ALCANZA A REPARTIRSE LA TOTALIDAD DE LECHE SIN QUE SE ENFRIE	SI	

Escenarios	Condiciones	Valor típico de h
1. Tanque bien aislado	Aire inmóvil entre paredes, tapa puesta	1 – 3
2. Tanque con pérdida menor	Aislado pero con pérdidas por juntas	3 – 5
3. Tanque sin tapa o parcialmente abierto	Algo de circulación de aire	5 – 10
4. Tanque metálico sin aislamiento	Pared simple de acero en aire natural	10 – 25
5. Tanque ventilado activamente	Aire forzado, ventiladores	25 – 100

ANEXO C

DATOS GENERALES		
REYNOLDS		
N° Reynolds (Re)	30000	-



Relaciones de dimensionamiento para tanques de agitación.

CALCULOS PRELIMINARES		
DIAMETROS DEL AGITADOR		
$Da = f \cdot Dr$		
Factor de reducción (fr)	0,2	-
Diametro del recipiente	0,7	[m]
Diametro Agitador (Da)	0,14	[m]
POTENCIA REQUERIDA		
$Pot = Np \cdot \rho \cdot Nag^3 \cdot Da^5$		
Factor agitador (Np)	4,8	-
Potencia del agitador (Pot)	23,56	[W]
	0,024	[kW]
VELOCIDAD DE ROTACION		
$Nag = Re \cdot \mu / \rho \cdot Da^2$		
Velocidad de rotación (Nag)	4,4581	[RPS]
	267	[RPM]

Tipo de impulsor	KL	KT
Hélice paso cuadrado, tres palas	41,0	0,32
Hélice paso de 2, tres palas	43,5	1,00
Turbina, seis palas planas	71,0	6,30
Turbina, seis palas curvas	70,0	4,80
Turbina de ventilador, seis palas	70,0	1,65
Turbina dos palas planas	36,5	1,70
Turbina cerrada, seis palas curvas	97,2	1,08

Factor de servicio(Fs)		
MAQUINA ACCIONADA	FACTOR FS	APLICACIONES - INDUSTRIES
Tipo de maquina	1. 20 30 40	INDUSTRIA QUIMICA
Industria Quimica	1. 1.2 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 3.0 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9 4.0 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 5.0 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6 5.7 5.8 5.9 6.0 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6 6.7 6.8 6.9 7.0 7.1 7.2 7.3 7.4 7.5 7.6 7.7 7.8 7.9 8.0 8.1 8.2 8.3 8.4 8.5 8.6 8.7 8.8 8.9 9.0 9.1 9.2 9.3 9.4 9.5 9.6 9.7 9.8 9.9 10.0	CHEMICAL INDUSTRY
Generadores de frecuencia	1.00 1.1 1.2	Generadores de frecuencia
Generadores	1.1 1.2 1.3	Generadores
Generadores para vibración	1.2 1.3 1.4	Generadores para vibración

SELECCION DE COMPONENTES		
SELECCION DE MOTOR		
$Pm = Pot \cdot Fs$		
Factor de seguridad	1,3	-
Pm	30,63	[W]
	0,030627	[kW]
	0,041111	[HP]
$Torque = Pm / w$		
Velocidad angular (w)	28,0110302	[rad/s]
Torque necesario	1,09340373	[Nm]
CALCULO EJE INTERMEDIO		
Diametro eje intermedio	15	[mm]
Largo	100	[mm]
SELECCION DE RODAMIENTO		
Diametro eje intermedio	15	[mm]
Diametro exterior	32	[mm]
Altura	8	[mm]
Modelo	16002-2Z	-
Tipo	Rigido de bolas	-
https://www.rolling-bearings.com/rolling-bearings/deep-groove-ball-bearing		
SELECCION DE RETEN		
Diametro del eje	15	[mm]
Diametro del alojamiento	23	[mm]
Altura	5	[mm]
Material	NBR	-
https://www.o-ring.com.ar/programas/DBH.pdf		
SELECCION MOTOR DE CC		
Pot motor	40,2	[W]
N motor	275	[RPM]
Voltaje CC	24	[V]
Corriente salida	2,4	[A]
Torque motor	1,1	[Nm]
Diametro salida	8,5	[mm]
https://transmotec.es/product/WRD63118-24-		
BATERIA NECESARIA		
Voltaje	24	V
Corriente emergir	2,4	A
Corriente de reposicion	57,6	W
TIEMPOS Y CONSUMO		
Tiempo de uso	5000	s
Potencia	80,00	W/h
Consumo	3,33	A/h
Fs	1,30	-
Capacidad de la batería	4,33	A/h
Peso	2,6	kg
https://www.ecollhumbattery.com/product/24v-		



DATOS GENERALES			
DATOS DE LA LECHE			
Temp inicial de la leche	10	°C	
Temp de pasteurización	63	°C	
Tempo de pasteurización leche	2700	s	
Densidad de Leche (le)	1030	kg/m ³	
Cap. Calorífica Leche	3.9	kJ/kg °C	
DATOS DEL AGUA CALIENTAMIENTO			
Temperatura agua del tanque	85	°C	
Temperatura de retorno al tanque	63	°C	
Temperatura inicial del agua	25	°C	
Capacidad calorífica del agua	4180	J/kg °C	
Densidad del agua	1	kg/L	
Tempo de calentamiento	1800	s	
DATOS PARA EL TANQUE AUXILIAR			
Material	ASIS 304	-	
Largo	240	mm	
Ancho	350	mm	
Alto	450	mm	
Espesor	2.5	mm	
Vol (ch) del Tanque	1747500	mm ³	
Peso del tanque auxiliar	13.9	kg	
Capacidad	37.8	Lts	
DATOS PARA EL TANQUE PRINCIPAL			
Volumen de Leche Almacenada (Vol)	260	lit	
Masa de Leche Almacenada (mas)	267.6	kg	
DATOS DEL SERPENTIN ACTUAL			
Material	ASIS 316	-	
Diametro exterior	19.05	mm	
Diametro interior	16.57	mm	
Altura del (h _{ser})	750	mm	
Separacion entre flans est	5	mm	
Separacion entre centros	24.05	mm	
Vueitas	29.11	-	
Diametro medio espigas	981.0	mm	
Largo total	15.3	m	
Cond. Termica	15.00	W/m °C	
Volumen de agua (V _{ag})	13.43	Lts	
Masa de Agua (en serpentín) (Ma)	13.43	kg	
Area de Transferencia de Calor	3.73	m ²	
Factor Seguridad de Calentamiento (F _{sc})	5	-	
Volumen Estimado	67.1	Lts	

CALCULOS PRELIMINARES			
ENERGIA NECESARIA PARA CALENTAR LA LECHE			
$Q_{Lc} = m_{Lc} \cdot c_{Lc} \cdot \Delta T_{Lc}$			
mLc	267.6	kg	
cLc	3.9	kJ/kg °C	
ΔTLc	53	°C	
QLc	5034.3	kJ	
POTENCIA NECESARIA PARA CALENTAR LA			
$P_{Lc} = Q_{Lc} / \text{tiempo paust}$			
Tempo paust	2700	s	
PLc	20.5	kW	
AGUA QUE NECESITO EN EL SERPENTIN PARA			
$P_{Ac} = P_{Lc}$			
$P_{Ac} = m_{Ac} \cdot c_{Ac} \cdot \Delta T_{Ac}$			
PAc	20.5	kW	
cAc	4.18	kJ/kg °C	
ΔTAc	22	°C	
mAc	0.223	kg/s	
vAc	13.376	L/min	
	0.0002	m ³ /s	
ENERGIA PARA CALENTAR EL AGUA			
$Q = m \cdot c_{ap} \cdot \Delta T$			
Energia (Qa)	3490.2	kJ/s	
Potencia (Pa)	6.3	kW	

Tubo de acero inoxidable AISI 316, sin costura, recocido (según ASTM A-213 o equivl)

Diámetro exterior (en pulgadas)	Espesor de la pared (en milímetros)							
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
1/8	116	116	116	116	116	116	116	116
1/4	127	127	127	127	127	127	127	127
3/8	138	138	138	138	138	138	138	138
1/2	149	149	149	149	149	149	149	149
5/8	160	160	160	160	160	160	160	160
3/4	171	171	171	171	171	171	171	171
7/8	182	182	182	182	182	182	182	182
1	193	193	193	193	193	193	193	193

Factor de seguridad: 4, considerando una resistencia a la tracción de 57.500 psi a temp ambiente.

CALCULOS INTERCAMBIADOR			
TRANSFERENCIA DE CALOR POR			
$Q = U \cdot A \cdot \Delta T_{LM}$			
POTENCIA ENTREGADA			
$Q = U \cdot A \cdot \Delta T_{LM}$			
Q = 19.30 kW			
CALCULO DEL U			
$1/U = 1/h_a + \text{Esp. Kintor} + 1/h_c$			
hA	17000	W/m ² °C	
Espesor serpentín inox	0.00124	m	
K.Serpentin inox	15	W/m ² °C	
hL	150	W/m ² °C	
U	146.88	W/m ² °C	
CALCULO DEL A			
$A = Q / (U \cdot \Delta T_{LM})$			
A	3.73	m ²	
CALCULO DE ΔT_{LM}			
$\Delta T_1 = T_{a1} - T_{L1}$			
$\Delta T_2 = T_{a2} - T_{L2}$			
Ta1	85	°C	
Ta2	63	°C	
Ta	63	°C	
Ta	10	°C	
ΔT1	22	°C	
ΔT2	53	°C	
ΔT _{LM}	36.26	°C	

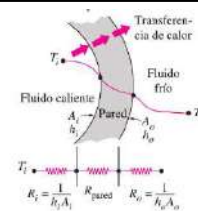
$$\Delta T_{ad} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln (\Delta T_1 / \Delta T_2)}$$

código	Q exterior		espesor de pared	presión máxima de trabajo
	pulgada	mm		
CU02	1/8	3.18	0.60	1.350
CU03	3/16	4.76	0.60	1.200
CU04	1/4	6.35	0.60	1.100
CU05	5/16	7.94	0.60	900
CU06	3/8	9.53	0.60	720
CU08	1/2	12.70	0.60	600
CU10	5/8	15.90	0.76	550
CU12	3/4	19.10	0.76	450

$$\Delta T_1 = T_{h, \text{ent}} - T_{c, \text{sal}}$$

$$\Delta T_2 = T_{h, \text{sal}} - T_{c, \text{ent}}$$

ELECCION DE BOMBA, CALCULOS DE PERDIDAS DE CARGA			
Caudal Requerido	13.4	L/min	
DATOS DE LA BOMBA OBTENIDA			
Caudal disponible (v)	20	L/min	
Flujo maximo disponible (M)	0.333	L/s	
Perforación, aspiración frontal	-	-	
Potencia	0.9	HP	
Tensión	Monofase 220 V - 50	Hz	
Altura manométrica máxima	33.8	mca	
Temperatura del fluido	0 - 90	°C	
Presión máxima de trabajo	6	bar	
Peso	11	kg	
Catálogo	http://www.pumpkin.com/pt-br		
PERDIDAS DE CARGA			
$H = (f \cdot L \cdot v) / (D \cdot 2g)$			
Coef de Darcy	0.058	-	
Velocidad (v)	62.3	m/s	
Longitud del serpentín (L)	16.57	m	
Diametro del serpentín (D)	16.57	mm	
Area del serpentín (A)	0.00022	m ²	
Velocidad del fluido (v)	1.0	m/s	
Gravedad (g)	9.81	m/s ²	
H	11.5	mca	
H	1.4	bar	
CATÁLOGO			
http://www.pumpkin.com/pt-br			
VERIFICACION DE CARGA Y ALTURA MANOMETRICA			
Caudal	13.4	L/min	
Altura Manométrica	33.8	mca	
INSTALACION BOMBA			
Cable 3/4" Cobre	http://www.pumpkin.com/pt-br	1	0.24
Cable 3/8" Cobre	http://www.pumpkin.com/pt-br	1	0.24
TANQUE - ASPIRACION BOMBA			
DESCRIPCION	CATALOGO	CANTIDAD	VALOR DE K
Adaptador 1" a 3/4" de Cobre	http://www.pumpkin.com/pt-br	1	0.24
Tee Cobre 3/4"	http://www.pumpkin.com/pt-br	1	0.24
Codos 90° 3/4 Cobre	http://www.pumpkin.com/pt-br	6	3.12
Brida 3/4" Sanitaria Inox	http://www.pumpkin.com/pt-br	2	2
Electrovalvula 3/4 de dos vias	http://www.pumpkin.com/pt-br	2	3.66
DESCARGA BOMBA - ENTRADA SERPENTIN			
Adaptador 1" a 3/4" de Cobre	http://www.pumpkin.com/pt-br	1	0.24
Válvula purgadora de aire 3/4	http://www.pumpkin.com/pt-br	1	24
Codos 90° 3/4 Cobre	http://www.pumpkin.com/pt-br	4	2.08
Adaptador 3/4" a 1/2"	http://www.pumpkin.com/pt-br	1	0.24
SALIDA SERPENTIN - RETORNO TANQUE			
Tee Cobre 3/8	http://www.pumpkin.com/pt-br	1	0.45
Electrovalvula 3/8 de dos vias	http://www.pumpkin.com/pt-br	2	3.66
Codos 90° 3/8 Cobre	http://www.pumpkin.com/pt-br	3	1.56
Conector 3/8 a 3/8	http://www.pumpkin.com/pt-br	1	0.24
Perdidas de carga (codos+válvulas+conexiones)			
$H = KL \cdot (v^2 / 2g)$			
KL total	41.97	-	
Velocidad del fluido (v)	1.0	m/s	
Gravedad (g)	9.81	m/s ²	
H	2.2664	mca	
H	0.226647199	bar	



ANEXO E

DATOS GENERALES			
DATOS DE LA LECHE			
Temp inicial de la leche	63	°C	
Temp de pausterización	39	°C	
Tiempo de pausterización leche	2700	s	
Densidad de Leche (ρ)	1030	[kg/m3]	
Cap. Calorífica Leche	3,9	kJ/kg °C	
DATOS DEL AGUA ENFRIAMIENTO			
Temperatura agua del tanque	25	°C	
Temperatura de retorno al tanque	39	°C	
Capacidad calorífica del agua	4180	J/kg°C	
Densidad del agua	1	kg/L	
DATOS PARA EL TANQUE AUXILIAR			
Material	AISI 304	-	
Largo	240	mm	
Ancho	350	mm	
Alto	450	mm	
Espesor	2,5	mm	
Vol (ch) del Tanque	1747500	mm³	
Peso del tanque auxiliar	13,9	kg	
Capacidad	37,8	Lts	
DATOS PARA EL TANQUE PRINCIPAL			
Volumen de Leche Almacenada (Va)	260	[L]	
Masa de Leche Almacenada (ma)	267,8	[kg]	
DATOS DEL SERPENTIN ACTUAL			
Material	AISI 316	-	
Diámetro exterior	19,05	mm	
Diámetro interior	16,57	mm	
Altura útil (Hu)	700	mm	
Separación entre diam ext	5	mm	
Separación entre centros	24,05	mm	
Vueltas	29,11	-	
Diámetro medio espiras	681,0	mm	
Largo total	62,3	m	
Cond. Térmica	15,00	W/m °C	
Volumen de agua (Vg)	13,43	Lts	
Masa de Agua (en serpentín) (Ms)	13,43	Kg	
Área de Transferencia de Calor	3,73	m²	
Factor Seguridad de Calentamiento (Fsg)	5	-	
Volumen Estimado	67,1	Lts	

CALCULOS PRELIMINARES			
ENERGIA NECESARIA PARA ENFRIAR LA			
$QLf = mLf \cdot cL \cdot \Delta TL$			
mLc	267,8	[kg]	
cL	3,9	kJ/kg °C	
ΔTL	24	°C	
QLf	25066,08	kJ	
POTENCIA NECESARIA PARA ENFRIAR LA LECHE			
$PLf = QLf / \text{tiempo Enf}$			
Tiempo Enf	2700	s	
PLf	9,284	kW	
AGUA QUE NECESITO EN EL SERPENTIN PARA			
$PLf = PAf$			
$PAf = mAf \cdot cA \cdot \Delta T Af$			
PAf	9,28	kW	
cA	4,18	kJ/kg°C	
ΔTAf	14	°C	
mAf	0,159	kg/s	
vAf	0,159	L/s	
	9,519	L/min	
	0,0002	m³/s	

CALCULOS INTERCAMBIADOR			
TRANSFERENCIA DE CALOR POR			
$Q = U \cdot A \cdot \Delta TML$			
POTENCIA ENTREGADA			
$Q = U \cdot A \cdot \Delta TML$			
Q	10,1	kW	
VERIFICACION POTENCIA EXTRAIDA			
Potencia Requerida	9,28	kW	
Potencia Extraída	10,1	kW	
VERIFICACION N		OK	
CALCULO DEL U			
$1/U = 1/hA + Esp/Kinox + 1/hL$			
hA	10000	W/m² °C	
Espesor Serpentin Inox	0,00124	m	
K serpentín Inox	15	W/m °C	
hL	150	W/m² °C	
U	146,000	W/m² °C	
CALCULO DEL A			
A	3,73	m²	
CALCULO DE ΔTML			
$\Delta T1 = TAs - TLs$			
T Ae	25	°C	
TLs	39	°C	
T As	39	°C	
TL e	63	°C	
ΔT1	14	°C	
ΔT2	24	°C	
ΔTML	18,55	°C	

ELECCION DE BOMBA. CALCULOS DE PERDIDAS DE CARGA			
Caudal Requerido	9,5	L/min	
VERIFICACION DE CAUDAL Y ALTURA MANOMETRICA			
Caudal		OK	
Altura Manométrica		OK	
DATOS DE LA BOMBA OBTENIDA			
Caudal disponible (Vd)	20	L/min	
	0,333	L/s	
Flujo masico disponible (Mđ)	0,333	kg/s	
Tipo de bomba	Periférica, aspiración frontal	-	
Potencia	0,5	HP	
Tensión	Monofásica 220 V – 50 Hz	-	
Altura manométrica máxima	33,8	mca	
Temperatura del líquido	0 - 90	°C	
Presión máxima de trabajo	6	bar	
Peso	11	kg	
Catálogo	http://moodle3.com.ar/curso/contenido/202104/CAT-LOGO		
PERDIDAS DE CARGA			
Perdidas de carga (fricción)			
$f = (f' \cdot L \cdot v) / (D \cdot 2g)$			
Coef de Darcy Weisbach (f)	0,058	-	
Longitud del serpentín (L)	62,3	m	
Diámetro del serpentín (D)	16,57	mm	
Área del serpentín (A)	0,00022	m²	
Velocidad del fluido (v)	0,7	m/s	
Gravedad (g)	9,81	m/s²	
HF	8,2	mca	
	0,8	bar	
CATALOGO			
https://cruzillero.com/formularios/moody.pdf			
INSTALACION BOMBA			
Caño 3/4" Cobre	https://3-4-08mm.html#:~:text=Ca%C3%B1o%20de%203-4%20Cobre,&search_layout=stack&type=pad&tracking_id=bb6		
Caño 3/8" Cobre	&search_layout=stack&type=pad&tracking_id=bb6		
TANQUE - ASPIRACION BOMBA			
DESCRIPCION	CATALOGO	CANTIDAD	VALOR DE K
Adaptador 1" a 3/4" de Cobre	reductor-pulgado-r	1	0,24
Tee Cobre 3/4"	884376-tee-de-cobre	1	0,45
Codos 90° 3/4 Cobre	se#polycard client=	6	3,12
Brida 3/4" Sanitaria Inox	s-sanitaria-inoxidable	2	2
Electrovalvula 3/4 de dos vias	3288-valvula-solenoi	2	3,66
DESCARGA BOMBA - ENTRADA SERPENTIN			
Adaptador 1" a 3/4" de Cobre	reductor-pulgado-r	1	0,24
Valvula purgadora de aire 3/4"	e-automatizado-de-aire	1	24
Codos 90° 3/4 Cobre	se#polycard client=	4	2,08
Adaptador 3/4" a 5/8"	es-hsp/6192-adaptaj	1	0,27
SALIDA SERPENTIN - RETORNO TANQUE			
Tee Cobre 3/8	889252-tee-de-cobre	1	0,45
Electrovalvula 3/8 de dos vias	3288-valvula-solenoi	2	3,66
Codos 90° 3/8 Cobre	cdo/metal-es/accesori	3	1,56
Conector 3/8 a 3/8	benta/conector-de-b	1	0,24
Perdidas de carga (codos+valvulas+conexiones)			
$HI = KL \cdot (v^2) / 2g$			
KL total	41,97	-	
Velocidad del fluido (v)	0,7	m/s	
Gravedad (g)	9,81	m/s²	
HI	1,1577	mca	
	0,115772883	bar	

ANEXO F

DATOS OBTENIDOS		
VERIFICACION POTENCIA ENTREGADA		
Potencia Requerida	20,50	kW
Potencia Entregada	19,30	kW
VERIFICACION	NO OK	

VERIFICACION POTENCIA EXTRAIDA		
Potencia Requerida	9,28	kW
Potencia Extraida	10,1	kW
VERIFICACION	OK	

CORRECCIONES

DATOS DEL SERPENTIN		
Material	Inoxidable	-
Diametro exterior	19,05	mm
Diametro interior	16,57	mm
Separacion entre espiras	24,05	mm
Vueltas	29,11	-
Altura útil (Hu)	700	mm
Diametro medio espiras	681,0	mm
Largo total	62,3	m
Cond. Térmica	15,00	W/m°C
Volumen de agua (Vs)	13,43	Lts
Masa de Agua (en serpentín) (Ms)	13,43	Kg
Area de Transferencia de Calor	3,73	m2
Factor Seguridad de Calentamiento (Fsc)	5	-
Volumen Estimado	67,1	Lts

VERIFICACION DE TEMPERATURA		
vAf	20	L/min
	0,333	L/s
mAf	0,333	kg/s
Potencia Requerida	20,50	kW
cA	4,18	kJ/kg°C
Tsal	70,286	°C

MODIFICACIONES DEL TIEMPO		
Tiempo de Calentamiento Anterior	2700	s
Potencia Requerida Anterior	20,50	kW
Tiempo de Calentamiento Nuevo	2700	s
Potencia Requerida Actual	20,50	kW

VERIFICACION DE TEMPERATURA ENFRIAMIENTO		
vAf	20	L/min
	0,333	L/s
mAf	0,333	kg/s
Potencia Requerida	9,28	kW
cA	4,18	kJ/kg°C
Tsal	31,663	°C

MODIFICACIONES DEL TIEMPO ENFRIAMIENTO		
Tiempo de Enfriamiento Anterior	2700	s
Potencia Requerida Anterior	9,28	kW
Tiempo de Enfriamiento Nuevo	2300	s
Potencia Requerida Actual	10,90	kW

TIEMPO TOTAL DEL CICLO		
Calentamiento	2700	s
Enfriamiento	2300	s
Final	5000	s
	83	min
	1,4	hs

DATOS DE LA BOMBA		
Caudal disponible (Vd)	20	L/min
	0,33	L/s
Flujo masico disponible (Md)	0,333	kg/s
Tipo de bomba	Periférica, aspiración frontal	-
Potencia	0,5	HP
Tensión	Monofásica 220 V - 50 Hz	-
Altura manométrica máxima	33,8	mca
Temperatura del liquido	0 - 90	°C
Presión máxima de trabajo	6	bar
Conexion	1"x1"	pulg
Modelo de bobina	PE 50 F	-
Catalogo	https://bombasonline.com.ar/	

CALCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA		
Perdidas de carga (fricción)		
$H_f = (f \cdot L \cdot v) / (D \cdot 2g)$		
Coef de Darcy Weisbach (f)	0,058	-
Longitud del serpentín (L)	62,3	m
Diametro del serpentín (D)	16,57	mm
Area del serpentín (A)	0,00022	m²
Velocidad del fluido (v)	1,54577	m/s
Gravedad (g)	9,81	m/s²
Hf	17,17	mca
	1,72	bar
Catalogos	https://batou2013.wordpress.com/ https://www.rotorpump.com/pd https://www.fesmex.com.mx/ar	

Perdidas de carga (codos+válvulas+conexiones)		
$H_i = K_L \cdot (v^2) / 2 \cdot g$		
KLtotal	41,97	-
Velocidad del fluido (v)	1,54577	m/s
Gravedad (g)	9,81	m/s²
Hi	5,11	mca
	0,51	bar

Perdidas de carga totales (HfLi)		
Perdidas de carga totales	22,28	mca

CALENTAMIENTO				
VERIFICACION CON EL NUEVO SERPENTIN				
AREA DE TRANSFERENCIA				
A	3,73	m2		
VERIFICACION POTENCIA ENTREGADA				
Potencia Requerida Actual	20,50	kW		
Potencia Entregada	20,79	kW		
VERIFICACION	OK			
VERIFICACION Q				
$Q = U \cdot A \cdot \Delta TML$				
A	3,73	m2		
U	146,88	W/m°C		
ΔTML	37,98	°C		
Q	20,79	kW		

ENFRIAMIENTO				
VERIFICACION CON EL NUEVO SERPENTIN				
AREA DE TRANSFERENCIA				
A	3,73	m2		
VERIFICACION POTENCIA ENTREGADA				
Potencia Requerida Actual	10,90	kW		
Potencia Extraida	11,71	kW		
VERIFICACION	OK			
VERIFICACION Q				
$Q = U \cdot A \cdot \Delta TML$				
A	3,73	m2		
U	146,00	W/m°C		
ΔTML	21,52	°C		
Q	11,71	kW		

VERIFICACION PERDIDAS DE CARGA		
Perdida de carga Actual	22,28	mca
Perdida de Carga Bomba	33,80	mca
VERIFICACION	OK	

DATOS GENERALES		
CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL MATERIAL		
ESTRUCTURA PRINCIPAL		
L	40	mm
A	40	mm
E	2.5	mm
C	4	cm
C'	3.5	cm
SOPORTES VERTICALES		
L2	40	mm
A2	20	mm
E	2.5	mm
Acero SAE1010		
Modulo Elastico (E)	20000	MPa
Modulo Resistente (W)	4,414	cm ³
Momento de Inercia (I)	0,025	cm ⁴
Limite elastico (σ)	180	MPa
PLACA BASE DOSIFICACION		
Largo Lpb	820	mm
Ancho Apb	240	mm
Espesor Epb	3.5	mm
Masa Mpb	5.41	kg

CALCULOS PRELIMINARES		
CALCULO DE LOS PESOS		
TANQUE PRINCIPAL		
Peso del tanque vacío	759.73	N
Peso de la leche dentro del tanque	2627.12	N
AGITACION		
Bateria Agitacion	25.51	N
DOSIFICACION		
Placa base	53.04	N
Bateria Dosificacion	19.62	N
Bomba dosificadora	18.7371	N
TRANSPORTE		
Bateria	88.29	N
COBERTOR		
Soporte 40x40x2.5		
Area exterior	1600	mm ²
Area interior	1225	mm ²
Area total	0.000375	m
Longitud Soporte	0.6	m
Volumen	0.000225	N
Cantidad	8	-
Peso	139.6163	N
Soporte 40x20x2.5		
Area exterior	800	mm ²
Area interior	525	mm ²
Area total	0.000275	m
Longitud Soporte	0.2	m
Volumen	0.000055	N
Cantidad	4	-
Peso	16.94187	N
Soporte 40x20x2.5		
Area exterior	800	mm ²
Area interior	525	mm ²
Area total	0.000275	m
Longitud Soporte	0.44	m
Volumen	0.000121	N
Cantidad	2	-
Peso	18.436557	N
Soporte 40x20x2.5		
Area exterior	800	mm ²
Area interior	525	mm ²
Area total	0.000275	m
Longitud Soporte	0.74	m
Volumen	0.0002035	N
Cantidad	1	-
Peso	15.67122875	N

CALCULOS PRELIMINARES		
Largo distribuido del esfuerzo (D1)	1.01	m
Cantidad de vigas estructurales	2	-
Longitud	0.26	m
FACTOR DE SEGURIDAD POR AGREGADOS		
FS	1.05	-
Peso agregado	20.2	kg
PESO TOTAL SOPORTADO		
Peso total (Pt)	3971.00	N

CALCULOS DE FLEXION Y FLECHA		
CALCULOS PARA LA FLEXION		
$qflex = peso\ total / cant\ vigas$		
$qflex$	1965.5	N/m
$MFmax = (qflex \cdot L^2) / 8$		
Momento Flector Maximo (MFmax)	16.6	Nm
$Tmax = MFmax / W$		
Tension Maxima	3.8	MPa
VERIFICACION TENSION MAXIMA		
Tension Maxima	3.8	MPa
Limite Elastico del material	180	MPa
Esta la tension por diseño es menor que el factor de seguridad se	OK	
	48	
CALCULOS PARA LA FLECHA MAXIMA		
$Flecha\ Max = q \cdot flex \cdot D1^4 / 384 \cdot E \cdot I$		
Flecha Max	3.02	mm
VERIFICACION FLECHA MAXIMA		
Criterio	Flecha Max < L/250	
L/250	4.04	
Esta la flecha por diseño es menor que el factor de seguridad se	OK	

Momentos de Inercia y resistencia		
Forma	Formula	Resultado
	$I_x = \frac{bh^3}{12}$	$I_x = 10.4 \times 10^{-6} m^4$
	$I_x = \frac{a^4 - b^4}{64}$	$I_x = 1.1719 \times 10^{-6} m^4$
	$I_x = \frac{bh^3}{36}$	$I_x = 1.1719 \times 10^{-6} m^4$
	$I_x = \frac{a^4 - b^4}{64}$	$I_x = 1.1719 \times 10^{-6} m^4$
	$I_x = \frac{a^4 - b^4}{64}$	$I_x = 1.1719 \times 10^{-6} m^4$
	$I_x = \frac{\pi d^4}{64}$	$I_x = 1.1719 \times 10^{-6} m^4$
	$I_x = \frac{\pi d^4}{64}$	$I_x = 1.1719 \times 10^{-6} m^4$

VIGA SIMPLE EMPOTRADA: carga uniforme q en todo el vano.		
Reacciones y solicitaciones		
Reacciones:	$R_1 = R_2 = \frac{qL}{2}$	
Cuturas:	$V_{10} = q \left(\frac{L}{2} - x \right)$	$V_1 = -V_2 = \frac{qL}{2}$
Flexiones:	$M_{10} = -\frac{qL^2}{12} + qx \left(\frac{L}{2} - x \right)$	$M_1 = M_2 = -\frac{qL^2}{12}$
	$M_{max} = \frac{qL^2}{24}$ para $x = \frac{L}{2}$	$M_{min} = 0$ para $x = 0.211L$
Deformaciones		
Elastic:	$y_{10} = \frac{qL^4}{24EI} \left(\frac{x}{L} - \frac{x^2}{L^2} \right)$	
Flecha maxima:	$y_{max} = \frac{qL^4}{384EI}$ para $x = \frac{L}{2}$	

ANEXO H

Technical drawing of the tracked unit with dimensions:

- Width: 70mm
- Length: 180mm
- Track Pitch: 100mm
- Total Height: 208mm
- Weight: 4.8kg

Dimension

Technical drawing of the 100mm wheel assembly showing dimensions:

- Top view: 4 1/4" x 3 3/8" square plate with 1/4" holes.
- Side view: 2 1/8" x 3 1/4" x 1 7/8" dimensions.
- Wheel dimensions: 7 1/2" diameter, 1 7/8" height, and 6 1/4" diameter.

51	2580950	1816	12.8	2.315	19.1	1.473
64	2580965	140	16	2.240	24	3.560
76	2580975	108	19	2.052	28.5	3.078
89	2580985	60	22	2.018	33.4	3.04
102	2581001	81	25.5	2.066	38.3	3.099
115	258115	71.8	28.8	2.064	45.1	3.096
127	258126	62.7	31.8	1.991	47.6	3.086
139	258146	50.7	34.1	1.968	52.5	3.08
152	258151	21.6	38	1.961	57	2.941
178	258176	44.1	44.5	1.962	66.8	2.943
209	2582002	36.7	50.8	1.848	76.3	2.794
251	258252	24.5	57.1	1.921	85.3	2.92
305	2583002	24.8	76.3	1.926	114.4	2.814

Dh	Dd	Lo	Código	R	XLL 25%	Max 37.5%	Sección (mm)
----	----	----	--------	---	---------	-----------	--------------

DATOS GENERALES

DATOS DE DOSIFICACION

Volumen por dosificacion	2	lts
Frecuencia dosificacion	40	s
Tiempo dosificacion	20	s
Altura de succion	0	cm
Altura descarga	50	cm
Caudal requerido	0,1	l/s
	6	l/min
Presion necesaria	5052,15	Pa
	0,05	Bar

CALCULOS PRELIMINARES

DATOS DE LA BOMBA SELECCIONADA

Caudal entregado	11	Lts/min
	0,000183	m3/s
Potencia	96	W
Voltaje	12	V
Presion de trabajo	50	PSI
	3,45	Bar
Entradas	12,7	mm
Corriente	5	A
Peso	1,91	kg

MANGUERA SELECCIONADA

Longitud disponible	2	m
Diametro interno	13	mm
Diametro externo	25	mm
Presion de trabajo	15	bar

<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>
<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>
<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>
<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>

PERDIDAS DE CARGA

Velocidad del fluido

$$V = Q / A$$

A	0,000133	m2
V	1,381	m/s

Numero de Reynolds

$$Re = (\rho * V * D) / \mu$$

Re	6165	-
----	------	---

Coeficiente de friccion (f)

Coef de Darcy Weisbach (f)	0,037	-
----------------------------	-------	---

Perdidas de carga

$$Hf = (f * L * v) / (D * 2g)$$

Hf	0,401	mca
	0,0401	Bar

BATERIA NECESARIA

Voltaje de la bomba	12	V
Corriente	5	A
Energia necesaria	60	W

Tiempos y consumos

Tiempo de alimentacion	11	s
Potencia consumida por hora	0,18	W/h
Corriente consumida por hora	0,02	A/h
Factor de seguridad	1,3	-
Capacidad de la bateria	0,02	A/h
Peso de la bateria	2	kg

<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>
<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>
<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>
<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>

PISTOLA DE DOSIFICACION SELECCIONADA

Material	Inoxidable	-
Conector manguera	20	mm
Rango de caudal	10 - 120	Lts/min
Presion de trabajo	15	bar
Temperatura de funcionamiento	-10 y 50	°C

<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>
<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>
<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>
<https://www.polisnell.it/res/pistola-de-llenado-con-contador-de-litros-P172>

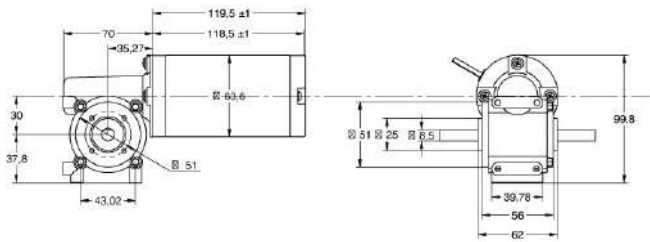
VERIFICACIONES

VERIFICACION TIEMPO DE DOSIFICACION

Caudal anterior	6	Lts/min
	0,00010	m3/s
Caudal actual	11	Lts/min
	0,000183	m3/s
Tiempo de dosificacion anterior	20	s
Tiempo de dosificacion actual	11	s
Verificacion tiempo de dosificacion	OK	

WRD63118 / Ø 63mm / 40.2W / 45.2W

DRAWING
(mm)



PHOTO



MODEL NO. DESIGNATION

WRD6093 - VOLTAGE - REDUCTION - ME / OE / B

Example: WRD6093-12-15

ME = Magnetic encoder
OE = Optical encoder
B = Brake

ADDITIONAL



Encoder



Brake

GEAR MOTOR DATA				
Reduction	10:1	15:1	30:1	
Nominal torque 12 V (Nm) *	1.1	1.2	1.5	
Nominal speed 12 V (rpm) *	245	163	81	
Nominal torque 24 V (Nm) *	1.1	1.2	1.5	
Nominal speed 24 V (rpm) *	275	183	92	
Length (mm)	189.5	189.5	189.5	
Weight (kg)	2.6	2.6	2.6	

* Nominal speed and nominal torque have a tolerance of $\pm 15\%$

GEAR HEAD DATA				
Reduction	10:1	15:1	30:1	
Max. continuous torque (Nm)	1.2	1.6	2.7	
Intermittently permissible torque (Nm)	1.4	2.0	3.4	
Efficiency (%)	70	50	32	
Weight (kg)	1.3	1.3	1.3	

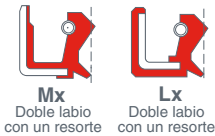
GEAR MOTOR FEATURES AND STANDARD DATA		
	STANDARD	CUSTOMIZATION OPTIONS
Type	Planetary gear brush dc gear motor	
Motor type	Iron core. brush commutation	Winding parameters
Motor brush type	Carbon brushes	
Motor terminals	Soldering terminals	Wiring harnesses. cables. connectors
EMC filter	No	Yes
Gear material	Metal	
Motor pinion material	Plastic	Metal
Bearing	Sleeve bearing	
Shaft	Hardened stainless steel	Dimensions
Encoder option	Magetic/Optical (to order as option)	Through shaft dim. and screw holes
Environmental protection	IP51 (with encoder or brake IP40)	
Operating temperature	-10-...+60 °C	- 40-...+60 °C
RoHS compliance	Yes	
CE label	No	Yes
UL approval	No	Yes

MOTOR DATA		
Nominal voltage (V)	12	24
No load speed (rpm)	3000	3300
No load current (A)	1.20	0.65
Nominal speed (rpm)	2450	2750
Nominal torque (mNm)	157	156
Nominal current (A)	4.3	2.4
Stall torque Nm)	1.1	1.1
Starting current (A)	26	13.5
Output (W)	40.2	45.2
Length (mm)	118	118
Weight (kg)	1.3	1.3

Diseños

Aplicaciones

Límites de temperatura
Continúa

Código
de Labio


Este diseño presenta doble labio y no tiene armadura interior. Un labio proporciona una buena protección a la entrada de polvo externo y el otro, que posee un resorte, asegura una excelente retención del lubricante. Se ofrece este diseño en materiales estándares, y puede ser fabricado en materiales especiales cuando los requerimientos de presentación exceden los comunes.

-40° a 149°C
-54° a 107°C
-73° a 163°C
-40° a 204°C

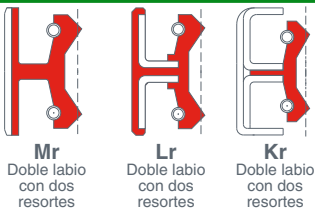
ACM
NBR
MVQ
FPM



El diseño de doble labio asegura una buena protección contra la suciedad exterior y una excelente condición de retención del lubricante por medio de su labio de retención con resorte. Posee una armadura interna que confiere una mayor resistencia estructural y lo protege en la zona de retención, de modo especial en aquellos casos en los que el eje pueda apoyar el talón del retén.

-40° a 149°C
-54° a 107°C
-73° a 163°C
-40° a 204°C

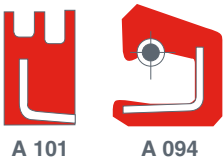
ACM
NBR
MVQ
FPM



Es un retén de doble labio de retención con resorte que se recomienda de manera especial cuando hay que separar dos fluidos. Pueden ser contruidos en materiales estándares o especiales, de acuerdo a la necesidad, pudiendo ser los labios de retención de diferentes materiales de acuerdo a la prestación a cumplir.

-54° a 107°C
-40° a 204°C

NBR
FPM



Este diseño presenta labios exteriores, que cumplen la función de sellar contra el diámetro de su alojamiento, al girar el retén que está montado solidariamente al eje. Hay modelos que poseen un resorte de expansión que actúa sobre el labio de retención, proporcionando un efectivo sellado. El montaje del retén se realiza orientando los labios hacia el exterior, de modo de oponerse a la entrada de suciedad y polvo. Su mayor aplicación es generalmente en máquinas agrícolas.

-40° a 149°C
-54° a 107°C

ACM
NBR

En los diseños tipo M se debe indicar que son retenes que clavan fuertemente en su alojamiento y no son aptos para trabajar en alojamientos deteriorados. En los diseños tipo L se debe indicar que son retenes fáciles de montar y desmontar y son aptos para trabajar en alojamientos deteriorados.

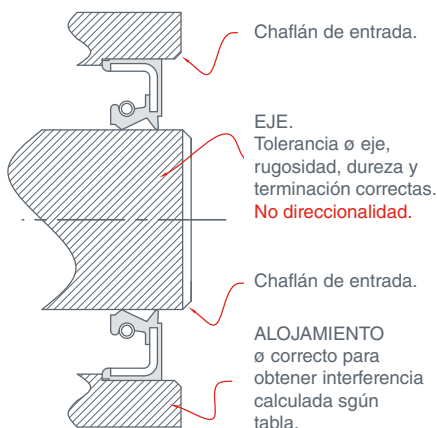
REQUISITOS DE EJES Y ALOJAMIENTOS PARA UN MONTAJE CORRECTO

	EJE	ALOJAMIENTO
CONFIGURACION	Es necesario un radio o bisel libre de rebabas, según se ilustra debajo. (C=profundidad del bisel) Ver cuadro nº 1 y figuras nº 1 y 2.	Para facilitar el montaje se recomienda realizar chaflanes en las zonas donde debe entrar el reten. Ver figura nº 1.
DUREZA	En la mayoría de las aplicaciones, la dureza debiera tener un valor como mínimo de 55HRC, con una profundidad al menos de 0,30mm. Para casos de velocidades perifericas bajas (Menores a 8m/s), buena lubricación y ausencia de contaminación pueden llegar a ser aceptables valores de dureza inferiores a 55HRC.	No se recomienda ninguna dureza, Rockwell. Sin embargo, la misma debe ser lo suficientemente elevada para mantener la interferencia con el diametro exterior del reten.
MATERIAL	Los retenes funcionan mejor sobre ejes de acero al carbon medio (SAE 1035, 1045) o acero inoxidable.	Los materiales ferrosos y otros materiales metalicos comunemente, el aluminio, son aceptables.
ACABADO SUPERF.	Las superficies de buena calidad cromadas y niqueladas, correctamente acabadas, son aceptables. El laton, bronce y las aleaciones de aluminio, zinc o magnesio, no se recomiendan.	Se debe mantener un acabado de aproximadamente 125 micro-pulgadas o mas liso para asegurar un sellado correcto.

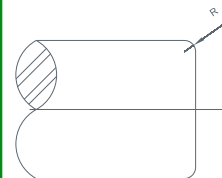
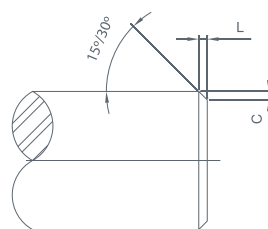
	EJE	ALOJAMIENTO
TOLERANCIA	Para la funcion de retencion satisfactoria, asegurese de que el diametro del eje este dentro de las siguientes tolerancias recomendadas RMA y ISO. Ver cuadro n° 2.	A los efectos de lograr un perfecto anclaje del reten en el alojamiento, debe haber una interferencia controlada entre ellos. Los retenes DBH estan fabricados cumpliendo estrictas especificaciones en lo que se refiere a su $\varnothing$ exterior. Los alojamientos deben cumplir con las tolerancias que figuran en la siguiente tabla (Valida para materiales ferrosos) Ver cuadro n° 3.
EXCENRICIDAD	Hay 2 tipos de excentricidades que afectan la performance del reten. Son las siguientes: ESTATICA : Diferencia entre el centro del eje y el centro del alojamiento. Es muy comun y se debe a la falta de precisión en el mecanizado y el montaje. La carga radial del labio sobre el eje queda mal distribuida. En una zona se produce desgastes excesivos y en la opuesta se corre el riesgo de tener perdidas inmediatas. DINAMICA : Se debe a que no coincide el centro geometrico del eje con el centro de giro del mismo. Cuando el eje gira, el labio de retencion necesita moverse para mantener el sellado. A medida que aumentan las RPM al labio se le hace mas dificil mantenerse apoyado contra el eje y se producen perdidas. Para medir esta excentricidad se coloca un comparador solidario al alojamiento y se hace girar el eje. Ver figuras n° 4.	En el caso del alojamiento podemos encontrar en tipo de excentricidad que afecte al funcionamiento del retén, denominada: ESTATICA : Diferencia entre el centro del eje y el centro del alojamiento. Es muy comun y se debe a la falta de precisión en el mecanizado y el montaje. La carga radial del labio sobre el eje queda mal distribuida. En una zona se produce desgastes excesivos y en la opuesta se corre el riesgo de tener perdidas. (Ver figura N° 4).
RUGOSIDAD	La rugosidad del eje debe encontrarse entre ciertos limites. Si se sobrepasan los valores maximos, se produce un desgaste prematuro del labio de retencion. Si la misma se encuentra por debajo de un minimo, se rompe la pelicula de lubricacion que se forma entre el eje y el labio de retencion, con lo cual se incrementa la friccion, sube la temperatura, y se deteriora el labio. Los valores de rugosidad (Medios segun Norma ISO 4288) deben cumplir: R_a 0,2 a 0,8 μm / R_z 1 a 4 μm / R_{max} 6,3 μm .	No especificado
DIRECCIONALIDAD	En el mecanizado de los ejes debe considerarse que no deben quedar huellas con direccionalidad, de modo de evitar perdidas por bombeo dependiendo del sentido de giro. Ver figura n° 3.	No especificado
VELOCIDAD	Las velocidades maximas del eje para una actuacion efectiva del reten dependen del acabado del eje, presion, temperatura, excentricidad, lubricante o fluido que se retiene, tipo de reten y otras condiciones. Por ejemplo las velocidades del eje pueden aumentarse cuando el acabado de la superficie del eje mejora o la excentricidad (desplazamiento) se reduce. IMPORTANTE : Recomendamos extremar los recaudos en la proteccion del eje hasta el momento del montaje definitivo.	No especificado

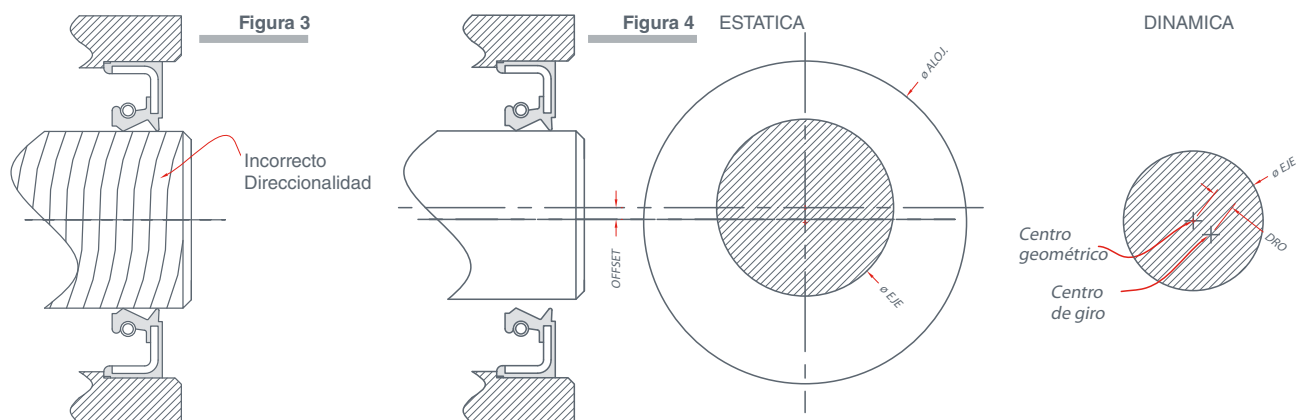
Figura 1

Realizar chaflanes en ambas partes (Alojamiento y Eje) para evitar el daño de los retenes a la hora del montaje.


Figura 2

Los chaflanes y/o radios deberán estar libres de rebabas.





CUADRO N° 1

DIAMETRO DEL EJE (en mm.)	C	R	L. Preferida a 15°	L. Opcional a 30°
Hasta 100,00	2,5	4,5	8,5	4,0
100,10 a 180,00	3,0	6,0	11,5	5,0
180,10 a 1000,00	5,0	9,5	18,0	8,0
1000,10 y mayor	6,5	12,7	24,0	11,0

CUADRO N° 2

DIAMETRO DEL EJE EN MM	Tolerancia	DIAMETRO DEL EJE EN MM	Tolerancia
Más de 6 hasta 10	+ 0,000 - 0,090	Más de 120 hasta 180	+ 0,000 - 0,250
Más de 10 hasta 18	+ 0,000 - 0,110	Más de 180 hasta 250	+ 0,000 - 0,290
Más de 18 hasta 30	+ 0,000 - 0,130	Más de 250 hasta 315	+ 0,000 - 0,320
Más de 30 hasta 50	+ 0,000 - 0,160	Más de 315 hasta 400	+ 0,000 - 0,380
Más de 50 hasta 80	+ 0,000 - 0,190	Más de 400 hasta 500	+ 0,000 - 0,400
Más de 80 hasta 120	+ 0,000 - 0,220		

CUADRO N° 3

ALOJAMIENTO		RETEN	
Diámetro	(ISO / HB) Tolerancia	Tolerancia del diámetro:	
		Caja de metal	Cubierta de caucho
Más de 6 hasta 10	+0,022 -0,000	+0,20 +0,06	+0,40 +0,20
Más de 10 hasta 18	+0,027 -0,000	+0,20 +0,08	+0,40 +0,20
Más de 18 hasta 30	+0,033 -0,000	+0,20 +0,08	+0,40 +0,20
Más de 30 hasta 50	+0,039 -0,000	+0,20 +0,08	+0,40 +0,20
Más de 50 hasta 80	+0,046 -0,000	+0,23 +0,09	+0,45 +0,25
Más de 80 hasta 120	+0,054 -0,000	+0,25 +0,10	+0,45 +0,25
Más de 120 hasta 180	+0,063 -0,000	+0,28 +0,12	+0,55 +0,30
Más de 180 hasta 250	+0,072 -0,000	+0,35 +0,15	+0,55 +0,30
Más de 250 hasta 300	+0,081 -0,000	+0,35 +0,15	+0,55 +0,30
Más de 300 hasta 315	+0,081 -0,000	+0,45 +0,20	+0,65 +0,35
Más de 315 hasta 400	+0,089 -0,000	+0,45 +0,20	+0,65 +0,35
Más de 400 hasta 500	+0,097 -0,000	+0,45 +0,20	+0,65 +0,35

Nota:

El diámetro exterior del retén está determinado por el promedio de tres medidas, por lo menos, tomadas en posiciones igualmente separadas. En un alojamiento escalonado, la profundidad del orificio interno debe exceder la altura del retén por un mínimo de 0,40 mm.

Medidas expresadas en mm

SELECCIÓN DE MATERIAL Y COMPUESTO

Los retenes DBH están disponibles en una extensa variedad de materiales del elemento de sellado. Cada uno tiene características específicas. Un "código de compuesto" designa los materiales en las tablas y listas de referencias subsiguientes:

Nitrilo (Cód. del Compuesto: NBR)

Es el material de sellado mas comúnmente usado. El nitrilo es excelente para la mayoría de los aceites minerales y grasas. Hay disponibles variaciones para fuel, fluidos industriales y lubricantes muy mezclados. Los nitrilos están recomendados para operaciones continuas desde -54° C a 107° C, e intermitentemente hasta 121° C.

Poliacrílico (Cód. del Compuesto: ACM)

Para uso con lubricantes EP (extrema presión) y elevadas temperaturas de funcionamiento.

Los elastómeros de poliacrílico tienen buena resistencia a las temperaturas de operación mas elevadas, hasta 149° C, e incluso hasta 177° C en algunos fluidos. Tienen elevada resistencia a la oxidación y al ozono. No se recomiendan para uso con agua o a temperaturas por debajo de -40° C.

Silicona (Cód. del Compuesto: MVQ)

Para aplicaciones con alta/baja temperatura, baja fricción.

Los retenes hechos de silicona pueden usarse para cubrir una amplia gama de temperaturas, desde -73° C a 163° C.

La elevada absorción de lubricante de los retenes de silicona minimiza la fricción y el desgaste. La silicona tiene poca resistencia a los aceites oxidados, algunos aditivos de extrema presión y contaminantes abrasivos.

Fluoroelastómeros (Cód. del compuesto: FPM)

Materiales superiores para la gama más extensa de temperaturas y la mayor resistencia química.

Los fluoroelastómeros resistirán temperaturas desde -40° C hasta 204° C. Resisten los productos mas especiales, lubricantes y químicos que pueden destruir alnitrilo, los poliacrílicos y las siliconas. Este material superior muy apreciado ofrece un funcionamiento y vida de servicio excepcionales.

Otros materiales de sellado

Hay compuestos especiales para aplicaciones específicas. Cuando es necesario otro material, póngase en contacto con DBH para los detalles.

Materiales de caja

A menos que se indique otro modo, las cajas anteriores y exteriores de retenes en este catalogo están formadas de acero laminado frío. Están engrasadas o tratadas para protegerlas contra la corrosión en el manejo y almacenaje ordinario.

Se puede suministrar retenes de acero inoxidable para resistencia a la corrosión y condiciones extremas.

Materiales de resorte

A menos que este especificado, los resortes suministrados con los retenes de este catalogo son alambre de acero estirado puro. Si es necesario se puede suministrar resortes de acero inoxidable.

VELOCIDAD PERIFÉRICA Y NÚMERO DE REVOLUCIONES

Al girar el eje se produce una fricción entre este y el reten, desarrollándose calor. Cuando mas rápido gira el eje mayor será el calor producido por la fricción. Cuando se alcanza la temperatura máxima admisible del labio se ha llegado a la velocidad periférica máxima permitida del eje. Por tal razón, puede decirse en términos generales que cuando mayor sea la resistencia al calor del material de reten, mayor será la velocidad periférica admisible. También deberá tomarse en consideración la temperatura ambiente.

Sin embargo, el calor producido por la fricción no depende solamente de la velocidad de rotación sino que también, existen otros factores como:

- Terminación superficial, excentricidad y desplazamiento del eje.
- Lubricación y condiciones de presión, disipación del calor.

• Diseño del labio

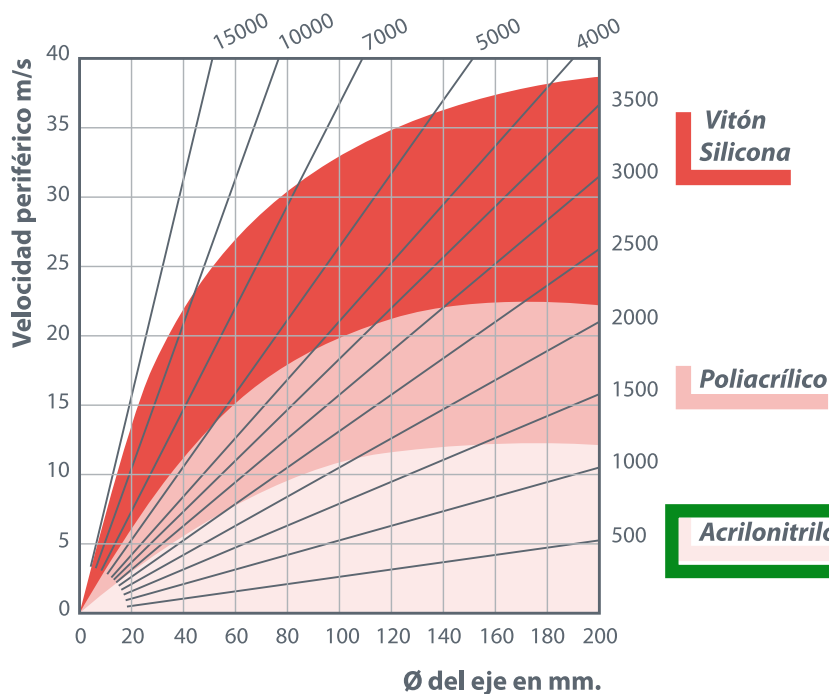
Los diferentes diseños del labio influyen sobre la magnitud de la fricción dando , por lo tanto, como resultado incremento variado de la temperatura.

Esto hace que los diferentes diseños de labios permitan diferentes velocidades periféricas. **La figura n° 5** muestra los valores máximos aproximados de la velocidad periférica admisible para labios de retenes tipo Lz, Mz, Kz, etc., de nitrilio, poliacrílico, silicona y vitón.

La curva muestra que en ejes de mayor diámetro pueden permitirse velocidades periféricas mas altas que en el menor diámetro. Esto esta relacionado directamente con el aumento de sección del eje, sección que aumenta con el cuadrado del diámetro, aumentando por consiguiente en la misma proporción la capacidad de disipar calor.

Figura 5

Velocidad de rotación RPM



PRESIÓN

Cuando los labios están expuestos a presión son forzados contra el eje aumentando superficie de contacto. Al ocurrir esto, aumenta la fricción y se genera calor. Por tal razón cuando el reten esta sometido a presión, los valores de velocidad periféricas indicados no pueden ser mantenidos y deberán ser reducidos en relación con la magnitud de la presión.

Los tipos Mz y Lz pueden ser empleados en medios con presión hasta 0,5 bar. Altas velocidades periféricas, presiones tan bajas como de 0,1 – 0,2 bar pueden causar dificultades.

Mediante el empleo de un anillo de apoyo separado, los tipos Mz y Lz pueden emplearse en medios con presiones

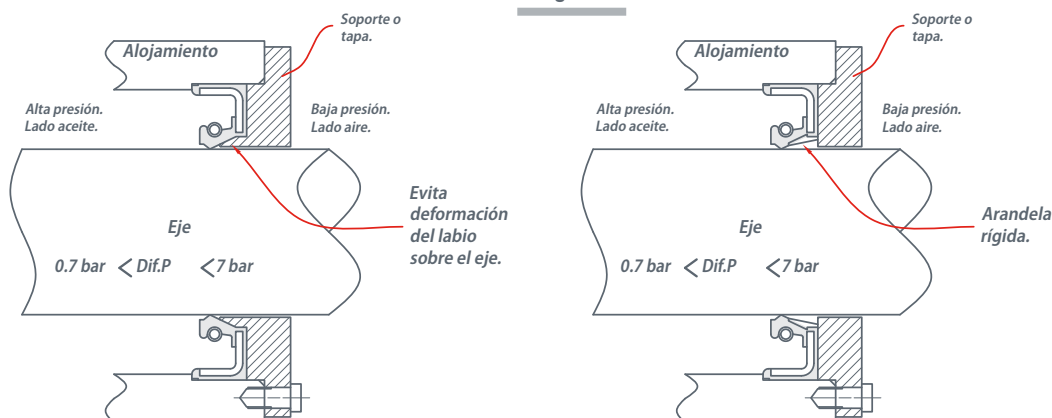
superiores a 0,5 bar. El anillo de apoyo debe colocarse en el lado posterior del reten, pero los dos necesitan estar en contacto cuando el reten no esta sometido a presión figura n° 6.

Sin embargo, la arandela rígida requiere una adaptación exacta.

A presiones muy altas, deberán elegirse retenes con cubiertas revestidas de goma, con el fin de impedir fugas entre el reten y el alojamiento.

Cuando el reten esta sometido a presión, se corre el riesgo de que se desplace axialmente dentro del alojamiento. Esto se evita colocando el reten contra un tope, anillo separador o anillo ranura.

Figura 6



Tipo "K"

blindados y rectificados



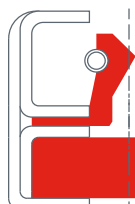
Kz
Simple labio
con resorte



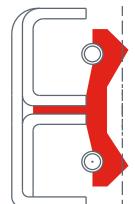
Kx
Doble labio
con un resorte



Kt
Simple labio
sin resorte



Kp
Filtro sintético
con resorte



Kr
Doble labio
con dos resortes



Ks
Doble Labio
sin resorte

Tipo "L",

sintéticos



Lz
Simple labio
con resorte



Lx
Doble labio
con un resorte



Lt
Simple labio
sin resorte



Ls
Doble labio
sin resorte



Lr
Doble labio
con dos resortes

Tipo "LM",

sintéticos / rectificados



LMz
Simple labio
con resorte



LMx
Doble labio
con un resorte

Tipo "M",

rectificados



Mz
Simple labio
con resorte



Mx
Doble labio
con un resorte



Mt
Simple labio
sin resorte



Ms
Doble labio
sin resorte



Mr
Doble labio
con dos resortes



Image may differ from product. See specification for details.

16002-2Z

Rodamiento rígido de bolas con sellos o placas de protección

Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas con sellos o placas de protección son especialmente versátiles, tienen baja fricción y están optimizados para un bajo nivel de ruido y vibraciones, lo que permite alcanzar altas velocidades de giro. Soportan cargas radiales y axiales en ambos sentidos, son fáciles de montar y requieren menos mantenimiento que muchos otros tipos de rodamientos. El sellado integral puede prolongar significativamente la vida útil del rodamiento porque mantiene el lubricante en los rodamientos y los contaminantes fuera.

- El sellado integral prolonga la vida útil del rodamiento
- diseño sencillo, versátil y robusto
- baja fricción y capacidad de alta velocidad
- soportan cargas radiales y axiales en ambos sentidos
- requieren poco mantenimiento

Descripción general

Dimensiones

Diámetro del agujero	15 mm
Diámetro exterior	32 mm
Ancho	8 mm

Rendimiento

Capacidad de carga dinámica básica	5.85 kN
Capacidad de carga estática básica	2.85 kN
Velocidad de referencia	50 000 r/min
Velocidad límite	26 000 r/min
Clase de rendimiento SKF	SKF Explorer

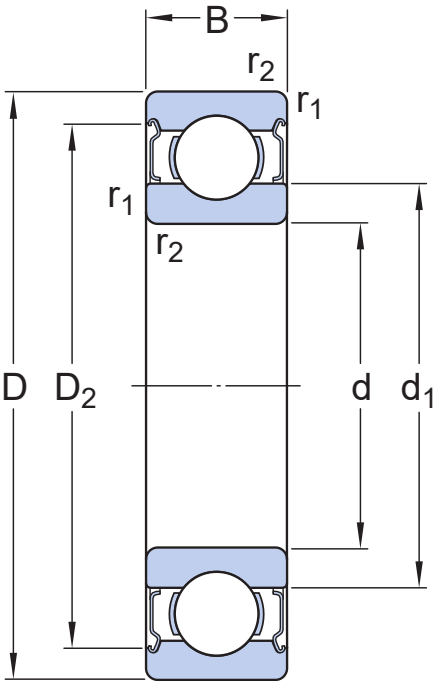
Propiedades

Ranuras de llenado	Sin
Cantidad de hileras	1
Elemento de fijación, aro exterior del rodamiento	Sin
Tipo de agujero	Cilíndrico
Jaula	Chapa metálica
Disposición ajustada	No
Juego radial interno	CN
Material, rodamiento	Acero para rodamientos
Recubrimiento	Sin
Sellado	Placa de protección en ambos lados
Tipo de sellado	No rozante
Lubricante	Grasa
Característica de relubricación	Sin
Indicative carbon footprint for new product	0.101 kg CO ₂ e

Logística

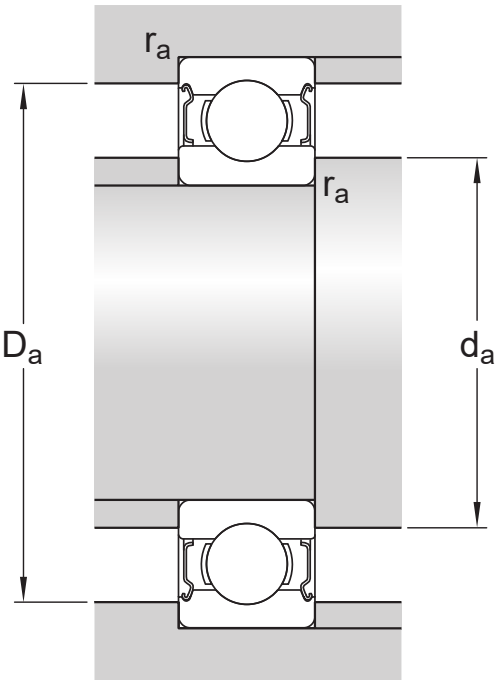
Peso neto del producto	0.0281 kg
Código eClass	23-05-08-01
Código UNSPSC	31171504

Especificación técnica



Dimensiones

d	15 mm	Diámetro del agujero
t _{Δdmp}	-0.007 – 0 mm	Deviation limits of mid-range bore diameter
D	32 mm	Diámetro exterior
t _{ΔDmp}	-0.009 – 0 mm	Deviation limits of mid-range outside diameter
B	8 mm	Ancho
t _{ΔBs}	-0.06 – 0 mm	Deviation limits of ring width
d ₁	≈ 20.5 mm	Diámetro del resalte
D ₂	≈ 28.2 mm	Diámetro del rebaje
r _{1,2}	min. 0.3 mm	Dimensión del chaflán
	P6 and tighter width tolerance	ISO tolerance class for dimensions



Dimensiones de los resaltes

d_a	min. 17 mm	Diámetro del resalte del eje
d_a	max. 20.1 mm	Diámetro del resalte del eje
D_a	max. 30 mm	Diámetro del resalte del soporte
r_a	max. 0.3 mm	Radio del eje o acuerdo del soporte

Datos del cálculo

Clase de rendimiento SKF		SKF Explorer
Capacidad de carga dinámica básica	C	5.85 kN
Capacidad de carga estática básica	C_0	2.85 kN
Carga límite de fatiga	P_u	0.12 kN
Velocidad de referencia		50 000 r/min
Velocidad límite		26 000 r/min
Factor de carga mínima	k_r	0.02
Factor de cálculo	f_0	14

Tolerances of run-out

Range of section height at inner ring of assembled bearing	t_{kia}	4 μ m
Maximum run-out of inner ring side face to the bore	t_{sd}	7 μ m

Maximum axial run-out of inner ring of assembled bearing	t_{Sia}	7 μm
Range of section height at outer ring of assembled bearing	t_{Kea}	7 μm
Perpendicularity of outer ring outside surface	t_{SD}	4 μm
Maximum axial run-out of outer ring of assembled bearing	t_{Sea}	8 μm
ISO tolerance class for geometrical tolerances		P5

Tolerancias y juegos

ESPECIFICACIONES GENERALES DE RODAMIENTOS

- Tolerancias: Normales (métricas), P6, P5, Normales (en pulgadas)
- Juego radial interno: Clases C2 a C5

INTERFACES DEL RODAMIENTO

- [Tolerancias de los asientos para condiciones estándares](#)
- [Tolerancias y ajustes resultantes](#)

Más información

 Detalles del producto	 Información sobre ingeniería	 Herramientas
Rodamientos rígidos de una hilera de bolas	Principios para la selección de rodamientos	SKF Product Select
Rodamientos rígidos de bolas de acero inoxidable	Conocimientos generales sobre rodamientos	SimPro Quick
Rodamientos rígidos de una hilera de bolas con escotes de llenado	Proceso de selección de rodamientos	Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)
Rodamientos rígidos de dos hileras de bolas	Interfaces del rodamiento	LubeSelect para grasas SKF
Especificaciones generales de rodamientos	Tolerancias de los asientos para condiciones estándares	Herramienta para la selección de calentadores
Cargas	Selección del juego interno	
Límites de temperatura	Lubricación	
Velocidad admisible	Sellado, montaje y desmontaje	
Sistema de designación	Falla del rodamiento y cómo prevenirla	



Términos de uso

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación, publicada por AB SKF (publ.) (556007-3495 · Gotemburgo) ("SKF") y de su propiedad, usted acepta cumplir con los siguientes términos y condiciones:

Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su entera responsabilidad, que asume la responsabilidad absoluta de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos.

Todas las garantías y manifestaciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión.

Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información incluida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

Servicios de terceros

Cuando mire contenido de YouTube a través de los sitios web de SKF (es decir, utilizando [Servicios API de YouTube](#)), usted acepta los [Términos de servicio de YouTube](#).

Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros.

Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.

VEVOR
TOUGH TOOLS. HALF PRICE.



Item Model Number: **NMDP33-G30-50-12**

Max Flow Rate: **3.0GPM / 11.36 L/min**

Voltage: **DC 12V**

Inlet/Outlet Diameter: **1/2" MNPT (O.D. 20.955 mm)**

Power: **96W**

Net Weight: **4.21 lbs / 1.91 kg**

Max Pressure: **50 PSI**

Product Dimensions: **8.27 x 5.43 x 4.92 in / 210 x 138 x 125mm**



1 x Filter



2 x Hose Adapters



1 x Sealing Tape



1 x Hexagon Bolt

LÍNEA ALIMENTICIA

MANGUERA DE SILICONA MALLADA FARMACÉUTICA

APLICACIONES ►►►

Manguera diseñada para la conducción de fluidos de alta pureza en las industrias farmacéutica, cosmética y alimenticia, con la más alta exigencia sanitaria y amplitud térmica.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ►►►

Cumple con las normas FDA 21 CFR 177.2600; USP class VI main requirements; European Pharmacopoeia ed. 8.1/2014 3.1.9; ISO 10993 - 5:2009, 11:2009; BfR XV; REGULATION 1935/2004/CE; DM 21/03/1973 and subsequent amendments; Japan Ministry of Health and Welfare Notice No.370,1959, No.201,2006 and revision 2012; 3A Sanitary Standards Number 18-03 Class II.

Temperatura de trabajo: -60°C a +200°C.

Apta para limpieza CIP y autoclavable.

No está diseñada para ser utilizada como material de implante. No es adecuado para la sangre o fluidos humanos.

CONSTRUCCIÓN ►►►

Tubo Interior: Silicona traslúcida, libre de ftalatos, comprobado según el estándar 1907/2006/CE (REACH). Interior perfectamente liso y antiadherente que evita la acumulación de sedimentos y formación de bacterias.

Refuerzos: Textiles resistentes a altas temperaturas.

Cubierta: Silicona lisa, traslúcida. Resistente al calor, a la abrasión, al envejecimiento y al ozono.

Interior		Exterior	Presión de Trabajo		Presión de Rotura	
Pulgadas	Milímetros	Milímetros	Bar	PSI	Bar	PSI
2/5	10	22	16	250	48	750
1/2	13	25	15	225	45	675
5/8	16	28	14	210	42	630
3/4	19	31	13	195	39	585
1	25	37	10	150	30	450

LÍNEA ALIMENTICIA



Características técnicas

- Material: acero inoxidable
- Conector de manguera: diámetro $\varnothing 20$
- Grifo de pistola
- Pantalla electrónica
- Alimentación de la batería
- Aparatos que cumplen con las normas de seguridad de la CE

Características técnicas del contador de litros

- Caudal (Rango): 10 - 120 lt/min
- Presión de trabajo: 15 Bar (Max)
- Temperatura de almacenamiento: -20° / $+70^{\circ}$ °C
- Temperatura de funcionamiento: -10° / $+50^{\circ}$ °C
- Viscosidad: 2 / 5,35 cSt
- Precisión (entre 15 y 120 l/min): $\pm 1\%$ del valor indicado tras la calibración (%)
- Alimentación: pilas alcalinas 2x1,5V tamaño AAA
- Duración: 18/36 meses

PE



PE /BR



PE A

Pompe volumetriche periferiche ad aspirazione frontale adatte a piccoli impianti domestici e per modeste applicazioni industriali; caratterizzata da un notevole rapporto tra le prestazioni offerte e la potenza richiesta.

Peripheral positive displacement pumps with frontal suction for small household systems and simple industrial applications; characterised by a considerable ratio between performance and required output.

Bombas volumétricas periféricas de aspiración frontal apropiadas para pequeñas instalaciones domésticas y para modestas aplicaciones industriales; caracterizadas por una excelente relación entre los rendimientos que ofrecen y la potencia requerida.

Pompes volumétriques périphériques à aspiration frontale, aptes aux petites installations domestiques et pour des applications industrielles légères; caractérisées par un excellent rapport entre performances offertes et puissance demandée.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE / CONSTRUCTION FEATURES CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS / CARACTÉRISTIQUES D'EXÉCUTION

Corpo pompa	ghisa, bronzo (PE 50 BR)
Pump body	cast iron, bronze (PE 50 BR)
Cuerpo bomba	fundición, bronce (PE 50 BR)
Corps de pompe	fonte, bronze (PE 50 BR)
Supporto motore	ghisa, ghisa o bronzo (PE 50 BR)
Motor bracket	cast iron, cast iron or bronze (PE 50 BR)
Soporte motor	fundición, fundición o bronce (PE 50 BR)
Support moteur	fonte, fonte ou bronze (PE 50 BR)

Girante	ottone
Impeller	brass
Rodete	latón
Turbine	laiton

Tenuta meccanica	ceramica-grafite
Mechanical seal	ceramic-graphite
Sello mecánico	cerámica-grafito
Garniture mécanique	céramique-graphite

Albero motore	acciaio AISI 416
Motor shaft	stainless steel AISI 416
Eje motor	acero AISI 416
Arbre moteur	acier AISI 416

Temperatura del liquido	
Liquid temperature	0 - 90 °C
Temperatura del líquido	
Température du liquide	

Pressione di esercizio	max 6 bar (PE 50F)
Operating pressure	max 8 bar (PE 70, PE 100)
Presión de trabajo	max 9 bar (PE 90)
Pression de fonctionnement	

MOTORE / MOTOR / MOTOR / MOTEUR

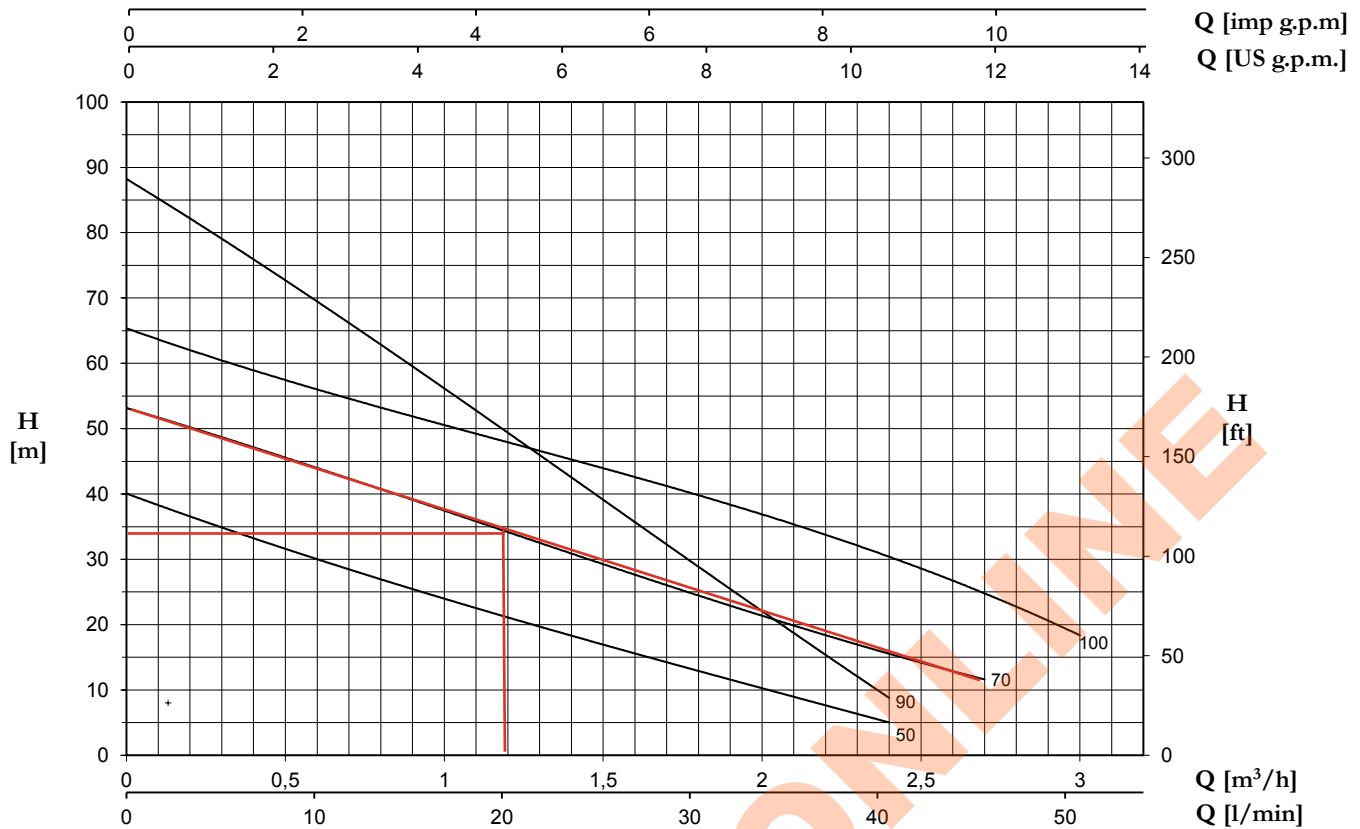
Motore 2 poli a induzione	3~ 230/400V-50Hz
2 pole induction motor	1~ 230V-50Hz
Motor de 2 polos a inducción	con termoprotettore
Moteur à induction à 2 pôles	with thermal protection
	con protección térmica
	avec protection thermique

Classe di isolamento	
Insulation class	F
Clase de aislamiento	
Classe d'isolation	

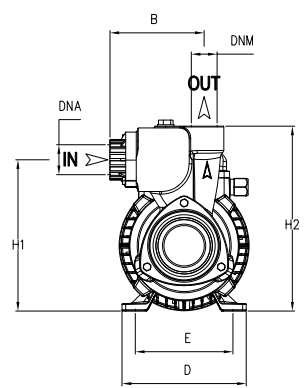
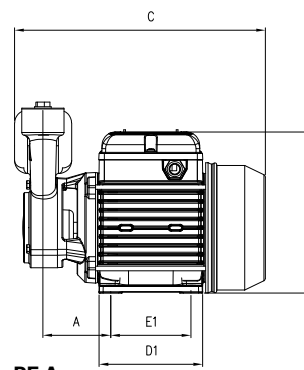
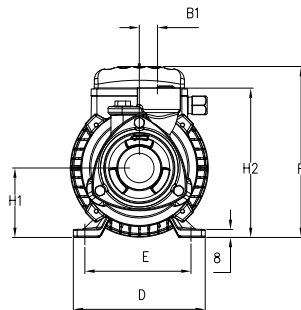
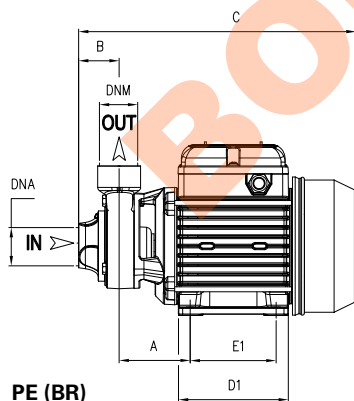
Grado di protezione	
Protection degree	IP44
Grado de protección	
Protection	



TYPE	TRUCK		CONTAINER	
	PALLET (cm)	N° pumps	PALLET (cm)	N° pumps
PE 50F (BR)	85x110x170	198	85x110x190	220
	80x120x170	207	80x120x190	230
PE 50A PE 70A PE 100-90	80x110x170	105	85x110x190	135
			85x120x170	136
PE 70	80x120x160	171	80x120x190	190
	85x100x160	180	85x100x190	200
PE 100A	80x120x145	102	80x120x190	136

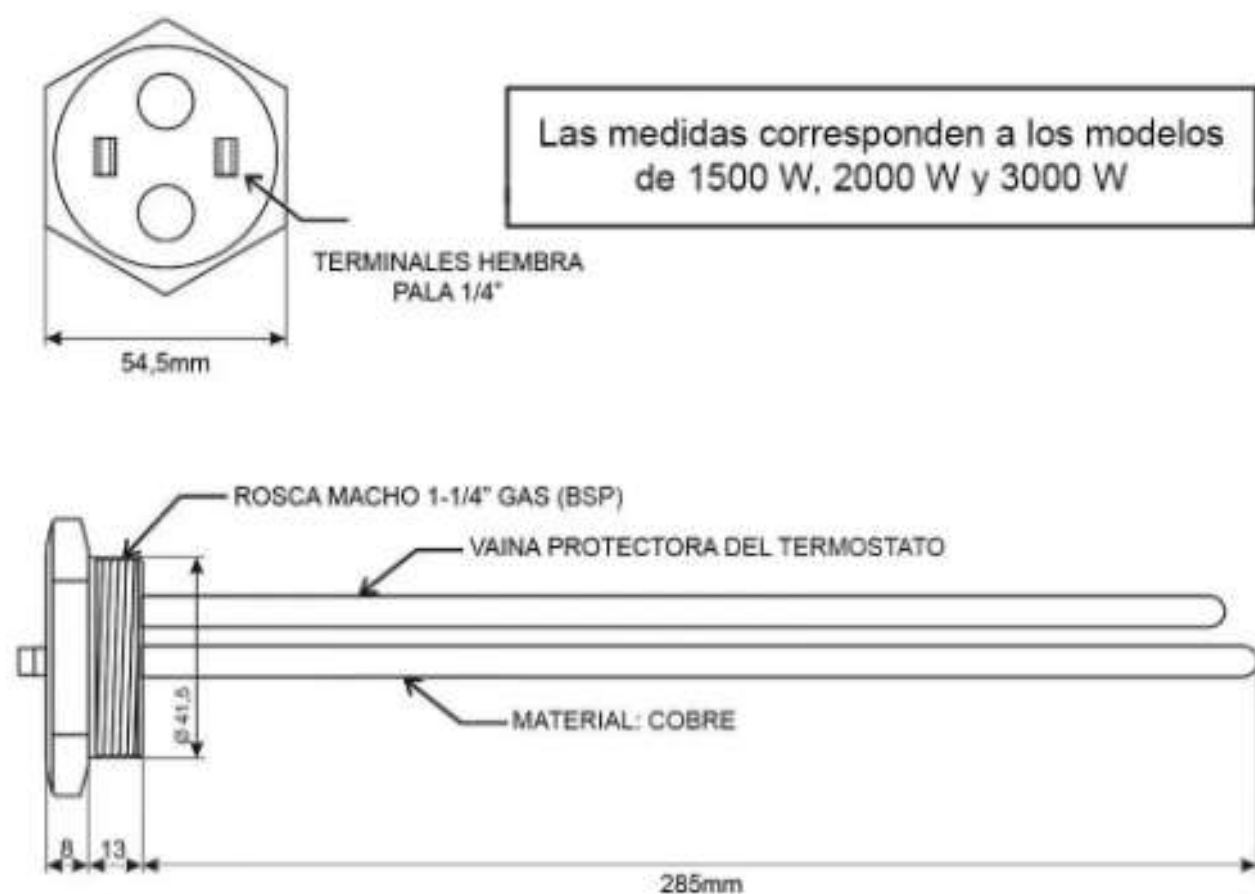


TYPE		P2		P1 (kW)		AMPERE		Q (m³/h - l/min)							
1~	3~					1~	3~	0	0,3	0,6	1,2	1,8	2,4	2,7	3
								0	5	10	20	30	40	45	50
		(HP)	(kW)	1~	3~	1x230 V 50 Hz	3x400 V 50 Hz	H (m)							
PE 50F	PE 50FT	0,5	0,37	0,5	0,5	2,3	1	40	35	30	21	13	5	-	-
PE 50BR	PE 50BRT	0,5	0,37	0,5	0,5	2,3	1	40	35	30	21	13	5	-	-
PE 50A	PE 50AT	0,5	0,37	0,5	0,5	2,3	1	40	35	30	21	13	5	-	-
PE 70	PE 70T	0,7	0,5	0,9	0,9	4	1,7	53,1	48,8	44,1	33,8	24,7	15,5	11,6	-
PE 70A	PE 70AT	0,7	0,5	0,9	0,9	4	1,7	53,1	48,8	44,1	33,8	24,7	15,5	11,6	-
PE 100	PE 100T	1	0,74	1,1	1,1	5,2	2	65	61	56	48	39	31	25,1	18
PE 100A	PE 100AT	1	0,74	1,1	1,1	5,2	2	65	61	56	48	39	31	25,1	18
PE 90	PE 90T	1	0,74	1,2	1,1	5,6	2	88,2	79,2	69,3	49,5	28,8	8,8	-	-



TYPE	DIMENSIONS (mm)																Kg
	A	B	B1	C	D	D1	E	E1	F	H1	H2	DNA	DNM	I	L	M	
PE 50F	63	50	20	260	120	101	100	80	158	63	143	1"G	1"G	265	150	175	6,5
PE 50BR	63	50	20	260	120	101	100	80	158	63	143	1"G	1"G	265	150	175	7
PE 50A	63	89	20	240	120	101	100	80	158	150	184	1"G	1"G	300	170	195	7,5
PE 70	70	56	20	271	120	101	100	80	158	63	152,2	1"G	1"G	285	150	180	8,5
PE 70A	71,5	101	10	248	120	101	100	80	158	157	193	1"G	1"G	300	170	195	9
PE 100	71,5	50	20	294	135	112	112	89	172	71	160	1"G	1"G	300	170	195	10,5
PE 100A	71,5	101	10	271	135	112	112	89	172	165	201	1"G	1"G	290	170	230	11
PE 90	74,5	50	19	286	135	112	112	89	172	71	158	1"G	1"G	310	185	195	11

DIMENSIONES



PRESIONES ADMISIBLES DE TRABAJO (BAR)

Tubo de acero inoxidable AISI 316, sin costura, recocido (según ASTM A-213 o equiv.)

Diam. ext. del tubo (en pulg.)	Espesor de la pared del tubo (en mm.)								
	0.41	0.51	0.71	0.89	1.24	1.65	2.11	2.41	2.77
1/8	316	406	592	756					
3/16	207	263	380	490	709				
1/4	153	194	279	356	521	709			
3/8			181	230	332	456	598		
1/2			134	170	243	330	434	507	
5/8				134	192	259	339	394	
3/4				112	159	214	278	322	
7/8				95	135	181	235	272	316
1"				83	117	157	204	235	273

Factor de seguridad: 4, considerando una resistencia a la tracción de 517 N/mm² a temp. ambiente.

Tubo de cobre, sin costura, recocido (según ASTM B-75 o equiv.)

Diam. ext. del tubo (en pulg.)	Espesor de la pared del tubo (en mm.)								
	0.51	0.71	0.89	1.24	1.65	2.11	2.41	2.77	3.05
1/8		225	285						
3/16		143	184	265					
1/4		104	133	196	264				
5/16			104	151	208				
3/8			85	123	170				
1/2			62	89	122	161			
5/8			49	70	95	125			
3/4			41	58	78	102	119	138	
7/8			35	49	66	86	100	116	
1			30	43	58	75	86	100	112

Factor de seguridad: 5, considerando una resistencia a la tracción de 206 N/mm² a temp. ambiente.

Medida de la rosca	Uniones roscadas			
	Recto		Te o codo	
	hembra	macho	hembra	macho
1/8"	503	848	393	669
1/4"	503	683	372	538
3/8"	379	621	345	517
1/2"	338	614	317	510
3/4"	255	572	283	476
1"	296	407		

- Para otros espesores no mostrados en estas tablas, se deberán realizar pruebas para validar su uso.
- Las presiones admisibles aquí indicadas corresponden a una utilización a temperatura ambiente y condiciones operativas normales (factor de seguridad 4 ó 5). En caso de utilizar temperaturas mayores o condiciones de sobrepresión y vibraciones más exigentes, se deberá aplicar un factor que disminuya dicha presión máxima. Consulte a nuestro Dpto. Técnico.

Descripción

Como solicitar

Descripción

Resortes de carga media - Serie B

Compresión máxima = 37,5%

Referencias:

Dh

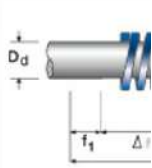
= Diámetro del agujero de alojamiento

Dd

= Diámetro de guía

Lo

= Largo total del resorte



Dh (mm)	Dd (mm)	Lo Largo (mm)	Código	R (N/mm)	XLL 25%		Max 37,5%	
					mm	N	mm	N
40	20	51	2S38050	181,6	12,8	2.315	19,1	3.000
		64	2S38065	140	16	2.240	24	3.000
		76	2S38075	108	19	2.052	28,5	3.000
		89	2S38090	90,7	22,3	2.018	33,4	3.000
		102	2S38101	81	25,5	2.066	38,3	3.000
		115	2S38115	71,8	28,8	2.064	43,1	3.000
		127	2S38126	62,7	31,8	1.991	47,6	2.000
		139	2S38140	57,5	34,8	1.998	52,1	2.000
		152	2S38151	51,6	38	1.961	57	2.000
		178	2S38176	44,1	44,5	1.962	66,8	2.000
		203	2S38203	36,5	52,8	1.868	76,1	2.000
		228	2S38228	28,5	61,9	1.768	85,4	2.000

Descripción del producto

Descripción del producto:

Este es un motor de cubo sin escobillas engranado. Está diseñado para su uso con carros eléctricos de baja velocidad u otros vehículo

La potencia actual es de 350W, la velocidad es de hasta 6.2 mi/h y la carga es de 440.9 lbs.

El ancho del neumático es de aproximadamente 2.756 in.

especificación

Modelo: KK-0.28 oz

Voltaje: 24/36/48 voltios

Salida: 350 vatios

Velocidad: 6.2 mi/h

Eficiencia: ≥ 80%

Relación de transmisión: 1:5

Información del producto

Especificaciones técnicas

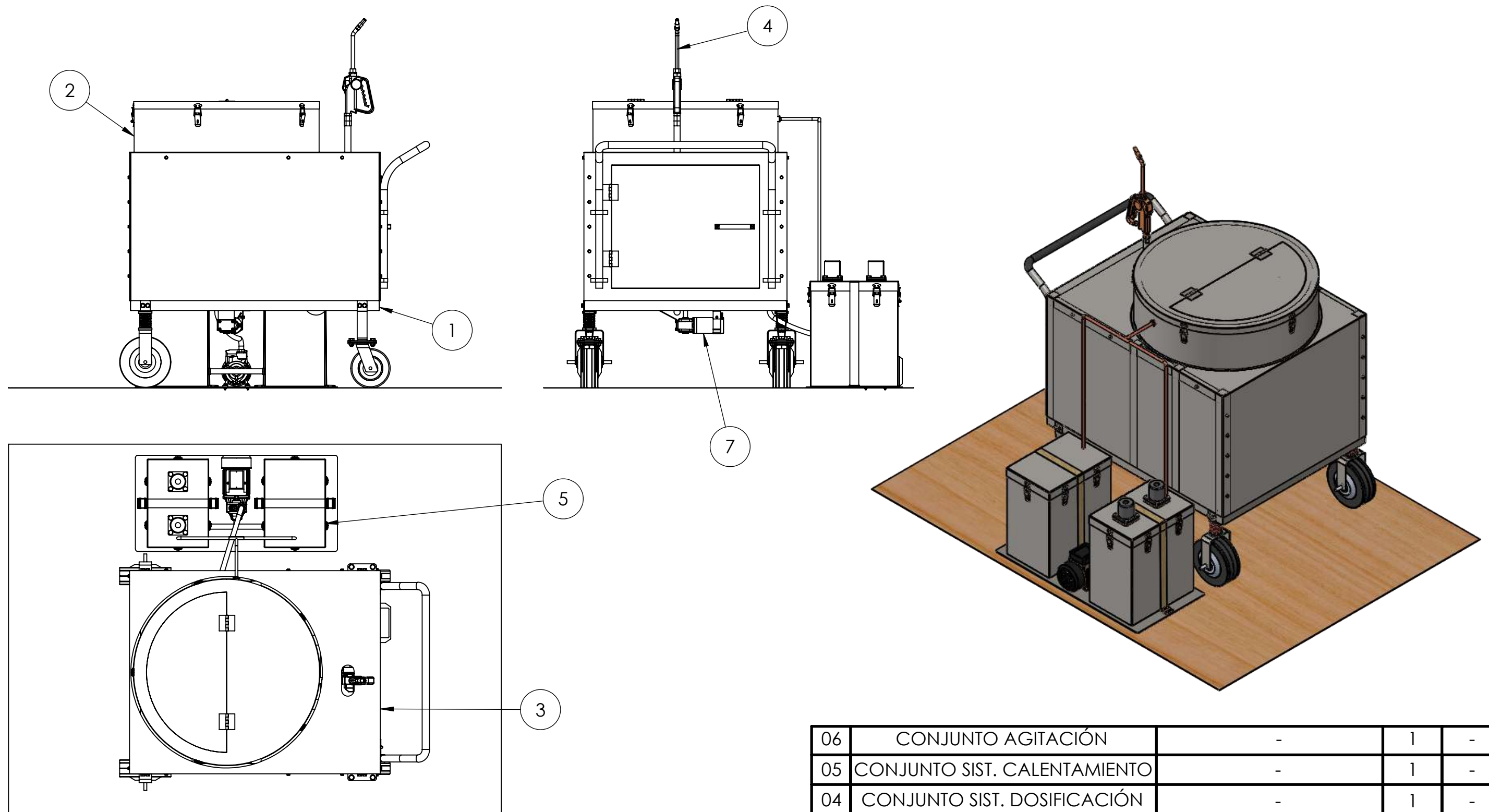
Nombre de la Marca	L-faster
Descripción de la garantía	No
Nombre de modelo	KK-350W
Color	350 W.
Material	Aluminio
Usuarios sugeridos	Adultos unisex
Fabricante	L-faster

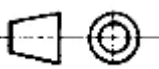


Información del producto

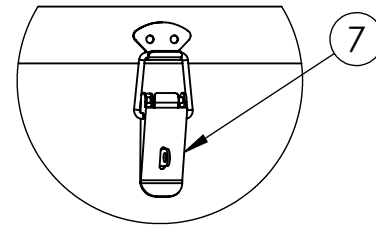
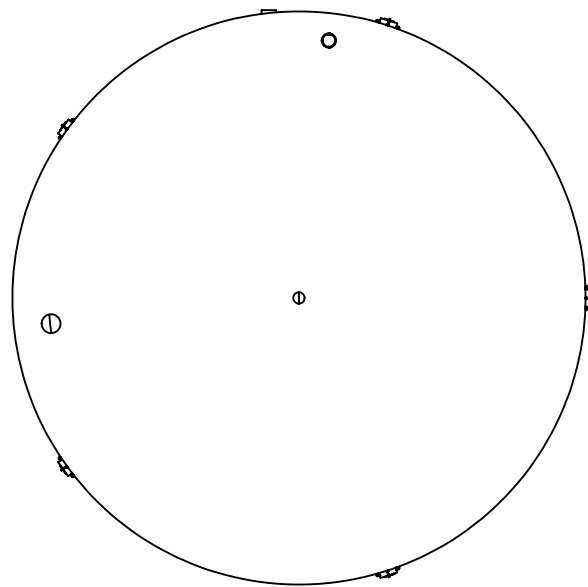
Especificaciones técnicas

Peso del artículo	2640 Gramos
Tipo de montaje	Montaje en placa
Capacidad de carga	330 Libras
Tipo de rueda	Giratoria
Longitud de la placa	4,53 Pulgadas
Ancho de placa	3,94 Pulgadas
Recomendación de superficie	Multisuperficie
Ancho de rueda	2 Pulgadas
UPC	843441100782 709619859756
Número de identificación de comercio global	00709619859756, 00843441100782
Dimensiones del artículo LxWxH	8 x 7 x 4 pulgadas
Fabricante	POWERTEC
Número de pieza	17050
Dimensiones del producto	8 x 7 x 4 pulgadas
Número de modelo del producto	17050
Descatalogado por el fabricante	No
Tamaño	6 inch
Estilo	6 pulgadas, 1 paquete
Patrón	Rueda

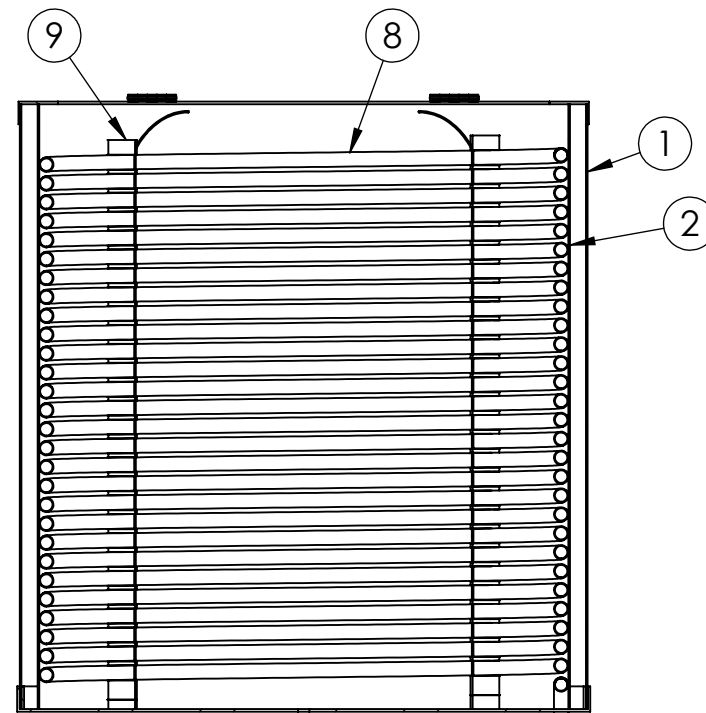
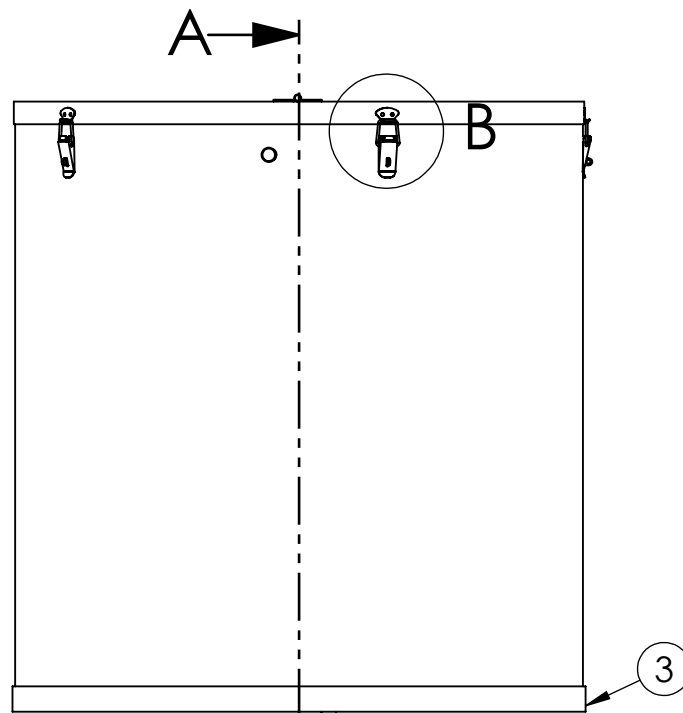


06	CONJUNTO AGITACIÓN	-	1	-
05	CONJUNTO SIST. CALENTAMIENTO	-	1	-
04	CONJUNTO SIST. DOSIFICACIÓN	-	1	-
03	CONJUNTO COBERTOR	-	1	-
02	CONJUNTO TANQUE PAUST.	-	1	-
01	CONJUNTO BASE TRANSPORTE	-	1	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO		Conjunto Tanque Auxiliar Calentamiento		
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:16	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO			 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	

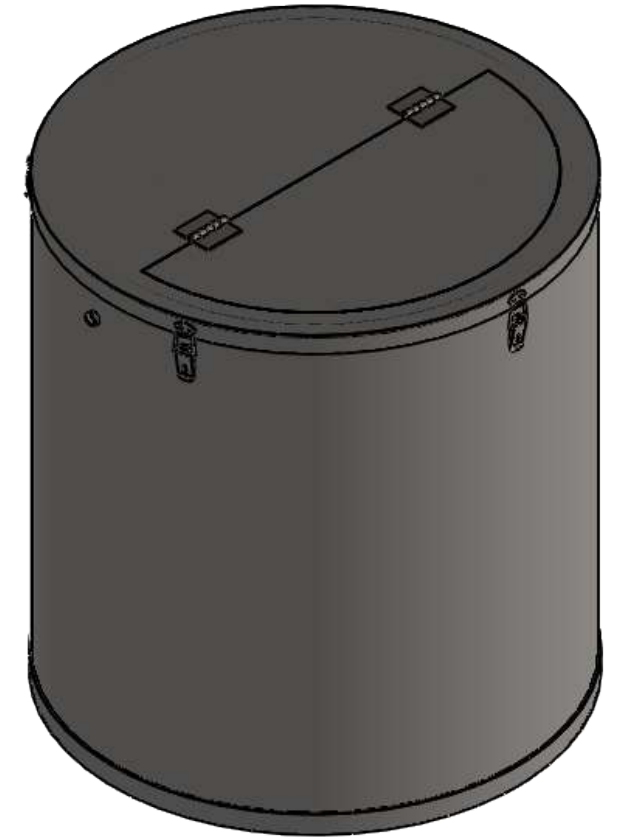
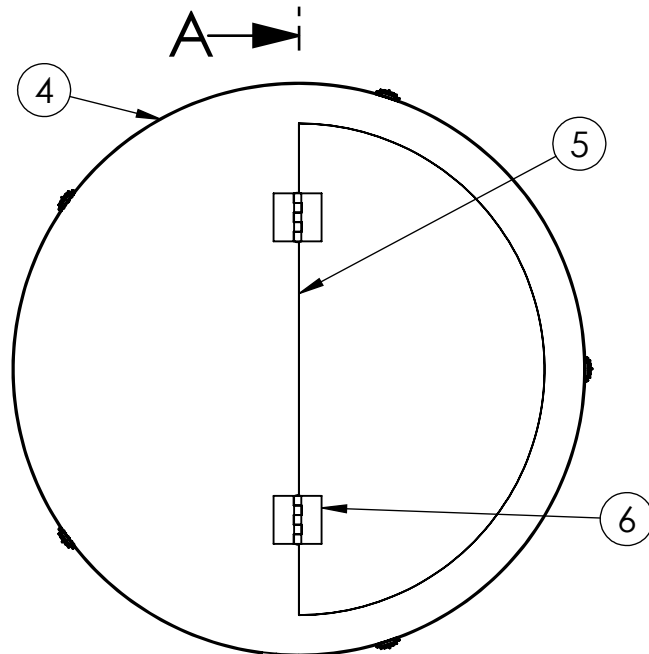
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



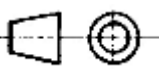
DETALLE B
ESCALA 1 : 4



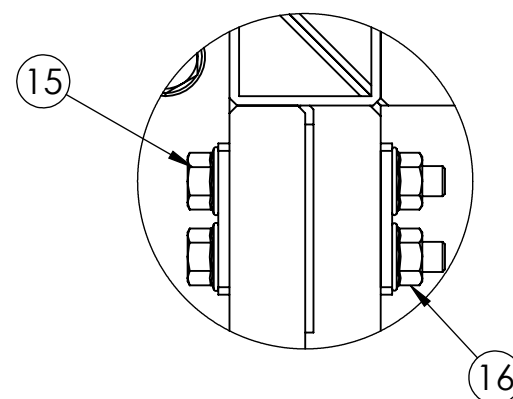
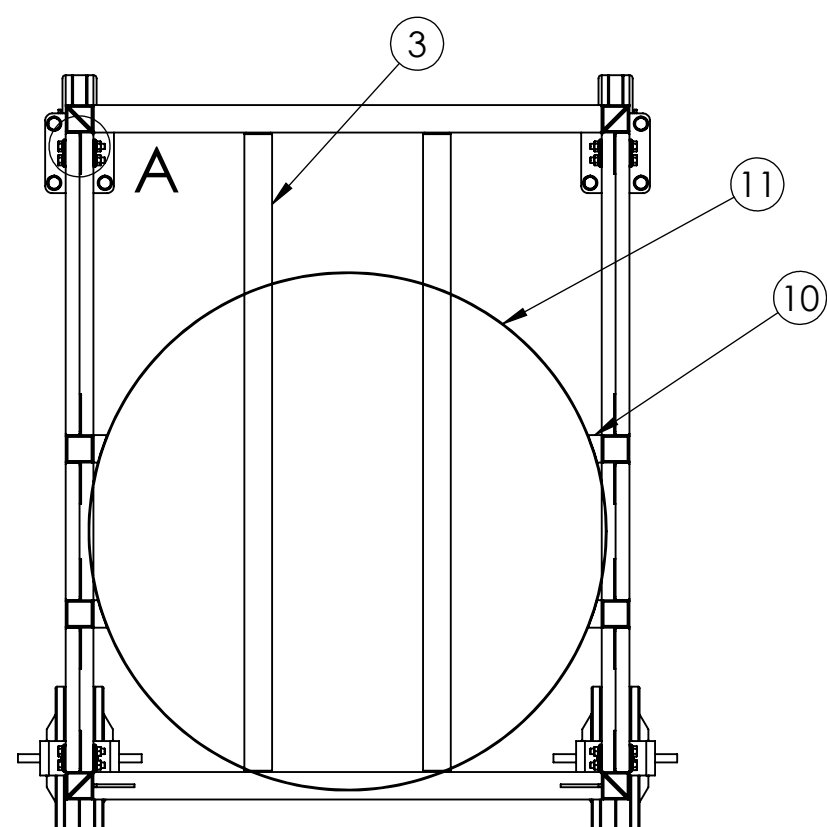
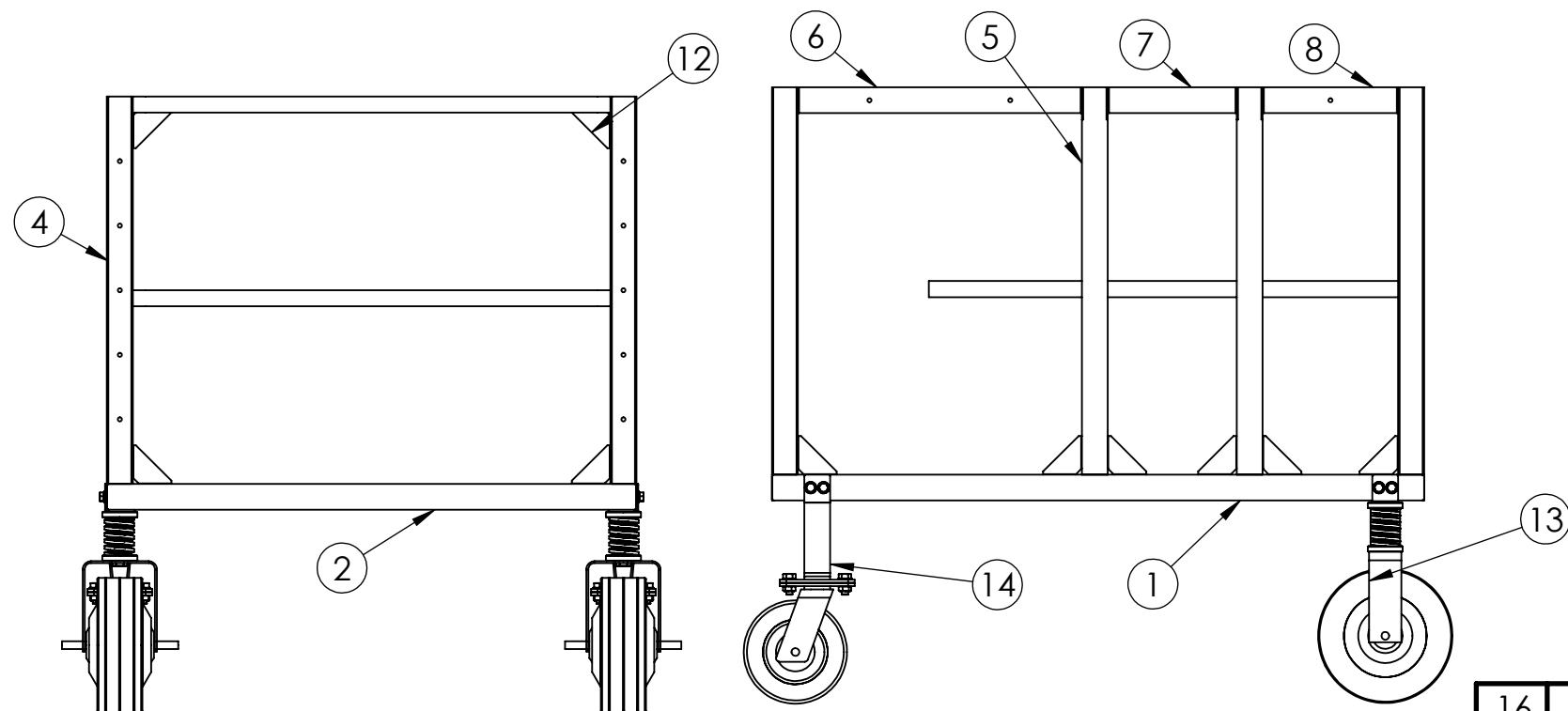
CORTE A-A



09	SEPARADOR DE SERPENTIN	AISI 304	4	-
08	SERPENTIN INOX	AISI 304	1	-
07	TRABA DE CIERRE	STD	5	-
06	BISAGRA	STD	2	-
05	CIERRE TAPA SUPERIOR	AISI 304	1	-
04	TAPA SUPERIOR	AISI 304	1	-
03	TAPA INFERIOR	AISI 304	1	-
02	CAMISA INTERIOR	AISI 304	1	-
01	CAMISA EXTERIOR	AISI 304	1	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO

 		ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO		Conjunto Tanque Pausterizador	
DIBUJO	FECHA	NOMBRE	ESCALA	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
APROBO	17/9/2025	Pizarro/Soto	1:10		

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



DETALLE A
ESCALA 1 : 2

16	TUERCA M8	AISI 304	8	
15	TORN.CAB.HEX M8x60 INOX	AISI 304	8	
14	CONJUNTO RUEDA CONDUCTIDA	STD	2	
13	CONJUNTO RUEDA CONDUCTORA	STD	2	
12	REFUERZO TRIANGULO	SAE 1010	18	
11	ANILLO SOSTEN	SAE 1010	2	
10	SUJECION ANILLO	SAE 1010	8	
09	SOPORTE TRASERO SUPERIOR	SAE 1010	1	
08	SOPORTE FRONTAL SUPERIOR	SAE 1010	2	
07	SOPORTE MEDIO SUPERIOR	SAE 1010	2	
06	SOPORTE LARGO SUPERIOR	SAE 1010	2	
05	PERFIL VERTICAL MEDIO	SAE 1010	4	
04	PERFIL VERTICAL	SAE 1010	4	
03	SOPORTE MEDIO INFERIOR	SAE 1010	2	
02	SOPORTE FRONTAL INFERIOR	SAE 1010	2	
01	SOPORTE LATERAL INFERIOR	SAE 1010	2	
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO



ESCUELA DE INGENIERIA
MECANICA ROSARIO

Conjunto Base
Transporte

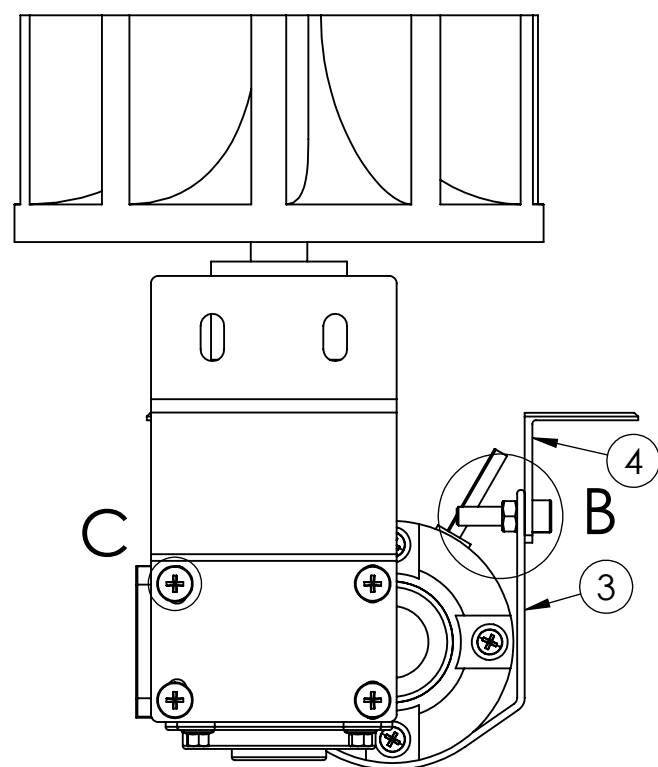
	FECHA	NOMBRE
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto
APROBO		

ESCALA
1:10

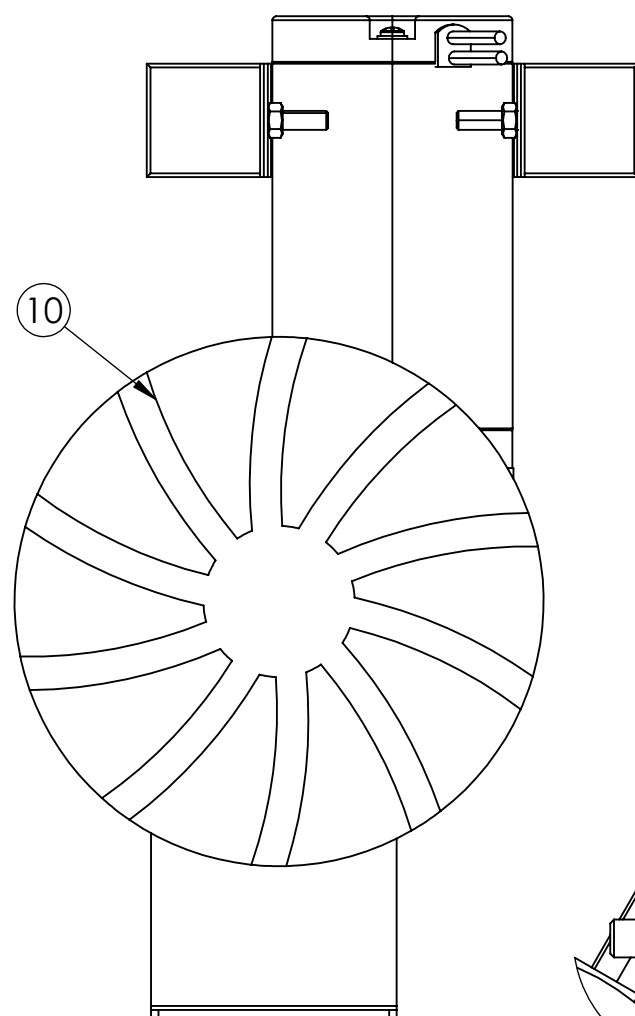
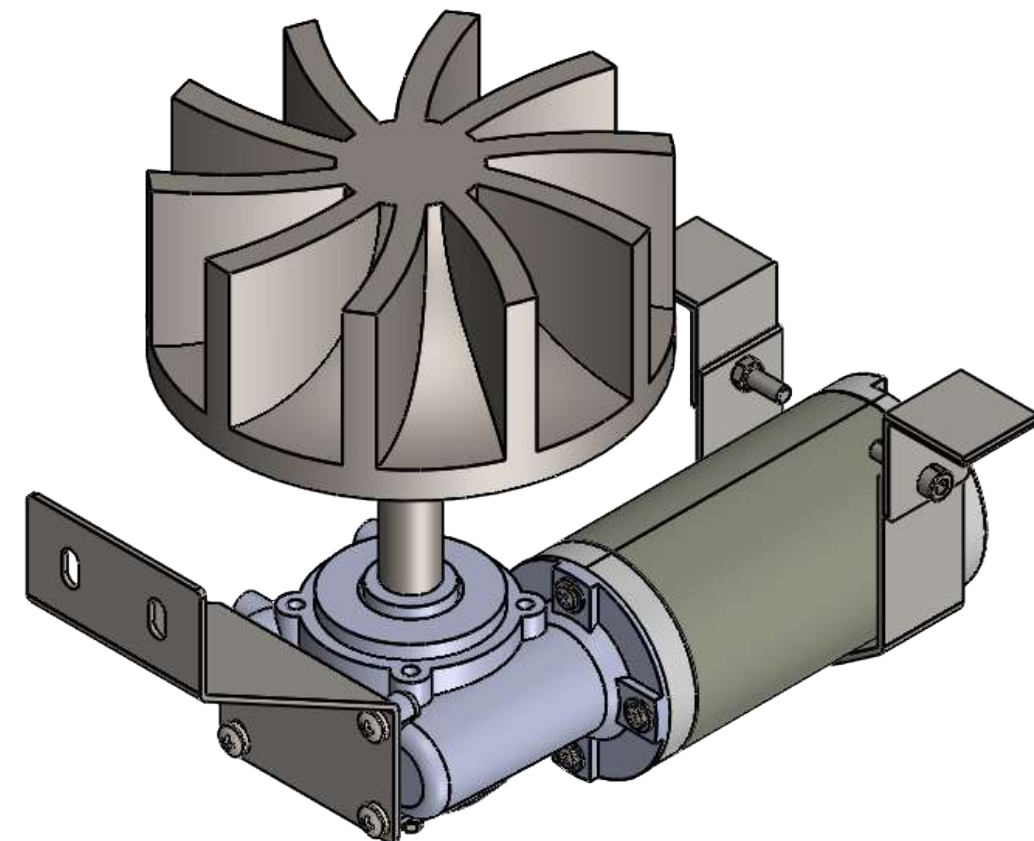
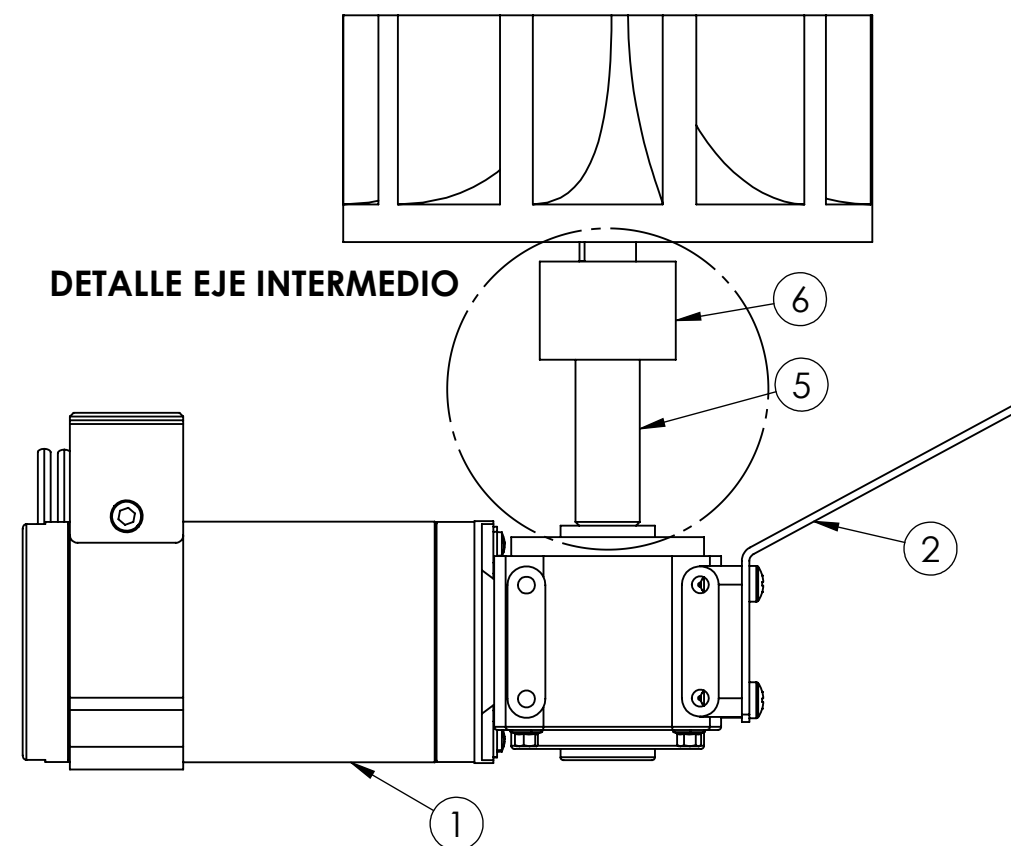


Proyecto Final de
Ingeniería Mecánica

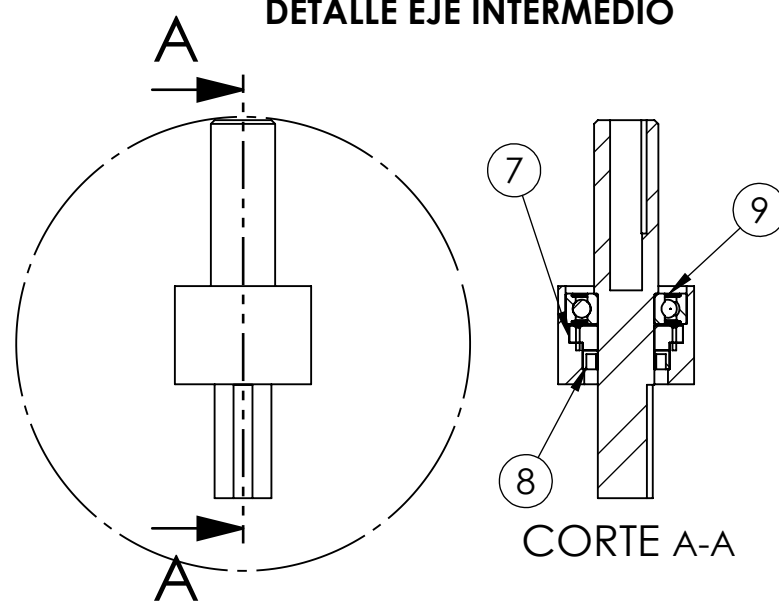
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



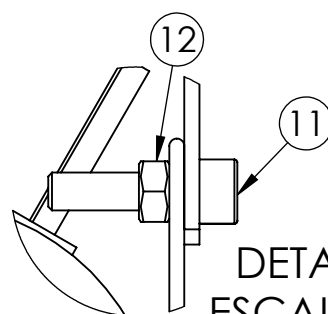
DETALLE EJE INTERMEDIO



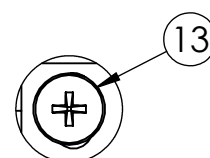
DETALLE EJE INTERMEDIO



CORTE A-A



DETALLE B
ESCALA 1 : 1



DETALLE C
ESCALA 1 : 1

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

13	TORN.CAB HEX M5x12	STD	4	-
12	TUERCA M5	STD	2	-
11	TORN.CAB ALLEN M5x25	STD	2	-
10	AGITADOR	PP	1	-
09	RODAMIENTO 16002-2Z	STD	1	-
08	RETEN MR	NBR	1	-
07	TAPA RETEN	SAE 1010	1	-
06	ALOJAMIENTO	SAE 1010	1	-
05	EJE INTERMEDIO	SAE 1010	1	-
04	SOPORTE MOTOR TRASERO L	SAE 1010	2	-
03	SOPORTE MOTOR TRASERO U	SAE 1010	1	-
02	SOPORTE MOTOR DELANTERO	SAE 1010	1	-
01	MOTOR CC 40.2 W	-	1	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO

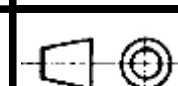


ESCUELA DE INGENIERIA
MECANICA ROSARIO

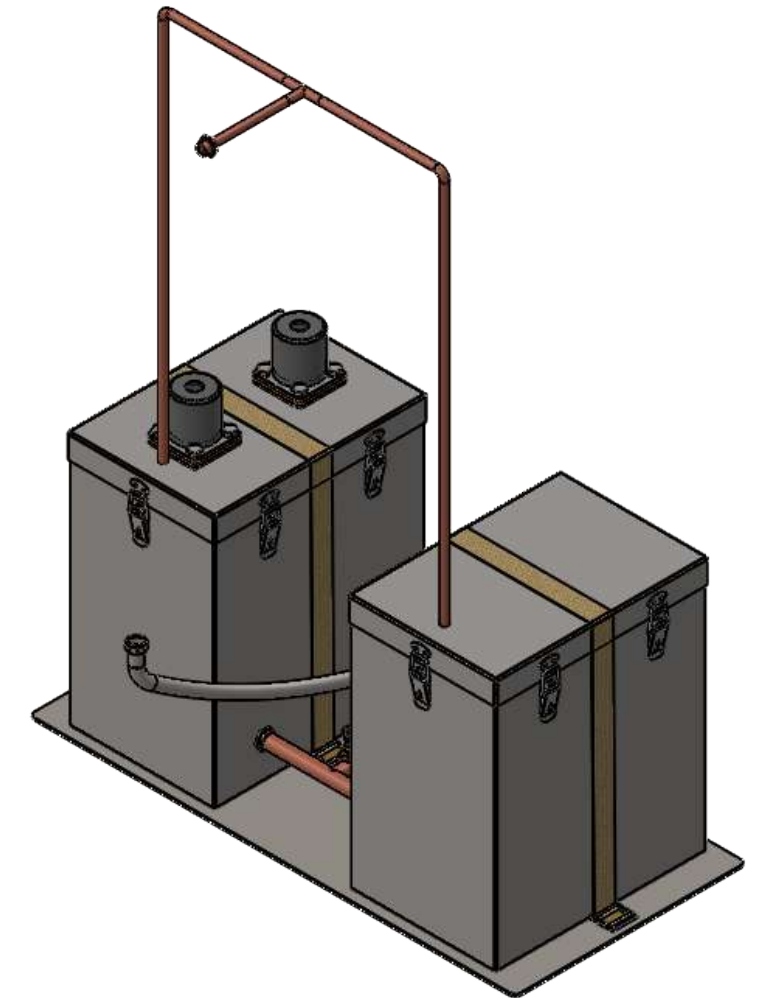
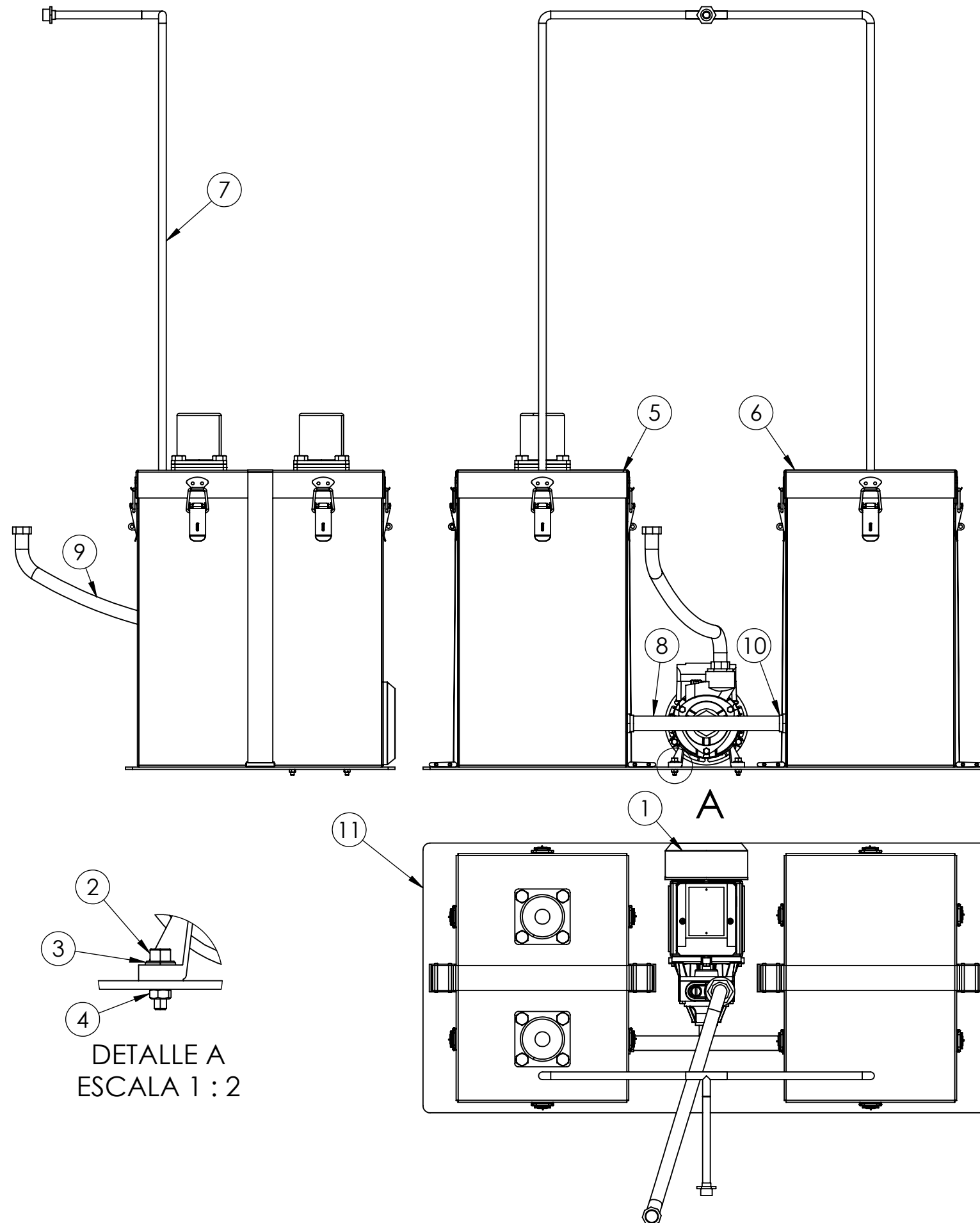
Conjunto Agitación

DIBUJO	FECHA	NOMBRE
APROBO	17/9/2025	Pizarro/Soto

ESCALA
1:2

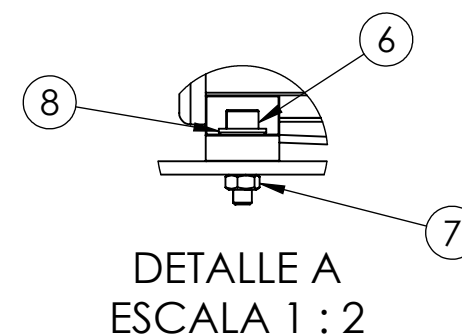
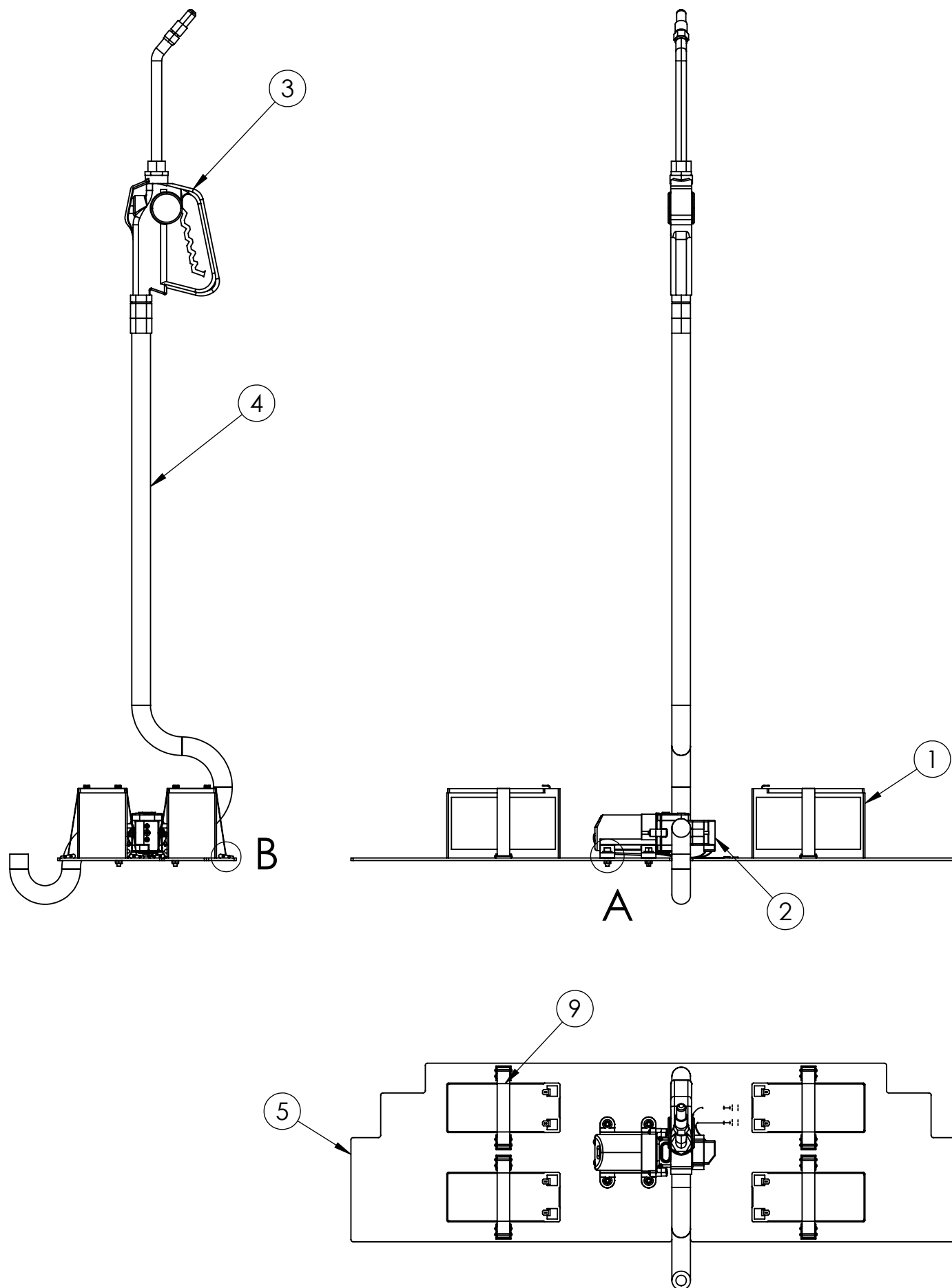


Proyecto Final de
Ingeniería Mecánica

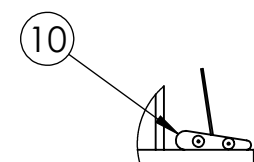


11	PLACA BASE	SAE 1010	1	-
10	BRIDA SANITARIA 3/4"	AINI 304	2	-
09	FLEXIBLE DESMONTABLE 3/4"	STD	1	-
08	TRAMO CONEX. HIDRAU. 3/4"	COBRE	-	-
07	TRAMO CONEX. HIDRAU. 3/8"	COBRE	-	-
06	CONJUNTO TANQUE AUX. ENFRIAM.	-	1	-
05	CONJUNTO TANQUE AUX. CALENTAM	-	1	-
04	TUERCA M5	STD	4	-
03	ARANDELA M5	STD	4	-
02	TORN. ALLEN M5x25	STD	4	-
01	BOMBA HIDRAU. PE50F 0,5HP-20L/MIN	STD	1	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO		Conjunto Sistema de Pausterización		
DIBUJO 17/9/2025 Pizarro/Soto APROBO		FECHA 17/9/2025 NOMBRE Pizarro/Soto	ESCALA 1:7	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica

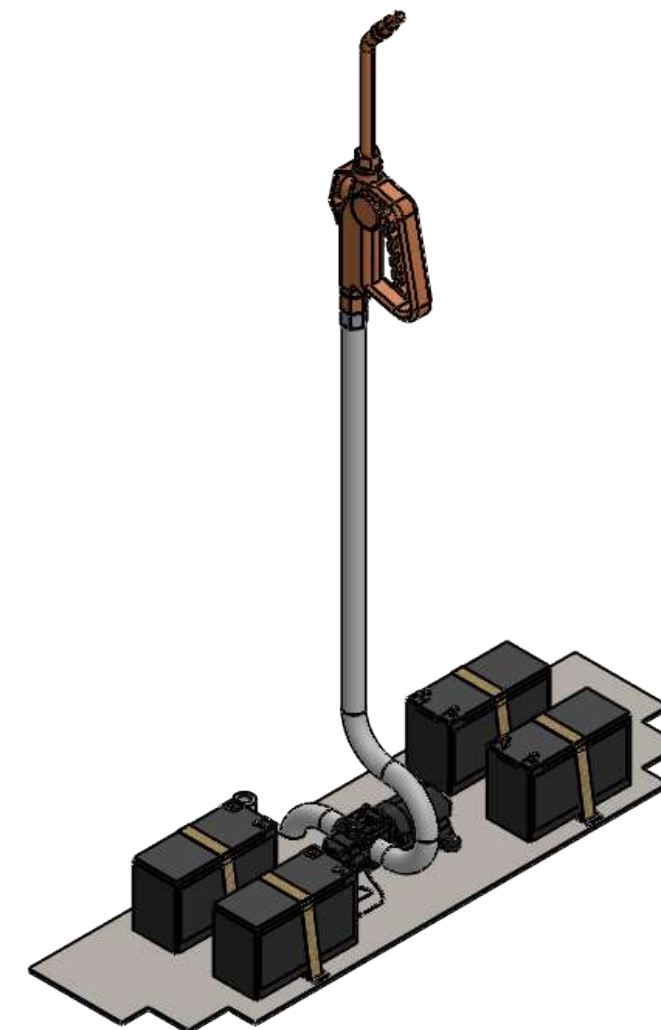
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

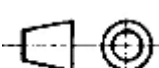


DETALLE A
ESCALA 1 : 2

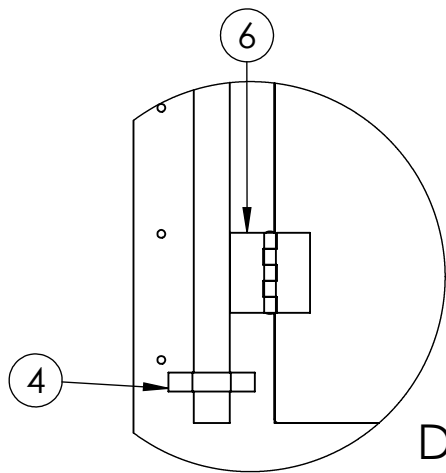
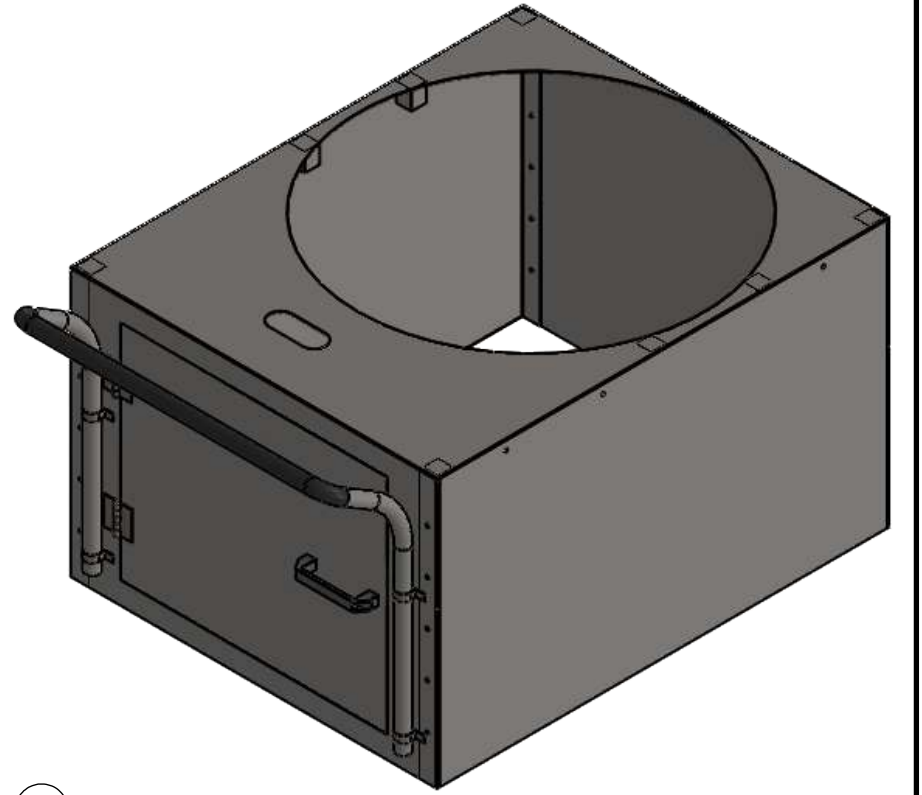
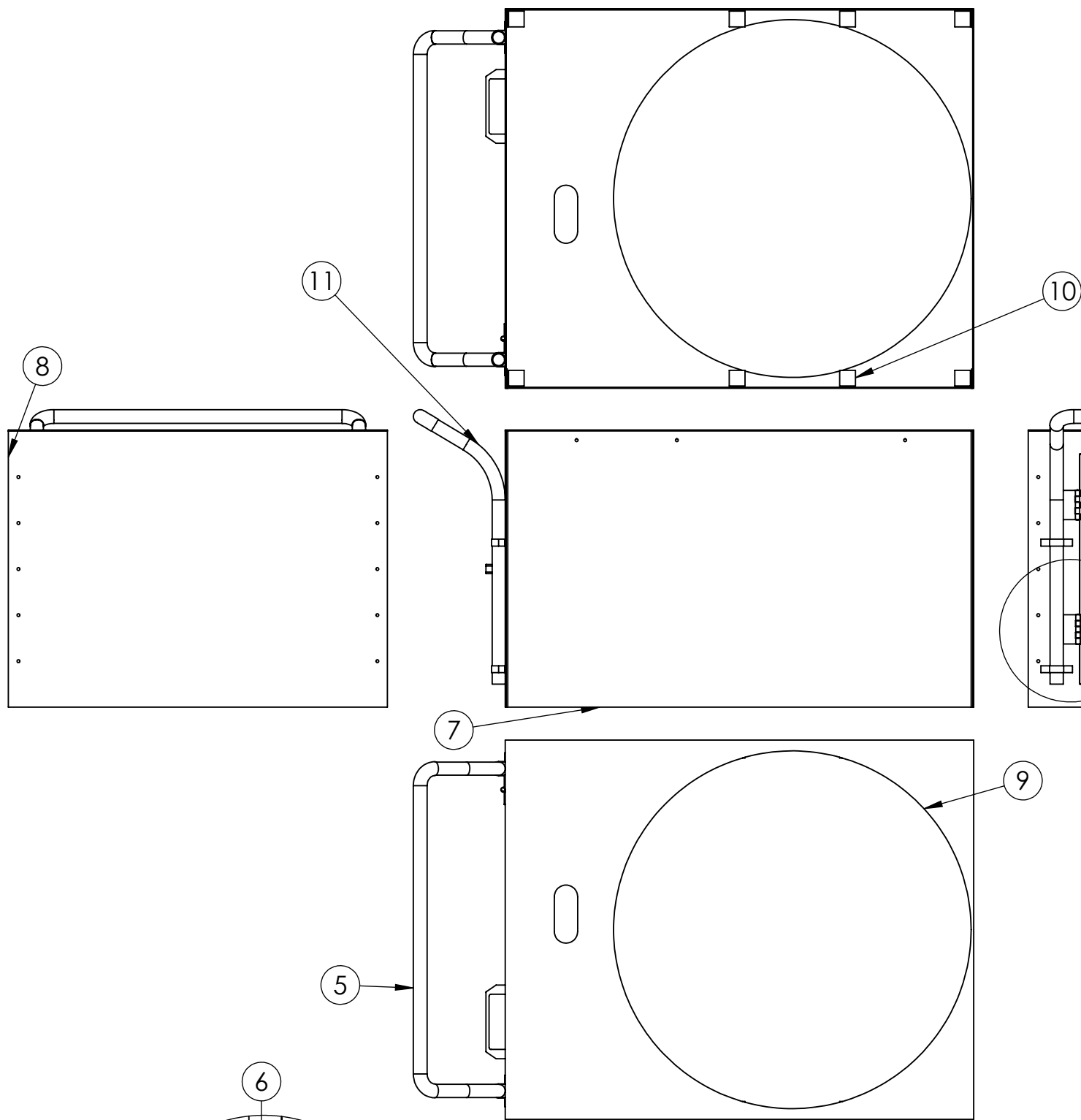


DETALLE B
ESCALA 1 : 2



10	SOPORTE CINCHA SUJECIÓN	SAE 1010	8	-
09	CINCHA SUJECIÓN BATERIA	STD	4	-
08	ARANDELA M5	STD	4	-
07	TUERCA M5	STD	4	-
06	TORNILLO ALLEN CAB CIL M5X25	STD	4	-
05	PLACA SOPORTE	SAE 1010	1	-
04	MANGUERA	SILICONA	1	-
03	PISTOLA DOSIFICADORA	STD	1	-
02	BOMBA CC 11L/MIN	-	1	-
01	BATERIA 12V 5A	-	4	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO		CONJUNTO DOSIFICACION		
DIBUJO		FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:7
APROBO		17/9/2025	Pizarro/Soto	
				Proyecto Final de Ingeniería Mecánica

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



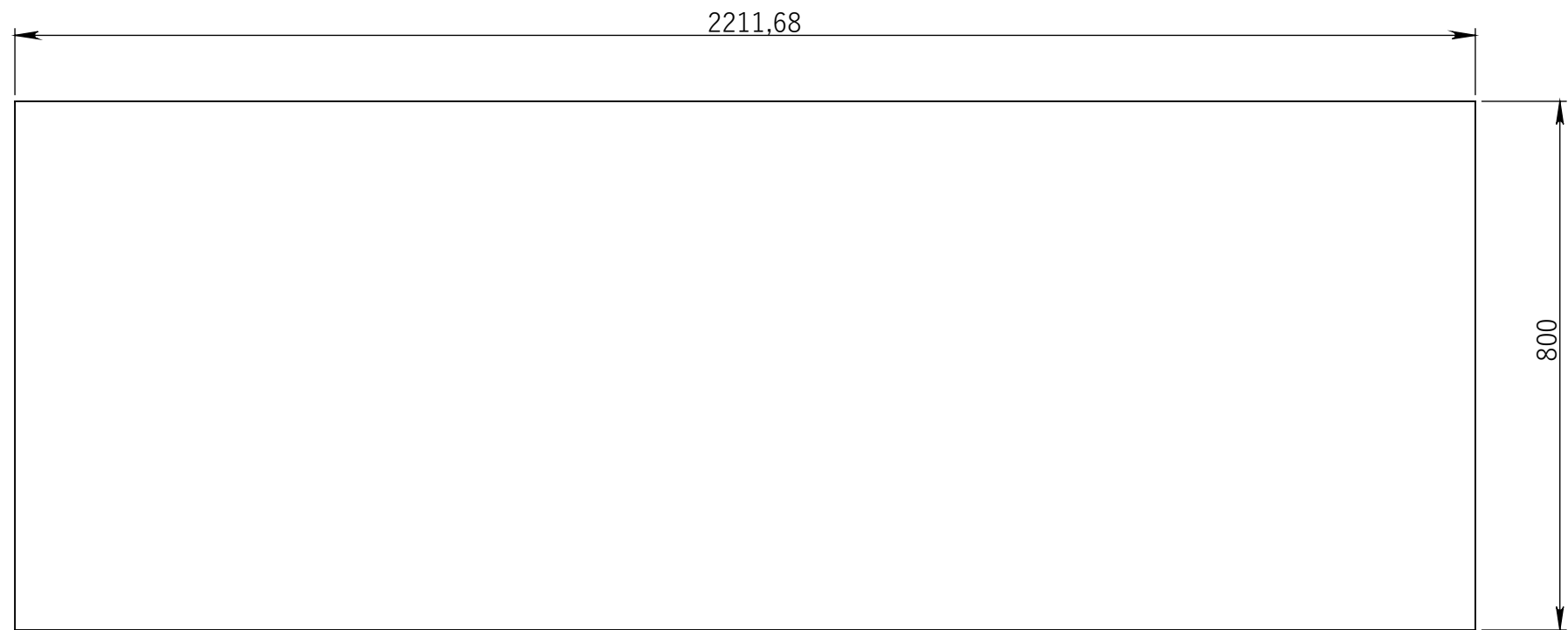
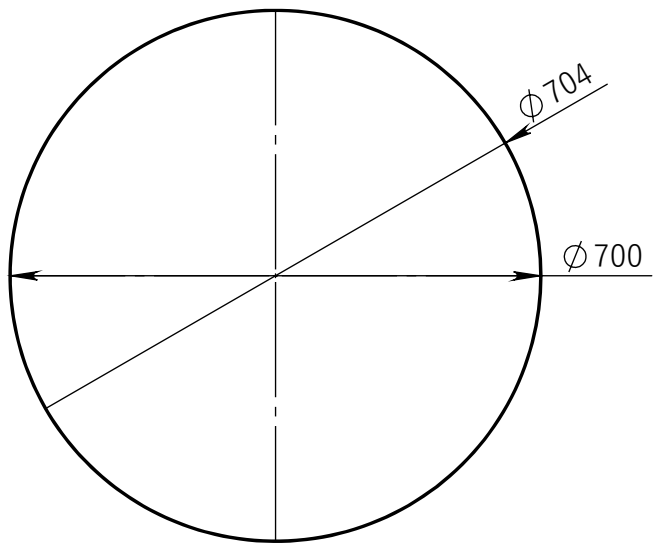
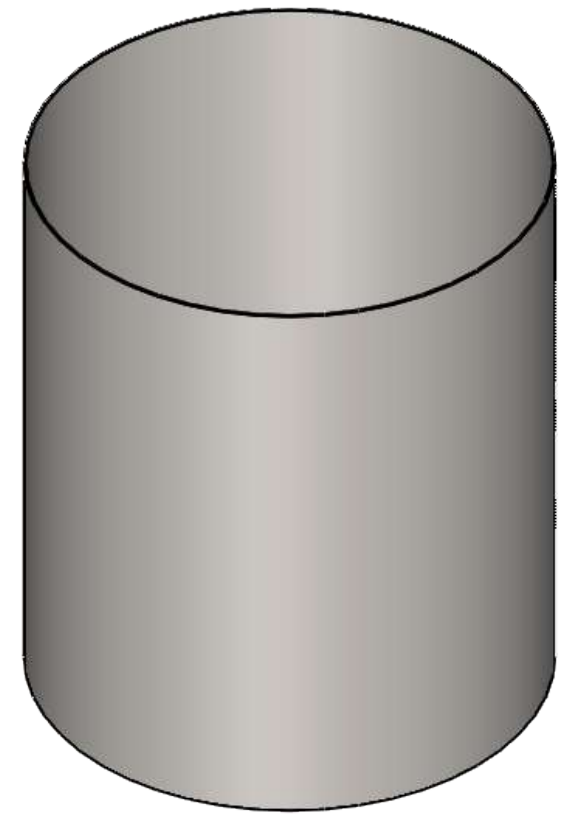
DETALLE A
ESCALA 1 : 6

A

11	CAÑO TRANSPORTE	AISI 304	4	-
10	ENCAJE TAPA SUPERIOR	AISI 304	4	-
09	TAPA SUPERIOR	AISI 304	4	-
08	COBERTOR FRONTAL	AISI 304	1	-
07	COBERTOR LATERAL	AISI 304	5	-
06	BISAGRA	STD	2	-
05	COBERTOR CAÑO TRANSPORTE	STD	1	-
04	SOPORTE CAÑO TRANSPORTE	AISI 304	1	-
03	MANIJA TAPA INSPECCIÓN	STD	1	-
02	TAPA INSPECCIÓN TRASERA	AISI 304	1	-
01	COBERTOR FONDO	AISI 304	1	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO

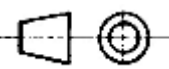
 		ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO		Conjunto Cobertor Transporte	
DIBUJO	FECHA	NOMBRE	ESCALA		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica
APROBO	17/9/2025	Pizarro/Soto	1:12		

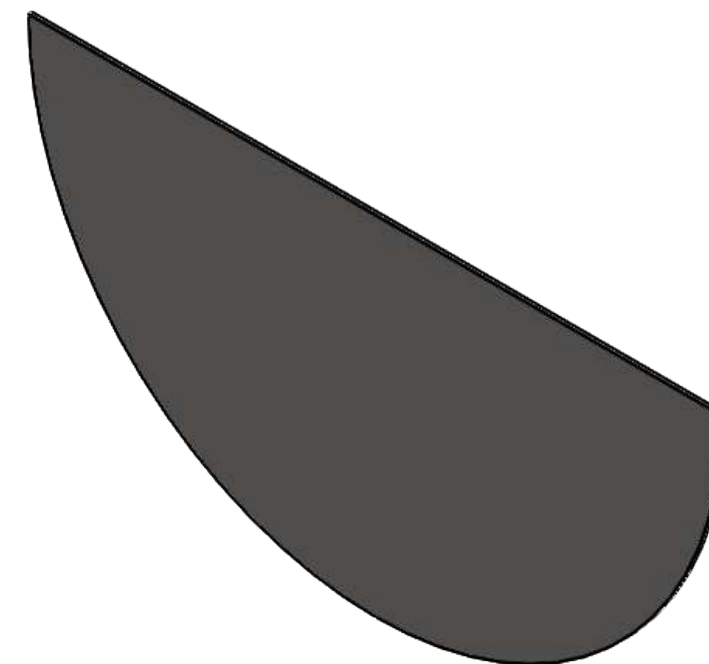
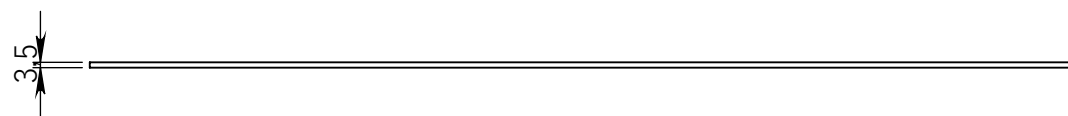
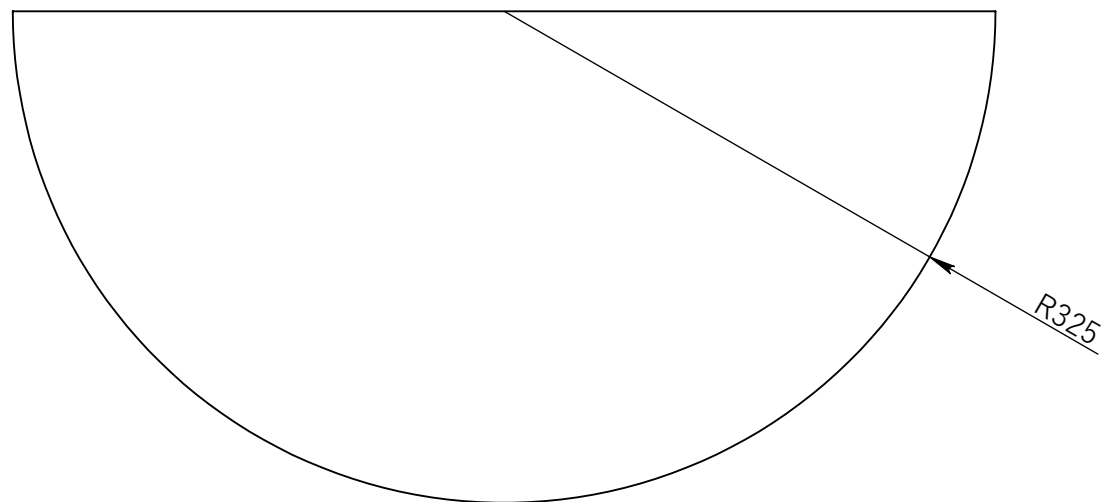
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

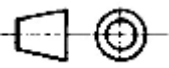


DESARROLLO
ESCALA 1:10

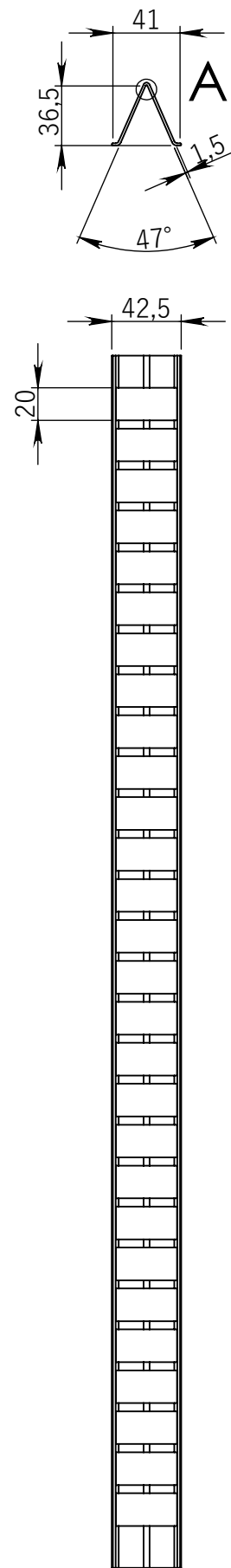
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

01	CAMISA INTERIOR TANQUE		AISI 304		-	-
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:10	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

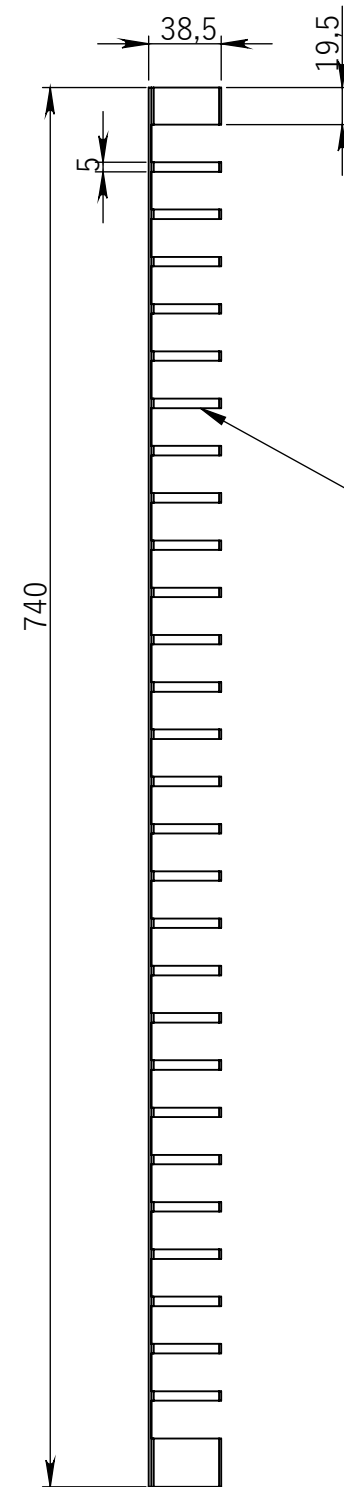


01	RECORTE TAPA SUPERIOR	AI SI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

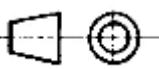


DETALLE A
ESCALA 1 : 2

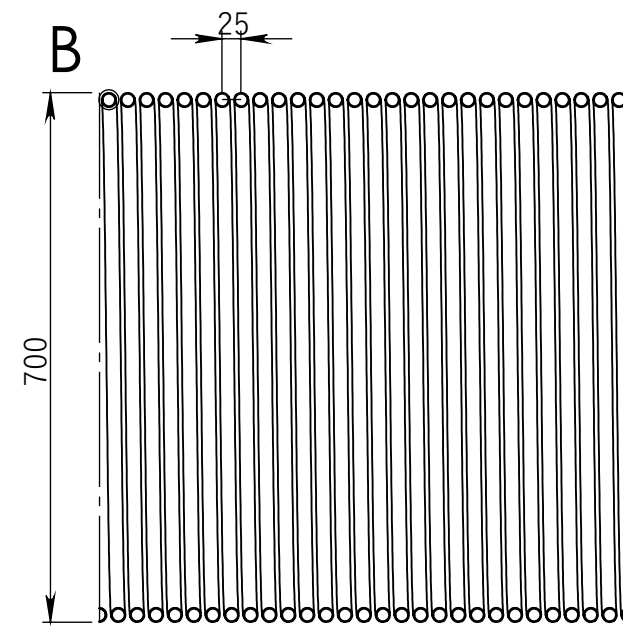
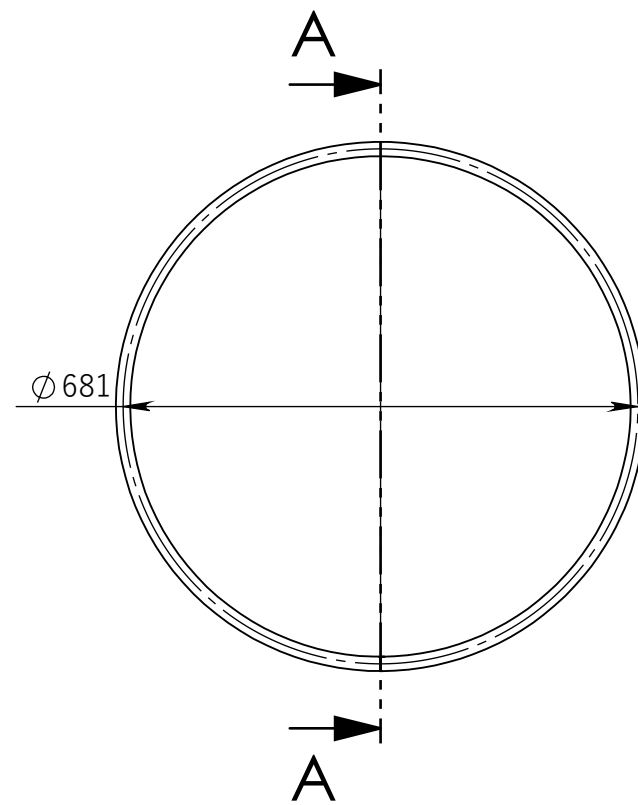


27 Unidades

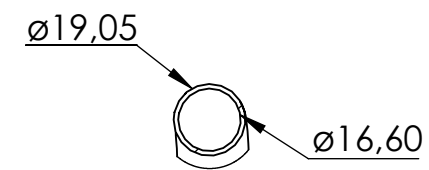


01	SEPARADOR SERPENTIN	AISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				

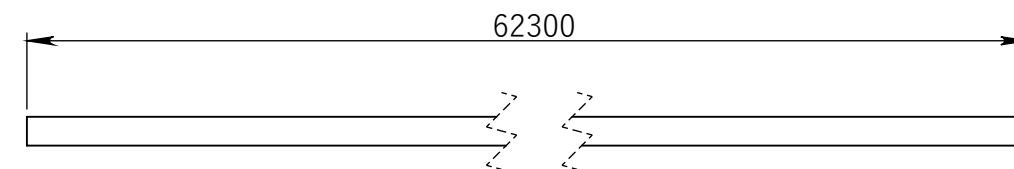
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



CORTE A-A



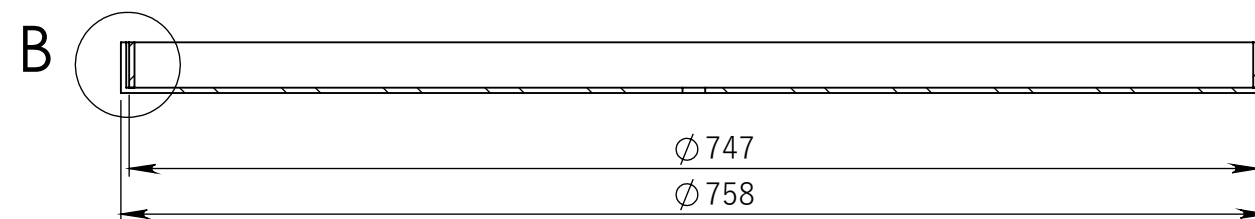
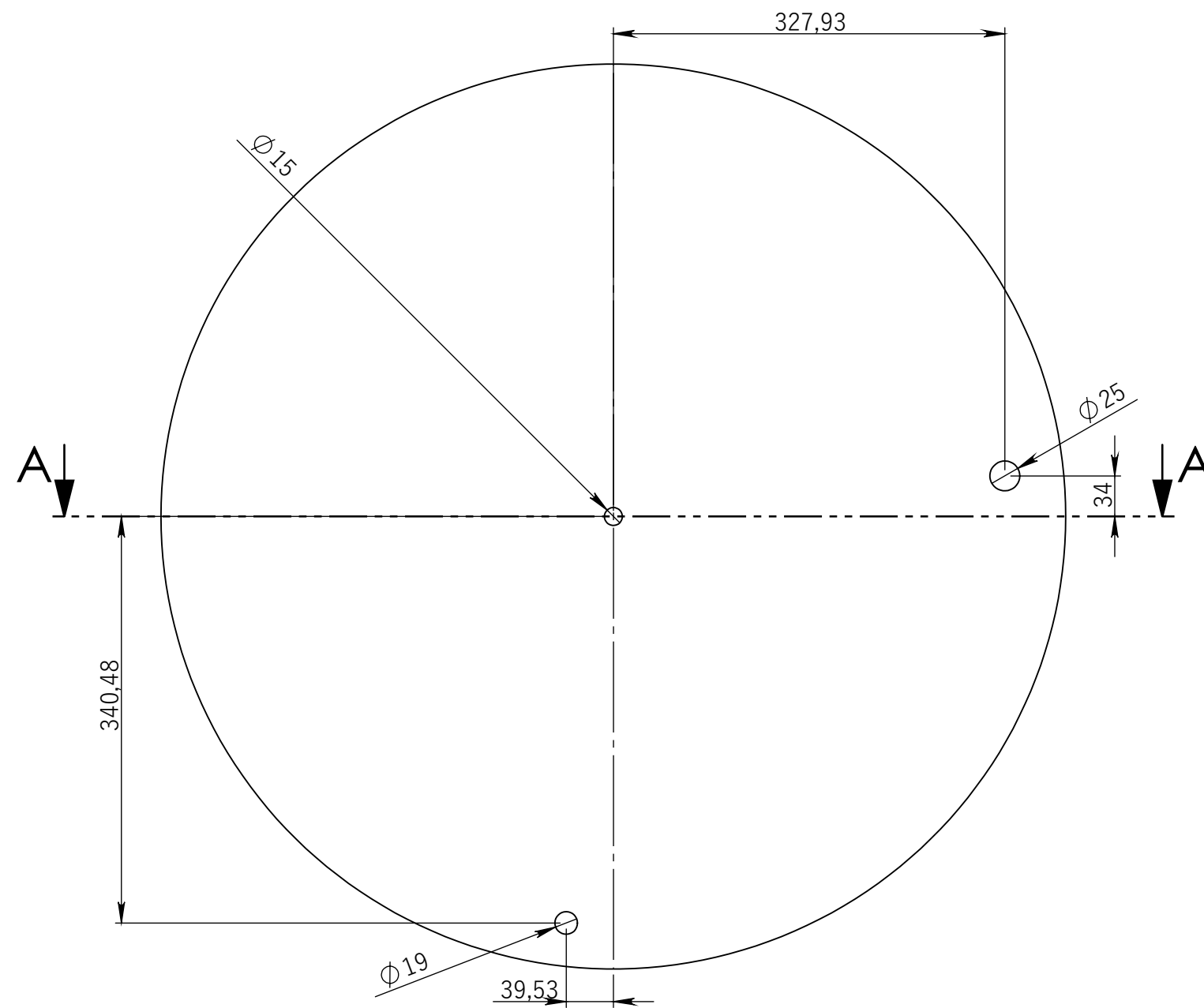
DETALLE B
ESCALA 1:2



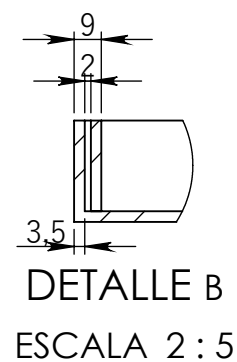
DESARROLLO SERPETIN
ESCALA 1:5

01	SERPENTIN	AISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				

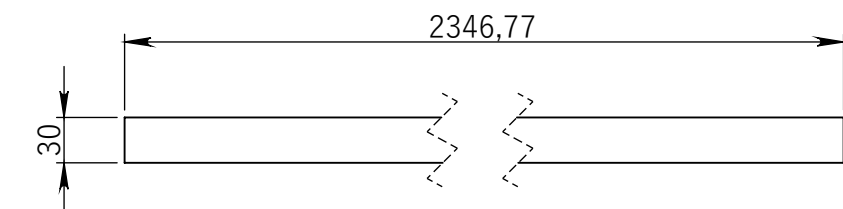
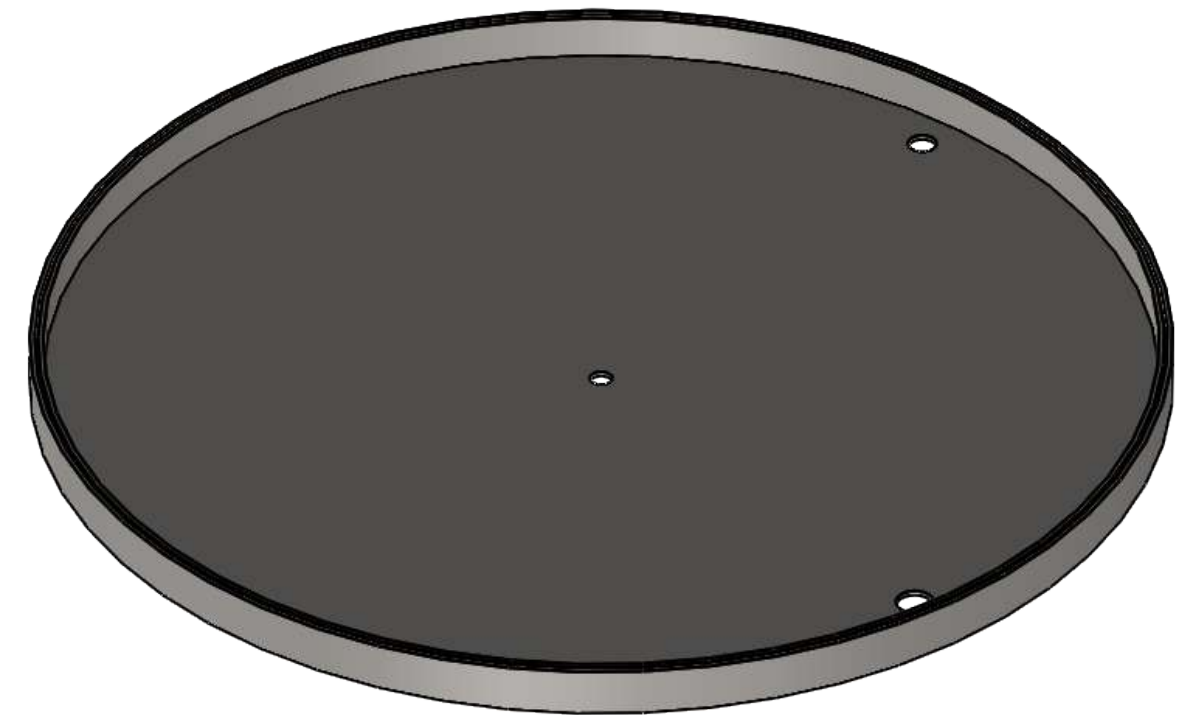
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



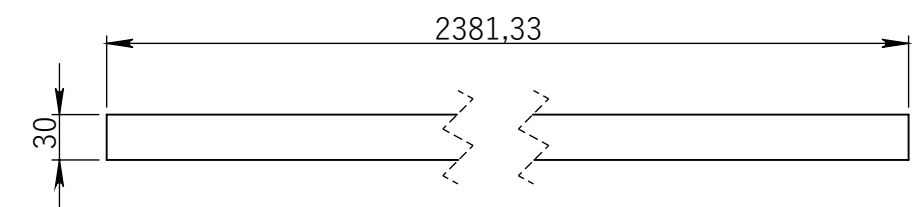
CORTE A-A



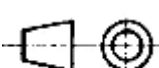
DETALLE B
ESCALA 2 : 5



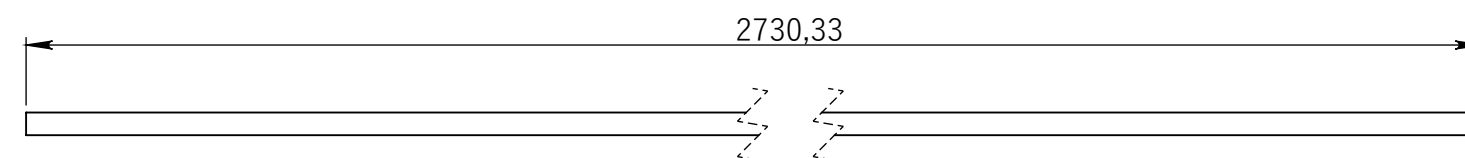
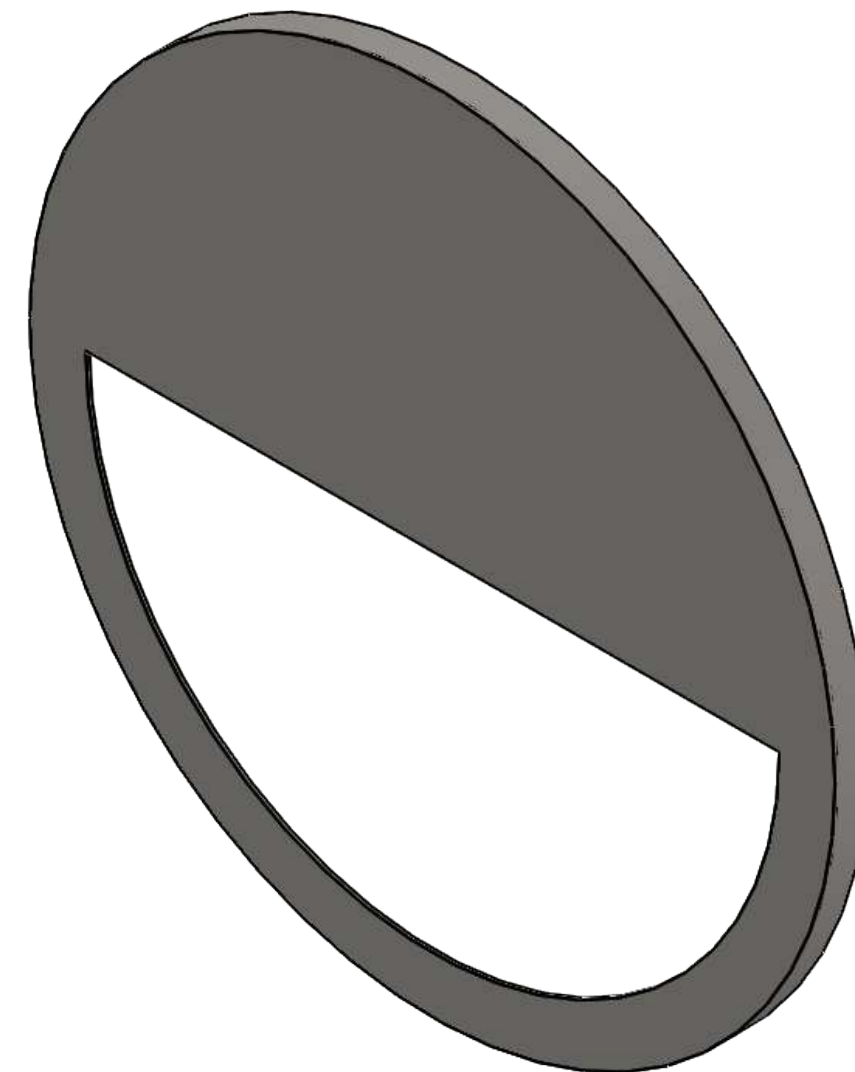
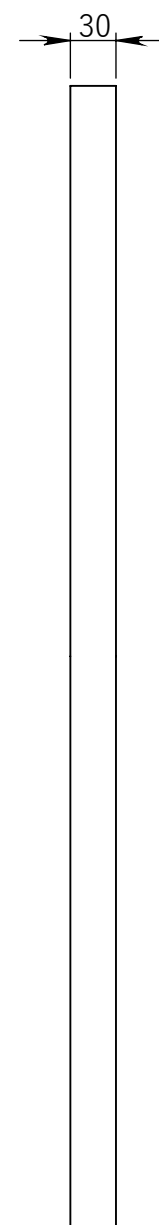
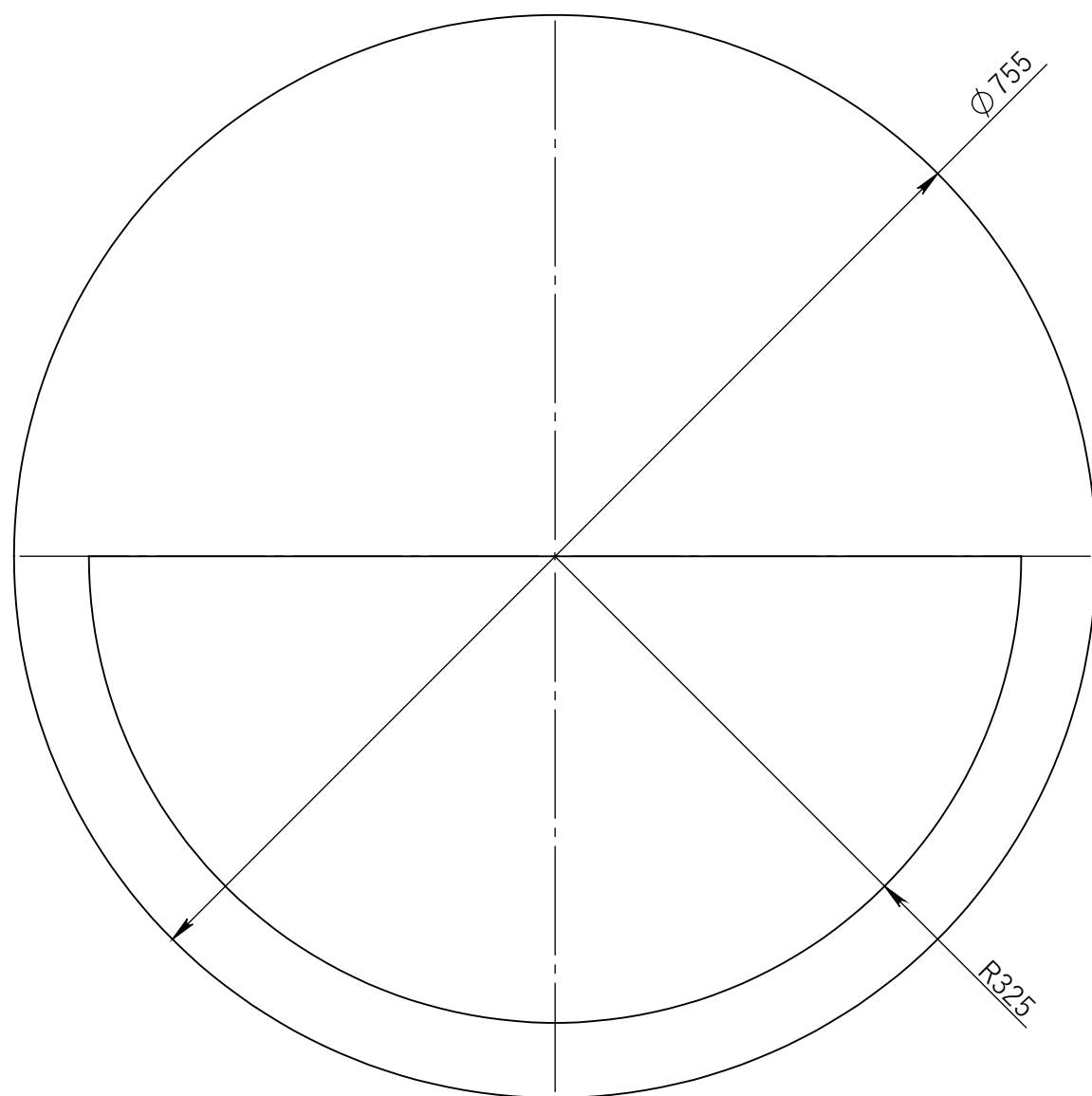
DESARROLLO FLEJE INTERIOR
ESCALA 1:5



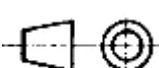
DESARROLLO FLEJE EXTERIOR
ESCALA 1:5

01	TAPA INFERIOR TANQUE	AIISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	ESCALA	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto	1:5	
APROBO			 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	

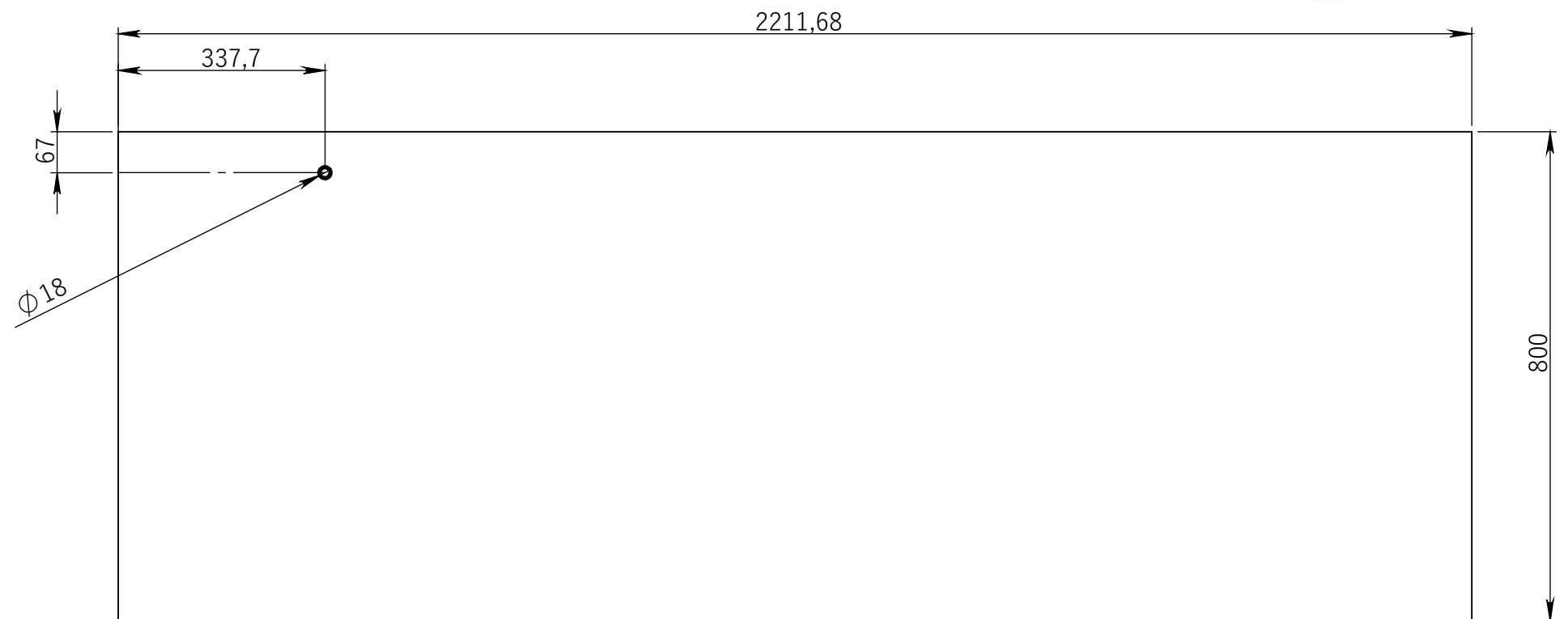
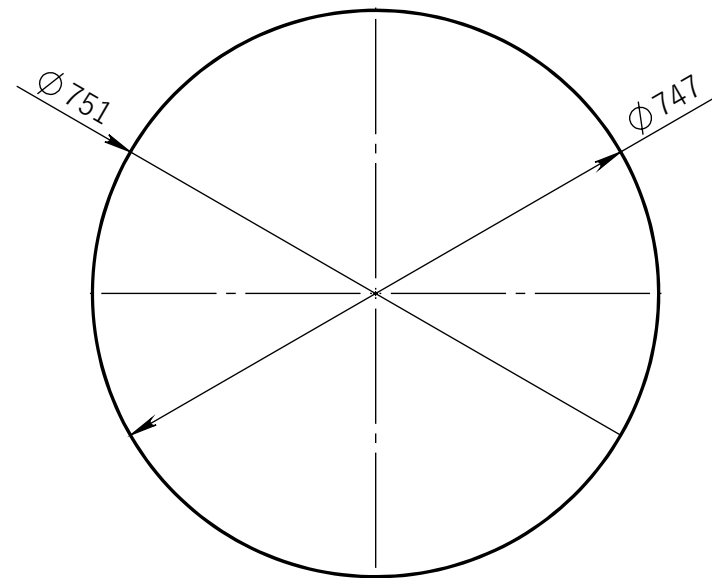
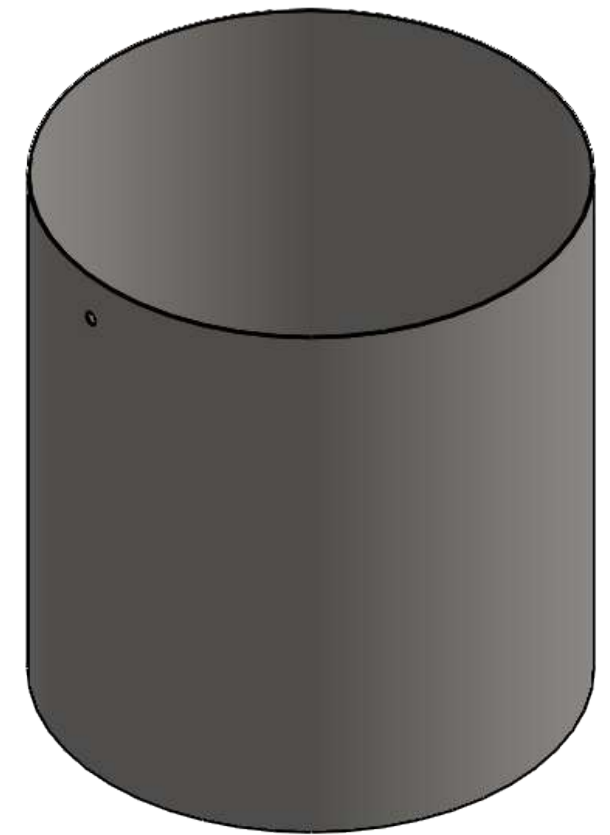
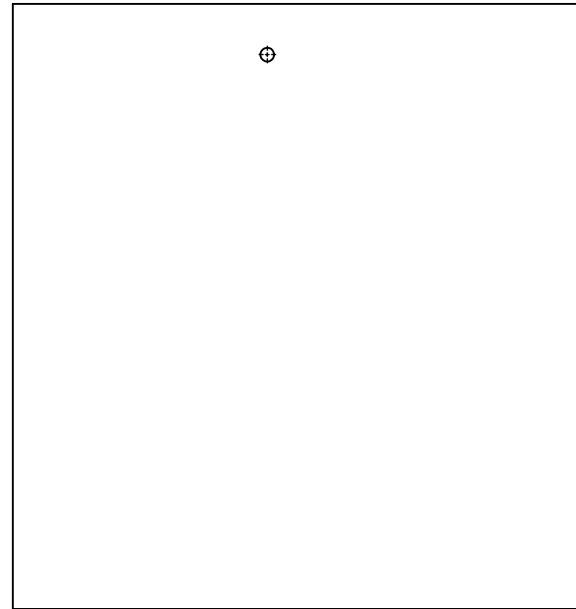
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



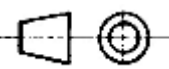
DESARROLLO FLEJE TAPA
ESCALA 1:10

01	TAPA SUPERIOR TANQUE	AI SI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO			 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	

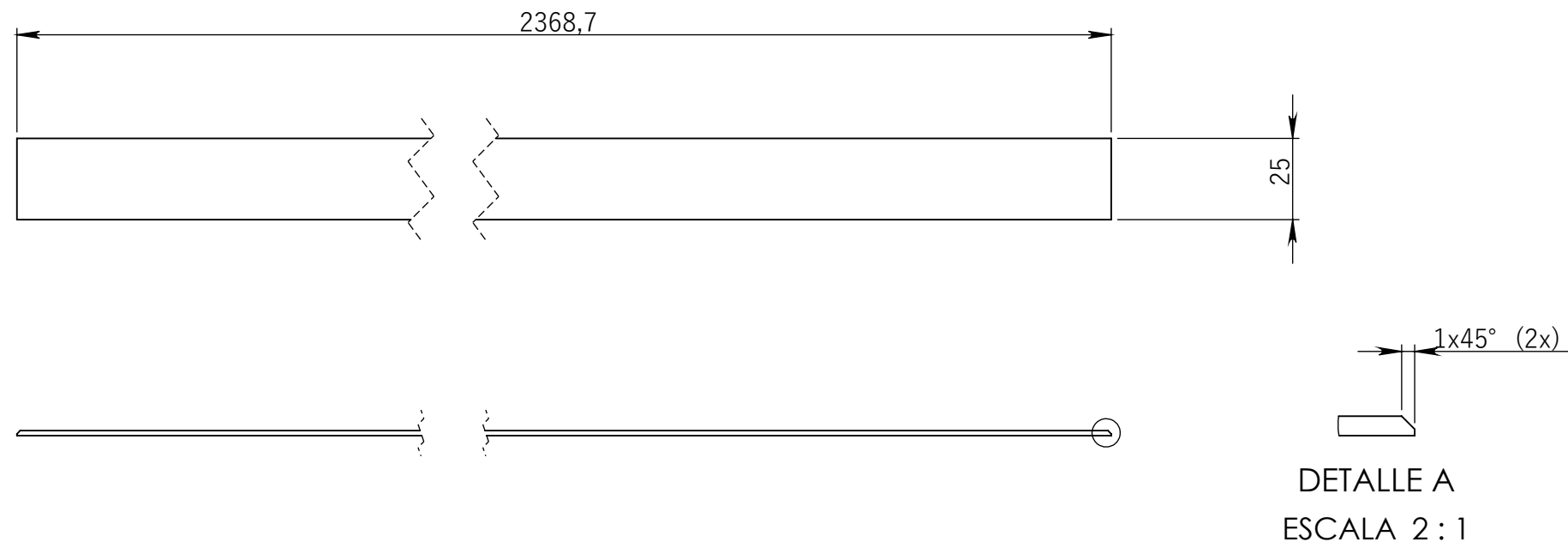
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



DESARROLLO
ESCALA 1:10

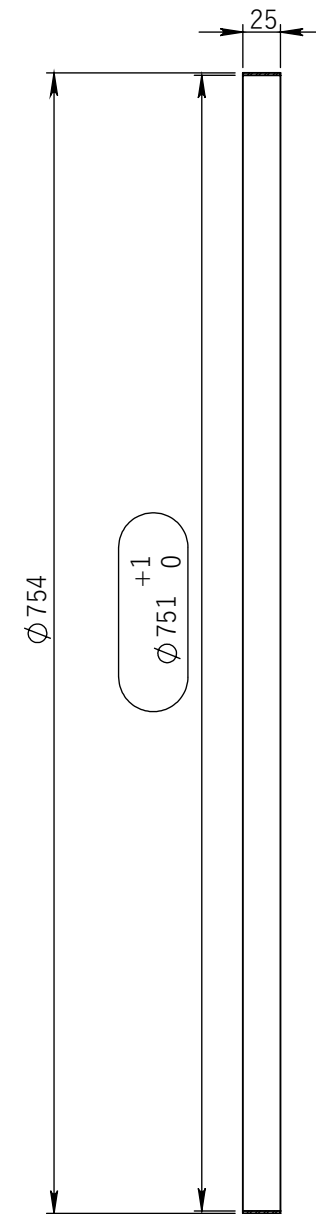
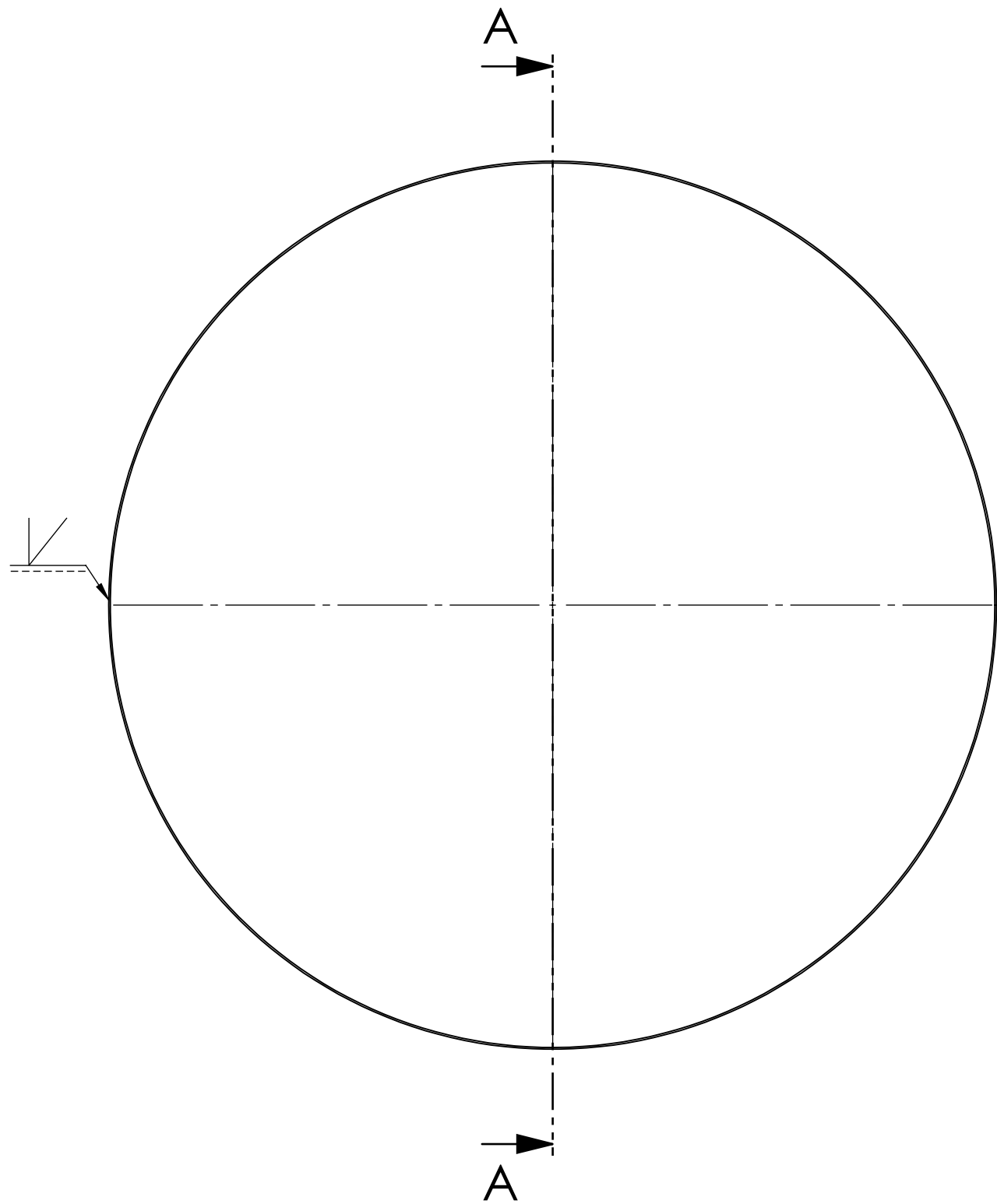
01	CAMISA EXTERIOR TANQUE		AISI 304	-	-
POS	DENOMINACION		MATERIAL	CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO					
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:10	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto			
APROBO					

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



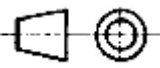
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

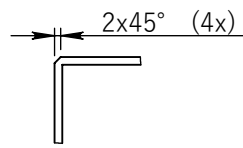
01	ANILLO DESPLEGADO		AISI 304			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						



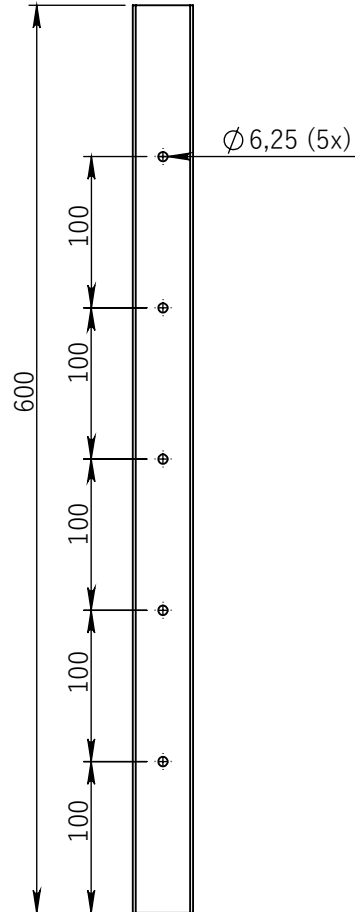
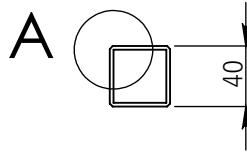
SECCIÓN A-A

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

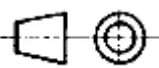
01	ANILLO SOSTEN	AI SI 304		
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				
				Proyecto Final de Ingeniería Mecánica



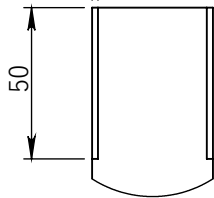
DETALLE A
ESCALA 2:5



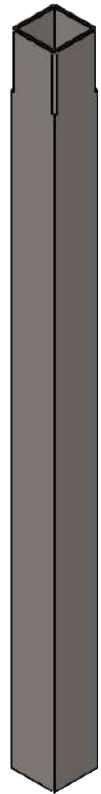
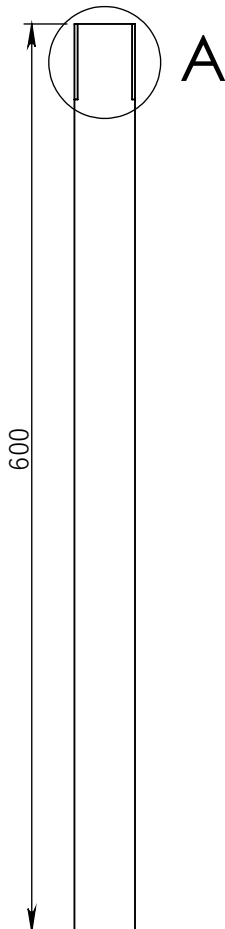
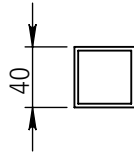
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	PERFIL VERTICAL		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	30/8/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

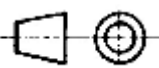
2x45° (4x)

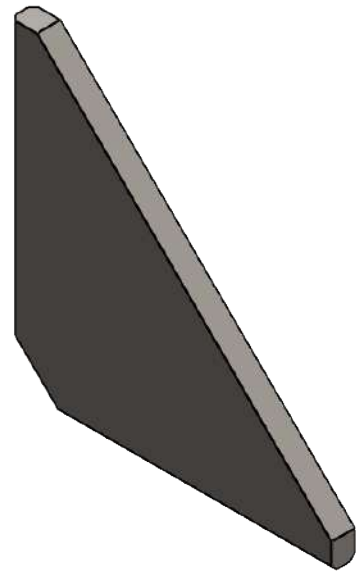
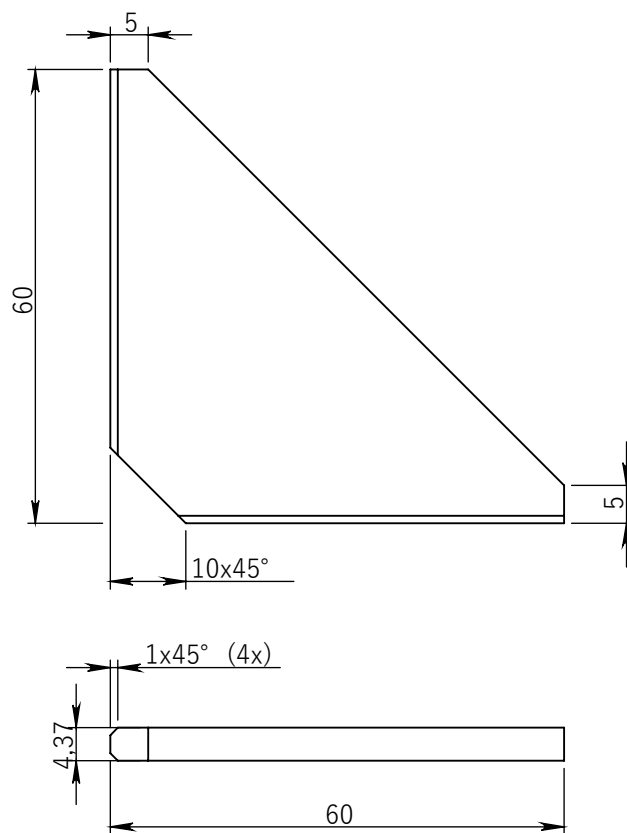


DETALLE A
ESCALA 2 : 5

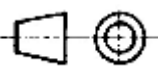


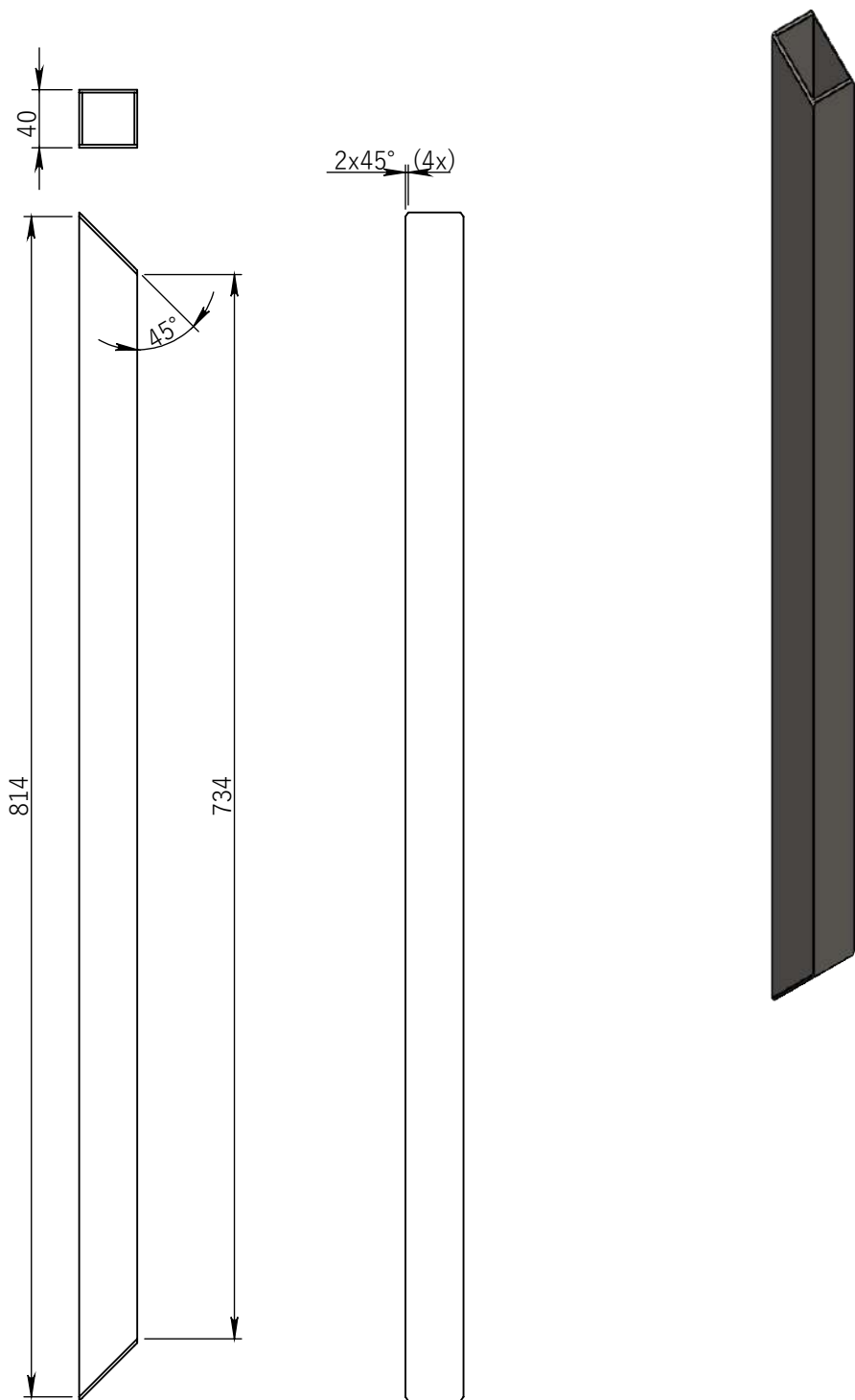
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	PERFIL VERTICAL MEDIO		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

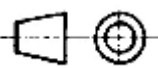


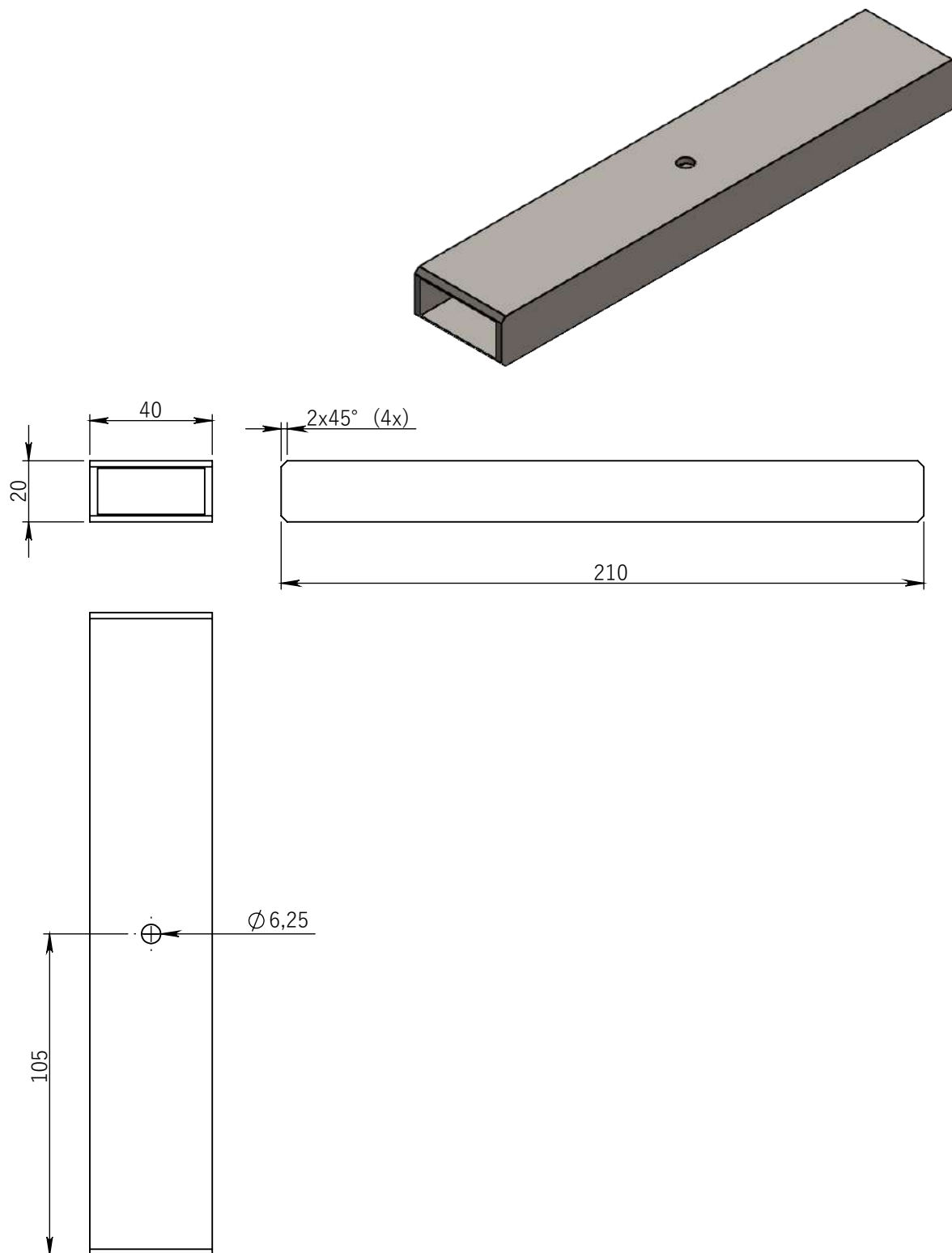
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	TRIANGULO REFUERZO		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

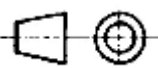


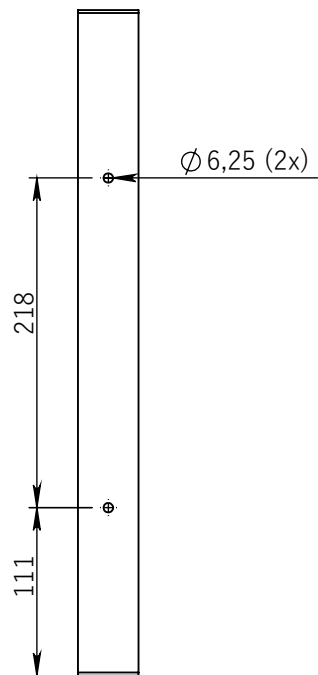
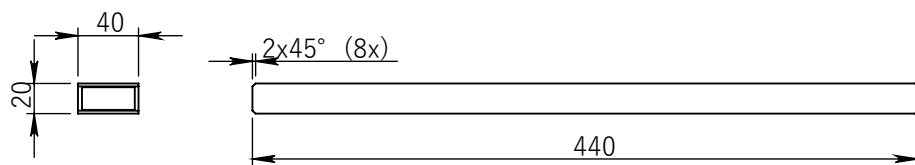
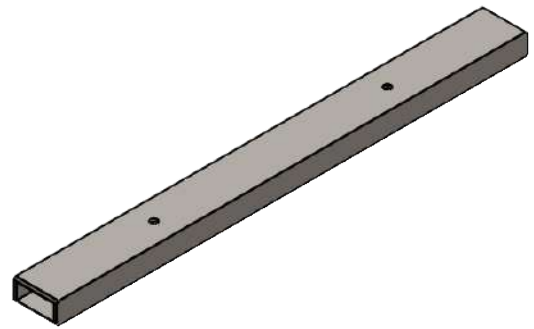
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE FRONTAL INFERIOR		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

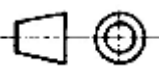


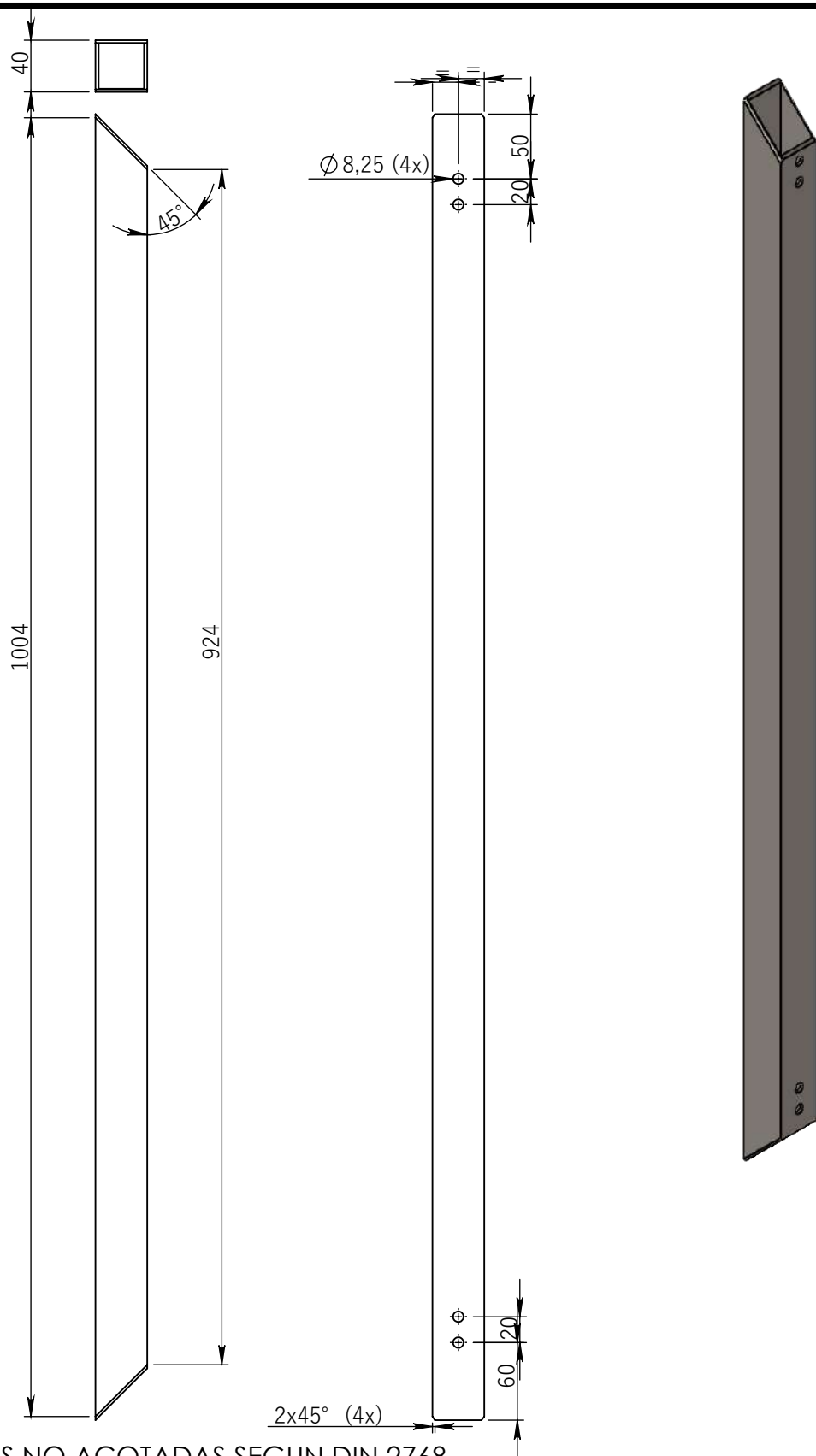
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE FRONTAL SUPERIOR		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

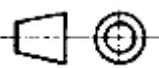


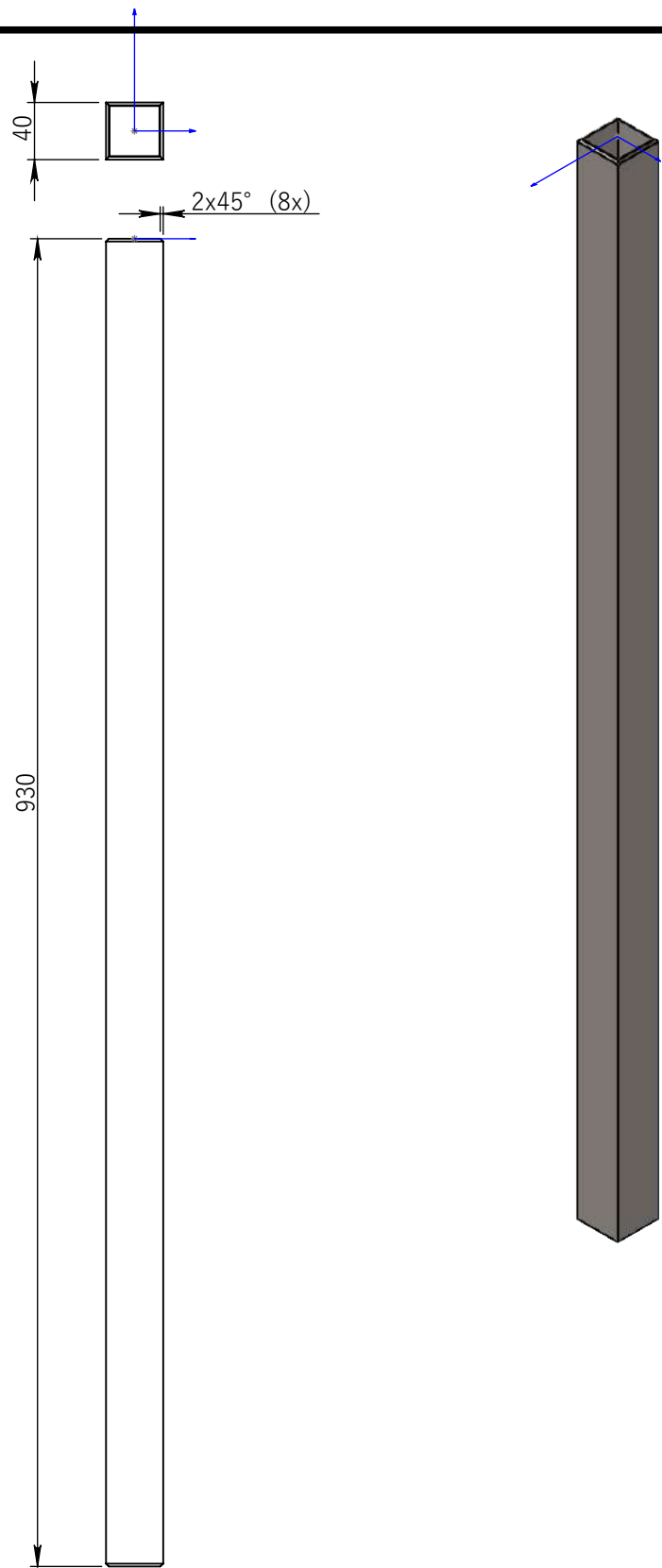
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE LARGO SUPERIOR			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica			
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

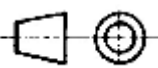


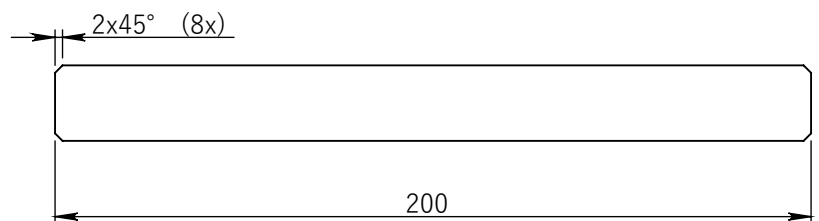
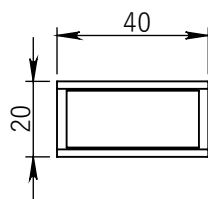
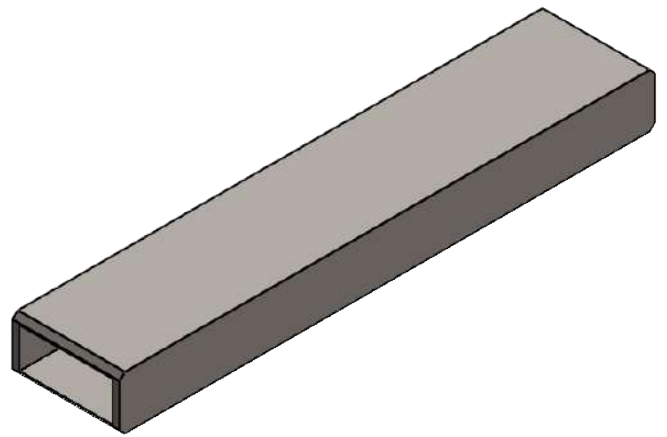
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE LATERAL INFERIOR		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

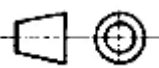


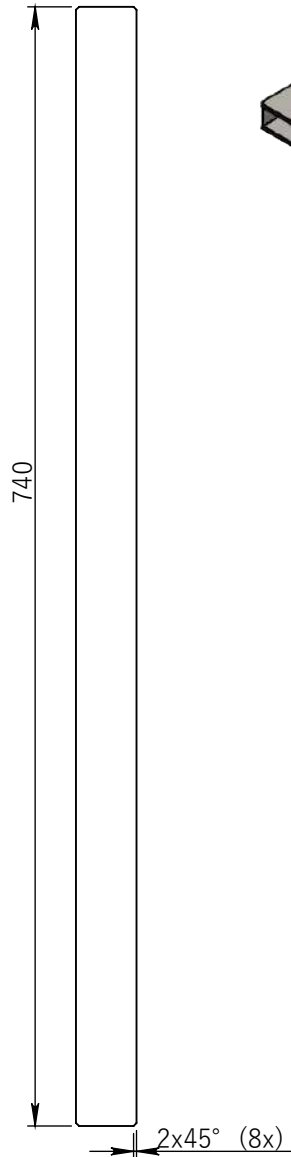
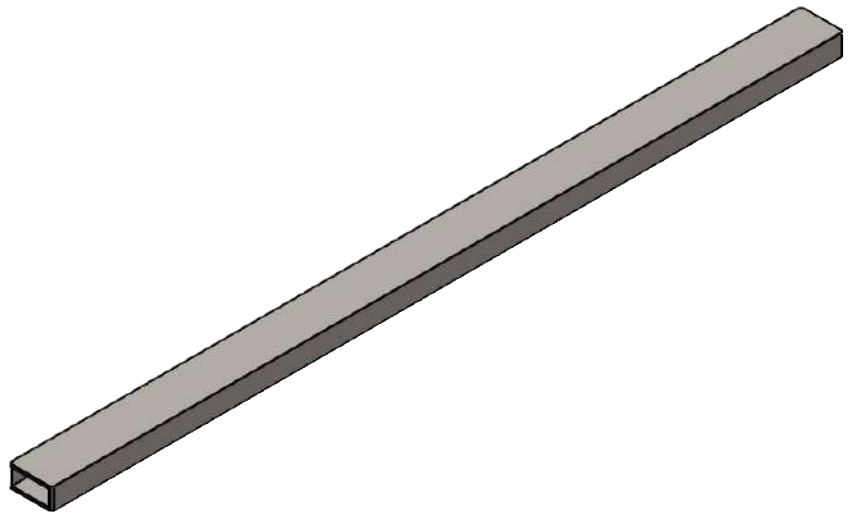
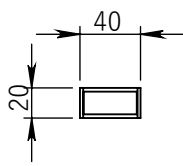
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE INTERMEDIO INFERIOR			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

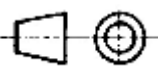


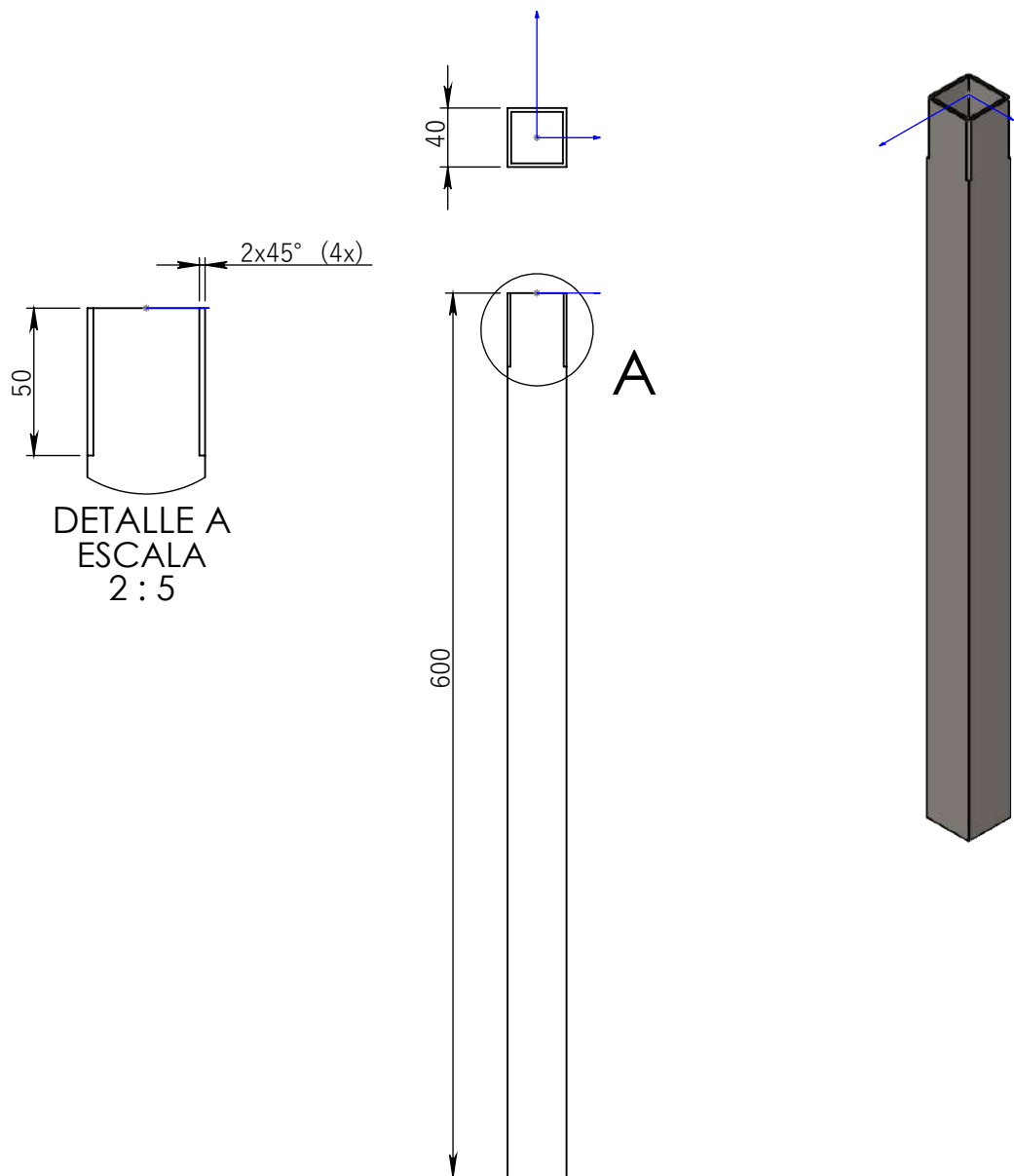
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE MEDIO SUPERIOR			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

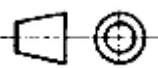


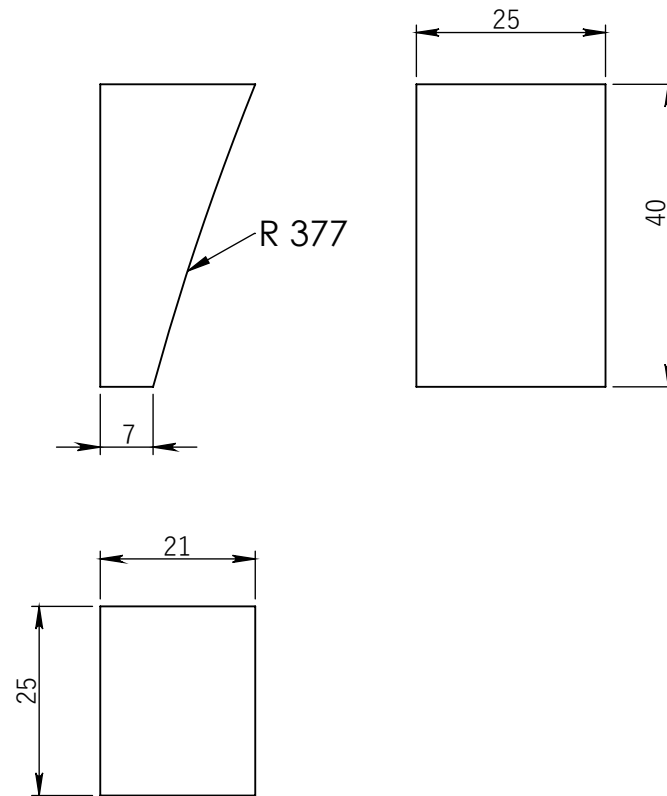
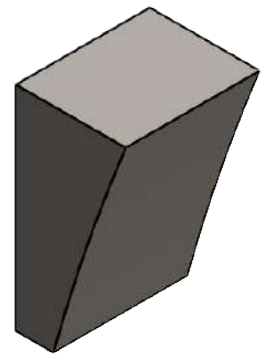
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE TRASERO SUPERIOR		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

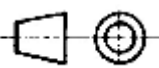


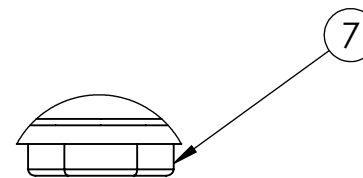
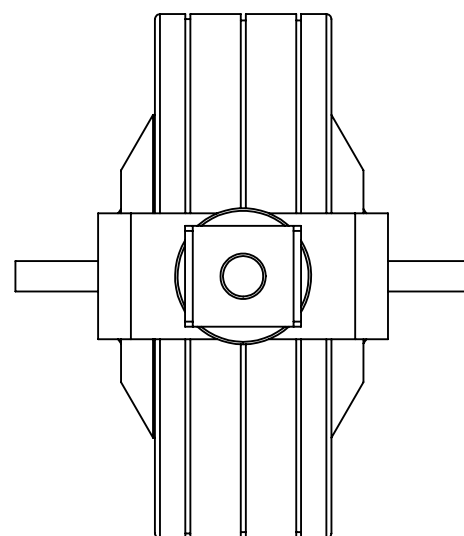
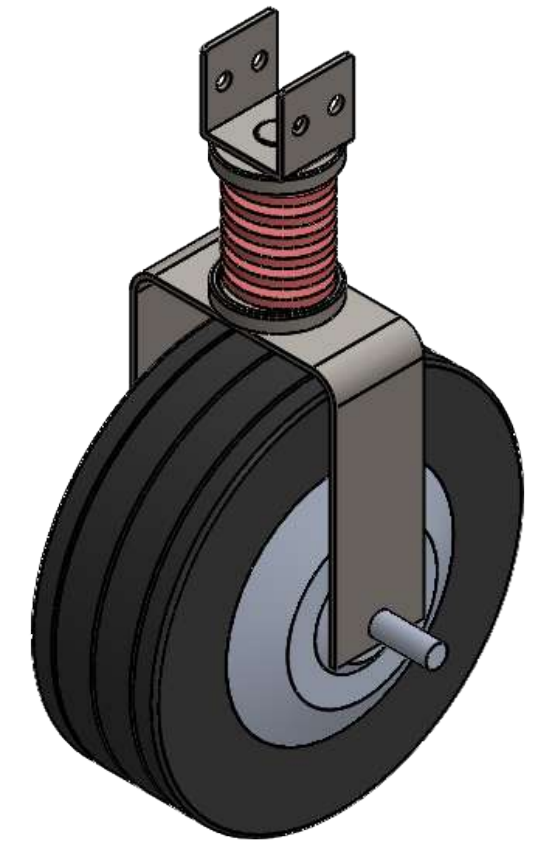
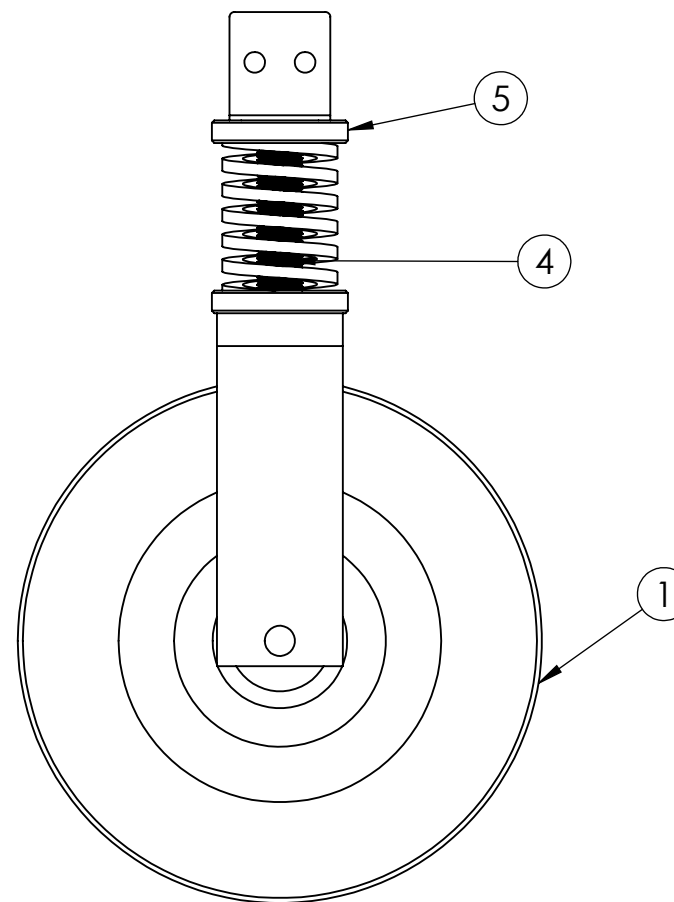
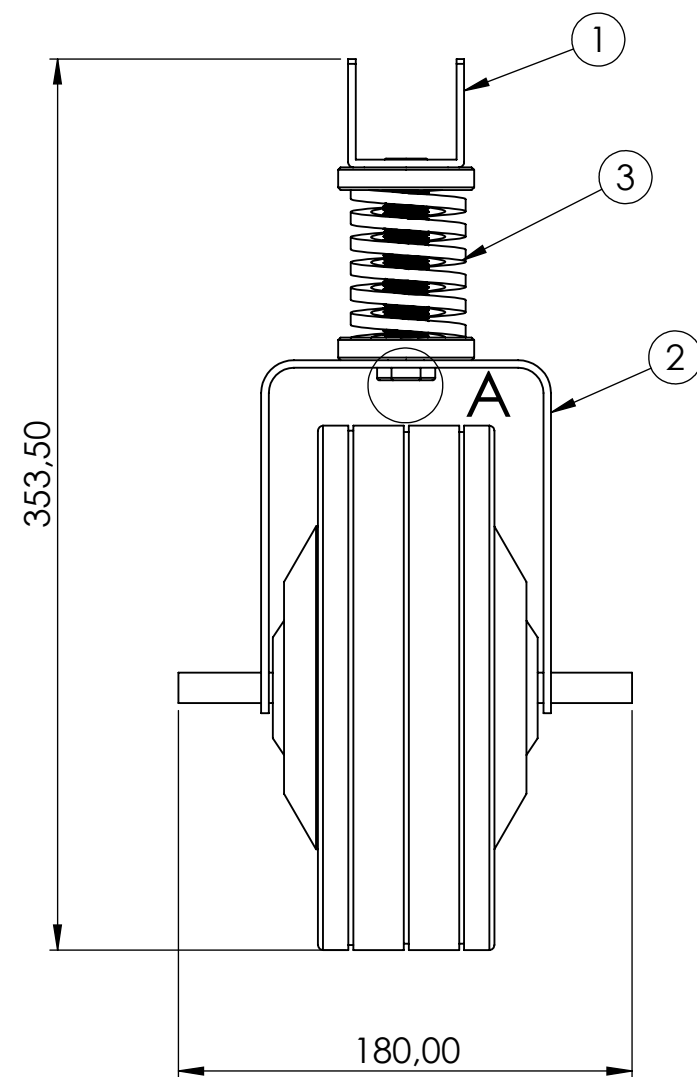
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE VERTICAL MEDIO		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO		Pizarro/Soto				
APROBO						



TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SUJECION ANILLO		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	30/8/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

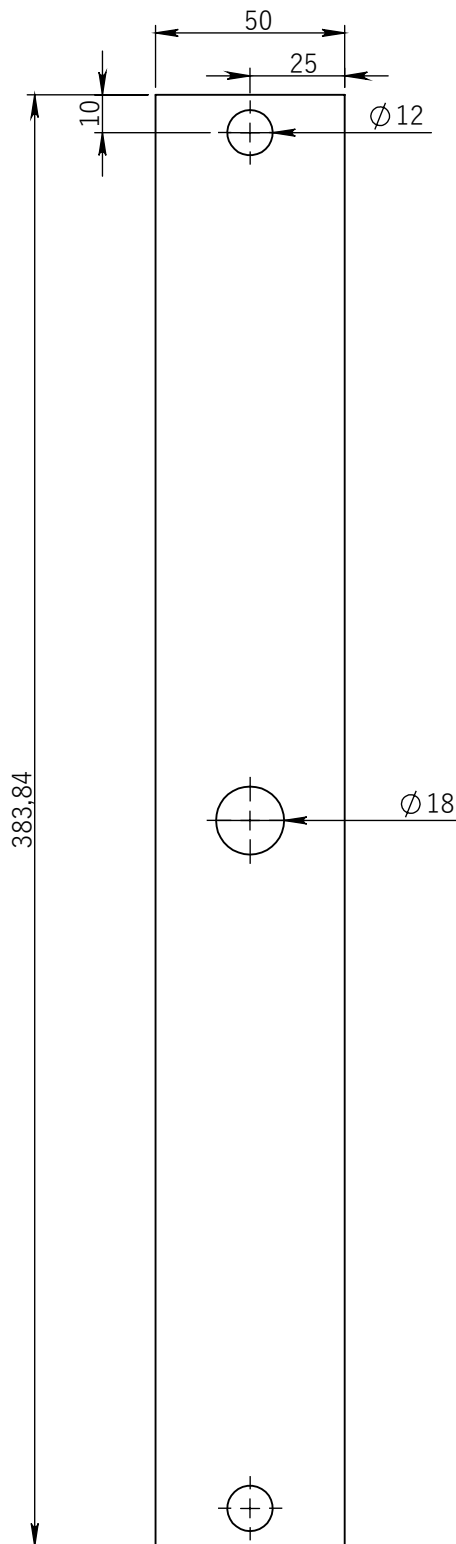


DETALLE A
ESCALA 5 : 6

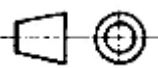
07	TUERCA M18	STD	2	
06	SUJECION ESTRUCTURA RESORTE	AISI 304	2	
05	CONTENCION AMORTIGUADOR	AISI 304	4	
04	VARILLA ROSCADA M18x85	AISI 304	2	
03	RESORTE - CARGA MEDIA - 4,8x8,1	STD	2	
02	SOPORTE RUEDA CONDUCTORA	AISI 304	2	
01	CONJUNTO RUEDA 8" - 350W	STD	2	13kg
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO		Subconjunto Rueda Conductora		
DIBUJO 17/9/2025 Pizarro/Soto APROBO		FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:3

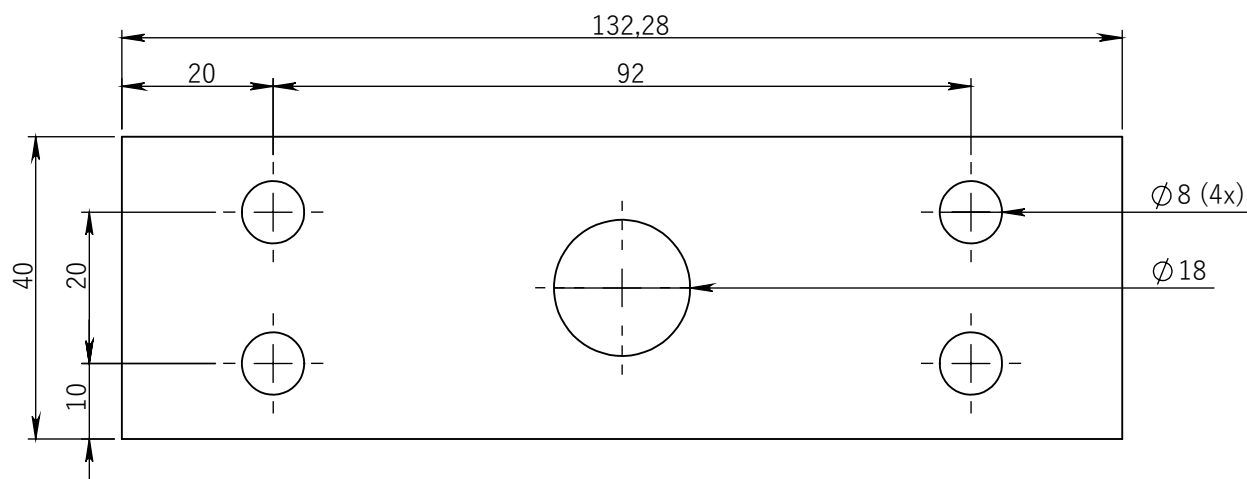
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

Proyecto Final de
Ingeniería Mecánica

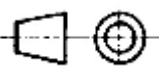


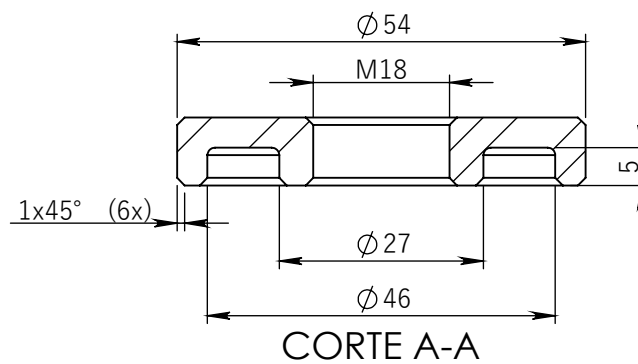
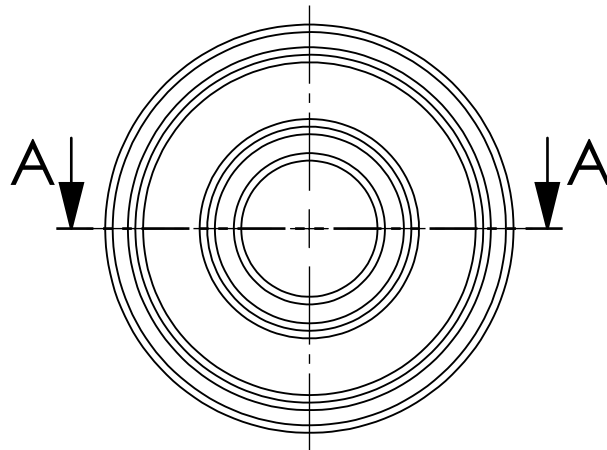
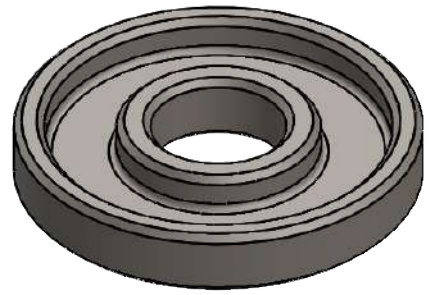
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	DESAROLLO SOPORTE RUEDA CONDUCTORA			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

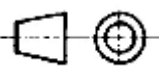


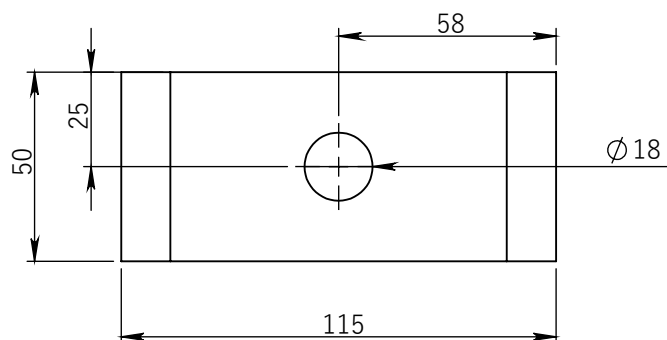
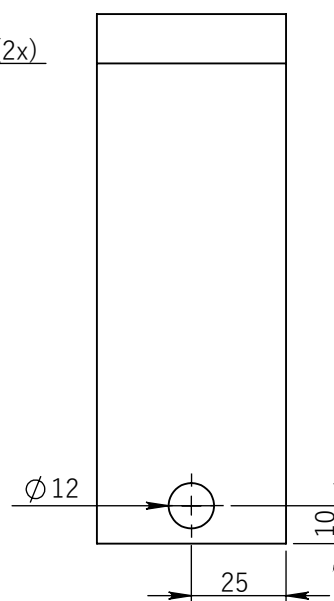
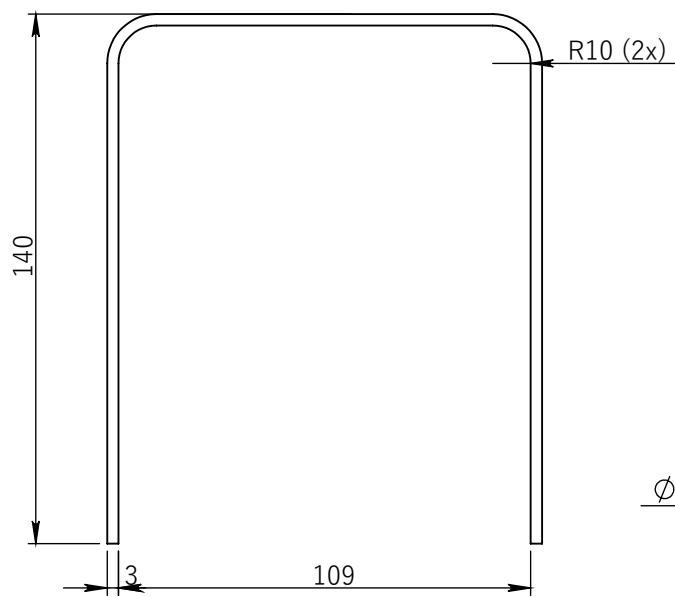
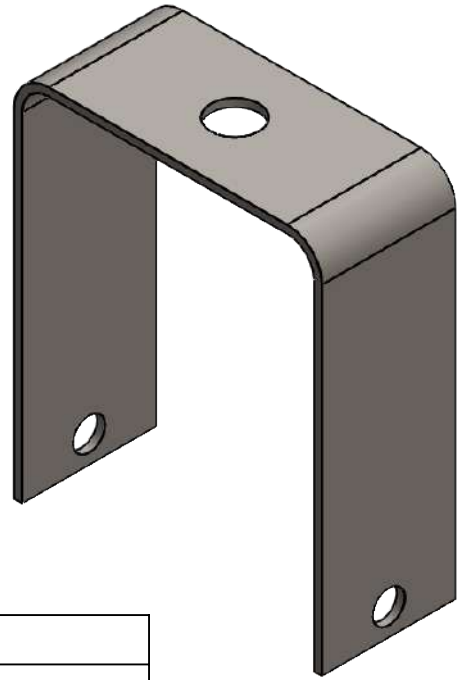
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	DESARROLLO SUJECION RUEDA CONDUCTORA		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

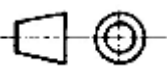


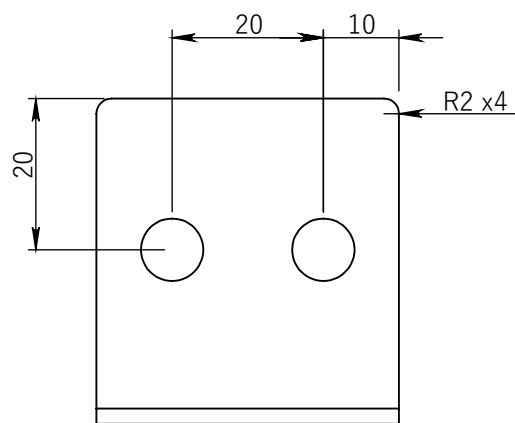
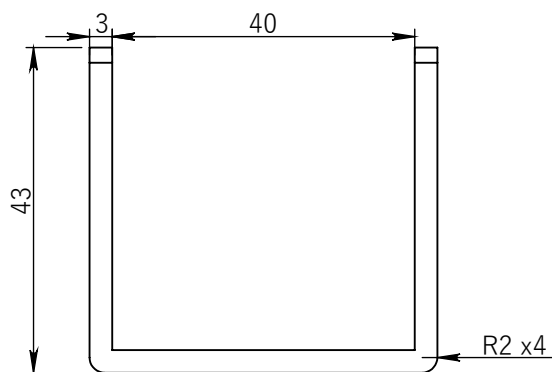
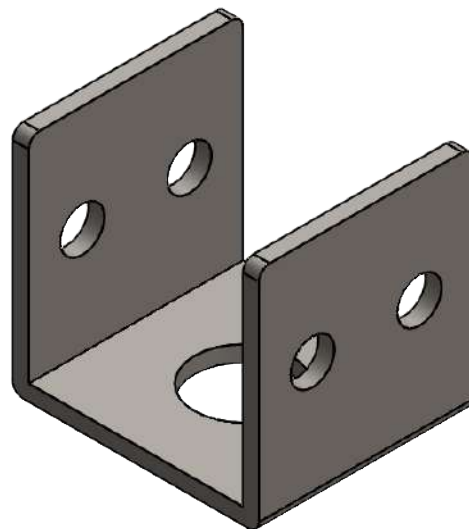
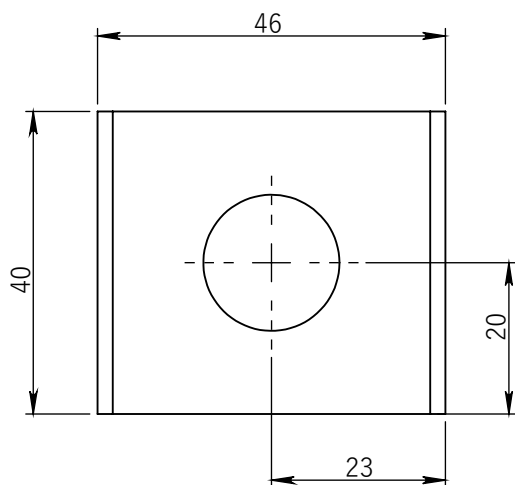
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE AMORTIGUADOR		ACERO 4140 TEMPLADO			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

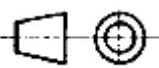


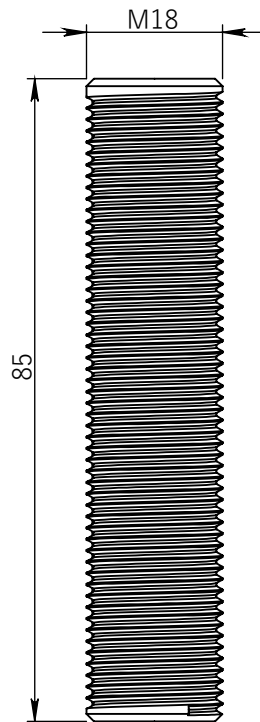
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE RUEDA CONDUCTORA			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

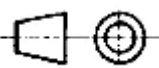


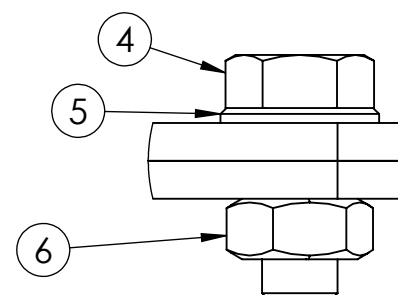
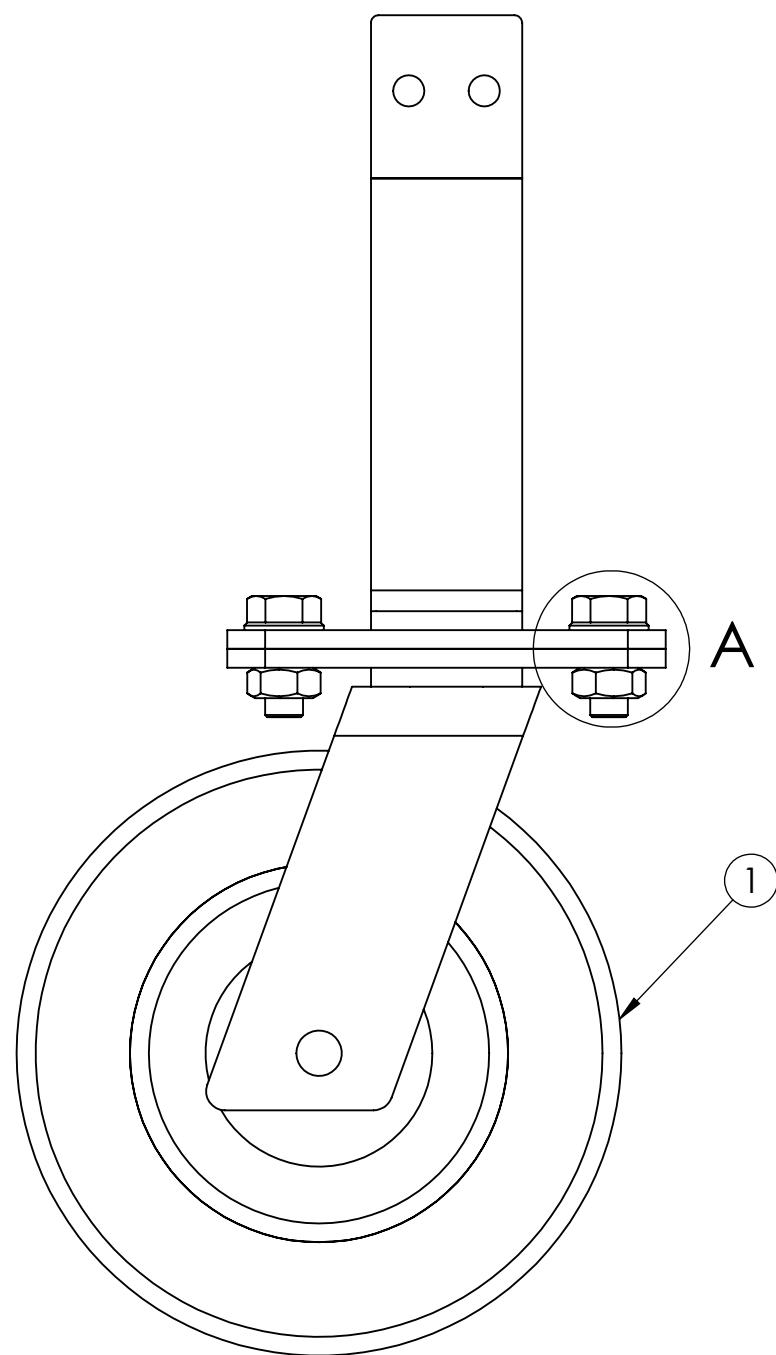
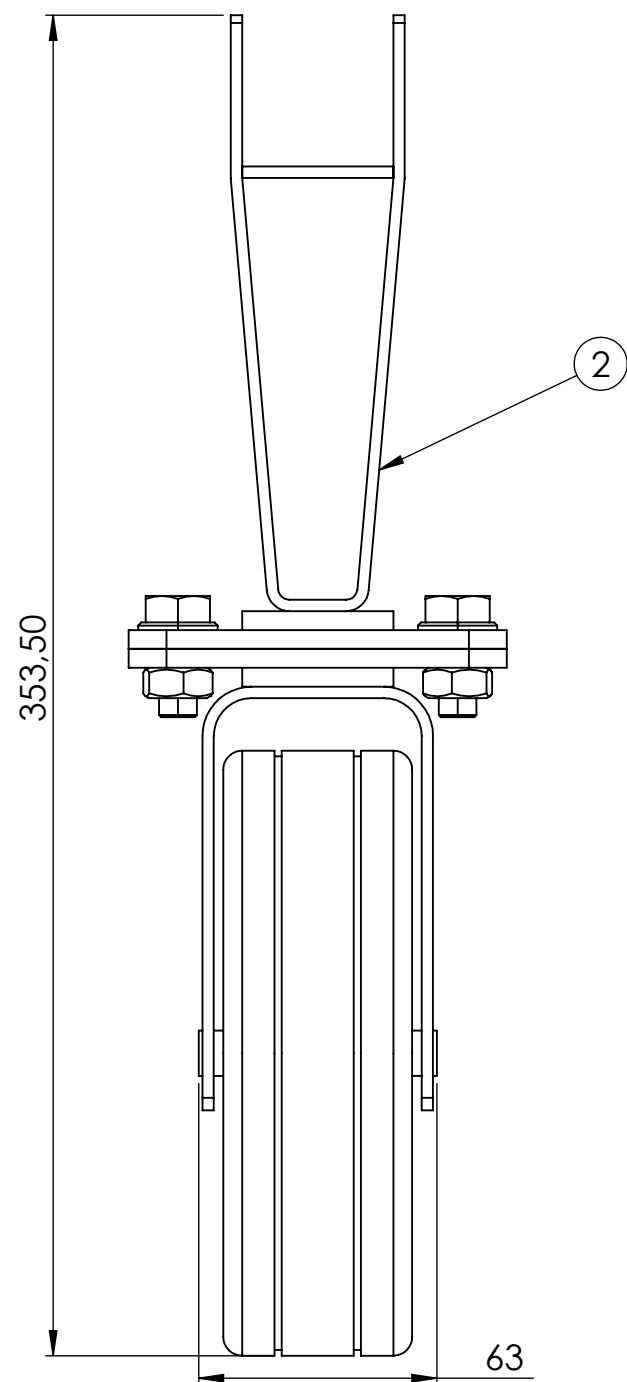
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SUJECCIÓN ESTRUCTURA RESORTE			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

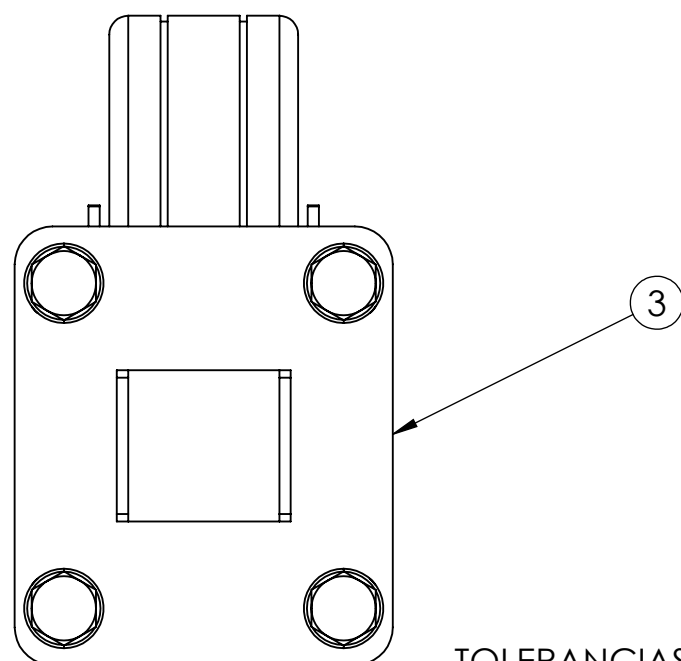
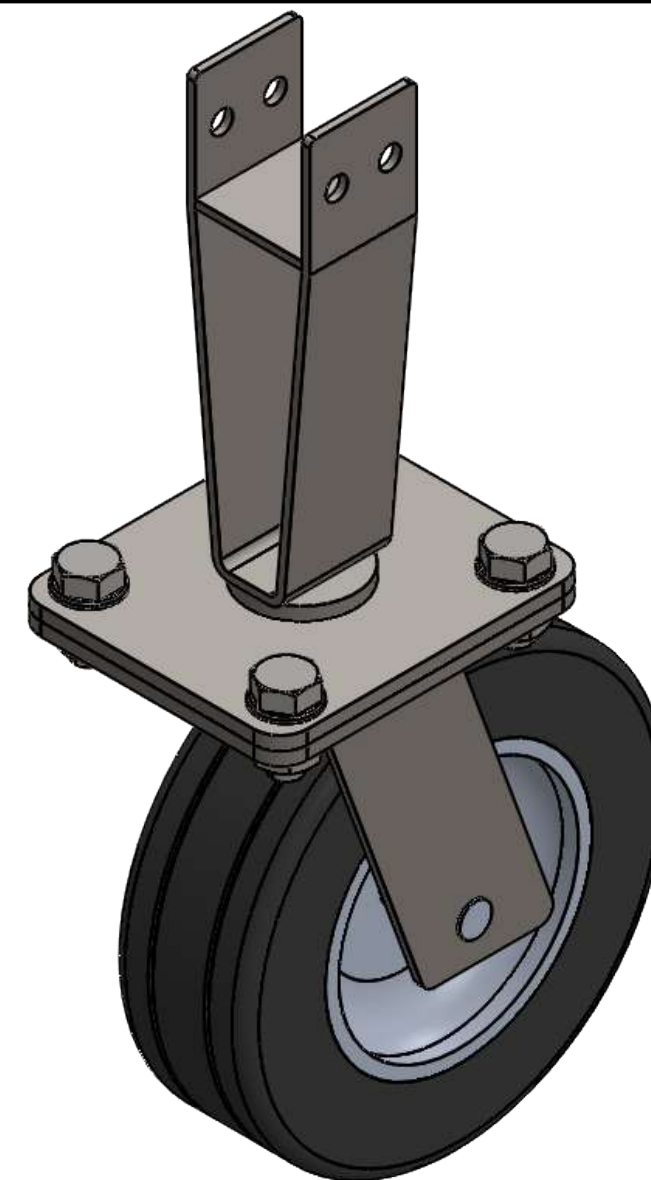


TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

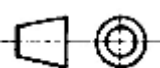
	VARILLA ROSCADA M18		STD			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

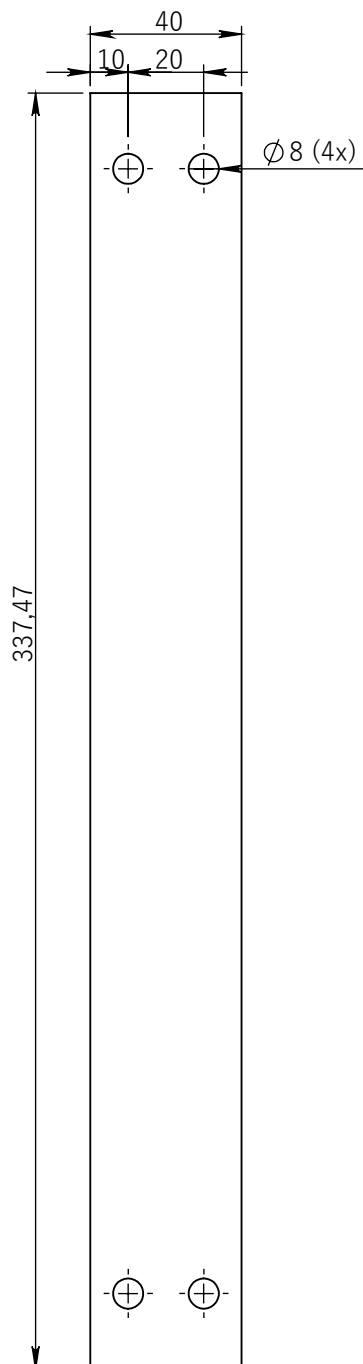


DETALLE A
ESCALA 1 : 1

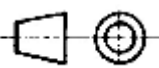


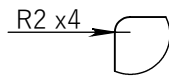
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

06	TUERCA M8 INOX	AISI 304	8	
05	ARANDELA M8	AISI 304	8	
04	TORN.CAB.HEX M8x25 INOX	AISI 304	8	
03	SUJECION RUEDA CONDUCTIDA	AISI 304	2	
02	SOPORTE RUEDA CONDUCTIDA	AISI 304	2	
01	CONJUNTO RUEDA 6"	STD	2	11kg
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO		Subconjunto Rueda Conducida		
DIBUJO APROBO		FECHA 17/9/2025	NOMBRE Pizarro/Soto	ESCALA 1:2
		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		

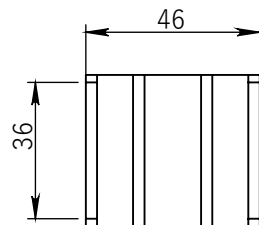
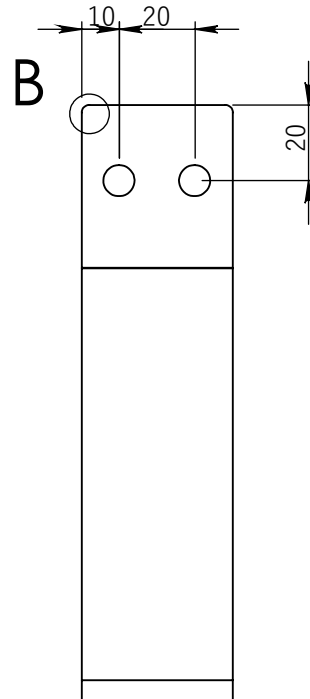
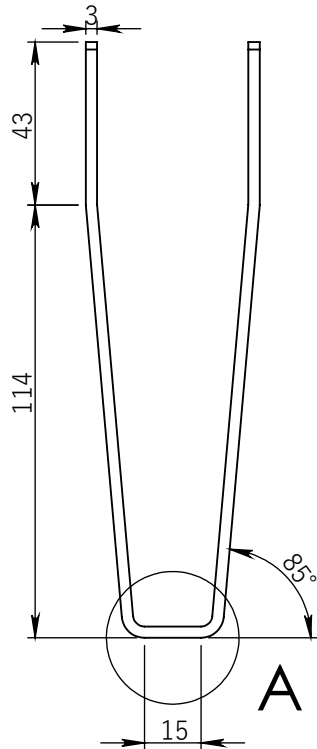
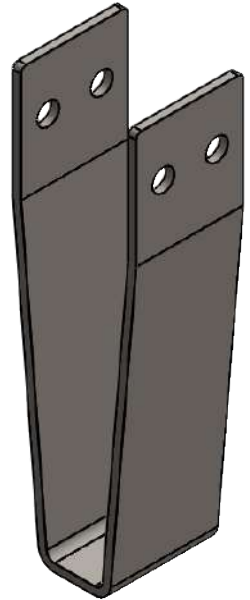


TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	DESARROLLO SUJECION RUEDA CONDUCTIDA			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

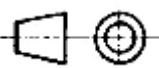


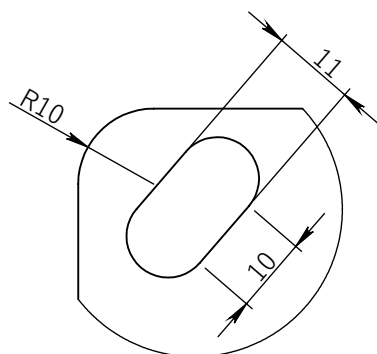
DETALLE B
ESCALA 1 : 1



DETALLE A
ESCALA 1 : 1

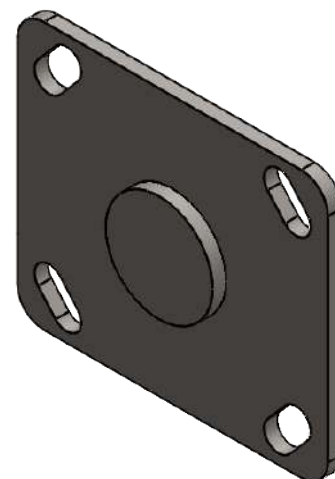
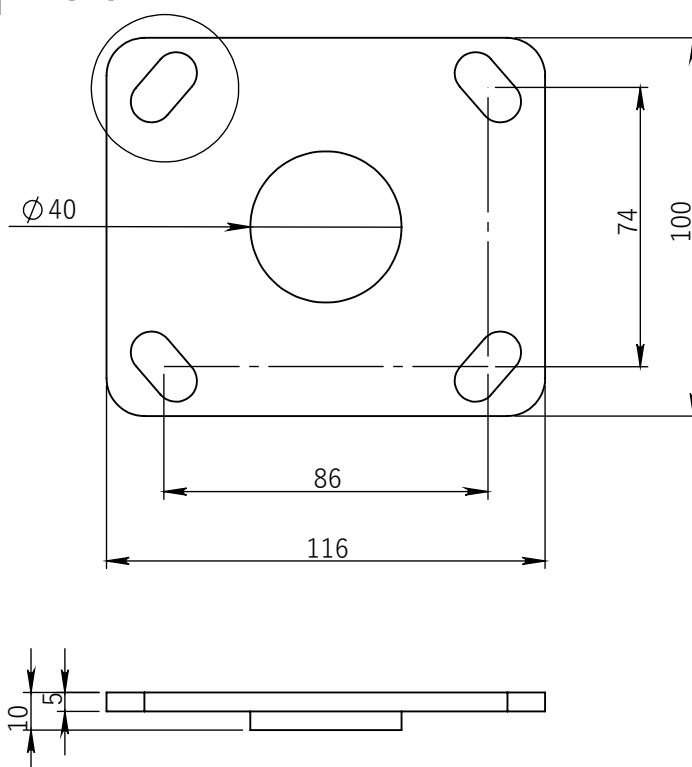
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE RUEDA CONDUCTIDA			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

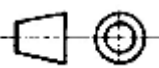


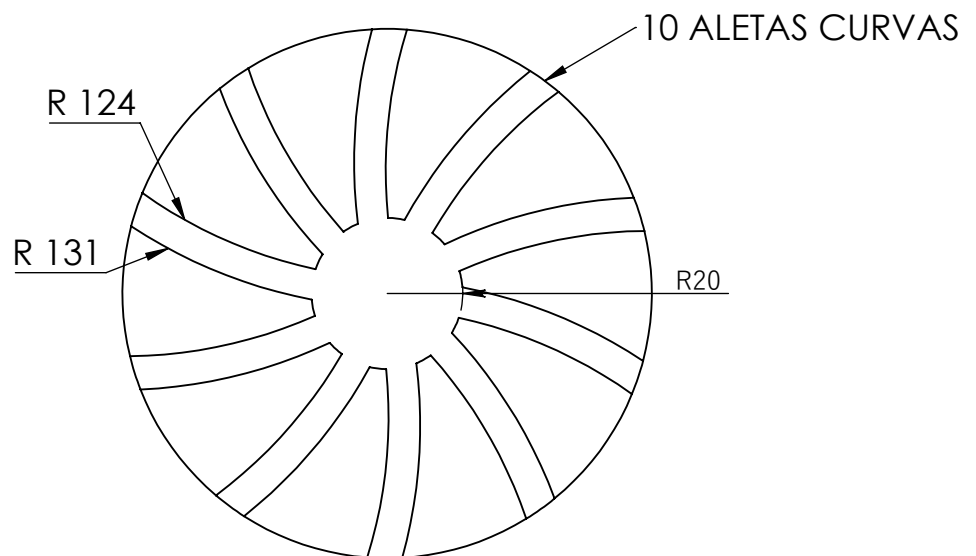
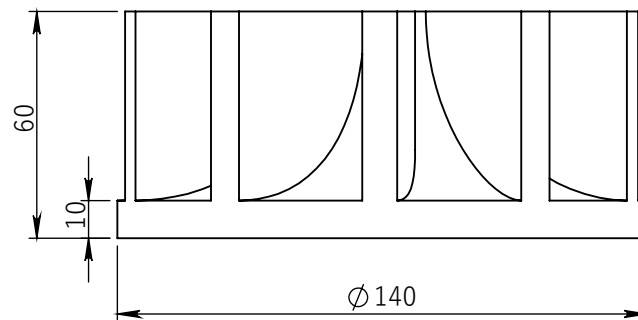
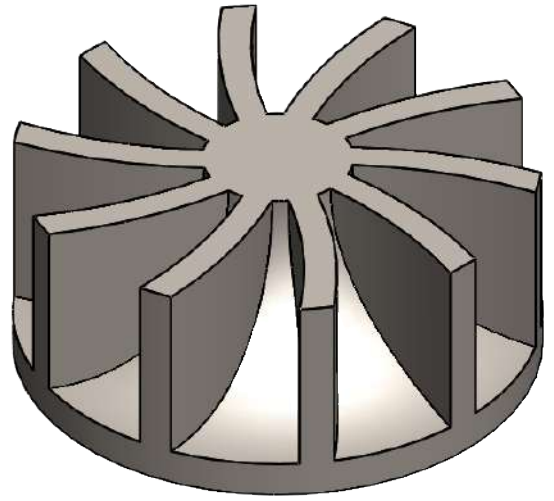
DETALLE A
ESCALA 1 : 1

A

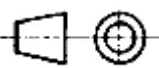


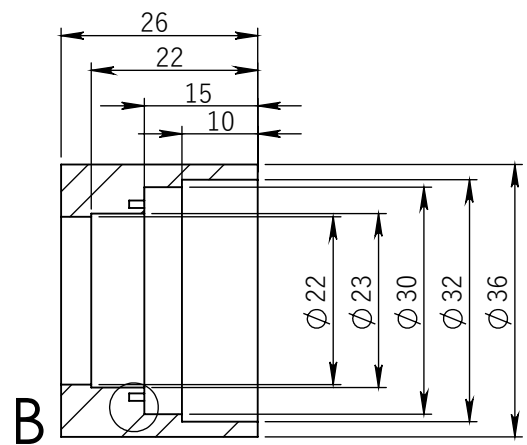
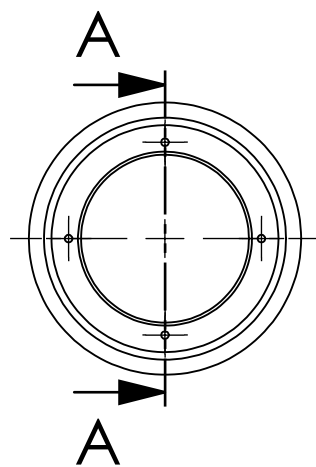
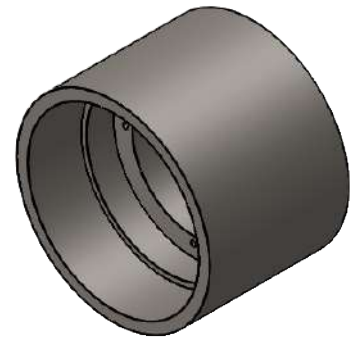
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SUJECION RUEDAS CONDUCIDAS		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

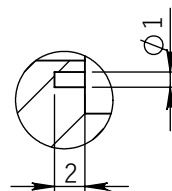


TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	AGITADOR		POLIPROPILENO		-	-
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

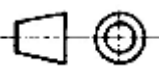


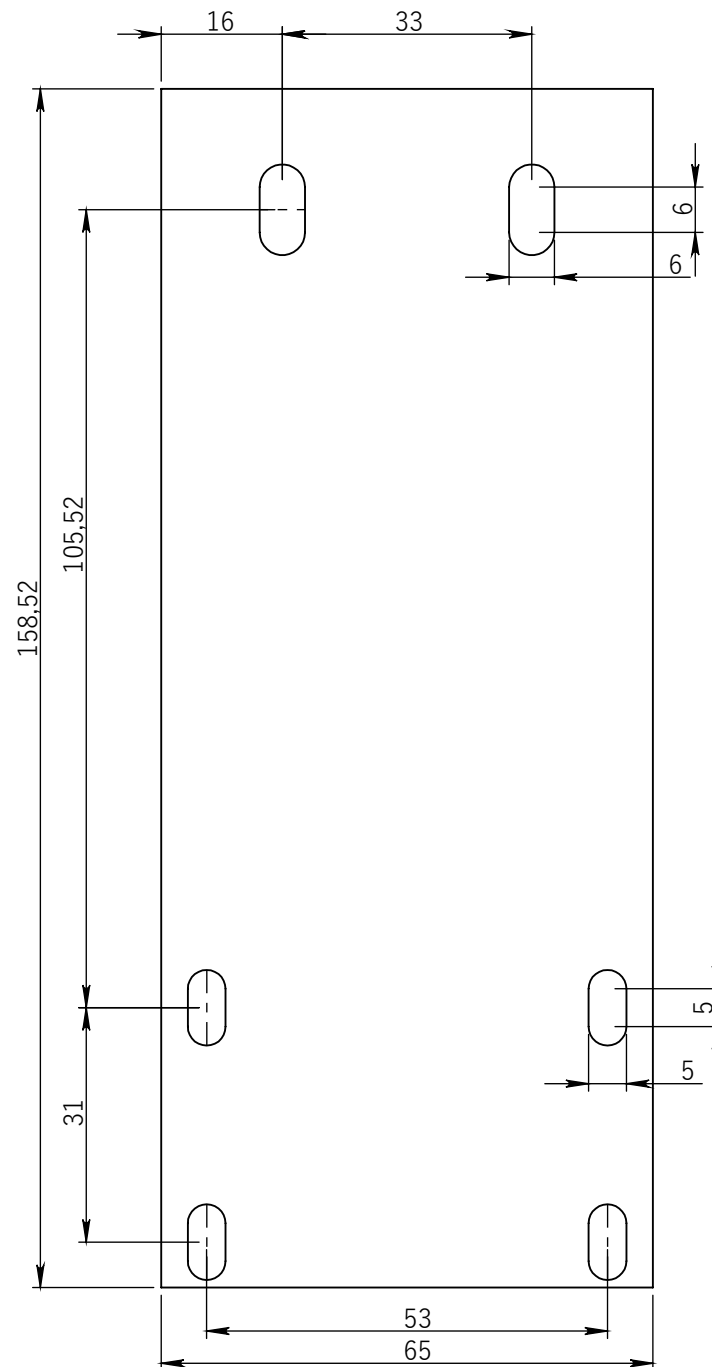
CORTE A-A



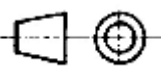
DETALLE B
ESCALA 2 : 1

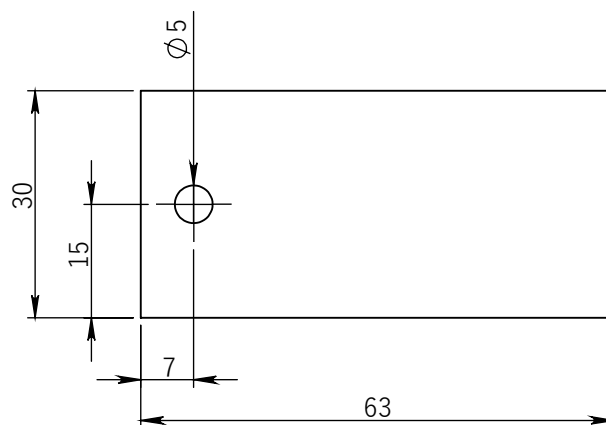
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	ALOJAMIENTO			AISI 304		-	-
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

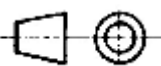


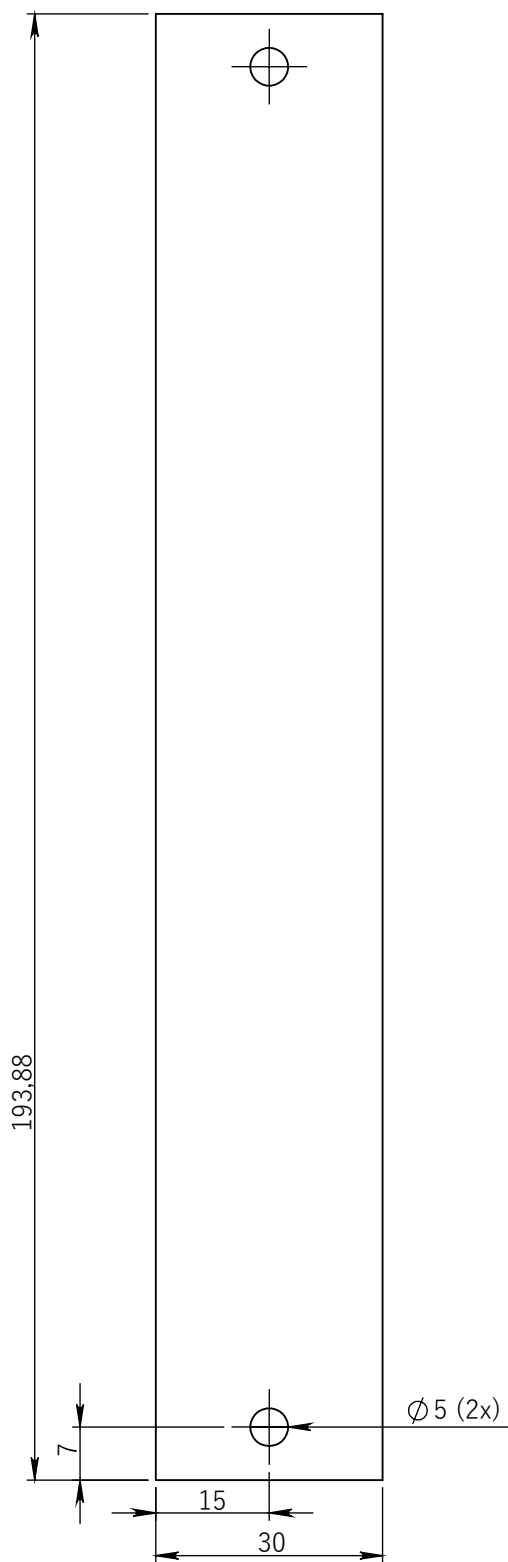
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	DESARROLLO SOPORTE MOTOR DELANTERO			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							

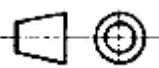


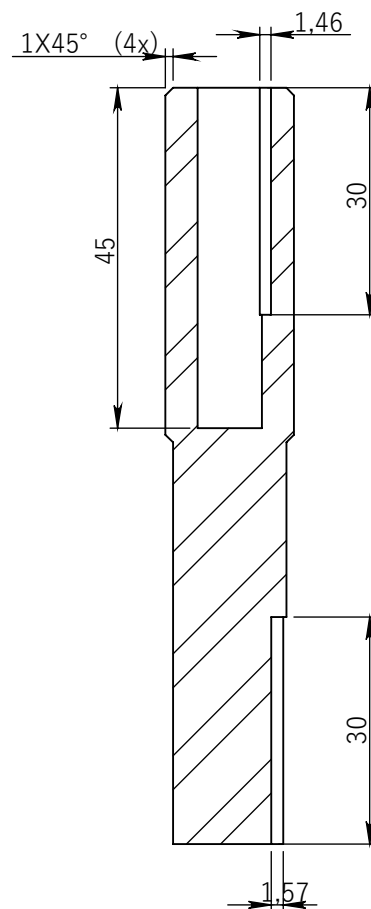
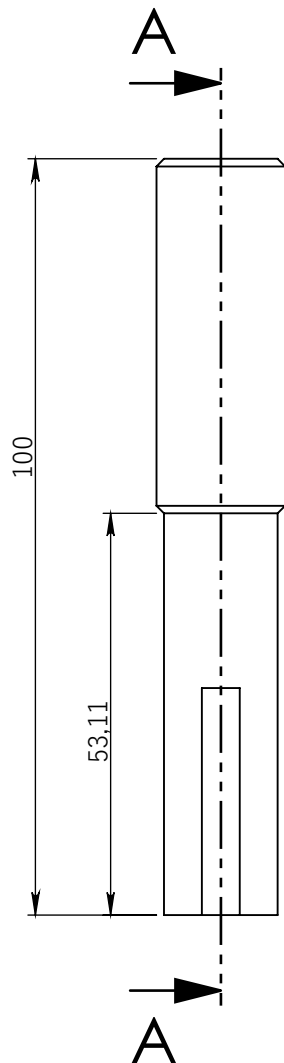
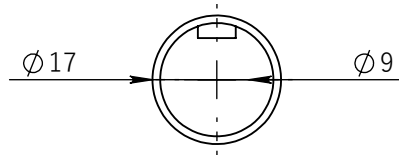
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	DESARROLLO SOPORTE MOTOR "L"			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							



TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

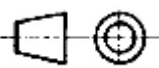
	DESARROLLO SOPORTE "U"		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

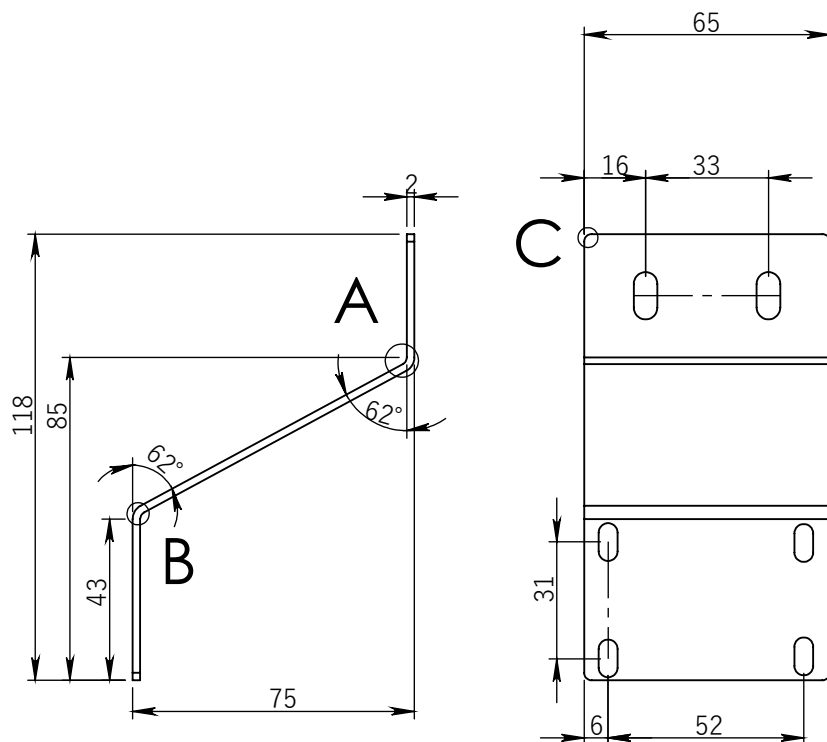
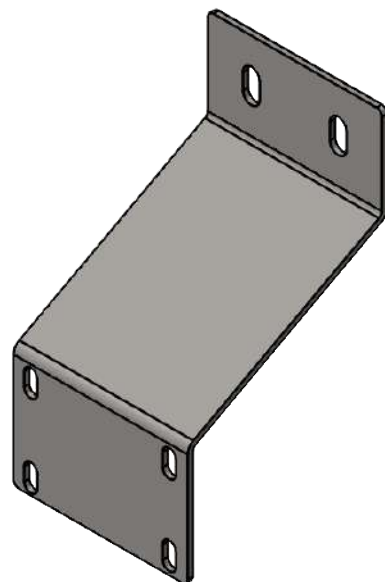


CORTE A-A



TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

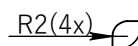
	EJE INTERMEDIO			AISI 304			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica		
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							



DETALLE A
ESCALA 1 : 1

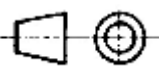


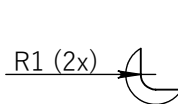
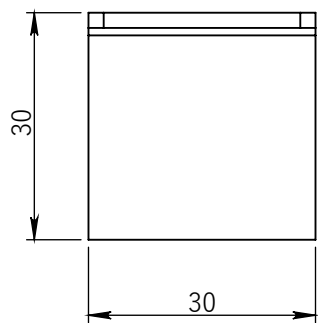
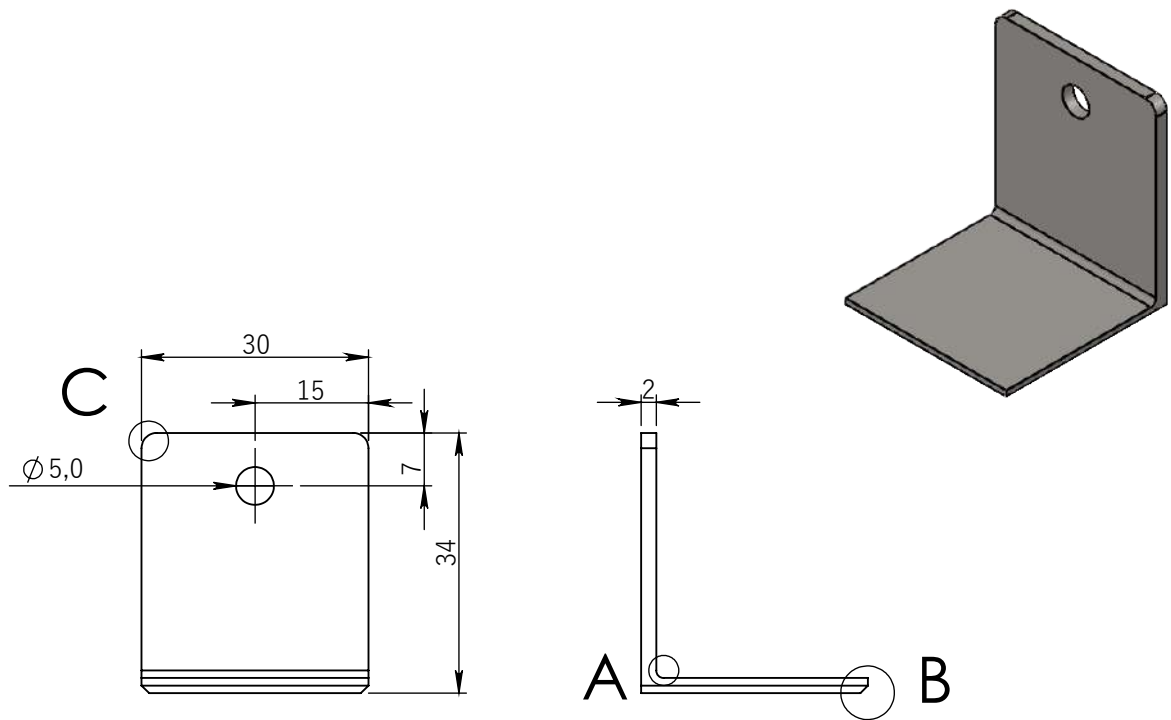
DETALLE B
ESCALA 1 : 1



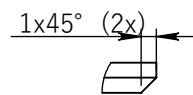
DETALLE C
ESCALA 1 : 1

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

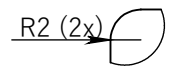
	SOPORTE MOTOR DELANTERO		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						



DETALLE A
ESCALA 2 : 1

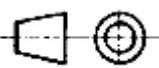


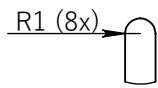
DETALLE B
ESCALA 2 : 1



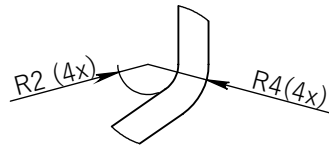
DETALLE C
ESCALA 2 : 1

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

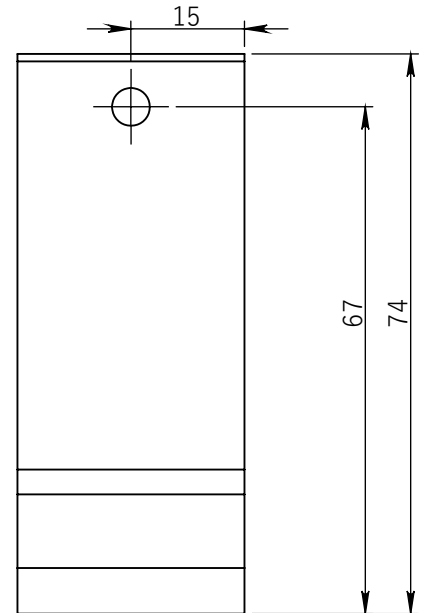
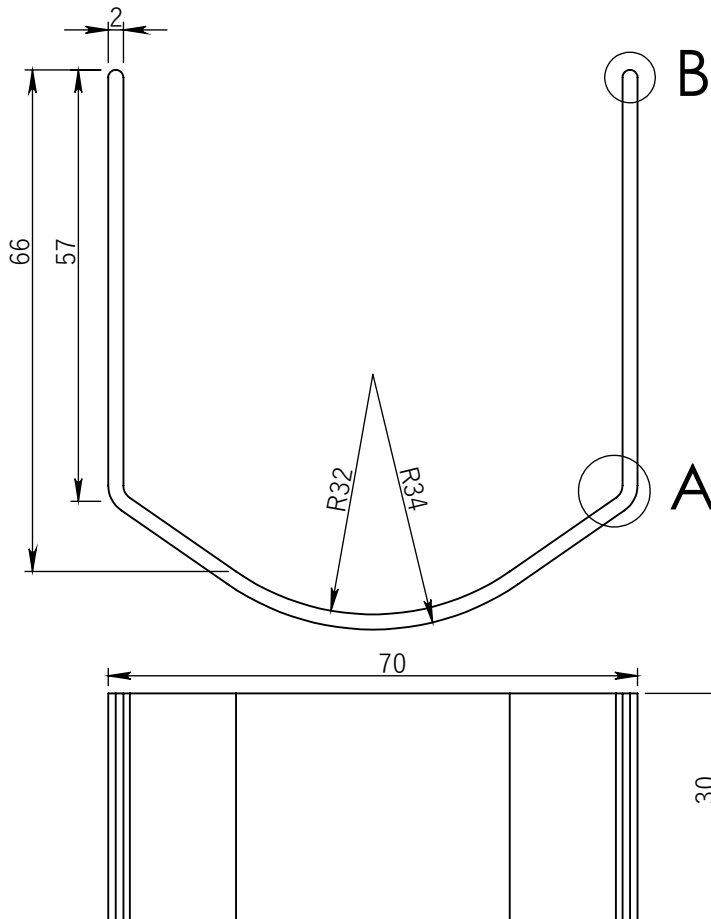
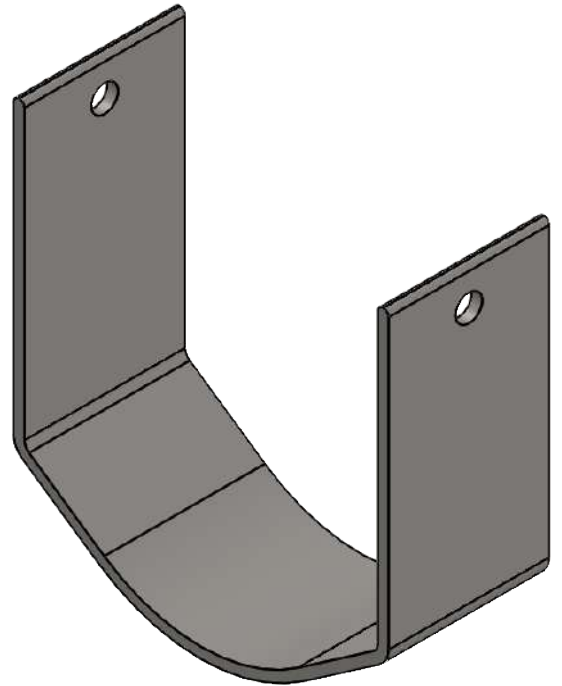
	SOPORTE MOTOR "L" TRASERO			ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica			
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							



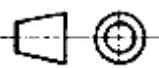
DETALLE B
ESCALA 2 : 1

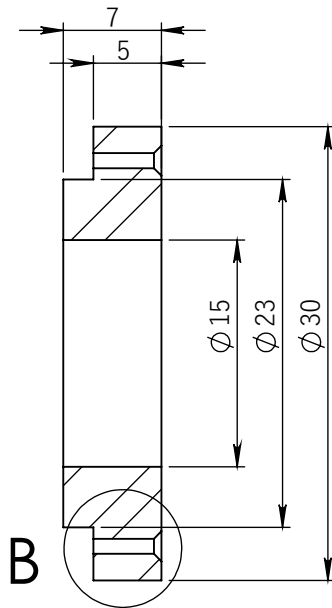
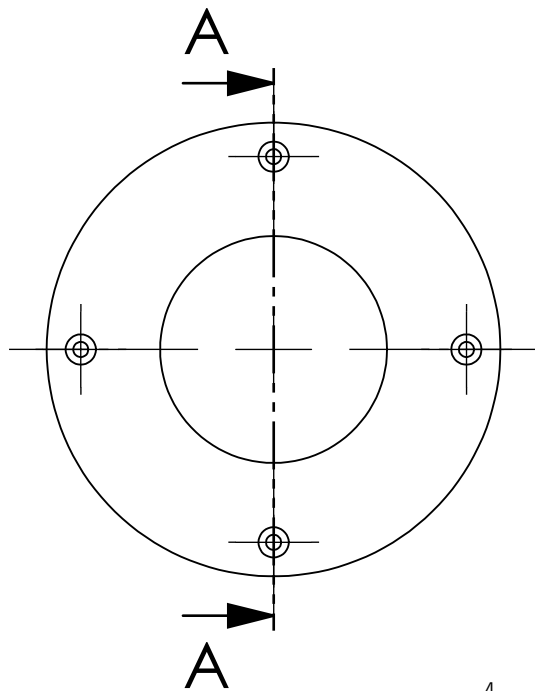
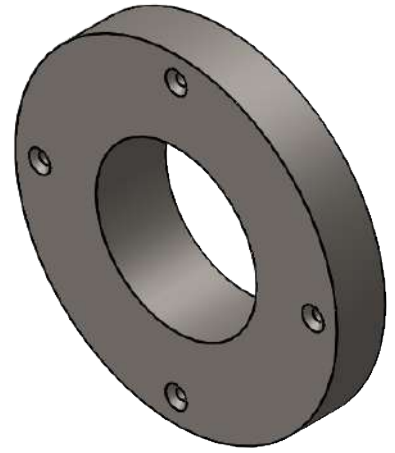


DETALLE A
ESCALA 2 : 1

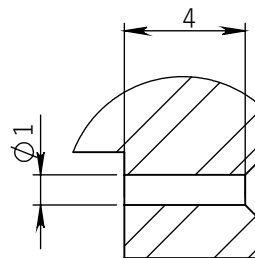


TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	SOPORTE MOTOR "U" TRASERO		ACERO SAE 1010			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						

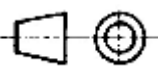


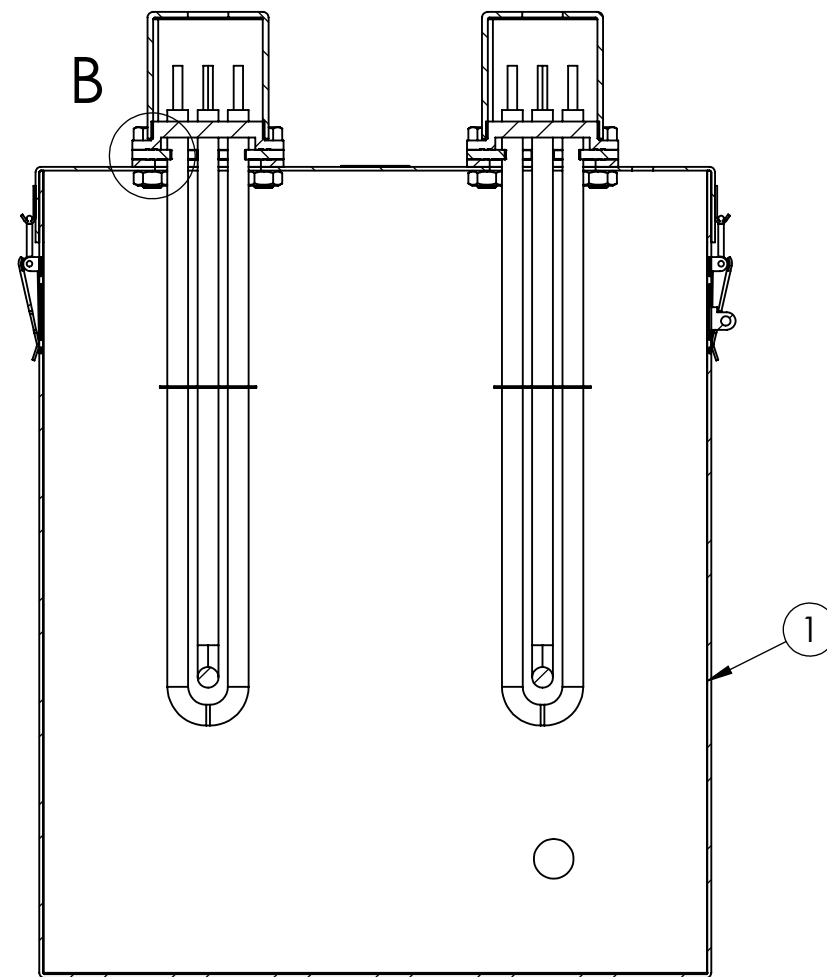
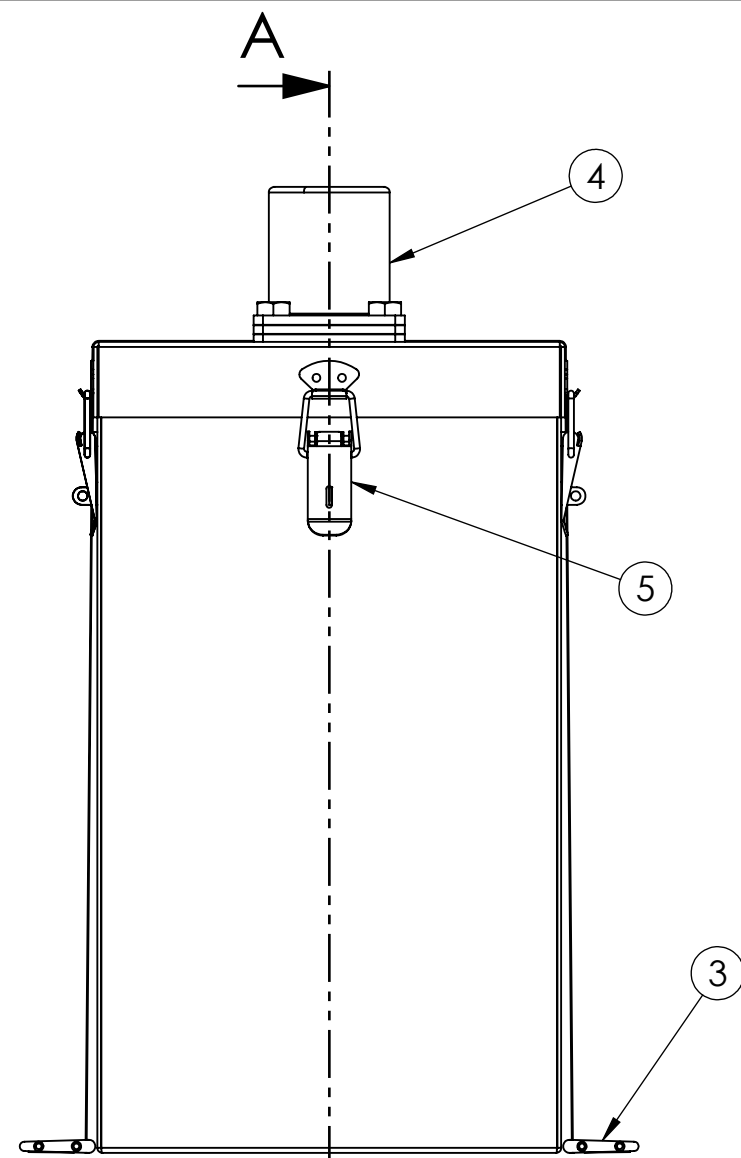
CORTE A-A



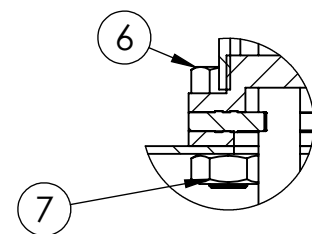
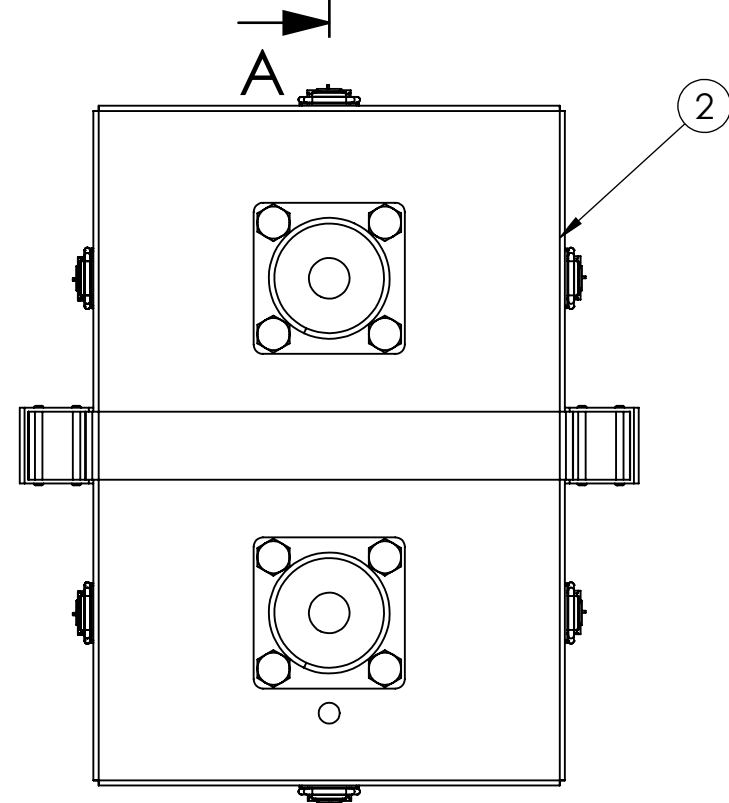
DETALLE B
ESCALA 4 : 1

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

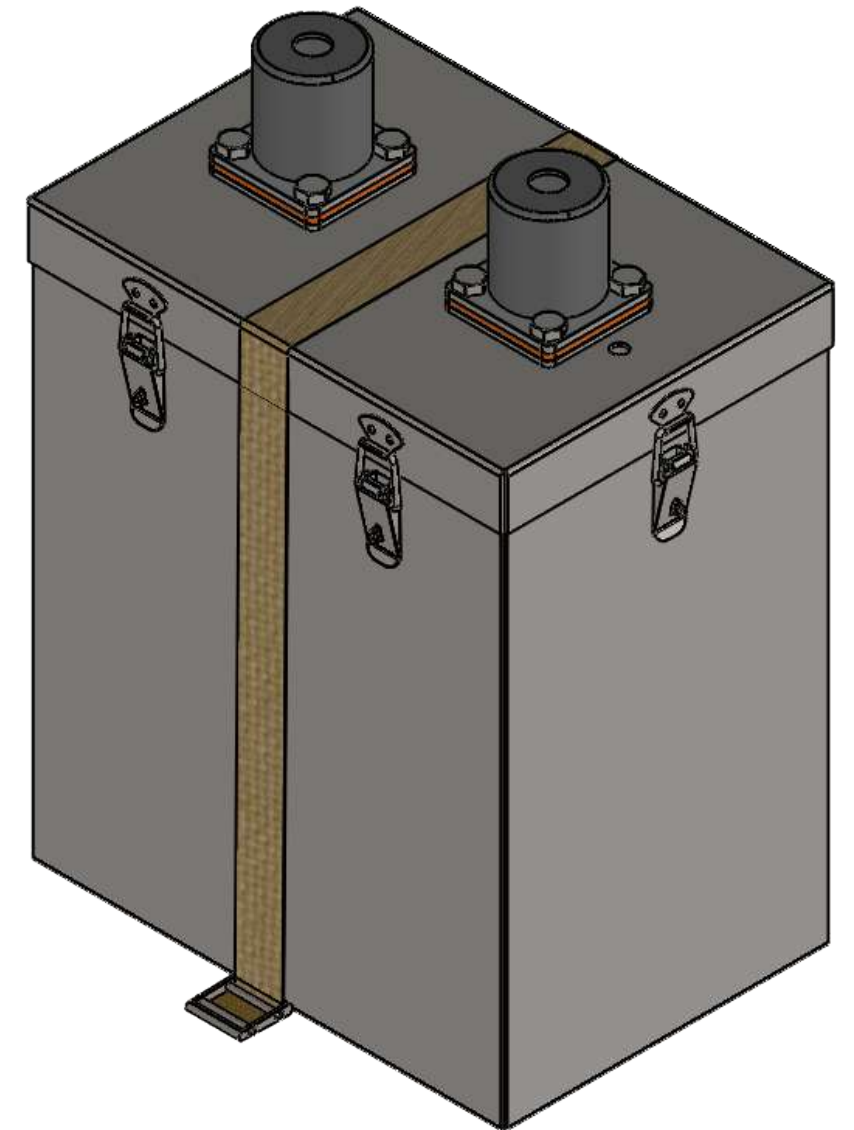
	TAPA DE RETEN		AISI 304			
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 2:1		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	2/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						



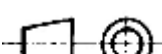
CORTE A-A



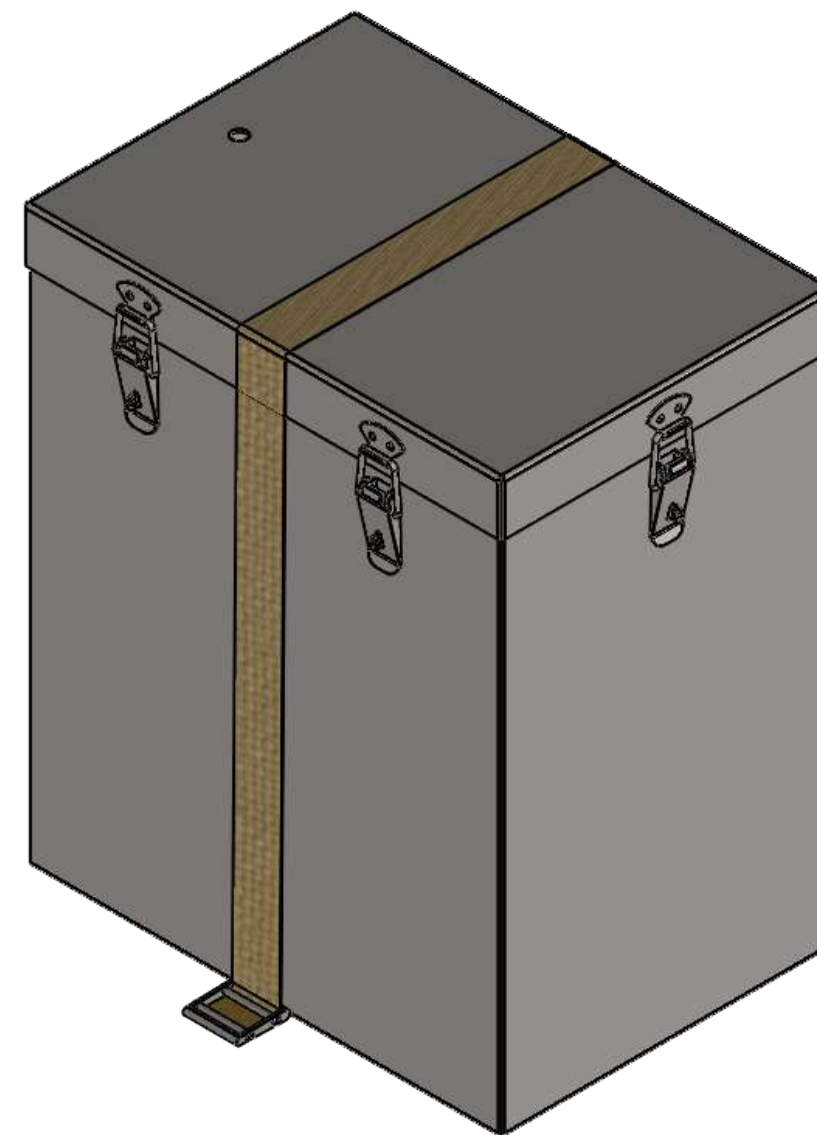
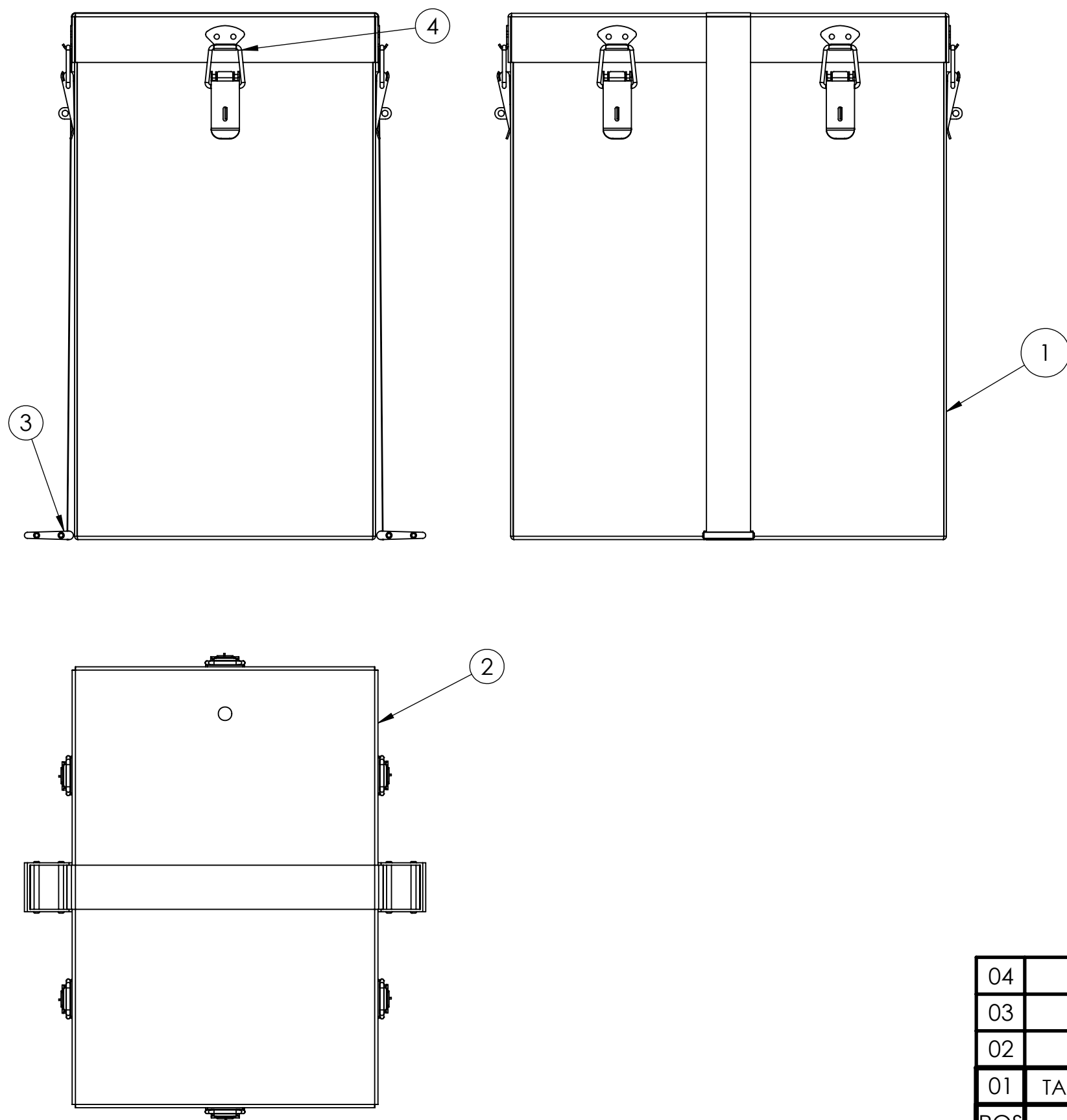
DETALLE B
ESCALA 1 : 2

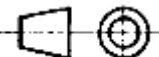


07	TUERCA M10	STD	8	-
06	TORN. CAB HEX. M10x25	STD	8	-
05	TRABA DE CIERRE	AISI 304	6	-
04	RESISTENCIA 3kW	STD	2	-
03	AMARRE CINCHAS	STD	1	-
02	TAPA TANQUE AUX	AISI 304	1	-
01	TANQUE AUXILIAR CALENTAMIENTO	AISI 304	1	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO

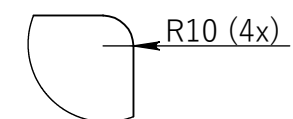
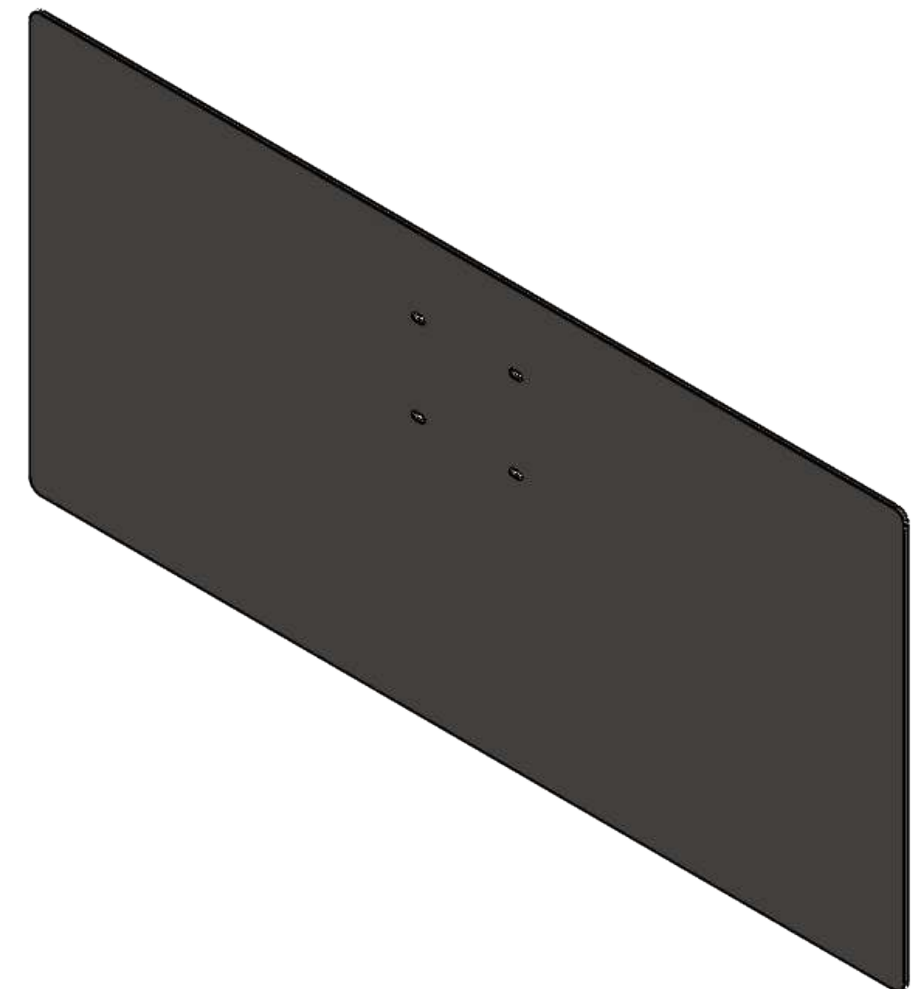
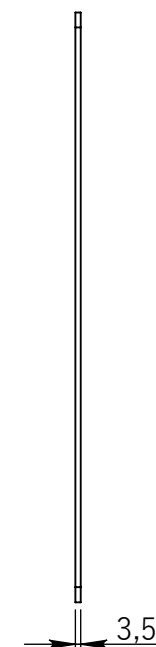
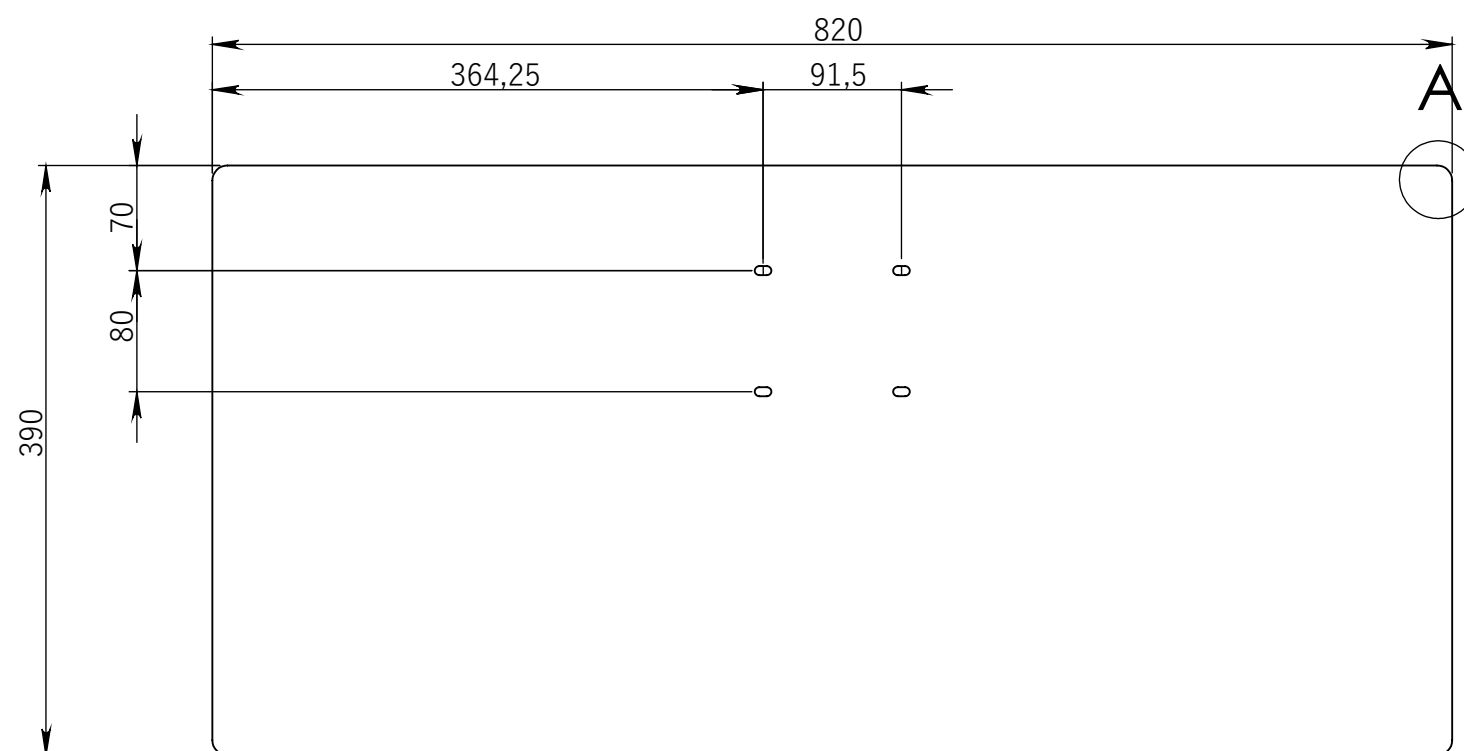
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO			Conjunto Tanque Auxiliar Calentamiento		
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:4		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto			
APROBO					

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



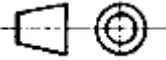
04	TRABA DE CIERRE	STD	6	-
03	AMARRE CINCHAS	STD	1	-
02	TAPA TANQUE AUX	AISI 304	1	-
01	TANQUE AUXILIAR CALENTAMIENTO	AISI 304	1	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO		Conjunto Tanque Auxiliar Enfriamiento		
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:4	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				
			Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	

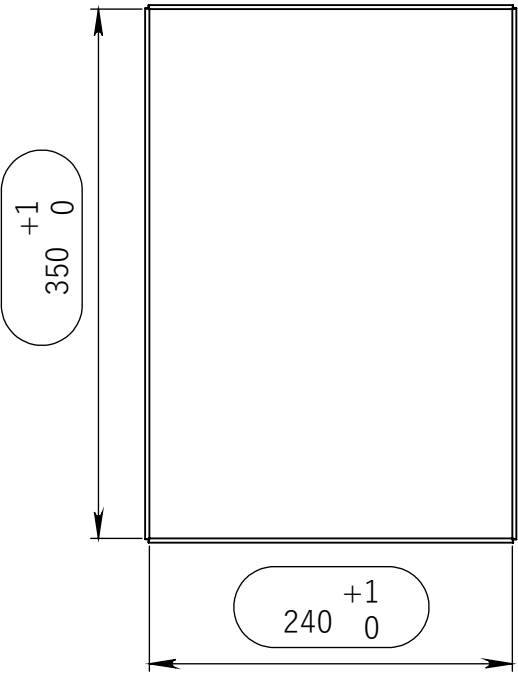
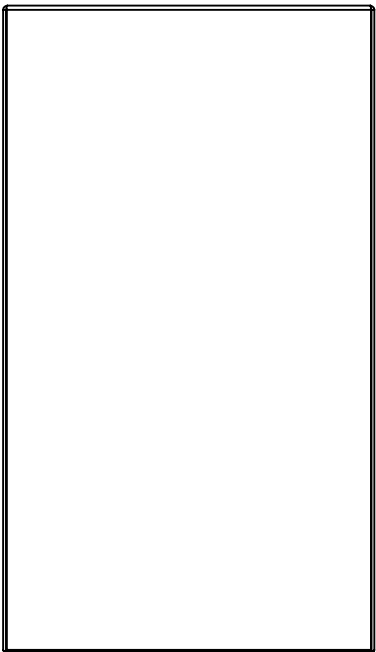
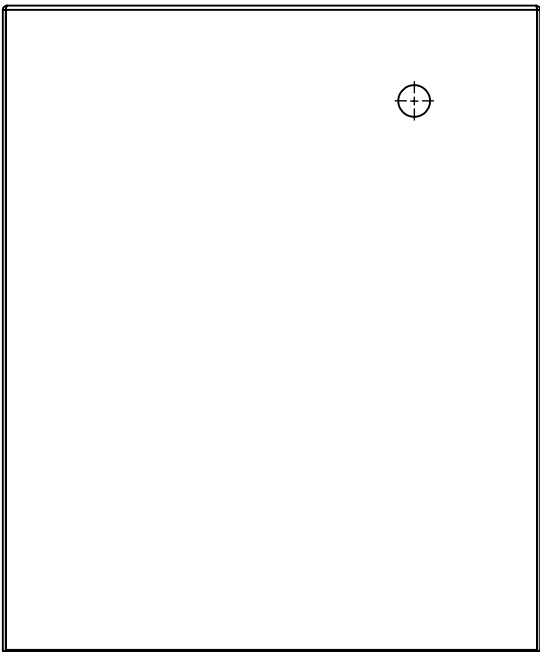
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



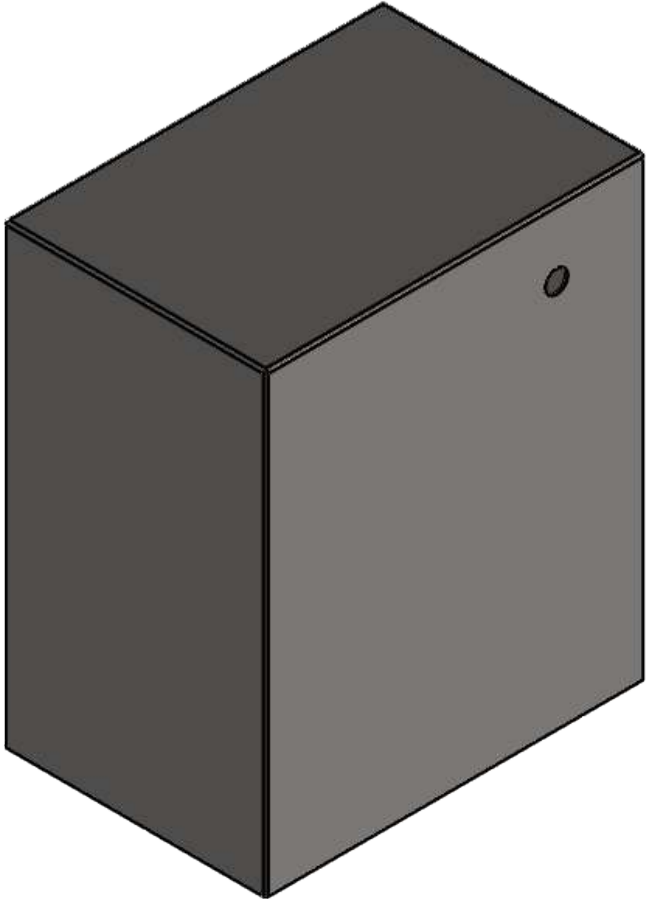
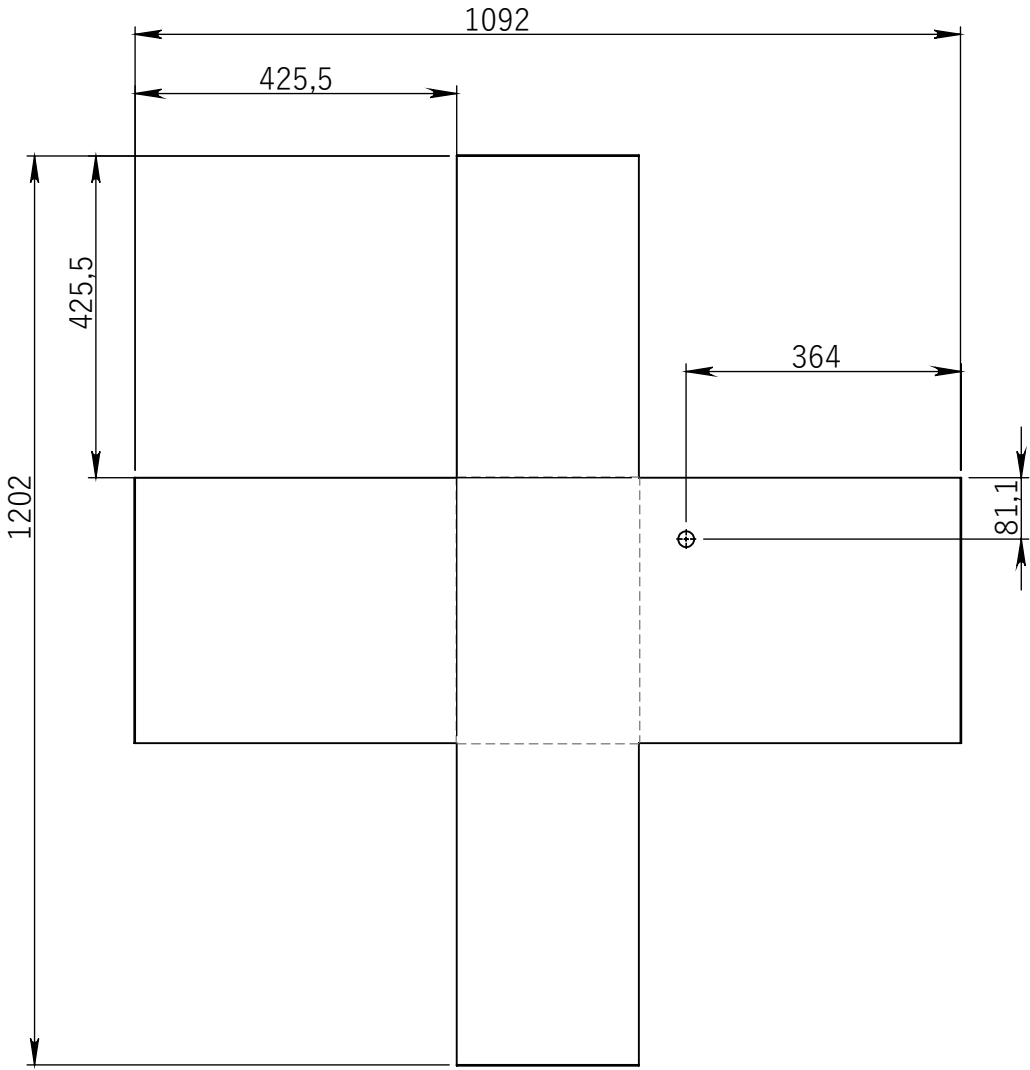
DETALLE A
ESCALA 2 : 5

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

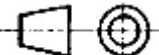
01	BASE SISTEMA CALENTAMIENTO	AISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				
		ESCALA		
		1:5		

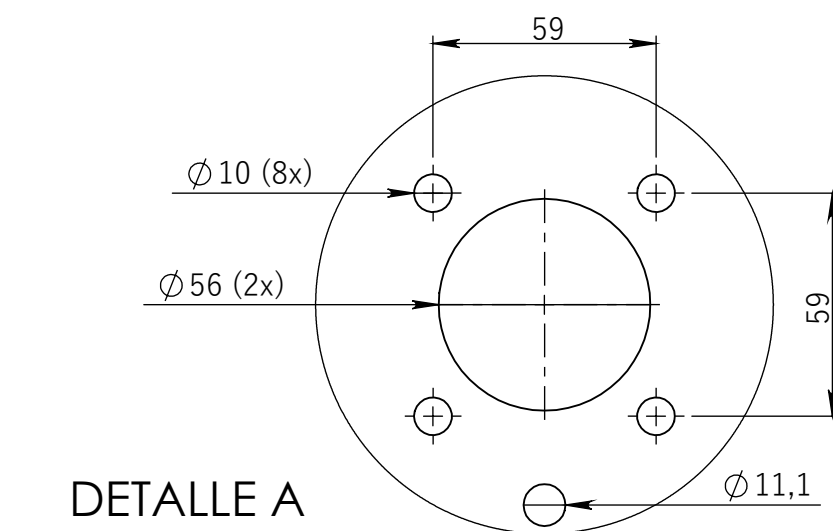
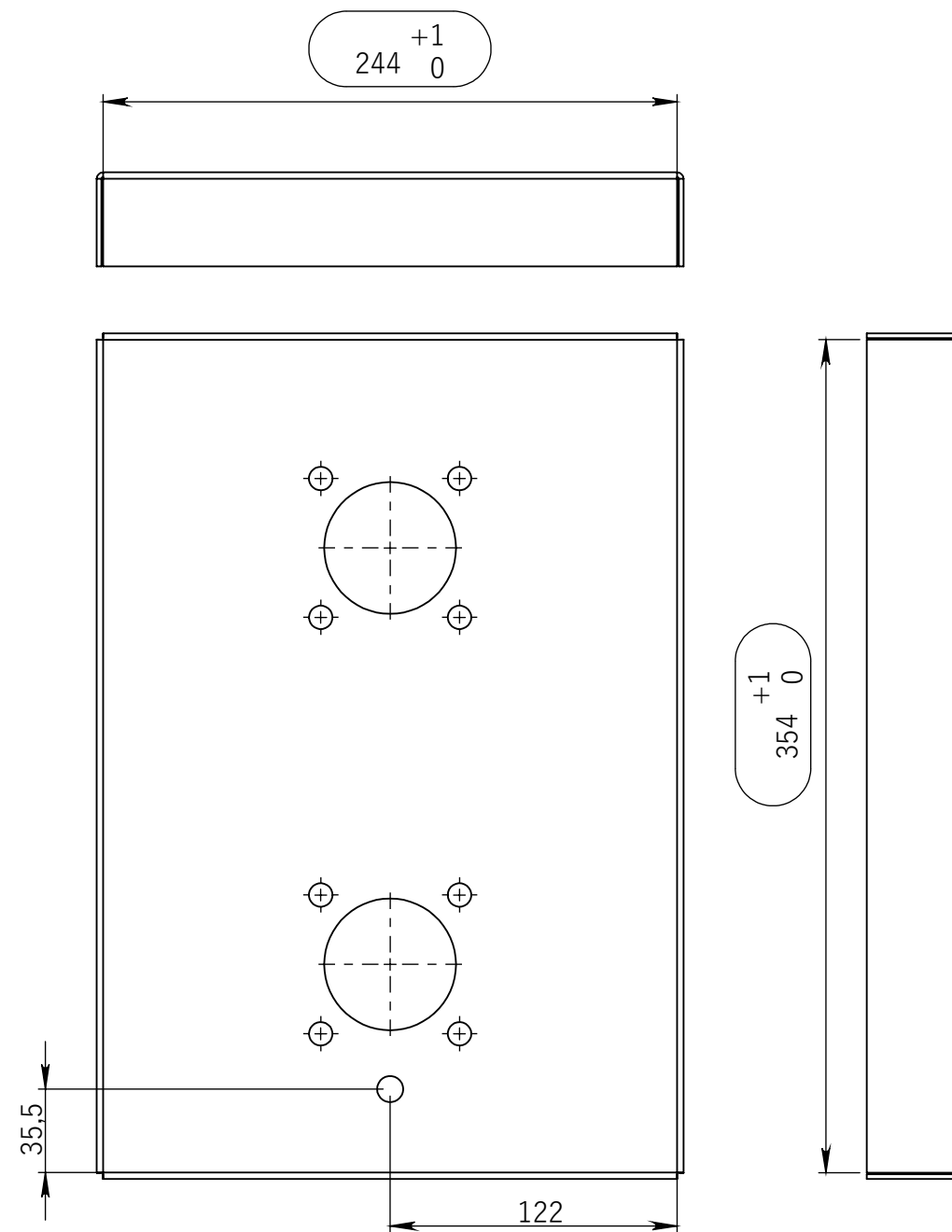


DESARROLLO TANQUE AUXILIAR



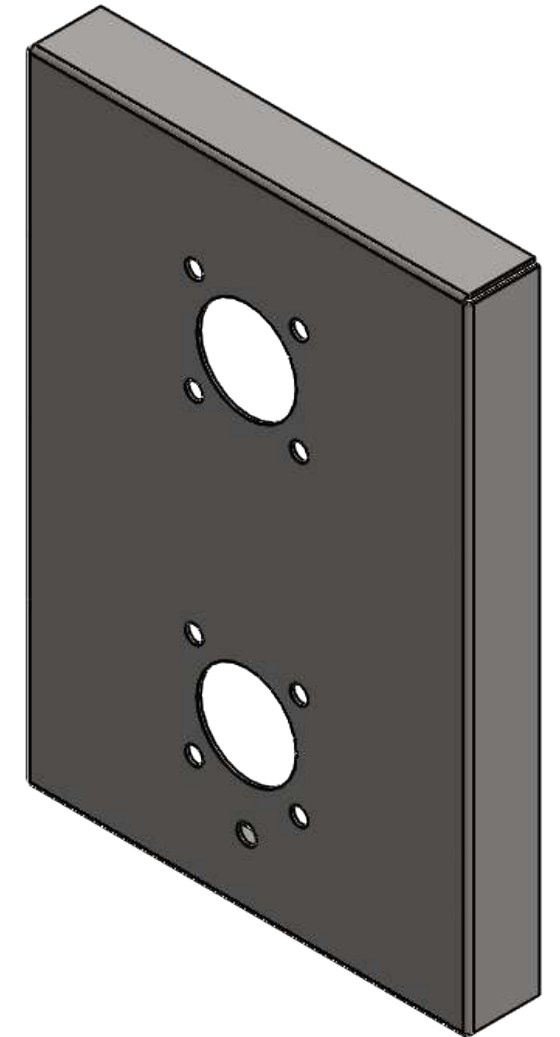
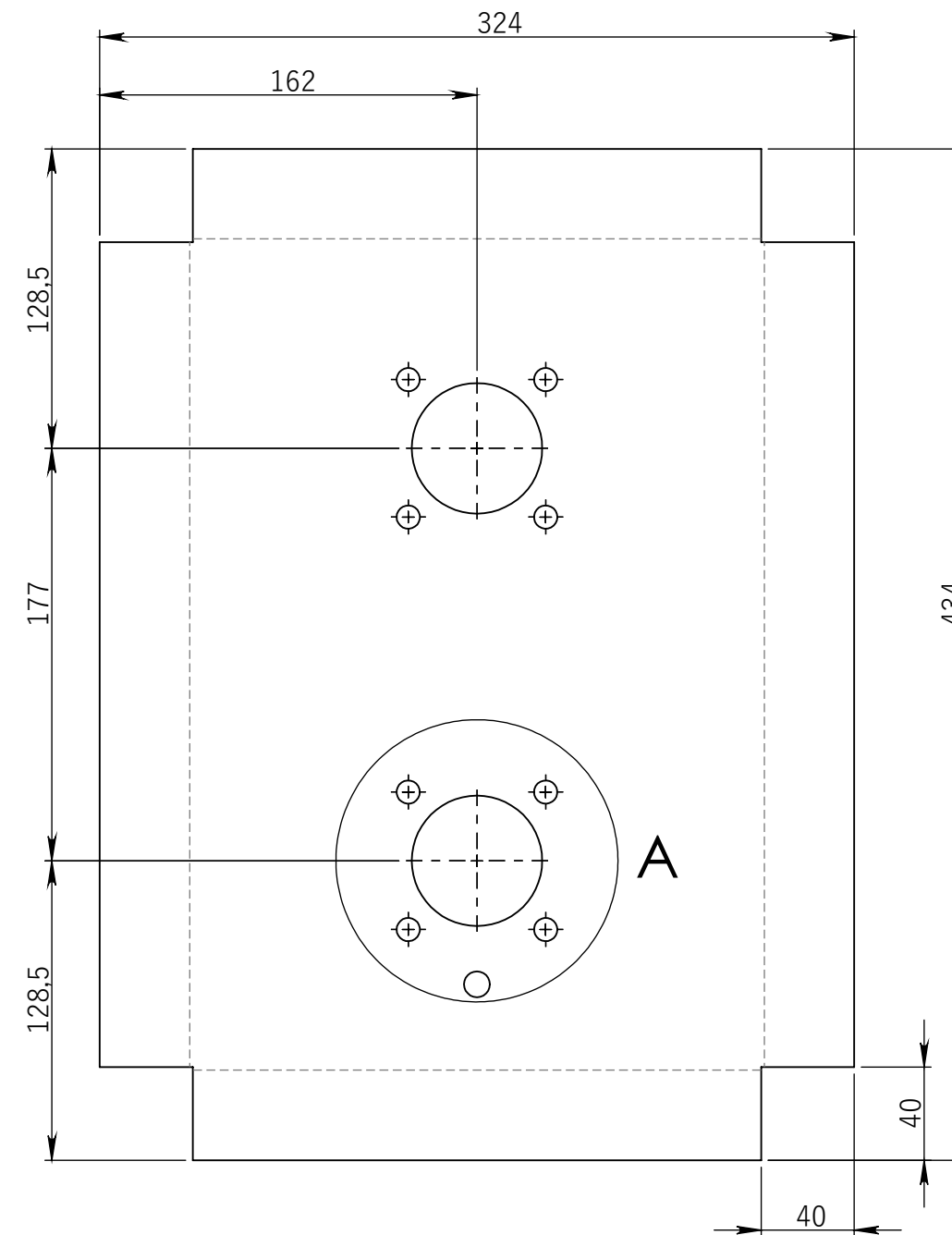
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

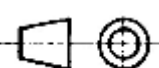
01	TANQUE AUXILIAR	AISI 304		-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO					
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:10		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto			
APROBO					



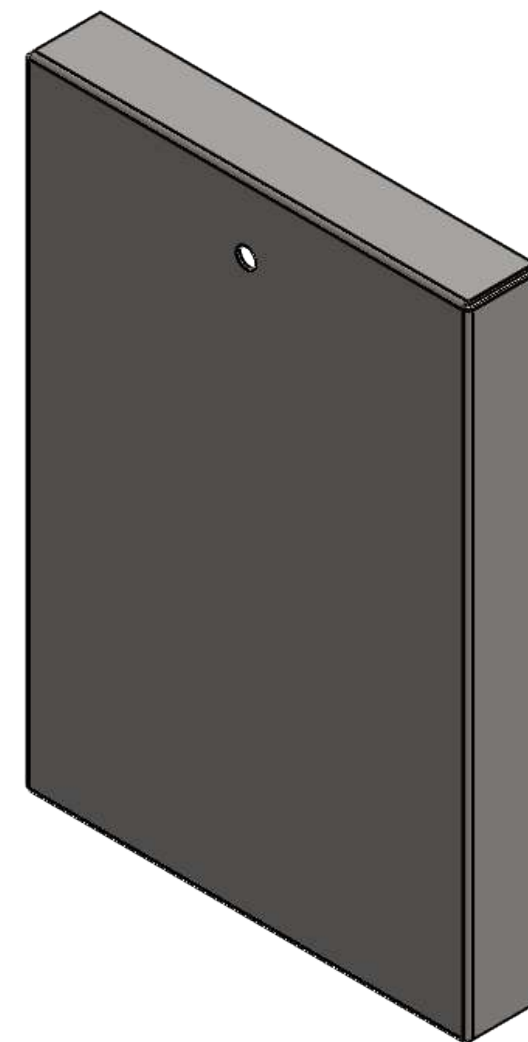
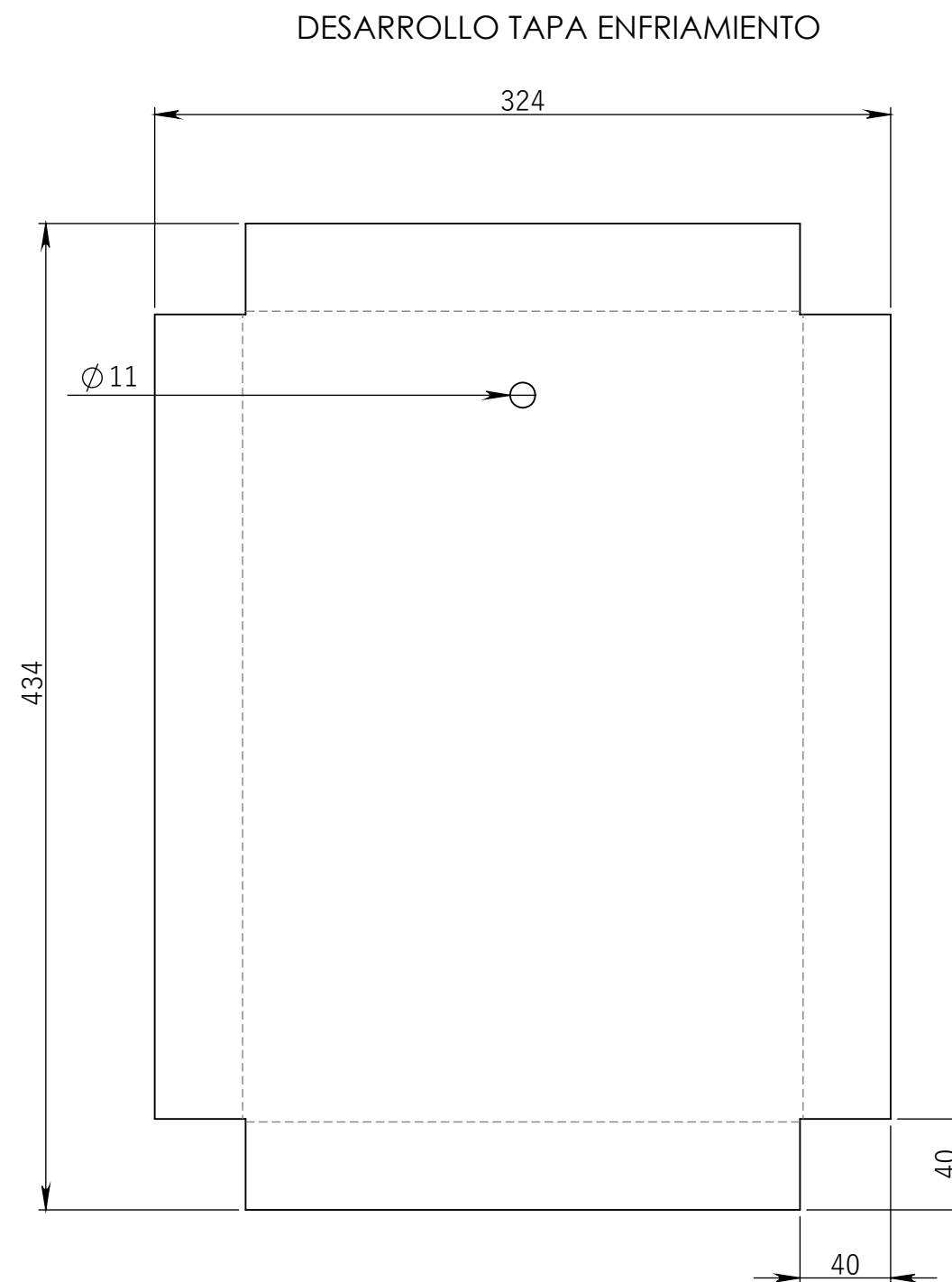
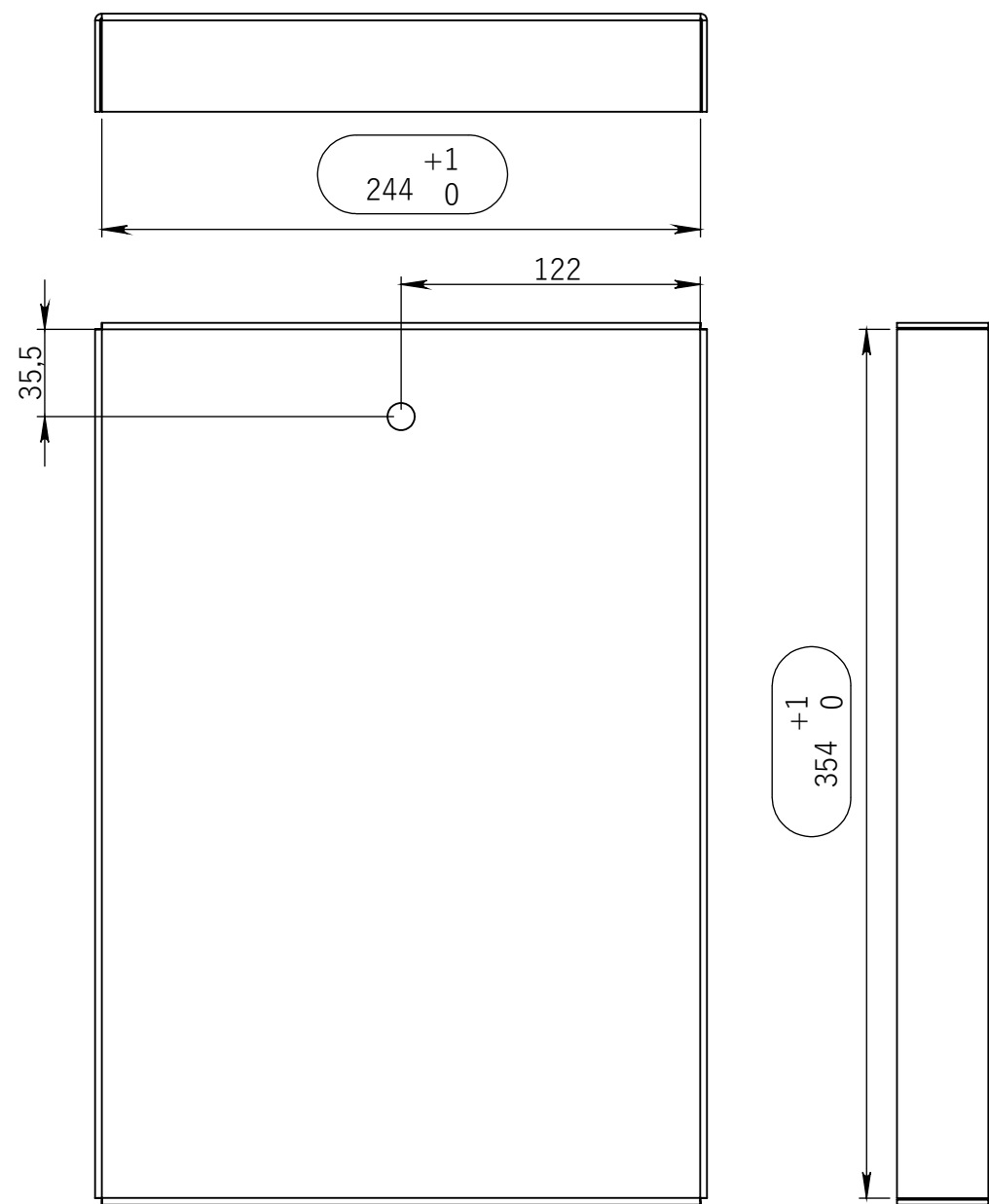
DETALLE A
ESCALA 1 : 2

DESARROLLO TAPA CALENTAMIENTO

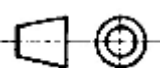


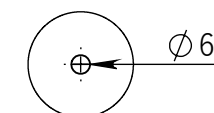
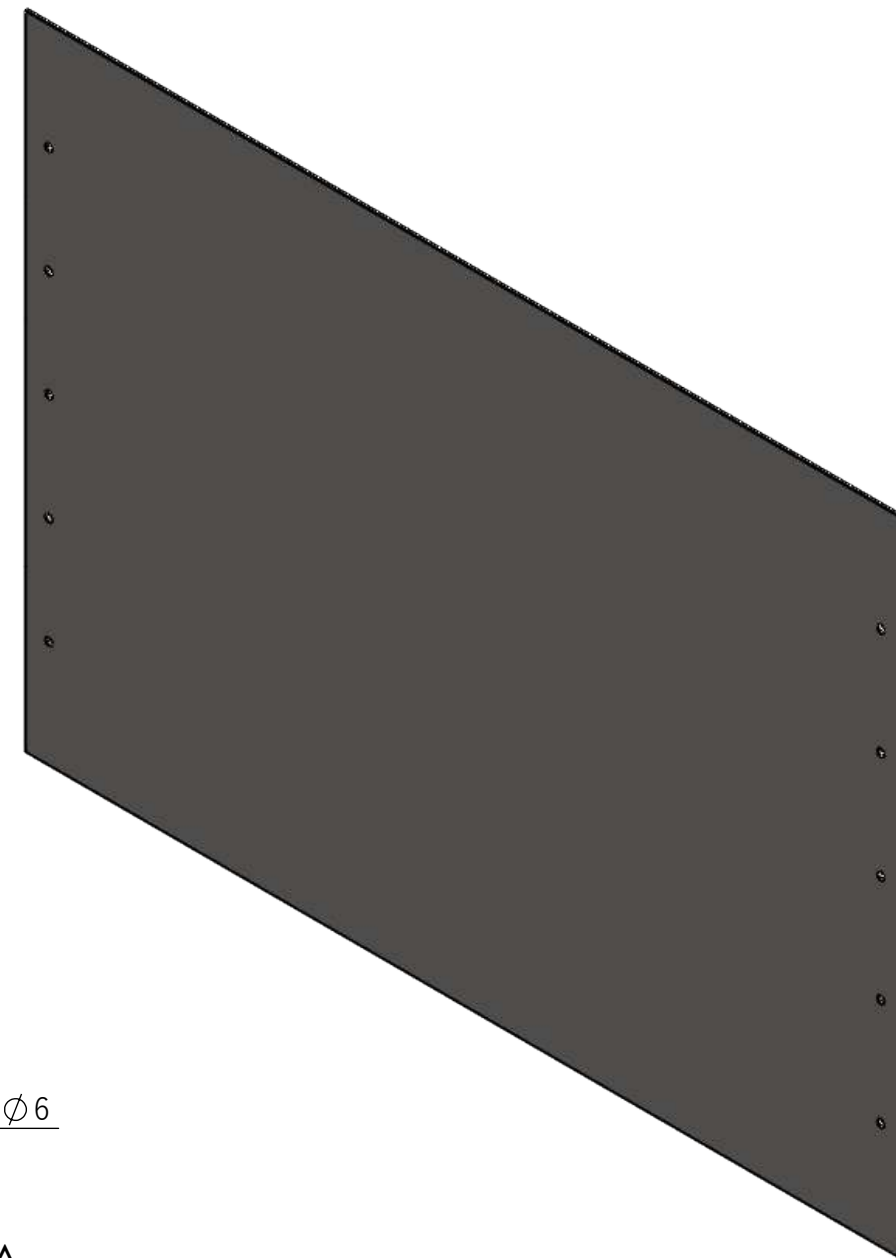
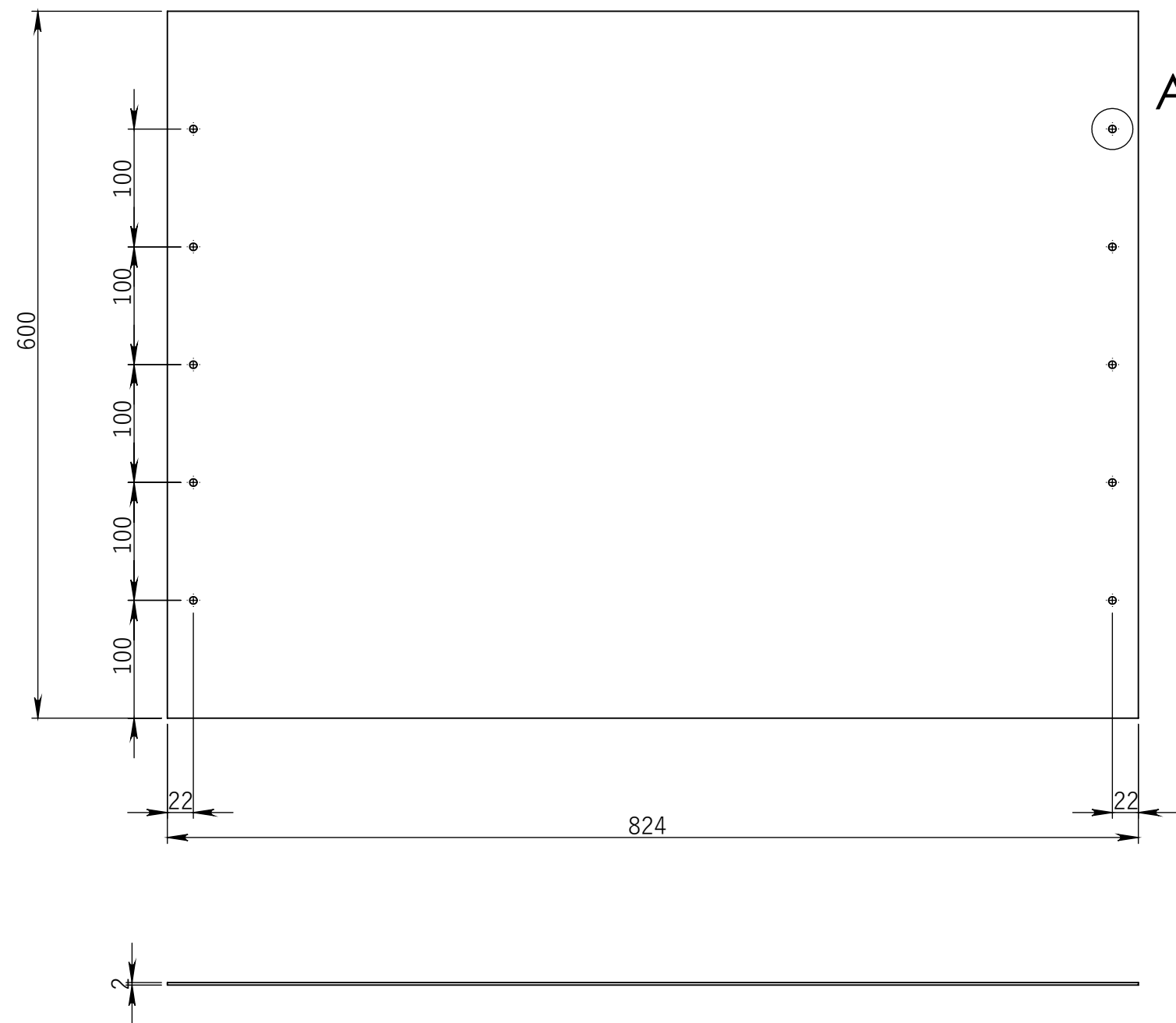
01	TAPA TANQUE CALENTAMIENTO	ISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

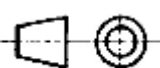


TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

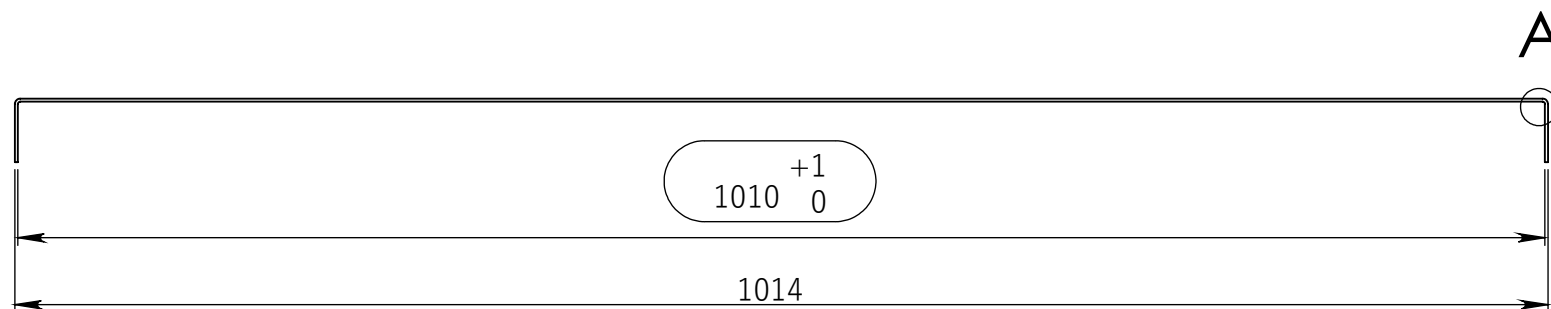
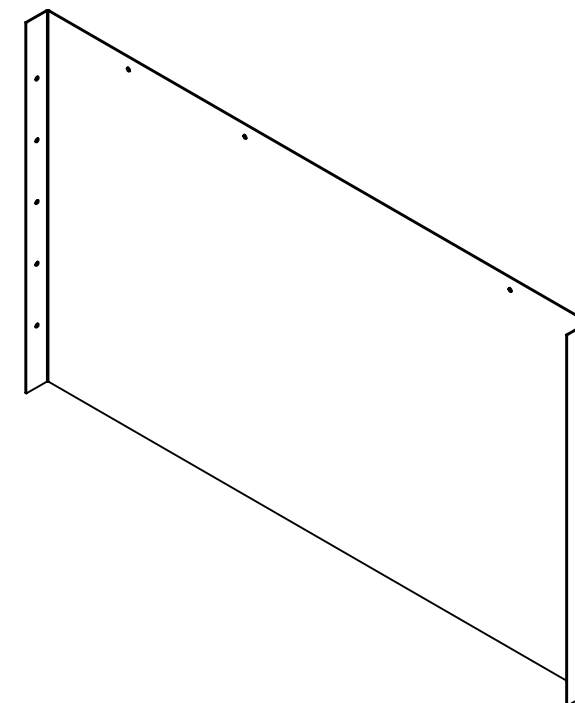
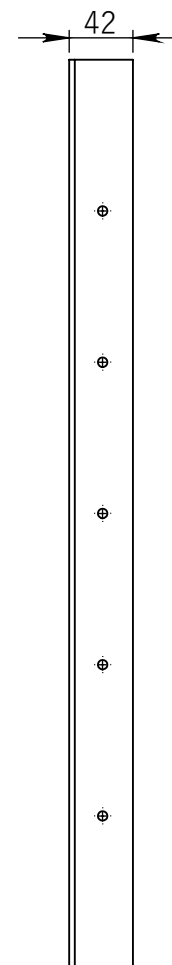
01	TAPA TANQUE ENFRIAMIENTO	AISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:3	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO			 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	



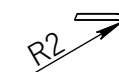
DETALLE A
ESCALA 2 : 5

01	COBERTOR DELANTERO	AIISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				

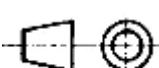
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



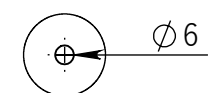
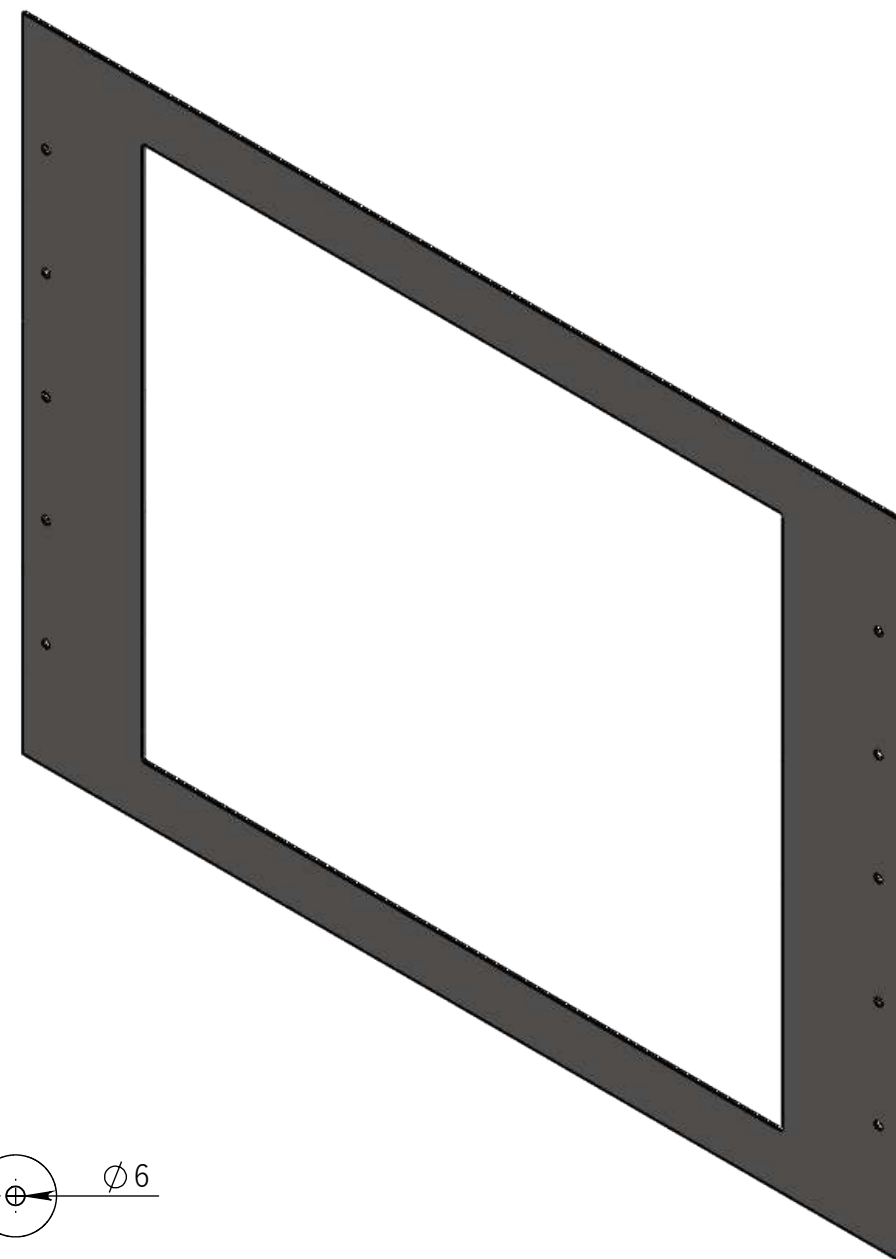
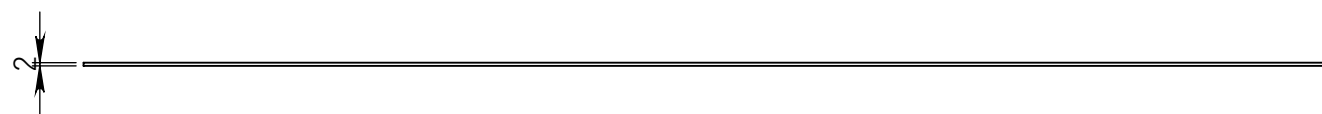
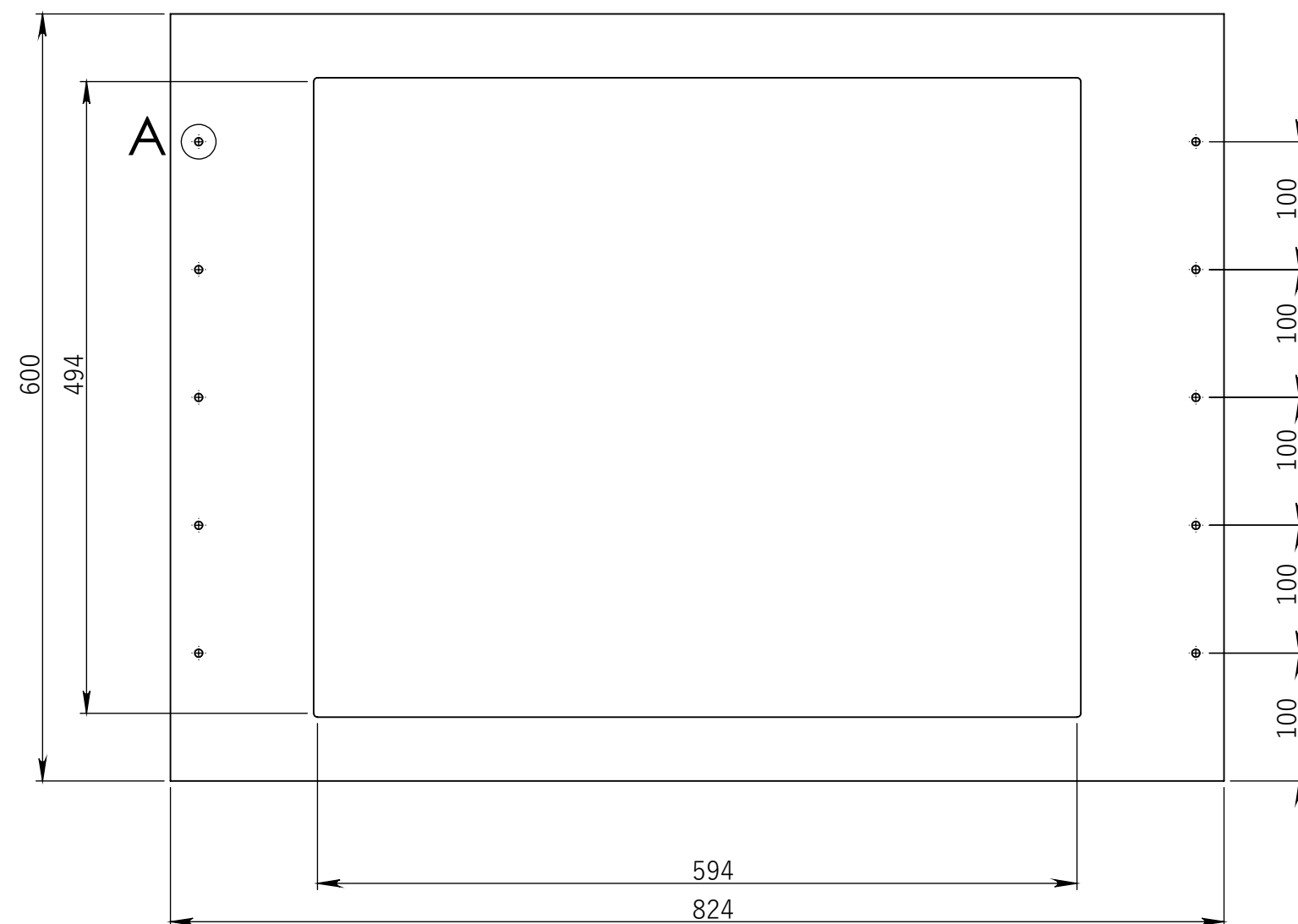
A



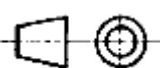
DETALLE A
ESCALA 2 : 5

01	COBERTOR LATERAL	AISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				
			Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	

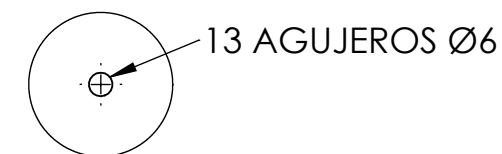
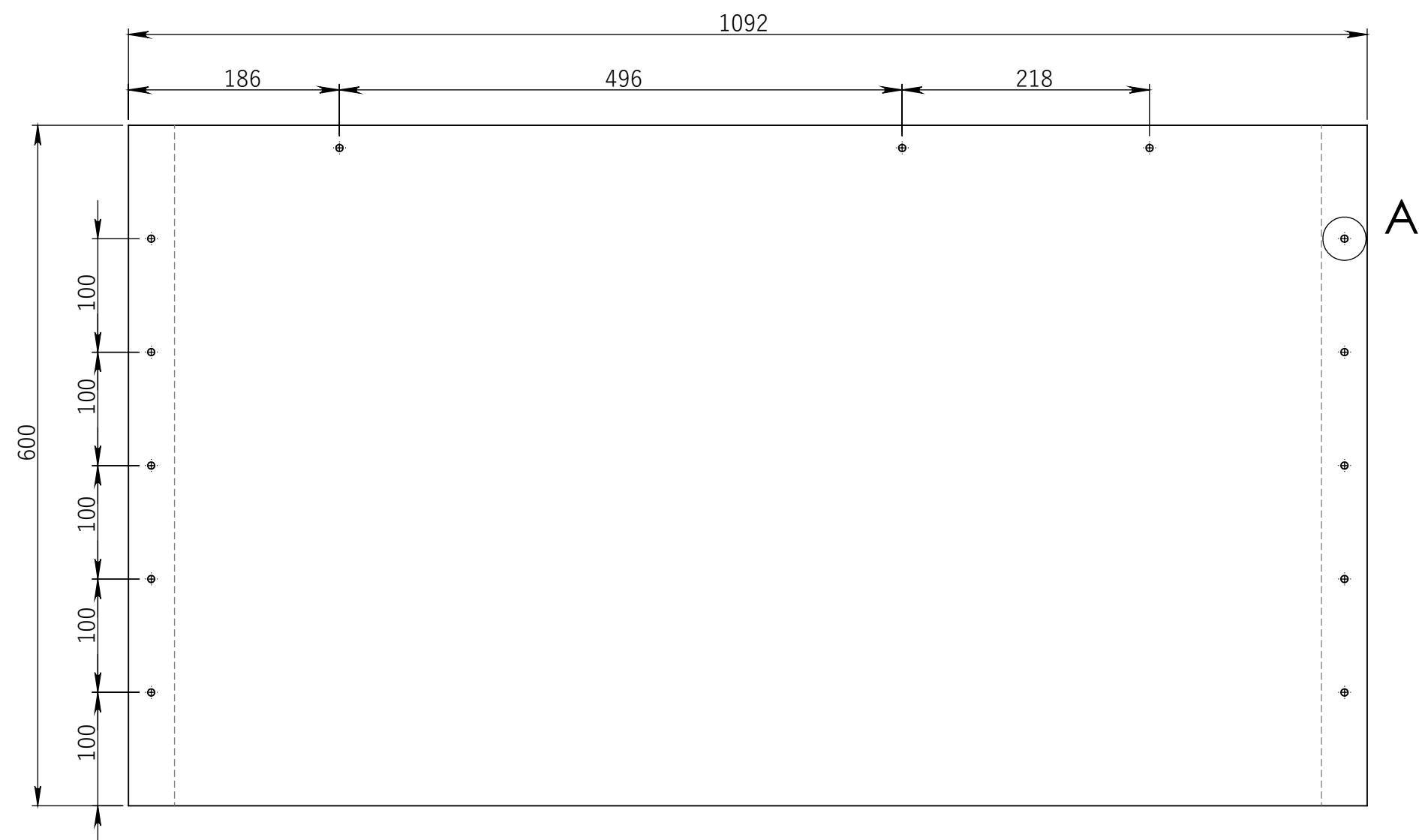
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



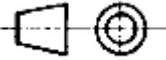
DETALLE A
ESCALA 2 : 5

01	COBERTOR TRASERO	AISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

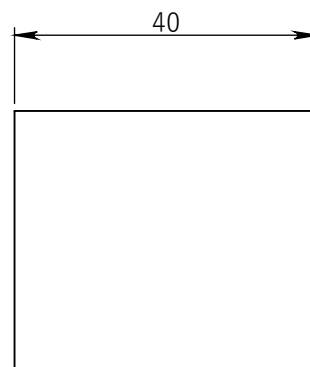
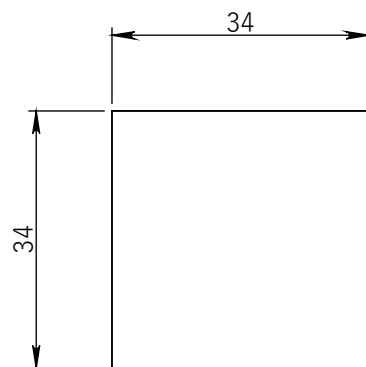
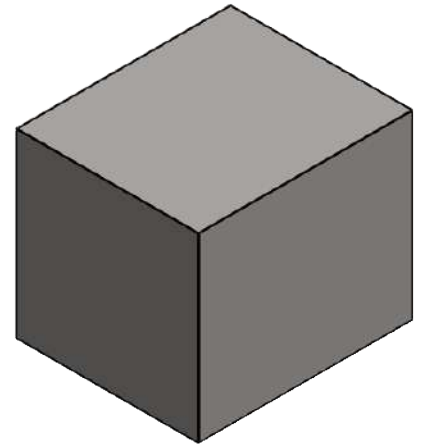


DETALLE A
ESCALA 1 : 2

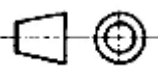
01	DESARROLLO COBERTOR LATERAL	AISI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:2 	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO				

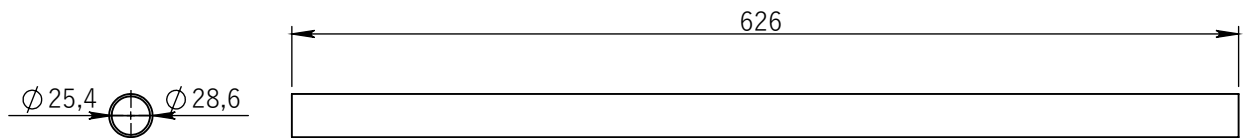
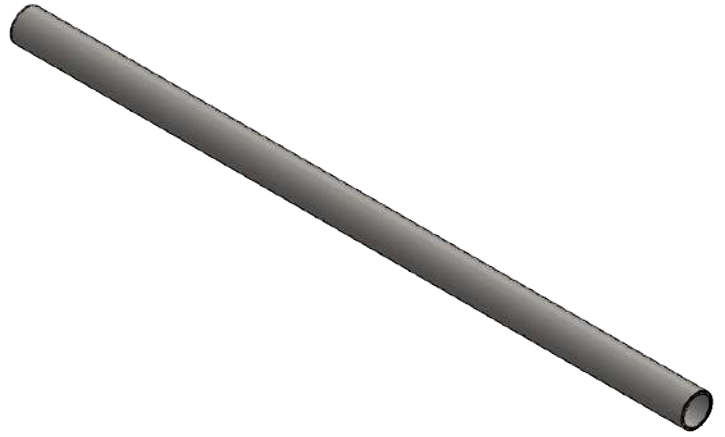
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

Proyecto Final de
Ingeniería Mecánica

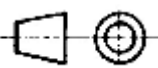


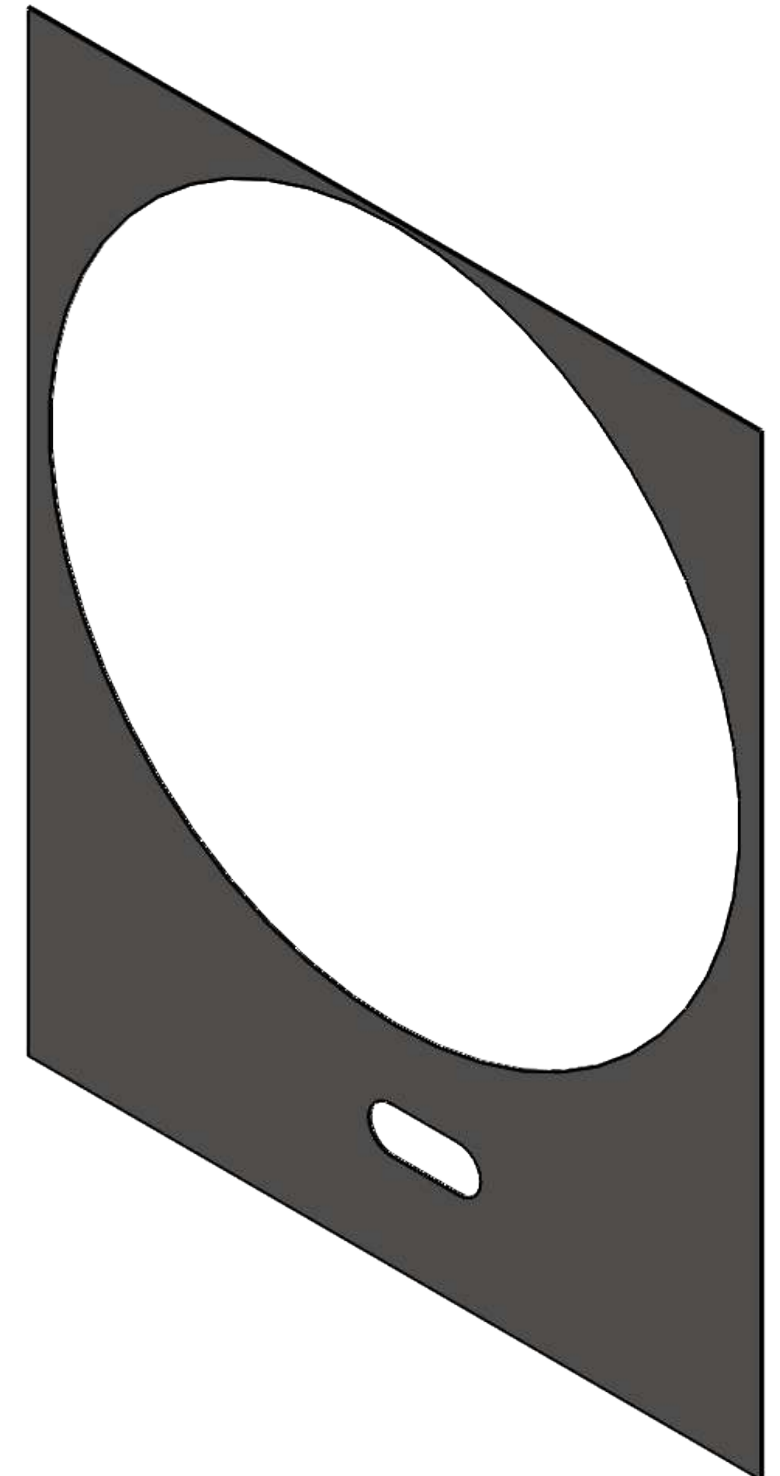
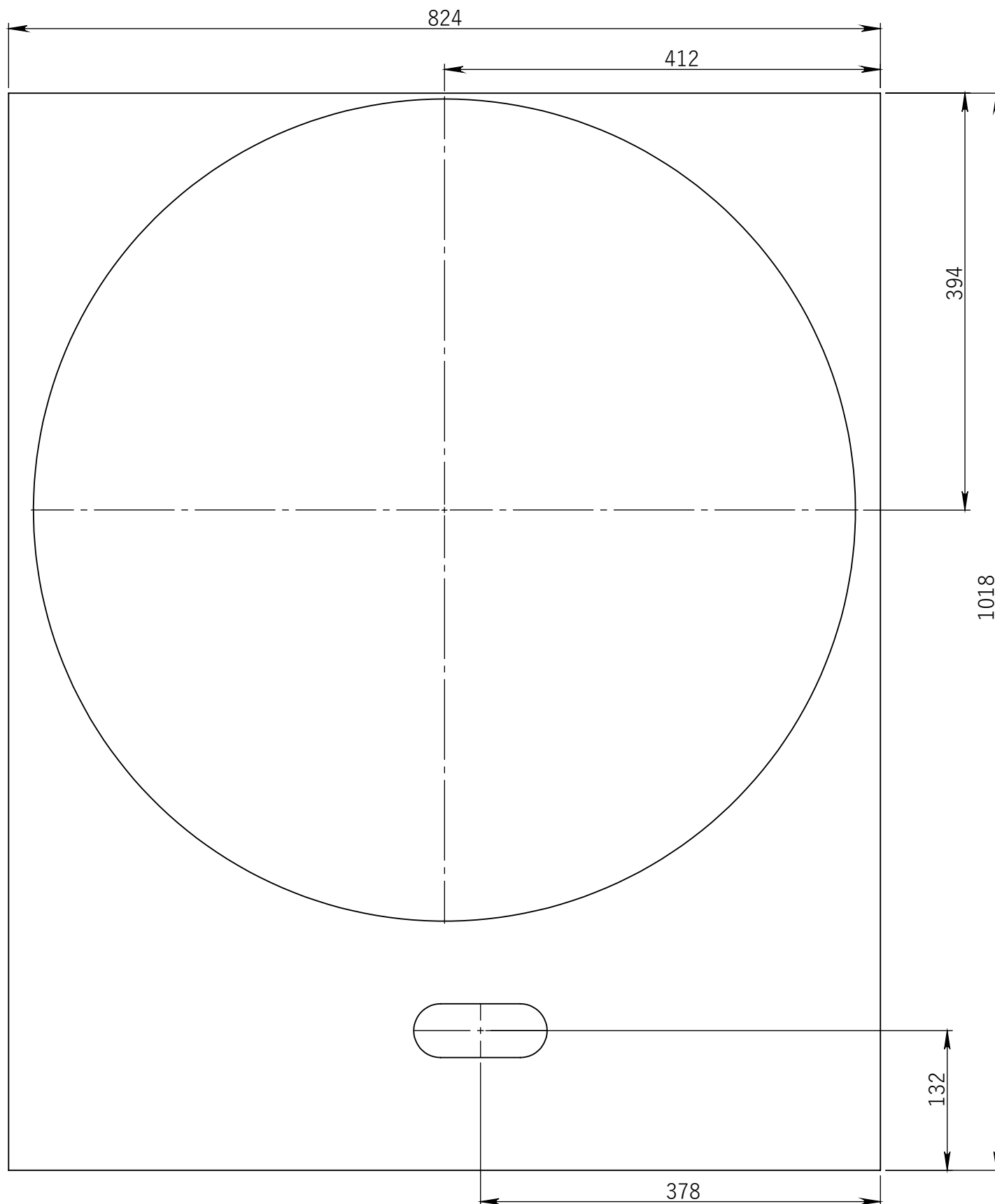
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

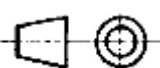
	ENCASTRE TAPA COBERTOR			AISÍ 304		-	-
POS	DENOMINACION			MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO							
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:1	 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica			
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto					
APROBO							



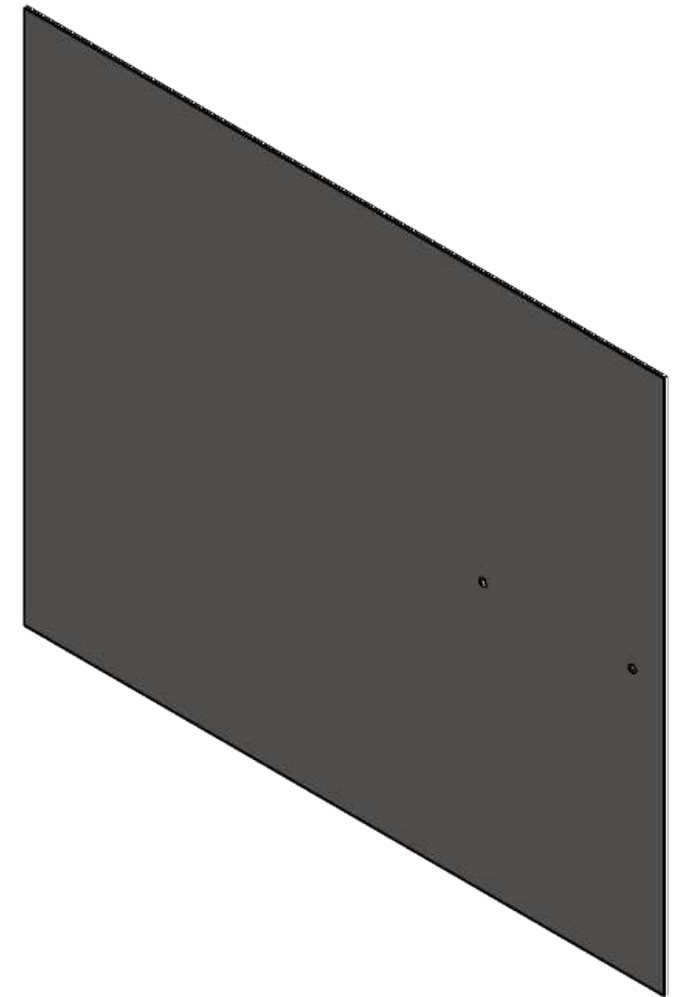
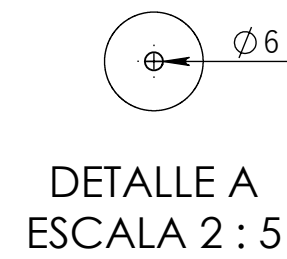
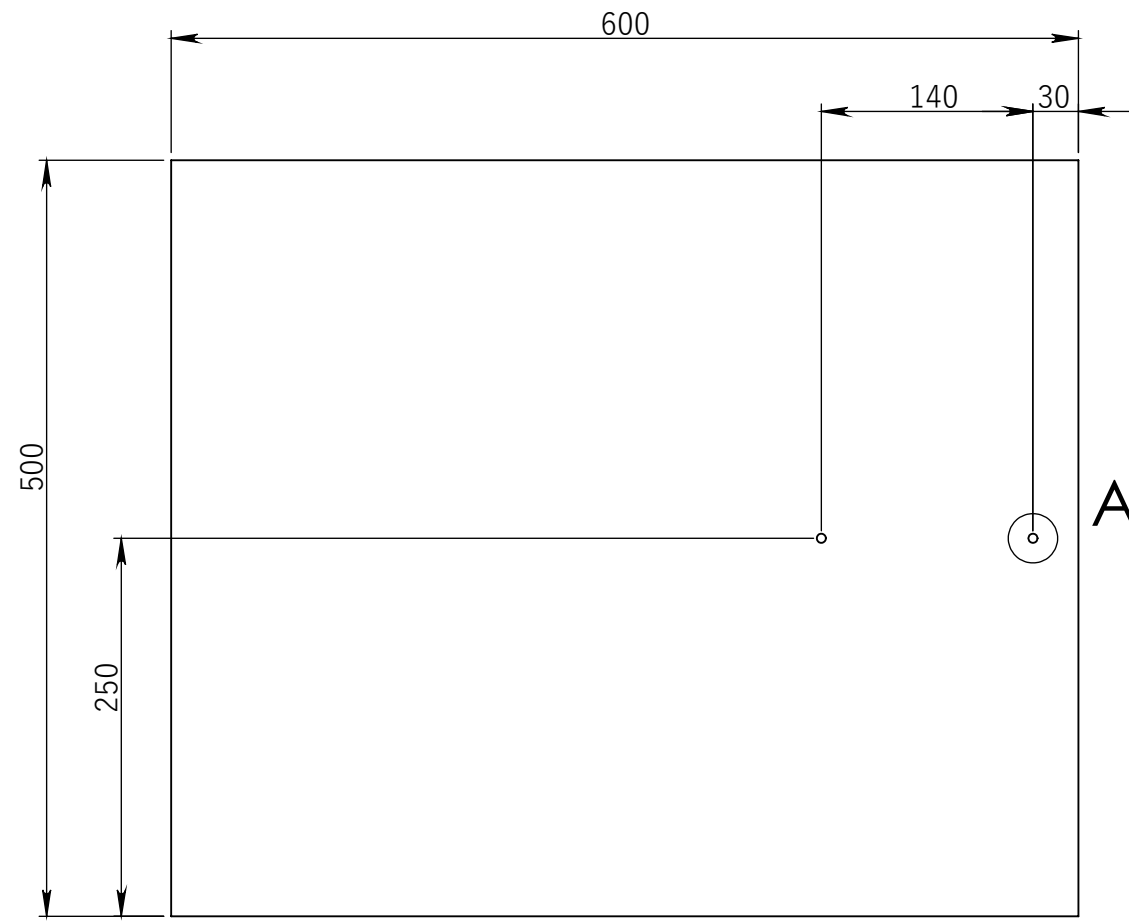
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

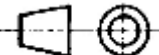
	SOPORTE BARRA TRANSPORTE		AISI 304		-	-
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						



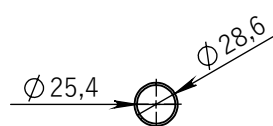
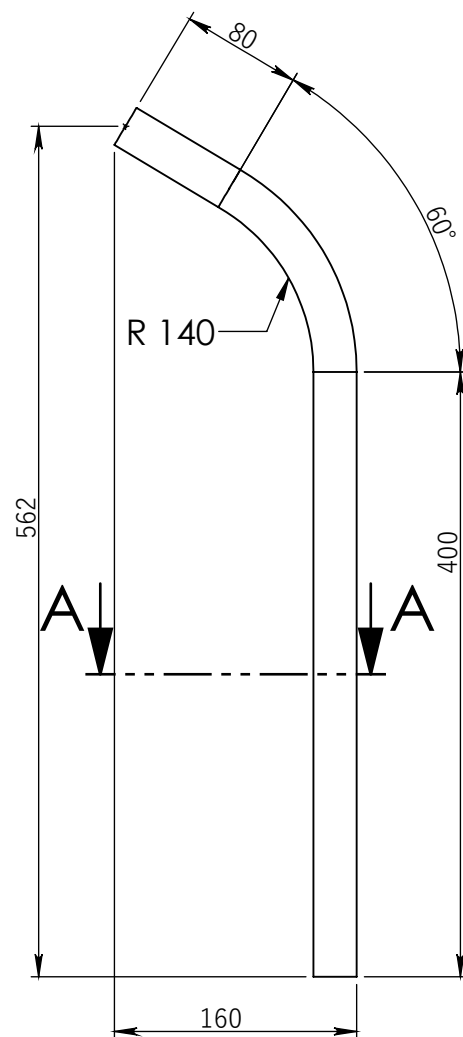
01	TAPA COBERTOR	AI SI 304	-	-
POS	DENOMINACION	MATERIAL	CANT.	PESO
  ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO				
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto		
APROBO			 Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	

TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

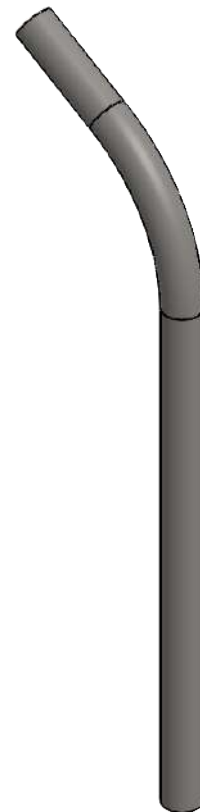


01	TAPA COBERTOR TRASERO		AI SI 304	-	-
POS	DENOMINACION		MATERIAL	CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO					
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto			
APROBO					

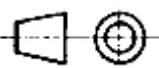
TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768



CORTE A-A



TOLERANCIAS NO ACOTADAS SEGUN DIN 2768

	BARRA TRANSPORTE		AISI 304		-	-
POS	DENOMINACION		MATERIAL		CANT.	PESO
 ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ROSARIO						
	FECHA	NOMBRE	ESCALA 1:5		Proyecto Final de Ingeniería Mecánica	
DIBUJO	17/9/2025	Pizarro/Soto				
APROBO						