

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SANTA FE



INFORME PROYECTO FINAL

"TAMIZ ROTATIVO"

Profesor: Ing. Rubén Monti
Ing. Sebastián Benzi
Ing. Cristian Brunas

Alumno: Barsotti, Franco

2024

RESUMEN

En el siguiente proyecto final de carrera se ira describiendo el desarrollo de un equipo destinado a la separación física de residuos sólidos que se encuentran en las aguas residuales, proveniente de procesos productivos industriales.

INDICE

Contenido

RESUMEN	1
INDICE	2
Tabla de imágenes	4
1) INTRODUCCIÓN.....	9
1.1) Introducción.....	9
1.2) Objetivos	10
Objetivos particulares.....	10
1.3) Alcance.....	10
1.4) Antecedentes	11
1.5) Requisitos legales y/o normativos	17
1.6) Impacto del proyecto.....	17
2) CARACTERISTICAS Y ESPESIFICACIONES DEL PRODUCTO.....	18
2.1) Producto.....	18
3) MEMORIA DESCRIPTIVA	20
3.1) Filtro cilíndrico	23
3.1.a) Cuerpo cilíndrico	25
3.1.b) Tapa frontal y posterior	28
3.1.c) Nervios	31
3.1.d) Guías.....	33
3.1.e) Cañón de transmisión	35
3.2) Estructura superior	39
3.2.a) Conjunto de transmisión	45
3.2.b) Sistema mecánico de limpieza	57
3.2.c) Sistema agua de limpieza	62
3.2.d) Sistema de alimentación.....	74
3.2.e) Tensor de cadena	80
3.3) Ruedas inferiores	82

3.4) Estructura inferior	84
3.4.a) Estructura interna.....	86
3.4.b) Cuba de fondo.....	102
3.4.c) Patas plegadas.....	106
3.5) Paneles.....	109
4) PRESUPUESTO	113
5) CONCLUSIÓN.....	116
INFORMACIÓN TECNICA	117
6) PLANIMETRIA.....	118

Tabla de imágenes

imagen 1: filtro PJEP	11
imagen 2: filtro PJEP	11
imagen 3: filtro PJEP	12
imagen 4: tamiz Quitón.....	13
imagen 5: tamiz Quitón.....	13
imagen 6: tamiz Quitón.....	14
imagen 7: aliviadero omnia.....	15
imagen 8: aliviadero omnia.....	15
imagen 9: aliviadero omnia.....	16
imagen 10: producto para filtrado.....	18
imagen 11: producto para filtrado.....	19
imagen 12: principio de funcionamiento.....	20
imagen 13: equipo diseñado	21
imagen 14: subconjuntos del equipo.....	22
imagen 15: subconjuntos del equipo.....	22
imagen 16: filtro cilíndrico (disposición)	23
imagen 17: filtro cilíndrico.....	23
imagen 18: Despiece del filtro cilíndrico.....	24
imagen 19: cuerpo cilíndrico.....	25
imagen 20: elementos del cuerpo cilíndrico	26
imagen 21: tapa frontal y posterior.....	28
imagen 22: diseño de cortes para nervios	29
imagen 23: disposición de cortes para nervios	29
imagen 24: despiece de tapa frontal	30
imagen 25: representación de soldaduras en tapa	30
imagen 26: disposición de tapa frontal en conjunto.....	31
imagen 27: nervios de tapas	31
imagen 28: despiece de los nervios	32

imagen 29: disposición de nervios en conjunto	32
imagen 30: disposición de guías en el conjunto	33
imagen 31: esquema de disposición de guías	34
imagen 32: despiece de guías en conjunto.....	34
imagen 34: disposición cañón de transmisión.....	36
imagen 35: despiece de cañón transmisión en conjunto	37
imagen 36: representación de elementos y soldaduras.....	37
imagen 37: disposición de estructura superior.....	39
imagen 38: disposición de estructura superior.....	40
imagen 39: elementos sobre estructura superior	40
imagen 40: elementos sobre estructura superior	41
imagen 41: disposición de bandeja de alimentación.....	41
imagen 42: despiece de conjuntos en estructura superior	42
imagen 43: representación de soldaduras	42
imagen 44: representación de soldaduras	43
imagen 45: estudio de tensiones.....	44
imagen 46: estudio de desplazamientos	45
imagen 47: disposición de conjunto de transmisión.....	46
imagen 48: disposición de conjunto de transmisión.....	46
imagen 49: representación de corona en cañón de transmisión	47
imagen 50: disposición de motorreductor	47
imagen 51: representación de cargas y fuerzas de rozamiento actuantes	49
imagen 52: disposición del sistema de limpieza	57
imagen 53: conjunto sistema de limpieza	57
imagen 54: disposición en estructura superior.....	58
imagen 55: acoples y cepillo de limpieza	58
imagen 56: diagrama de cepillo.....	59
imagen 57: representación en corte de elementos del sistema mecánico de limpieza	60
imagen 58: despiece de anclaje del sistema mecánico de limpieza	60
imagen 59: despiece de barral de cepillo.....	61

imagen 60: anclaje sobre estructura superior del brazo de cepillo.....	61
imagen 61: disposición sistema de limpieza por agua.....	62
imagen 62: pico difusor.....	63
imagen 63: elementos del sistema de agua de limpieza	63
imagen 64: disposición del sistema de agua de limpieza	64
imagen 65: soldaduras y anclajes en sistema de agua	64
imagen 66: soldaduras y anclajes en sistema de agua	65
imagen 67: anillo de agua (dimensiones).....	66
imagen 68: catálogo de bomba periférica	73
imagen 69: disposición del sistema de alimentación	74
imagen 70: panel externo y ducto interno de alimentación.....	75
imagen 71: elementos del conjunto de alimentación	75
imagen 72: anclaje del sistema sobre estructura superior.....	76
imagen 73: anclaje del sistema sobre estructura superior.....	76
imagen 74: representación de soldaduras ducto interno	77
imagen 75: representación de soldaduras ducto interno	77
imagen 76: esquema de tensiones.....	79
imagen 77: diagrama de deformaciones	79
imagen 78: disposición tensor de cadena	80
imagen 79: conjunto tensor de cadena	81
imagen 80: elementos del conjunto tensor de cadena.....	81
imagen 81: disposición de ruedas inferiores	82
imagen 82: representación del conjunto de apoyo de filtro	83
imagen 83: disposición de estructura inferior.....	84
imagen 84: conjuntos de estructura inferior	85
imagen 85: despiece del conjunto estructura inferior.....	85
imagen 86: disposición estructura interna.....	86
imagen 87: perforaciones en estructura interna.....	87
imagen 88: disposición de ruedas inferiores en estructura interna	87
imagen 89: esquematización de soldaduras en estructura inferior	88

imagen 90: esquematización de soldaduras en estructura inferior	88
imagen 91: diagrama representativo de cargas y reacciones	89
imagen 92: perfiles longitudinales calculo.....	90
imagen 93: esquematización cargas sobre ruedas inferiores.....	91
imagen 94: cargas y reacciones sobre perfiles laterales internos	91
imagen 95: esquematización de cargas en perfil frontal.....	93
imagen 96: cargas y reacciones en perfil frontal.....	93
imagen 97: cargas y reacciones resultantes (eje x).....	94
imagen 98: diagrama de momentos flectores máximos (eje X).....	95
imagen 99: cargas y reacciones resultantes (eje y).....	96
imagen 100: diagrama de momentos flectores máximos (eje y)	97
imagen 101: diagrama de flecha máxima	98
Tabla 102: propiedades mecánicas para inox. 304	99
imagen 103: tabla de perfil	99
imagen 104: despiece cuba de fondo	102
imagen 105: cañón salida de líquido filtrado.....	102
imagen 106: bandeja de solidos.....	103
imagen 107: disposición de elementos	103
imagen 108: disposición de elementos	104
imagen 109: representación de cerramiento de paneles.....	104
imagen 110: soldadura sobre cañón liquido filtrado.....	105
imagen 111: soldadura sobre bandeja de solidos.....	105
imagen 112: disposición de patas plagas	106
imagen 113: patas de apoyo regulables en patas plegadas.....	106
imagen 114: catalogo pata de nivelación	107
imagen 115: estudio de tensiones.....	108
imagen 116: estudio de desplazamientos	108
imagen 118: conjunto de paneles de cerramiento	109
imagen 119: vista explosionada de paneles	110
imagen 120: paneles de acceso rápido.....	110

imagen 121: esquema representativo de apertura de acceso rápido.....111
imagen 122: cerramiento de paneles111
imagen 123: cerramiento de paneles sobre cuba de fondo.....112
imagen 124: ventana de inspección112
imagen 125112

1) INTRODUCCIÓN

1.1) Introducción

Los residuos industriales son aquellos que se generan como subproducto de los procesos de producción, fabricación, mantenimiento o limpieza en instalaciones industriales. Pueden variar en composición y peligrosidad dependiendo del tipo de industria, de los materiales y procesos involucrados.

Un sistema de tratamiento de efluentes se encarga de eliminar o de reducir al máximo los residuos contenidos en el agua, ya sea de forma física, química o biológica.

Al utilizar agua en una industria o una ciudad, le estamos transfiriendo contaminantes y otras sustancias que pueden afectar el normal desarrollo de la vida en los medios acuáticos. Por este motivo, es importante que los líquidos cloacales e industriales sean tratados correctamente antes de ser devueltos a la naturaleza.

En Argentina, el tratamiento de efluentes industriales está regulado por varias leyes, decretos y resoluciones que establecen los requisitos y normas para la protección del medio ambiente y la calidad del agua. Algunas de las normativas más relevantes es la Ley Nacional de Residuos Peligrosos (N° 24.051)

Un sistema de tratamiento de efluentes es un conjunto de instalaciones donde se tratan las aguas que contienen desechos industriales o químicos. En ellas se retiran los contaminantes y las características como olores, y partículas físicas. Con la finalidad de hacerla potable y sanitaria. Sin riesgo para la salud de los seres vivos y agradable para el medio ambiente.

Las principales técnicas para la depuración de aguas residuales en diferentes sectores de actividad industrial incluyen el tratamiento físico-químico y el tratamiento biológico.

La depuración físico-química consiste en la eliminación de los contaminantes contenidos en un agua residual por la combinación de métodos químicos (adición de productos químicos para conseguir la precipitación y el volumen y peso adecuados de los lodos) y métodos físicos (filtrado, decantación y flotación).

Este proyecto pretende desarrollar una máquina que permita la separación física de desperdicio orgánico contenido en aguas de efluentes, proveniente de los procesos; previo a la planta de tratamiento químicos de agua. Lograr la automatización del proceso y por consiguiente; evitar inconvenientes en los equipos posteriores.

1.2) Objetivos

La presencia de sólidos suspendidos en las aguas residuales es causa de atascamiento y deterioro de los equipos e instalaciones por donde circula el efluente, provocando paradas en el proceso de tratamiento y en muchos casos, paradas de producción.

El proyecto consiste en el diseño de un equipo capaz de separar las partículas aglutinadas de material orgánico graso proveniente de los procesos productivos industriales.

Para ello debemos conocer en profundidad el producto, y plantear una solución viable ante la problemática.

Teniendo en cuenta las características del producto, se buscarán soluciones existentes en el mercado, adaptando según nuestros criterios la más factible.

Realizando los cálculos numéricos pertinentes, diseños mecánicos del equipo en 3D y planimetría correspondiente que permitan la fabricación y montaje del mismo.

Objetivos particulares

- Mejorar el proceso de tratamiento de efluentes
- Evitar obstrucciones e inconvenientes en accesorios y equipos.
- Minimizar la exigencia de los equipos posteriores de tratamiento
- Los desechos pueden ser utilizados como fertilizantes
- Asegurar el correcto funcionamiento de la planta de efluentes
- Aumentar la capacidad de producción.
- Plantear un equipo versátil y adaptable a distintos sólidos en suspensión.

1.3) Alcance

La máquina deberá ser diseñada de manera que pueda operar continuamente, sin interrupciones durante todo el año. Por lo tanto, es esencial que esté disponible para su uso entre un 80% y un 90% del tiempo, permitiendo que se realicen las paradas necesarias para llevar a cabo el mantenimiento requerido.

Su diseño debe ser simple y adaptable, permitiendo pequeñas modificaciones para clasificar distintos tipos de productos. Además, debe estar hecho con materiales resistentes a situaciones hostiles que puedan dañarlo, cumpliendo con normativas de seguridad e higiene.

1.4) Antecedentes

La gran mayoría de las industrias generan desperdicios líquidos, los cuales deben ser tratados rigurosamente para poder desecharlos por las líneas cloacales.

En la actualidad hay diversos diseños de equipos destinados al tratamiento de efluentes, como ser:

- **PJEP**



imagen 1: filtro PJEP



imagen 2: filtro PJEP

PJEP rastrillo multipantalla la barra de fino de la máquina para la filtración de aguas residuales es ampliamente utilizada y reconocida suciedad pre tratados y bloquea el equipo en el tratamiento de aguas residuales. Puede ser aplicado a las aguas residuales municipales, el drenaje de aguas residuales urbanas, planta de bombeo de aguas residuales, industriales, etc.

Consta de dispositivo de transmisión, sistema de la cadena de rastrillo, marco de apoyo. El bastidor principal de la máquina está soldada a la Asamblea especial plataforma para la soldadura de piezas. El rastrillo es un sistema de la cadena de plano de rotación que se compone de muchos pequeños dientes del rastrillo, y los dientes del rastrillo están hechas de nailon o de acero inoxidable.

Esta mecánica fina pantalla giratoria de la barra es una red global compuesta de pequeños dientes del rastrillo. Bajo la conducción por la cadena, que funciona desde abajo hacia arriba y transmitir los sólidos suspendidos en la parte superior del suelo.

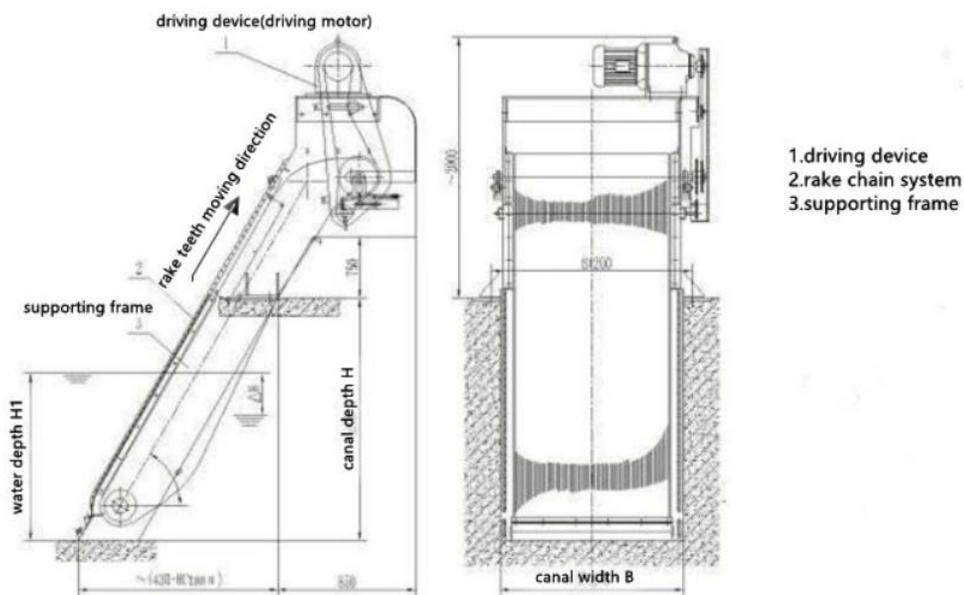


imagen 3: filtro PJEP

- Tamiz Rotativo Auto limpiantes QUILTÓN



imagen 4: tamiz Quitón



imagen 5: tamiz Quitón

Disponemos una rejilla rotatoria dentro de un tambor, por el cual el agua fluye desde la parte superior y abandona el tambor rotatorio por la parte inferior pasando por la rejilla, funcionando está a modo de filtro, es decir, los cuerpos sólidos quedan retenidos en la parte exterior de la rejilla y el agua pasa al interior y posteriormente a la salida inferior. El tambor rotatorio transfiere los sólidos a una pala de limpieza que los retira. La rejilla rotatoria puede ser equipada con una segunda pala de limpieza que limpie intermitentemente a la primera. También se puede instalar en la máquina un sistema de limpieza por rociado de agua en interior de la rejilla rotatoria.

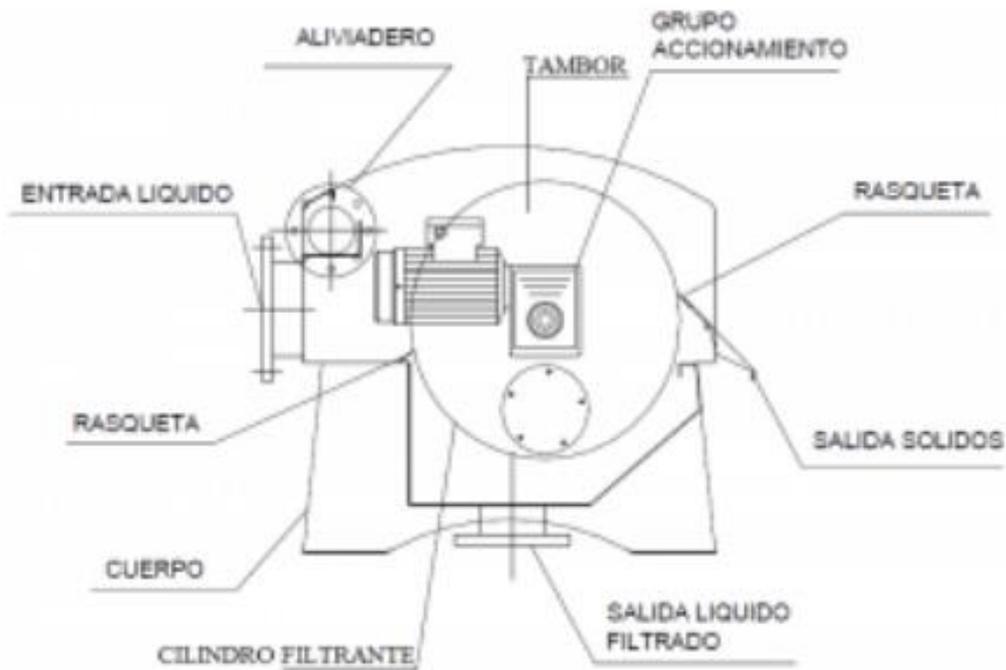


imagen 6: tamiz Quitón

- Aliviadero de Tornillo OMNIA



imagen 7: aliviadero omnia

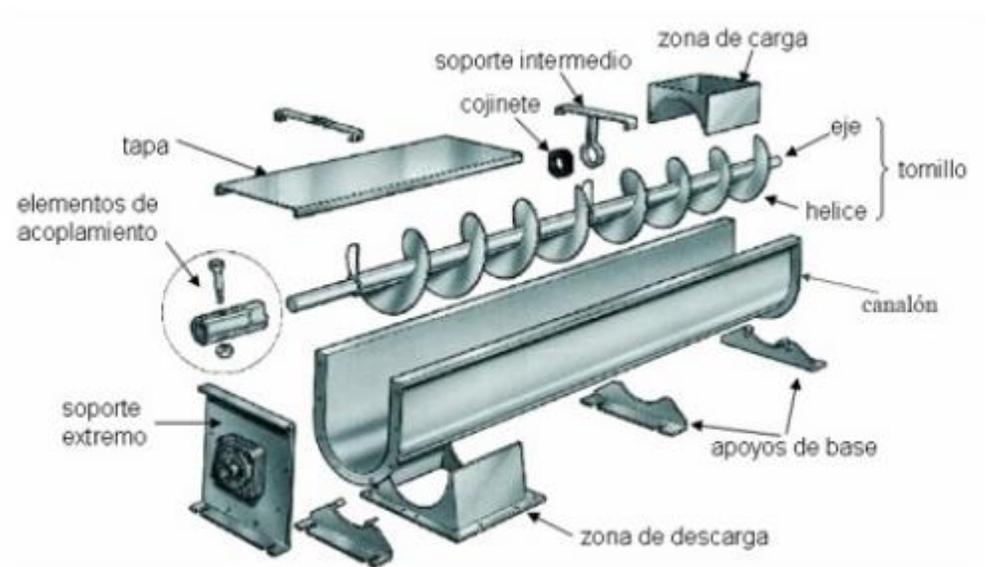


imagen 8: aliviadero omnia

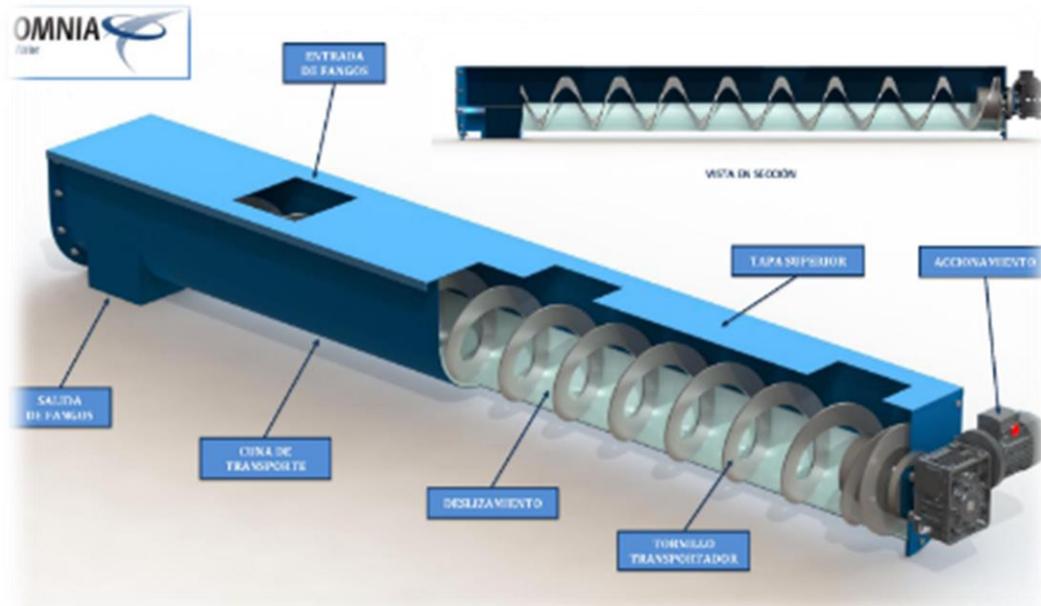


imagen 9: aliviadero omnia

Esta máquina recibe el residuo y los traslada a través de un canal por medio de un Aliviadero de tornillo, en las paredes del canal hay unos orificios, con un determinado paso de luz, por el cual pasará el agua y los sólidos quedan retenidos dentro del canal y serán arrastrados por el tornillo hasta el final del recorrido. Normalmente fabricadas en acero inoxidable. El motor reductor y los soportes dependerán de las características de cada instalación y vertido.

Los antecedentes encontrados hacen referencia a productos importados y de fabricación extranjera, es por ello que buscamos las distintas alternativas de diseños que hay en el mercado, planteando un diseño propio de acuerdo a las especificaciones del usuario.

1.5) Requisitos legales y/o normativos

La realización de este proyecto se basará en el diseño de la máquina teniendo en consideración las normativas vigentes de higiene y seguridad. Los elementos de la misma están diseñados bajo normas IRAM.

Teniendo en cuenta que el equipo es destinado al uso de tratamiento de efluentes industriales, el mismo debe cumplir con lo exigido por normativas nacionales.

En Argentina, el tratamiento de efluentes industriales está regulado por varias leyes, decretos y resoluciones que establecen los requisitos y normas para la protección del medio ambiente y la calidad del agua. Algunas de las normativas más relevantes es la Ley Nacional de Residuos Peligrosos (N° 24.051). La información completa sobre dicha ley, se encuentra en el link del apartado de información técnica al final del informe.

1.6) Impacto del proyecto

Con la implementación de este equipo se buscará lograr la eficiencia y eficacia del proceso de tratamiento de efluentes, aumentando la vida útil de los equipos, evitando averías en los sistemas, reducir intervenciones y paradas de planta debido a la necesidad de mantenimiento por avería en los equipos instalados aguas abajo.

Mediante este método de filtración, se logra una mejor calidad y pureza de los efluentes.

Se buscará realizar un diseño estándar, que nos permita aplicar pequeñas modificaciones en sus componentes para lograr la clasificación de productos de distinta naturaleza, logrando una mejor versatilidad del equipo ampliando el campo de aplicación del mismo, ya sea:

- industrias alimentarias
- Plantas de purificación
- Productores de bebidas
- Procesamiento de pescado
- Procesamiento de carne
- Procesamiento de frutas y verduras
- Procesamiento de papel
- Procesamiento textil
- Reciclaje de plástico

2) CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

2.1) Producto

Como se dijo anteriormente, el diseño planteado esta dado para la separación física de material orgánico graso de origen animal en suspensión en agua de procesos.

Dicho producto se encuentra aglutinado en pequeñas esferas de aproximadamente 2 a 5 mm de diámetro, la cual se encuentra constituida por grasa vacuna, pelaje animal y tierra.

El porcentaje de sólidos en suspensión es difícil de determinar, ya que la misma no es una mezcla homogénea, a fines de facilitar los cálculos tomamos la consideración que dicha mezcla se encuentra constituida en partes iguales de sólidos en la solución.



imagen 10: producto para filtrado



imagen 11: producto para filtrado

3) MEMORIA DESCRIPTIVA

De acuerdo a los antecedentes encontrado, planteamos la configuración y diseño de equipo que mejor si adecue al producto a tratar.

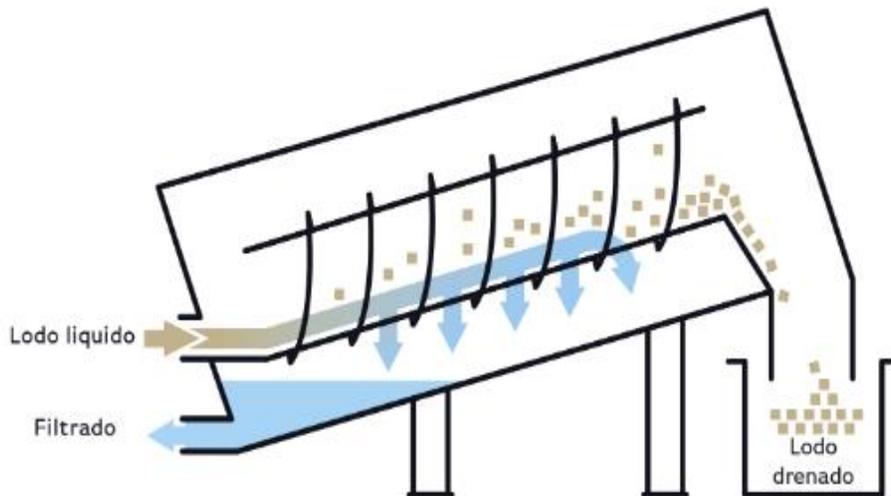


imagen 12: principio de funcionamiento

El filtro rotativo se alimenta internamente por medio de la bandeja de distribución situada en la cara frontal del mismo, el producto se distribuye parcialmente en el interior de un cilindro perforado que se encuentra soportado sobre cuatro ruedas. El diámetro de las perforaciones y la longitud del cilindro depende de las características del producto a tratar.

Mecánicamente, el cilindro gira a bajas revoluciones logrando retener las partículas sólidas en el interior del mismo, mientras que el fluido libre de sólidos pasa a través de las perforaciones que este posee, donde luego es recolectado en la cuba de fondo para su posterior salida sobre la parte inferior de la cara frontal del equipo.

La inclinación que el equipo posee, permite completar la deshidratación de los sólidos a medida que son desplazado por acción del helicoide de arrastre en el interior del cilindro.

A la salida del cilindro, los sólidos caen por acción de la gravedad sobre la bandeja recolectora; para luego ser depositados en un contenedor a la salida de esta.

Beneficios de Tamiz rotativo de alimentación interna:

- Equipo a medida
- Estructura Robusta
- Alimentación interna
- Construcción en AISI 304L
- Sistema de doble lavado para mejorar el rendimiento.
- Equipado con boquillas de alto rendimiento.
- Ruedas de soporte fáciles de mantener, reemplazables sin tener que quitar el tamiz.

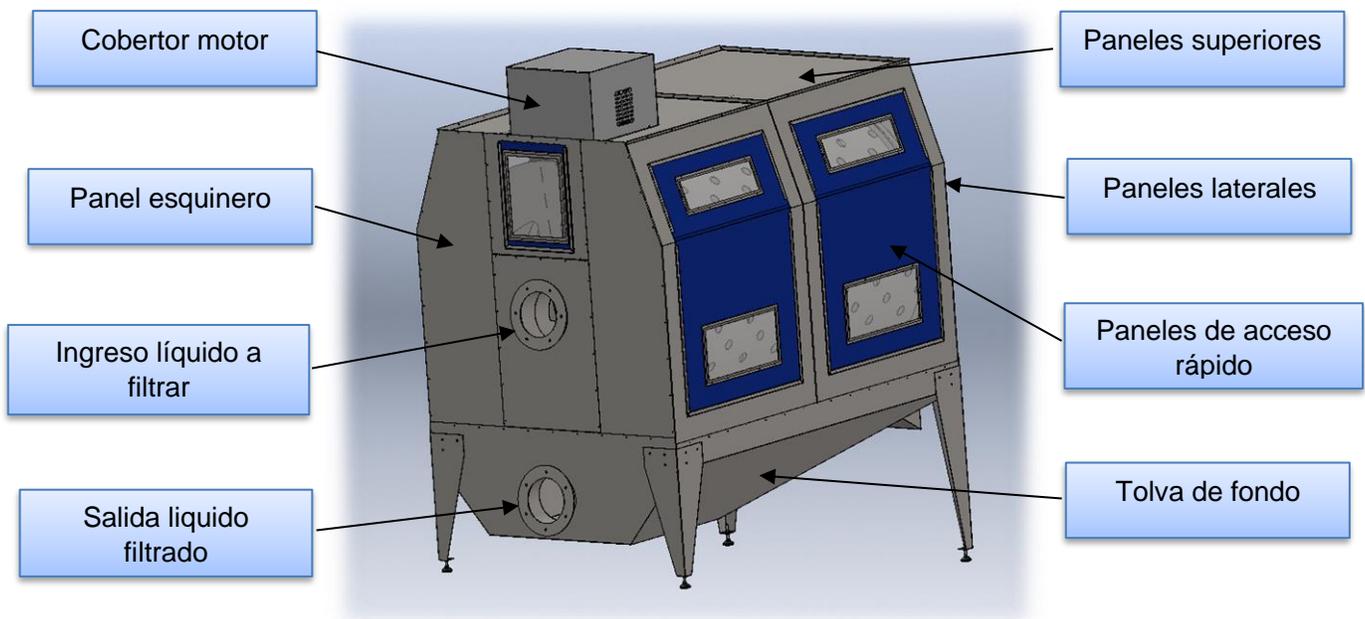


imagen 13: equipo diseñado

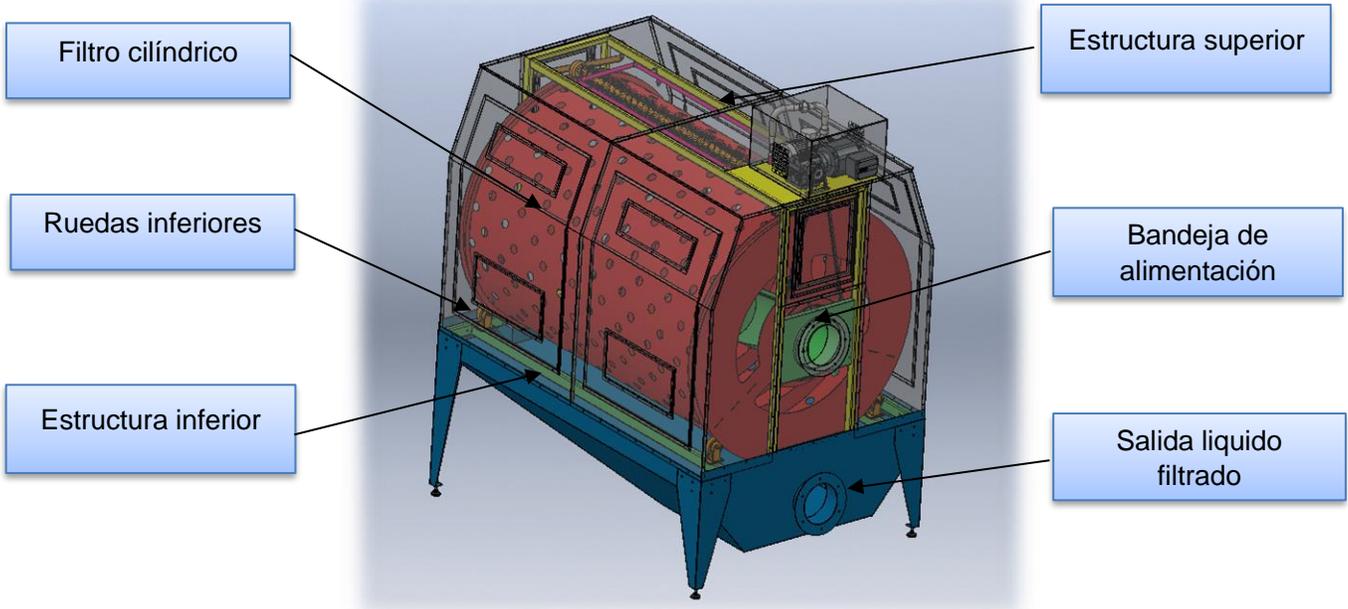


imagen 14: subconjuntos del equipo

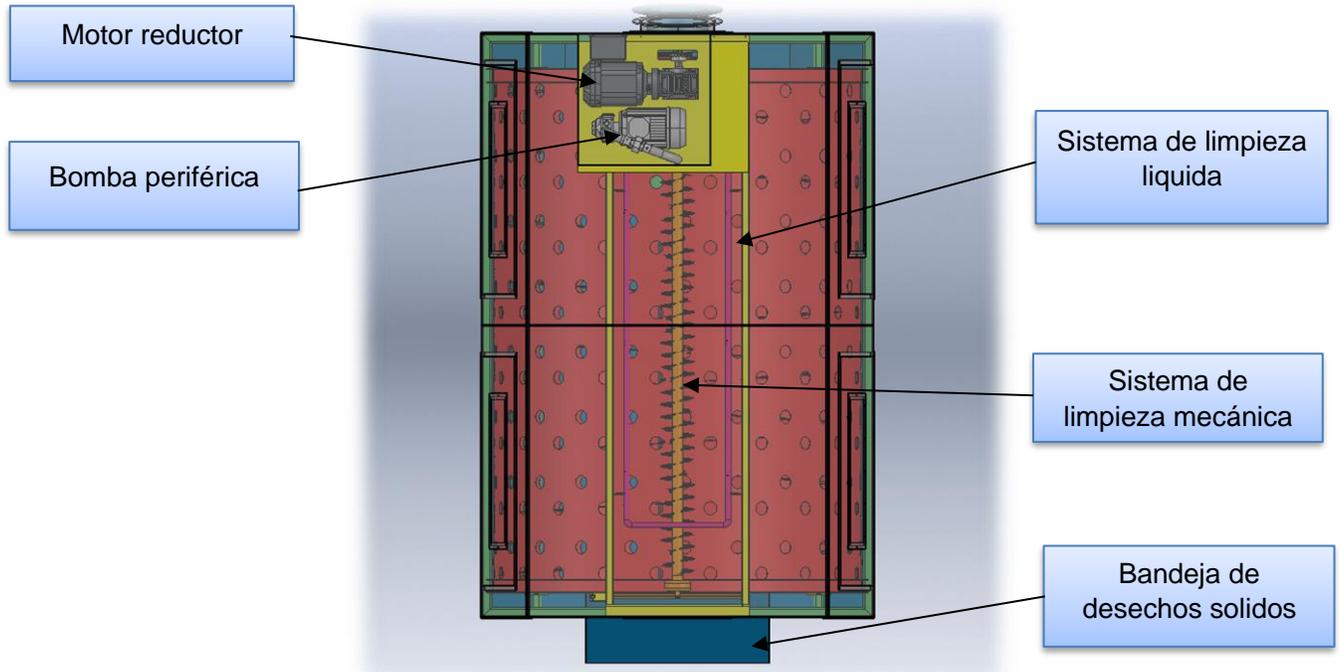


imagen 15: subconjuntos del equipo

3.1) Filtro cilíndrico

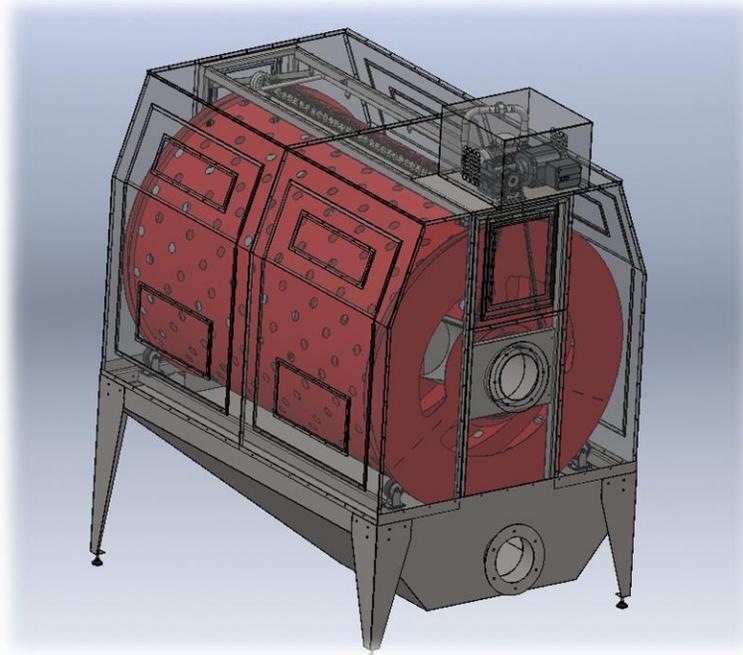


imagen 16: filtro cilíndrico (disposición)

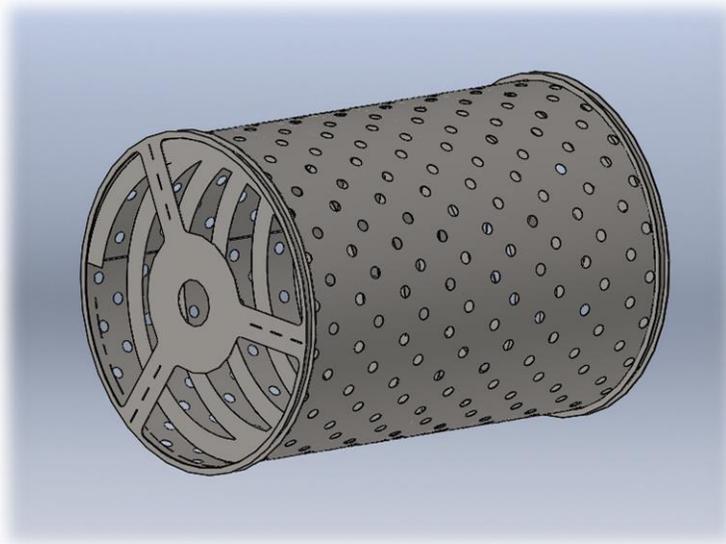
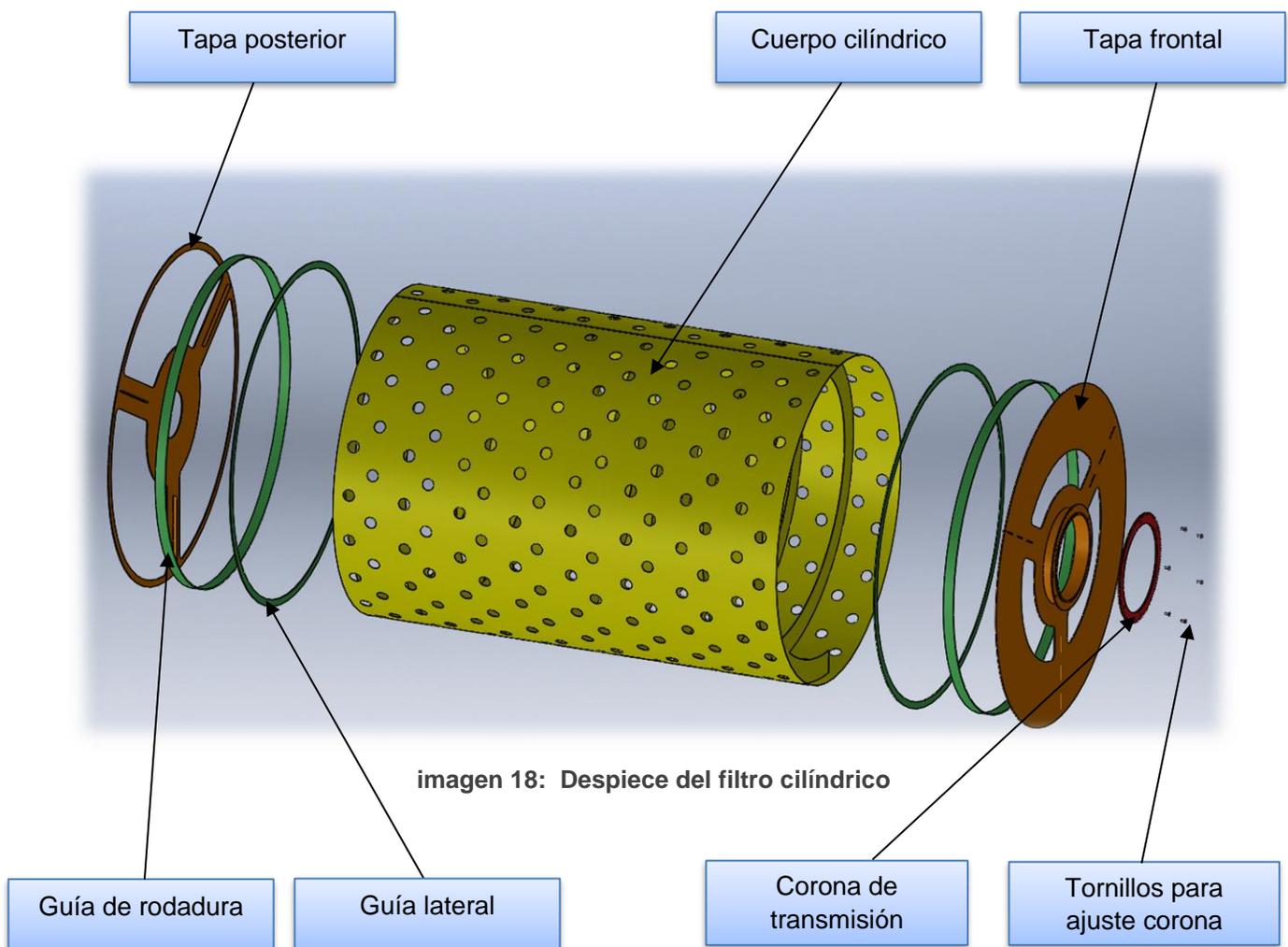


imagen 17: filtro cilíndrico

El cuerpo cilíndrico es la pieza central del equipo, de acuerdo a su diseño rotacional permite la separación de la mezcla, logrando el barrido de los sólidos por medio de la espira de arrastre que se encuentra en su interior.

El mismo está compuesto por los subconjuntos siguientes.

- Cuerpo cilíndrico
- Tapa frontales
- Tapa posterior
- Guías de rodadura
- Cañón de transmisión



3.1.a) Cuerpo cilíndrico

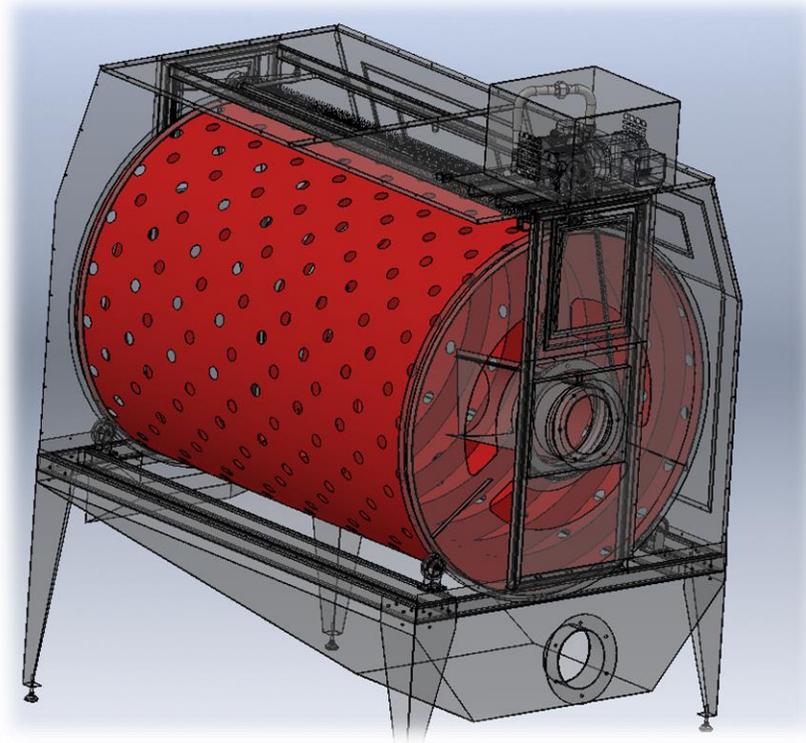


imagen 19: cuerpo cilíndrico

Esta pieza fabricada mediante chapa de acero inoxidable AISI 304L de 2000mm de longitud, y rolada a un diámetro de 1400mm. La misma posee perforaciones de 2mm de diámetro con diseño trabado a 45°.

Las perforaciones que posee el cilindro, permiten dejar pasar el líquido reteniendo los sólidos de la mezcla en su interior.

El helicoide de arrastre que posee en su interior, es fabricado con chapa lisa de acero inoxidable de 2mm de espesor, que es cortada en forma de medialunas y luego se sueldan unas con otras formando el helicoide. Dicha espira permite el araste de los sólidos en el interior del cilindro hasta su recolección en la parte posterior del mismo. El paso de la espira depende del caudal y de las características de la mezcla a tratar.

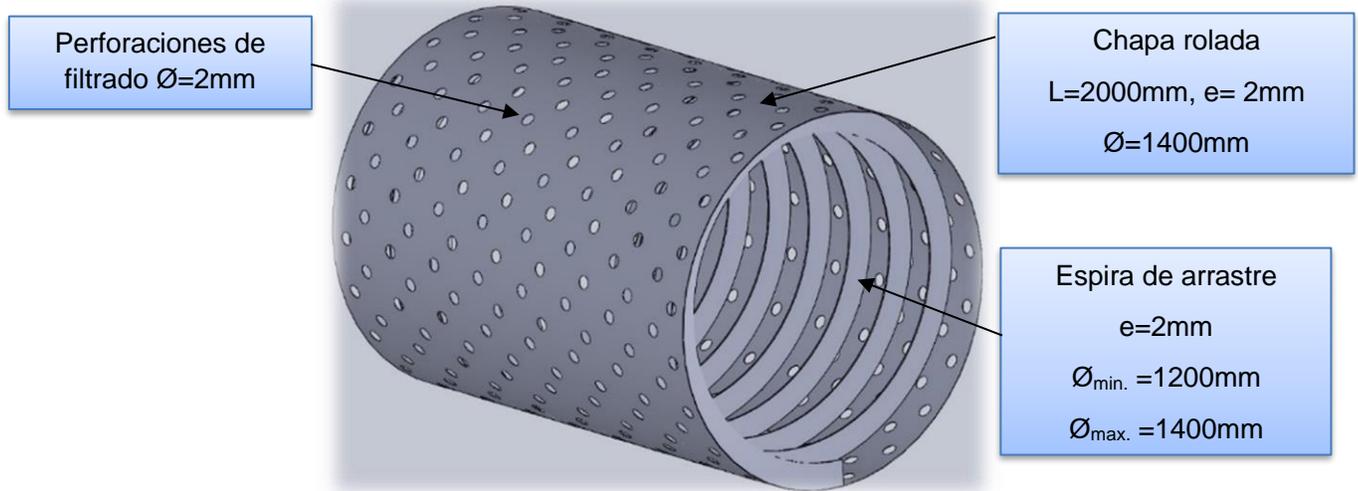


imagen 20: elementos del cuerpo cilíndrico

A continuación, se realizarán los cálculos de acuerdo a la capacidad de filtrado que posee el cilindro.

El perímetro del cuerpo cilíndrico será de

$$P = \pi \times d$$

$$P = \pi \times 1.4m$$

$$P = 4.4 m$$

Comercialmente las chapas vienen de 2m de longitud por 1 m de ancho, serán requeridas cuatro chapas y media para conformar el cuerpo rolado del cilindro.

La superficie solida del cilindro será de:

$$2m \times 4.4m = 8.8 m^2$$

Teniendo en cuenta que las chapas poseen un área libre del 23%, realizaremos los cálculos para determinar la capacidad de filtrado.

$$2m^2 \times 0.23 = 0.46m^2 \text{ de superficie libre en una chapa}$$

Por lo tanto, en 8.8 m² de superficie del cilindro tendremos 4.05 m² de superficie libre

CHAPA PERFORADA Ferretería & construcción
Chapas y estructuras metálicas

Características

La chapa perforada surge del proceso de estampado en frío de una lámina. Para seleccionar la chapa perforada adecuada, es importante tener en cuenta el porcentaje del área abierta que generan los agujeros en el total de la chapa. Las opciones varían desde un 22% hasta un 58% en una chapa de 1000 x 2000mm, dependiendo del diámetro del agujero.

Para diferentes tipos de aplicaciones, estas chapas permiten un mayor o menor paso de aire, luz o líquidos, dependiendo de la distancia que se encuentran los agujeros entre sí.

Perforación redonda diseño a 60°, opcionales diseño a 45° y 90°.

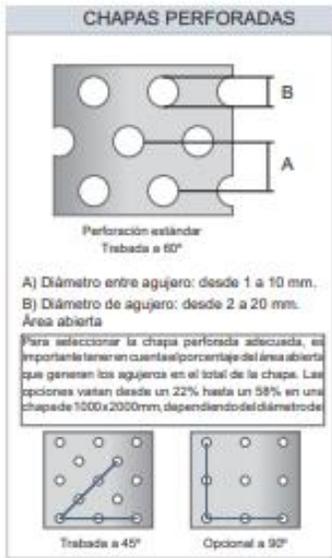


Aplicación

Puede ser utilizada en un sin número de opciones, como arquitectura, molinera, agricultura, minería, alimenticio, y muchos más sectores de la industria. Entre estos pueden ser: Tamices en general, cribas para molienda, cribas para la minería, diseño en la construcción como iluminación, puertas, ventanas, balcones, fachadas de edificios. Alimenticio en lavadoras de granos, semillas y frutos. Como también en ventilación, radiadores, clasificadores/ separadores y un sinfín de usos.

Especificaciones

ACABADO	ESPESOR (mm)	AISI	DIMENSIONES
2B	1,00 a 3,00	304 L	1000 X 2000



Famiq SRL | Información orientativa | V11.2018
Reservado el derecho de modificar cualquier material o característica sin previo aviso | www.famiq.com.ar



Tabla 1: chapa utilizada

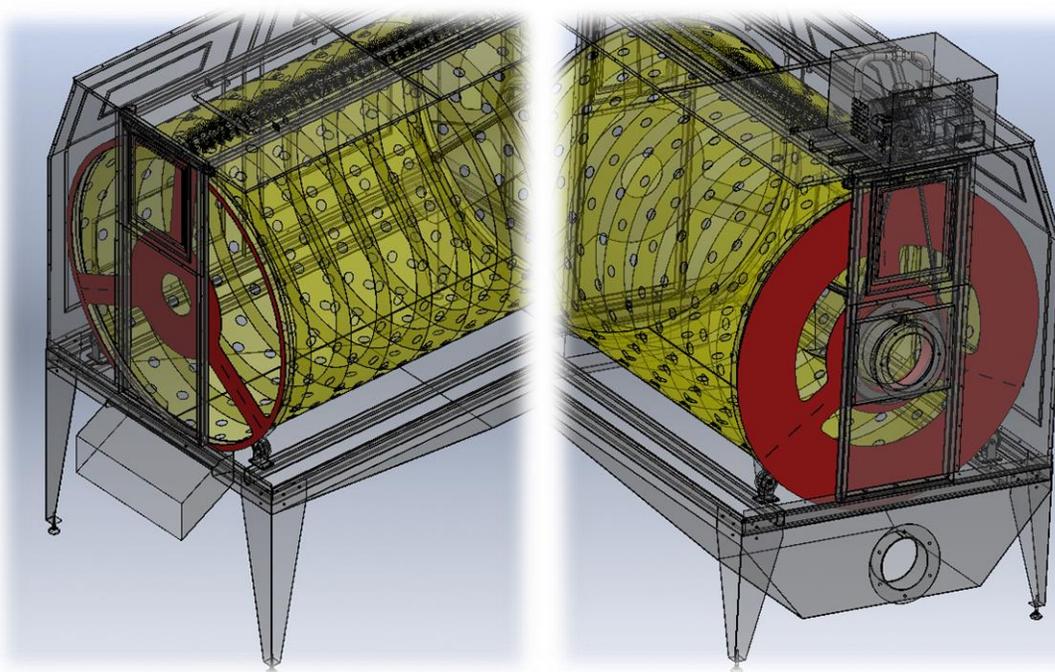
3.1.b) Tapa frontal y posterior

Tanto la tapa frontal como la posterior, se fabrican partiendo de una chapa de acero inoxidable AISI 304L de 4 mm de espesor, la cual es cortada mediante pantógrafo con el diseño apropiado.

Las tapas son las responsables de brindarle rigidez al cilindro (tanto en dirección radial como longitudinal), y su circunferencia externa actúa como guía lateral para las rudas que lo soportaran.

Para el caso de la tapa frontal, es diseñada de tal manera que permita el alojamiento del eje transmisor de potencia, responsable de conferirle el movimiento de rotación.

Su diseño permite incorporar tres nervios diseñados con planchuela de 4mm dispuestos a 120° que les confieren mayor rigidez a las tapas, y a la vez, permiten el centrado de la tapa en la circunferencia interna del cilindro rolado.



Tapa posterior

Tapa frontal

imagen 21: tapa frontal y posterior

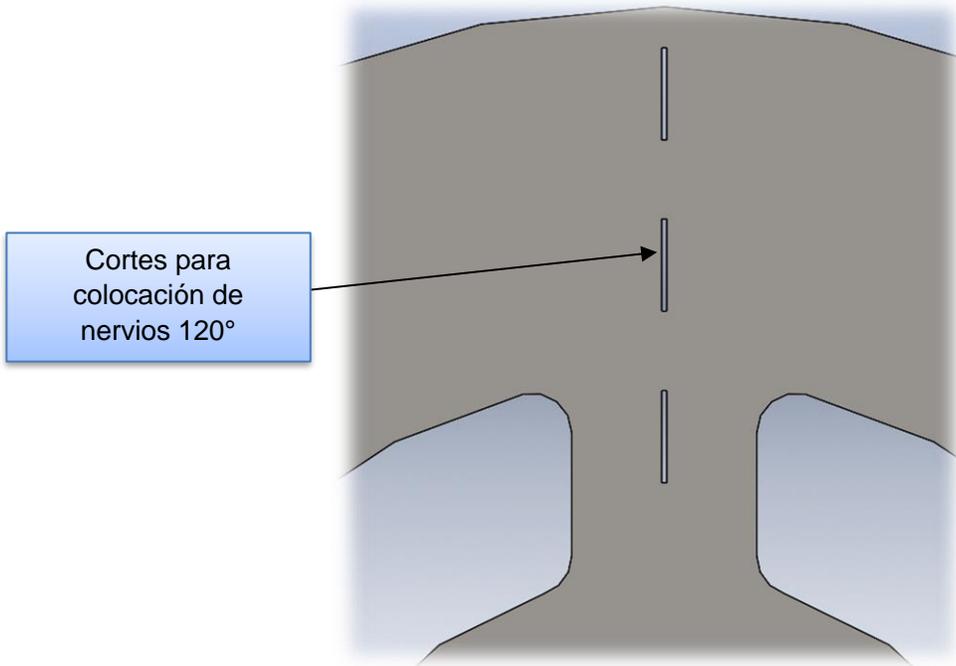


imagen 22: diseño de cortes para nervios

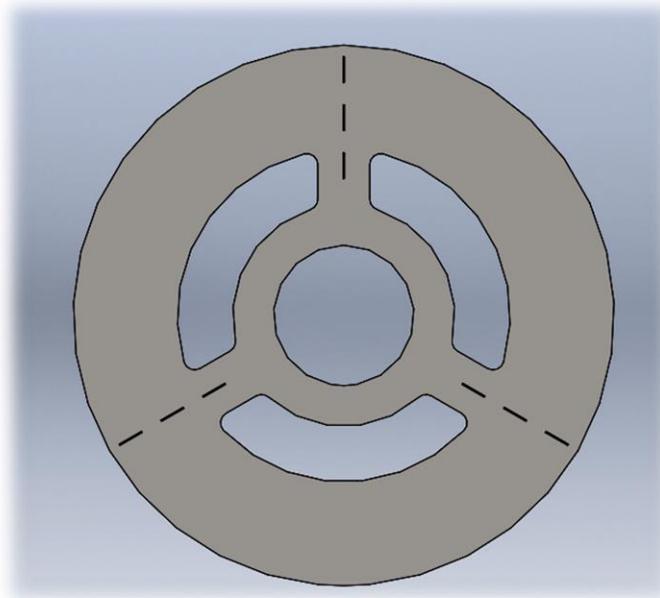


imagen 23: disposición de cortes para nervios

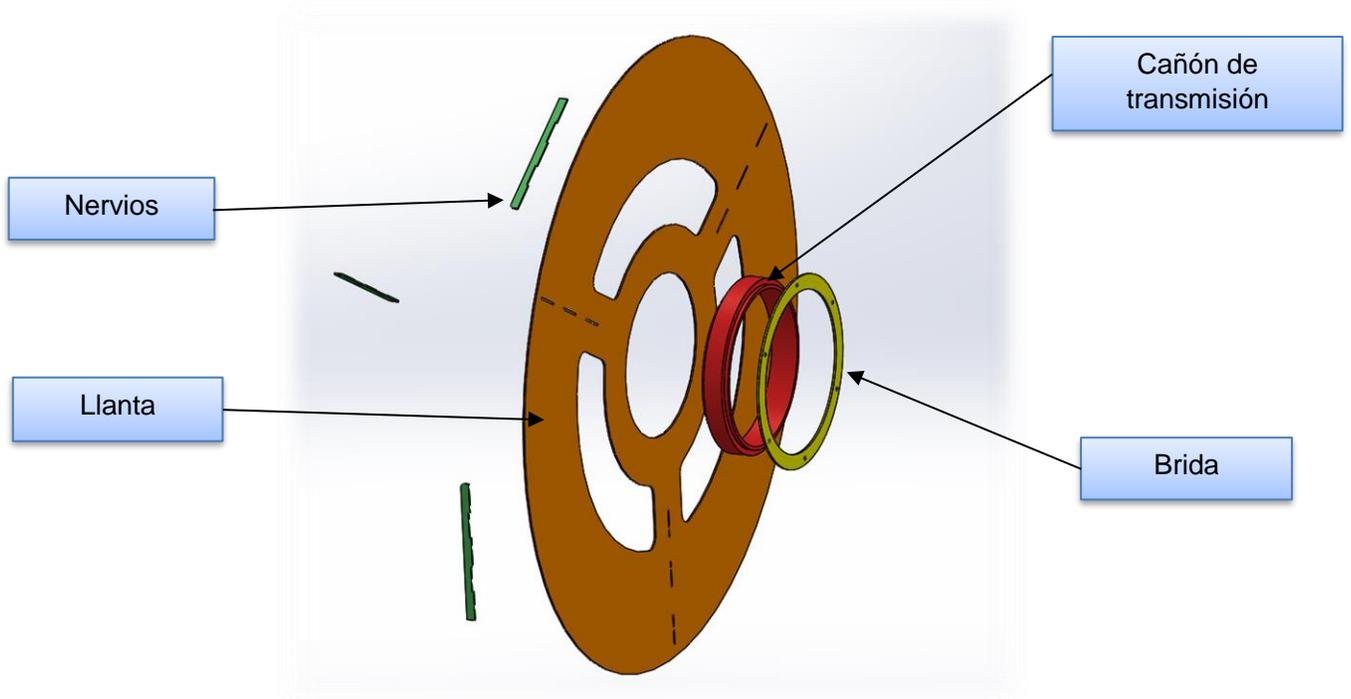


imagen 24: despiece de tapa frontal

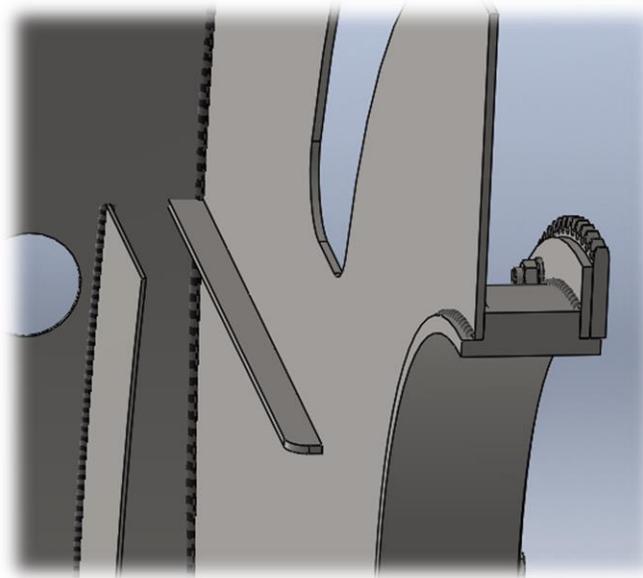


imagen 25: representación de soldaduras en tapa

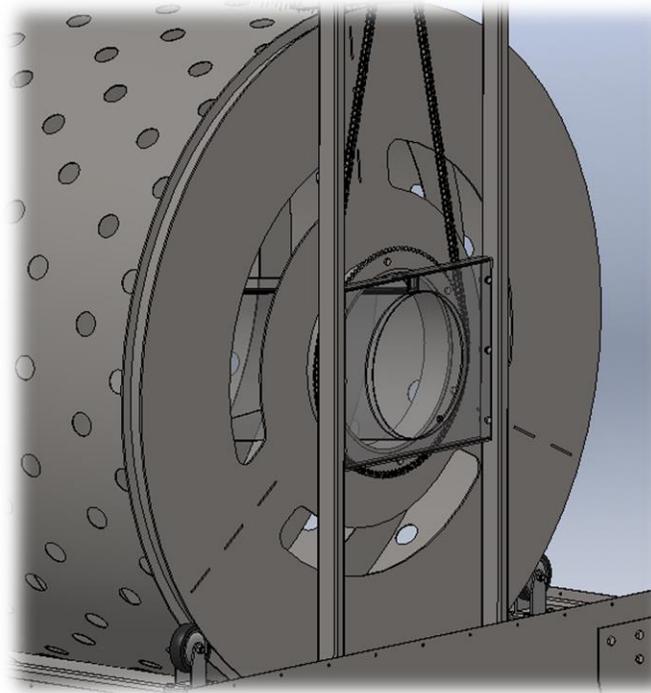


imagen 26: disposición de tapa frontal en conjunto

3.1.c) Nervios

Estos se disponen de a tres por tapa con un ángulo de 120° entre ellos, conformados mediante chapa de mismas características y espesor que las tapas (4 mm de espesor).

El objetivo principal de los nervios es de darle mayor rigidez a los rayos de las tapas, evitando la flexión de los mismo ante esfuerzos longitudinales del cilindro. Otra de las características de los nervios es el de facilitar el armado y el centrado de las tapas con el cuerpo cilíndrico.

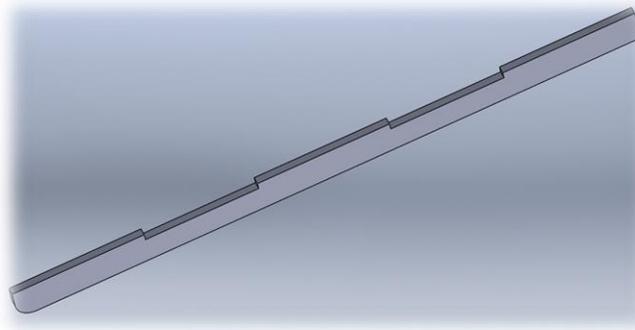


imagen 27: nervios de tapas

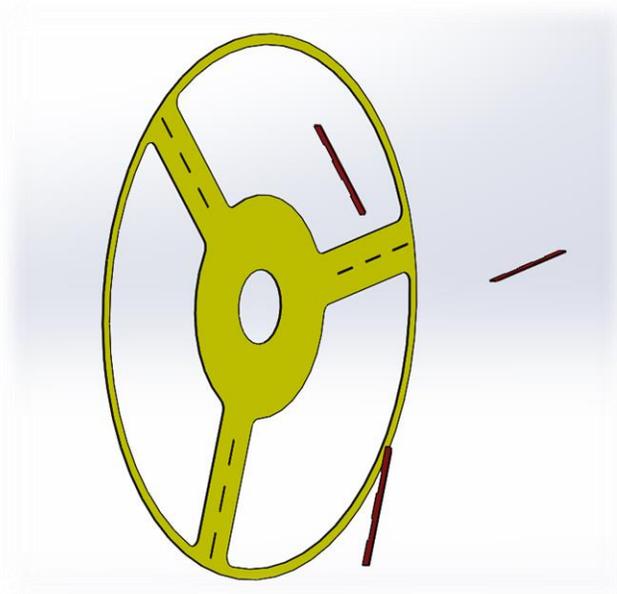


imagen 28: despiece de los nervios

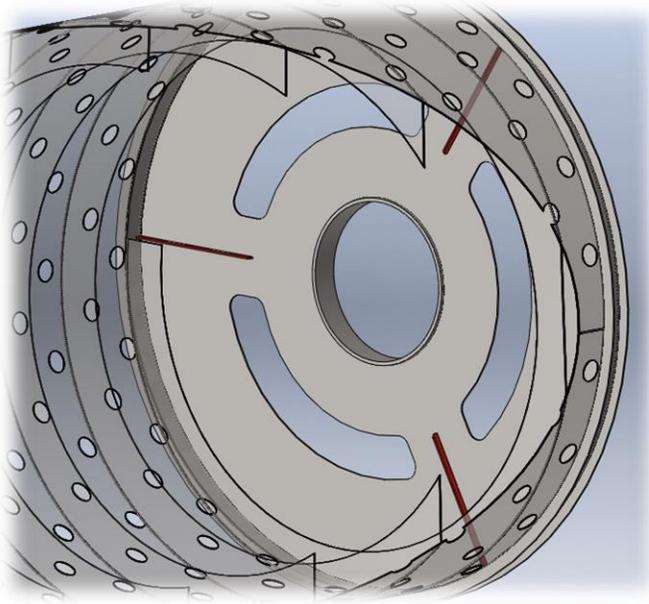


imagen 29: disposición de nervios en conjunto

3.1.d) Guías

Dispuestas sobre el cuerpo cilíndrico y paralelo a las tapas, logran la zona de apoyo y rodadura del cilindro con el conjunto de ruedas.

La guía rodadura, es el punto contacto con las ruedas inferiores y superiores.

Las guías laterales dispuestas en forma paralela a las tapas, son las encargadas de evitar que el cilindro se desplace en dirección longitudinal.

Ambas guías favorecen la resistencia del cilindro evitando deformaciones radiales

Las guías pueden estar conformadas de dos maneras:

- Mediante planchuela de 2mm, las cuales son roladas con el diámetro correspondiente a la circunferencia exterior del cuerpo cilíndrico y luego soldadas sobre este.
- Angulo de alas iguales rolados, donde son punteados uno contra el otro, y luego son rolados al diámetro de diseño.

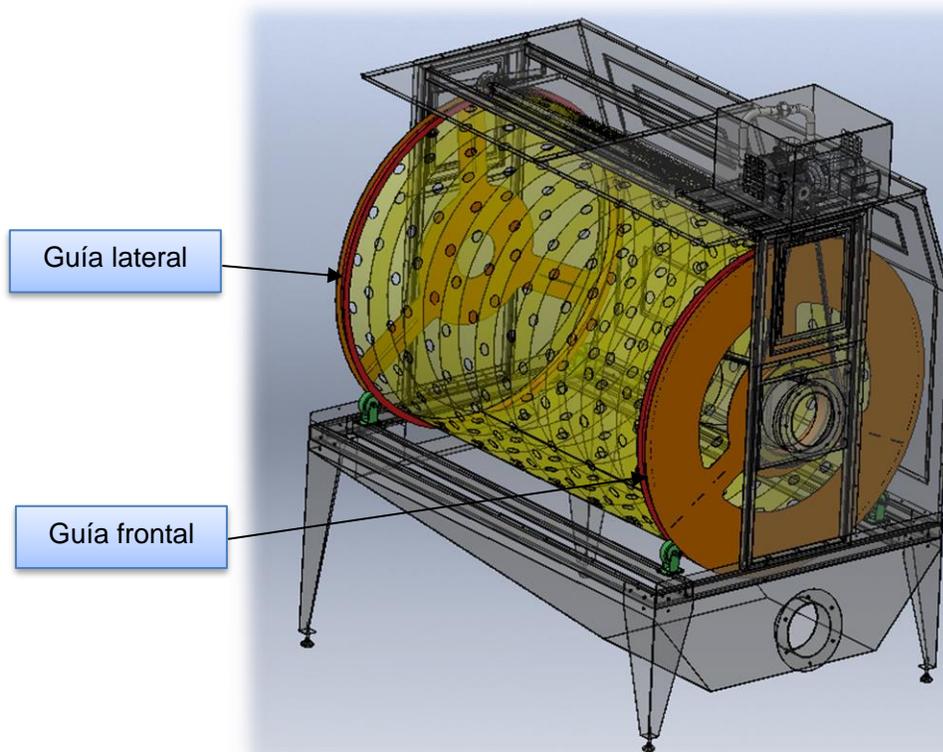


imagen 30: disposición de guías en el conjunto

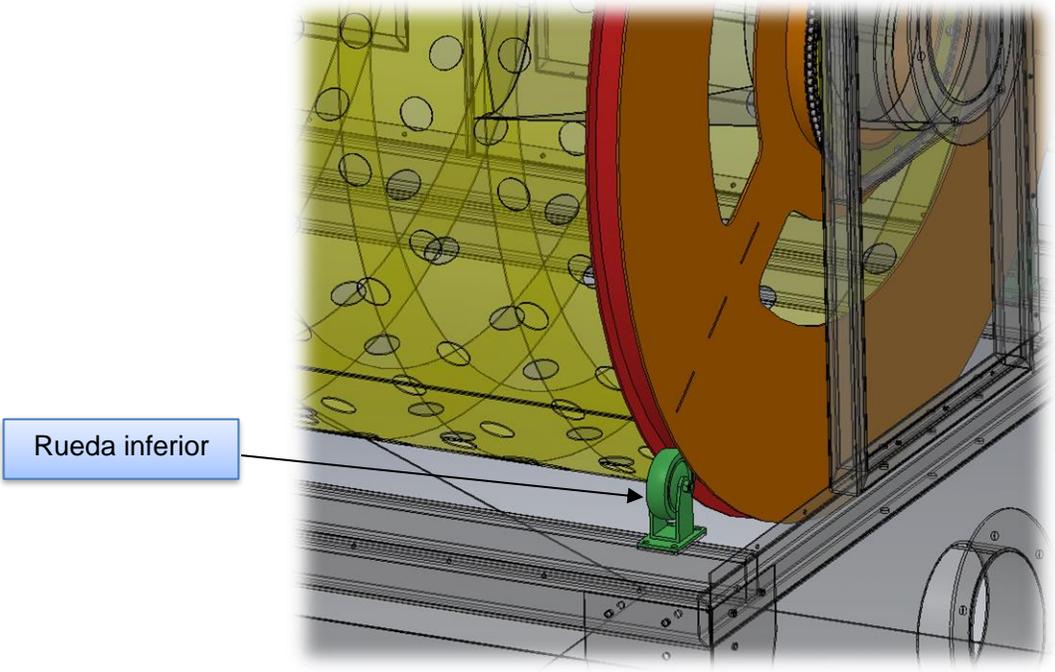


imagen 31: esquema de disposición de guías

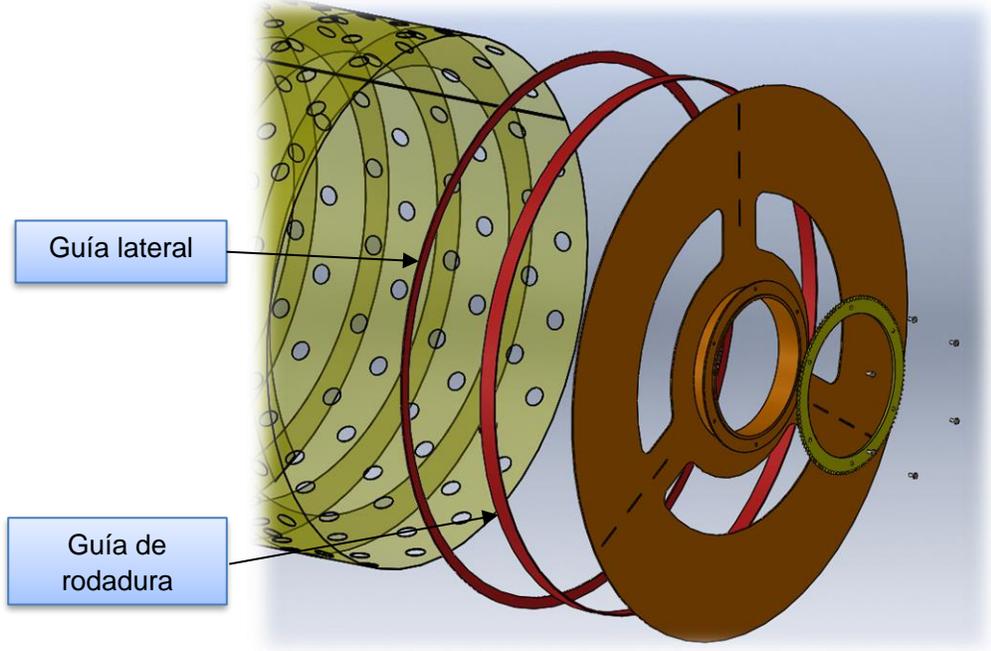
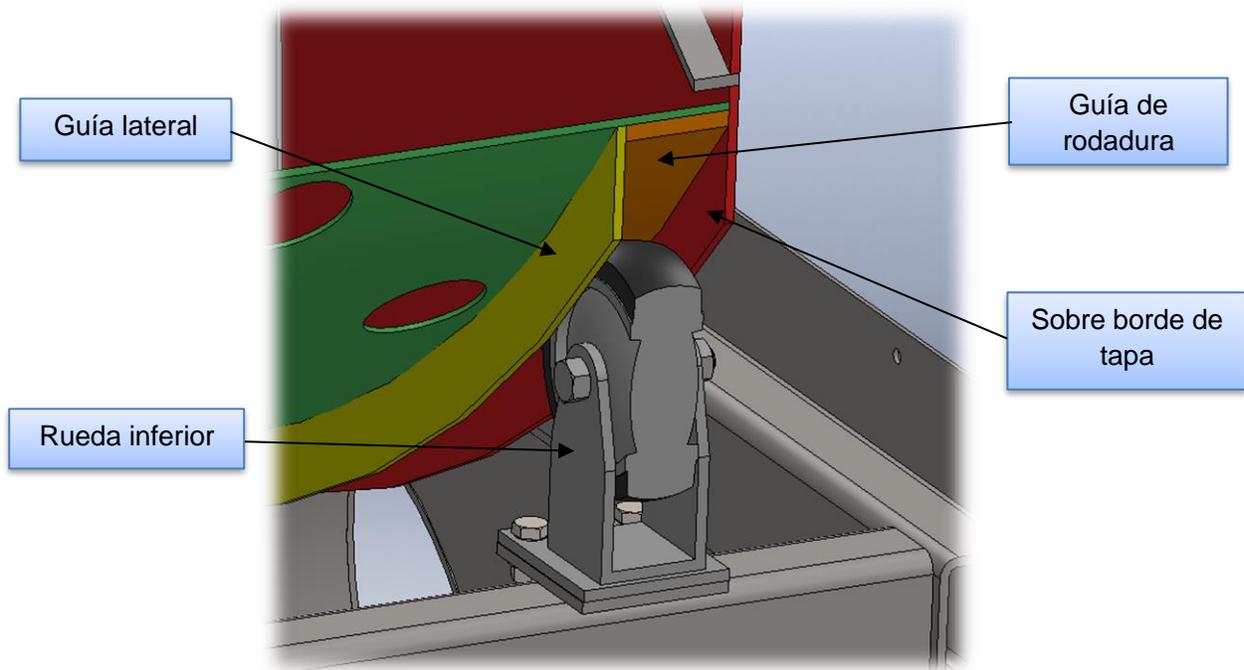


imagen 32: despiece de guías en conjunto



3.1.e) Cañón de transmisión

Para la fabricación de esta pieza, partiremos de la selección de un cañón 16" Schedule 40s (tabla 2), donde se lo mecanizará en sus extremos con un rebaje que permitirá el centrado de la brida.

La brida ira soldado al extremo cañón por medio de soldadura TIG, y sobre esta ira sujeta la corona mediante seis tornillos M8, permitiendo el recambio de esta pieza en caso de avería o desgaste de esta.

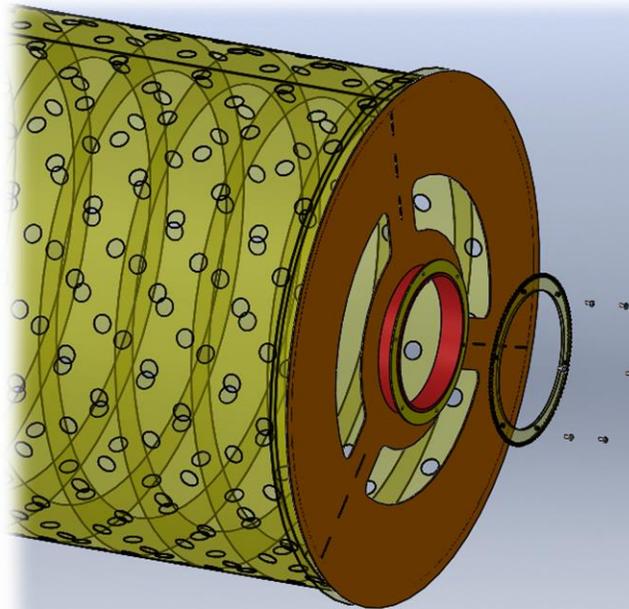
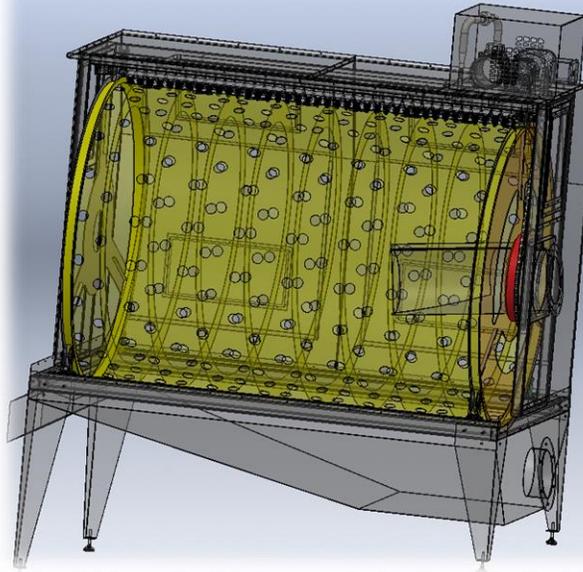


imagen 33: disposición cañón de transmisión

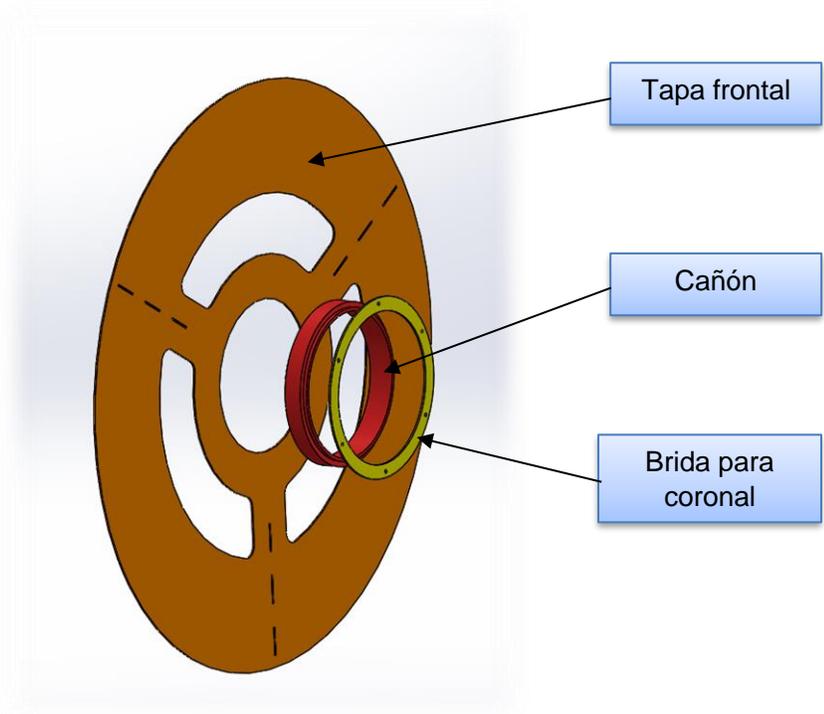


imagen 34: despiece de cañón transmisión en conjunto

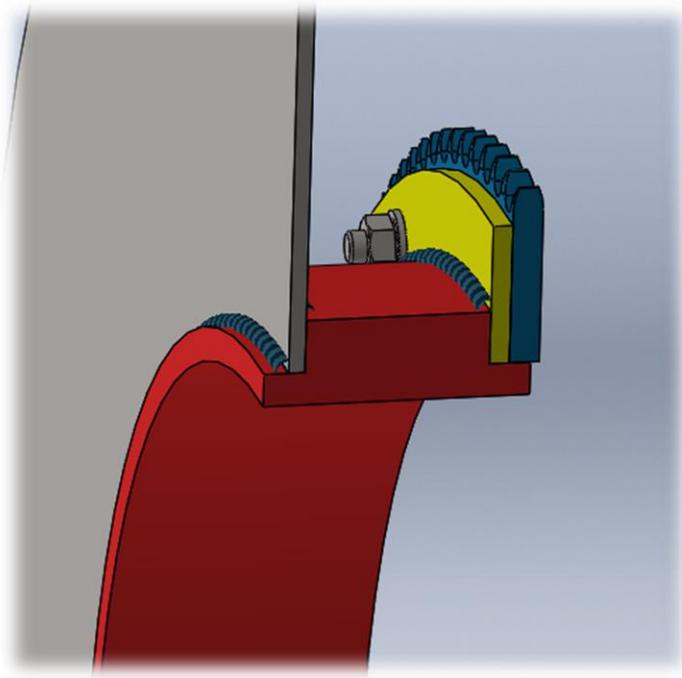


imagen 35: representación de elementos y soldaduras

Caños diámetro exterior nominal con costura

TP 304 - 304L - 316L - Según Norma ASTM A312 - A409 - A778

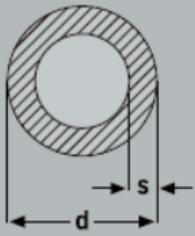
Terminación Decapado y Pasivado, superficie lisa Aplicación Conducción en altas y bajas temperaturas y en ambientes corrosivos Largo estándar: 6000 mm Dimensiones según ANSI B 36.19 y ANSI B 36.10	Diámetro ext. (d)		Espesor de Pared (s)					
	Pulgares	mm.	escuela 5S	kg./mt.	sch10S	kg./mt.	sch 40S	kg./mt.
Peso aprox. kg/mt. 	1/8"	10.3				0.280	1,73	0.370
	1/4"	13.75			1,65	0.510	2.24	0.670
	3/8"	17.2			1,65	0.660	2.31	0.880
	1/2"	21.5	1,65	0.817	2.11	1.040	2.77	1.330
	3/4"	26.6	1,65	1.038	2.11	1.330	2,87	1.750
	1"	33.4	1,65	1.317	2.77	2.170	3.56	2.590
	1"1/4	42.2	1,65	1.671	2.77	2.770	3.56	3.500
	1"1/2	48.3	1,65	1.933	2.77	3.200	3.69	4.170
	2"	60.3	1,65	2.433	2.77	4.040	3.91	5.590
	2"1/2	73	2.11	3.761	3.05	5.340	5.16	8.860
	3"	88,9	2.11	4.602	3.05	6.540	5.49	11.052
	3"1/2	101.6	2.11	5.248	3.05	7.514	5.74	13.900
	4"	114.3	2.11	5.949	3.05	8.6640	6.02	16.840
	5"	141,3	2.77	9.644	3.40	11.820	6.55	22.260
	6"	168,3	2.77	11.522	3.40	14.130	7.11	26.080
	8"	219.1	2.77	15.066	3.76	20.390	8.18	43.560
10"	273.1	3.40	22.092	4.19	28.163	9.27	61.131	
12"	323,8	3.97	31.837	4.57	36.677	9.53	74.811	
14"	355.6.1	3.97	34.812	4.78	41.923	11.13	82.367	
dieciséis"	406.4	4.2	42.131	4.78	47.994	12.70	94.457	

Tabla 2: selección eje de transmisión

3.2) Estructura superior

Está conformada mediante caño estructural 50x30x2.6 mm acero inoxidable AISI 304.

Se encuentra ubicada sobre la estructura inferior, y se sujeta firmemente mediante seis uniones roscadas de medida M10 para facilitar el montaje del equipo.

Su diseño actúa como soporte para los siguientes conjuntos:

- Cepillo de limpieza mecánica
- Motorreductor
- Sistema de limpieza de agua de alta presión
- Tensor de cadena
- Bandeja de alimentación

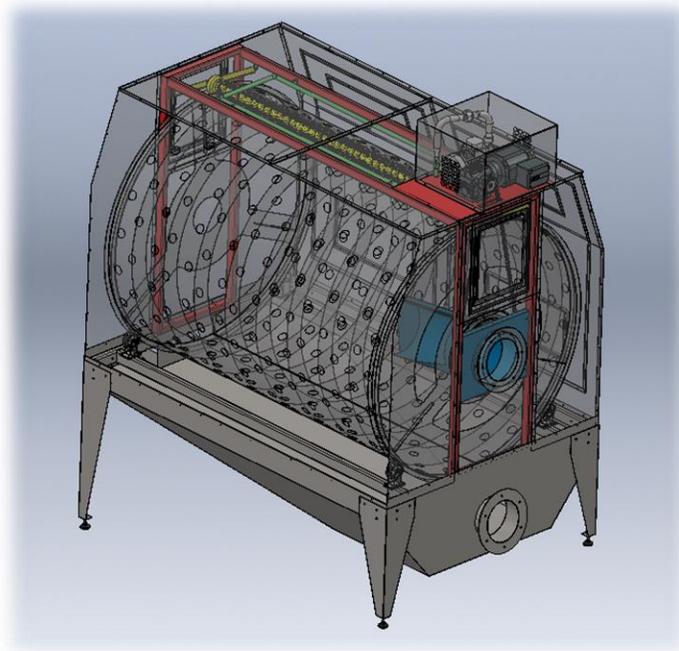


imagen 36: disposición de estructura superior

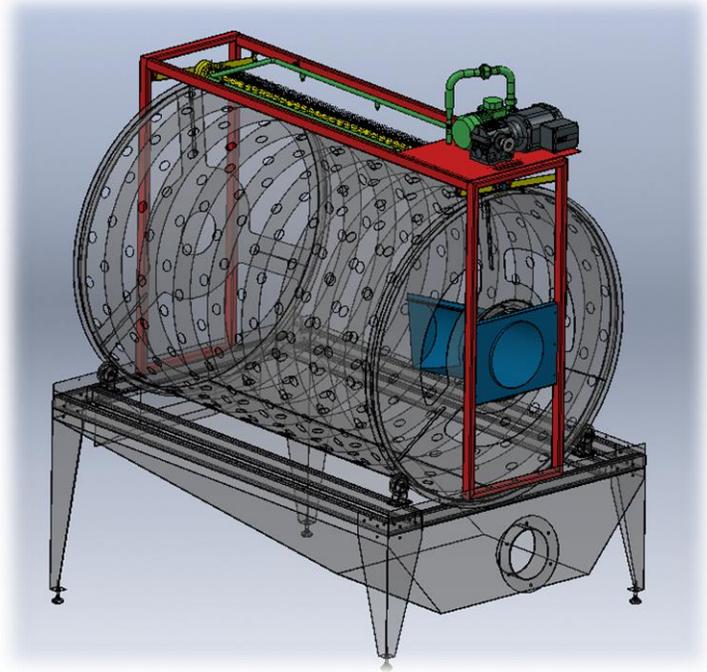


imagen 37: disposición de estructura superior

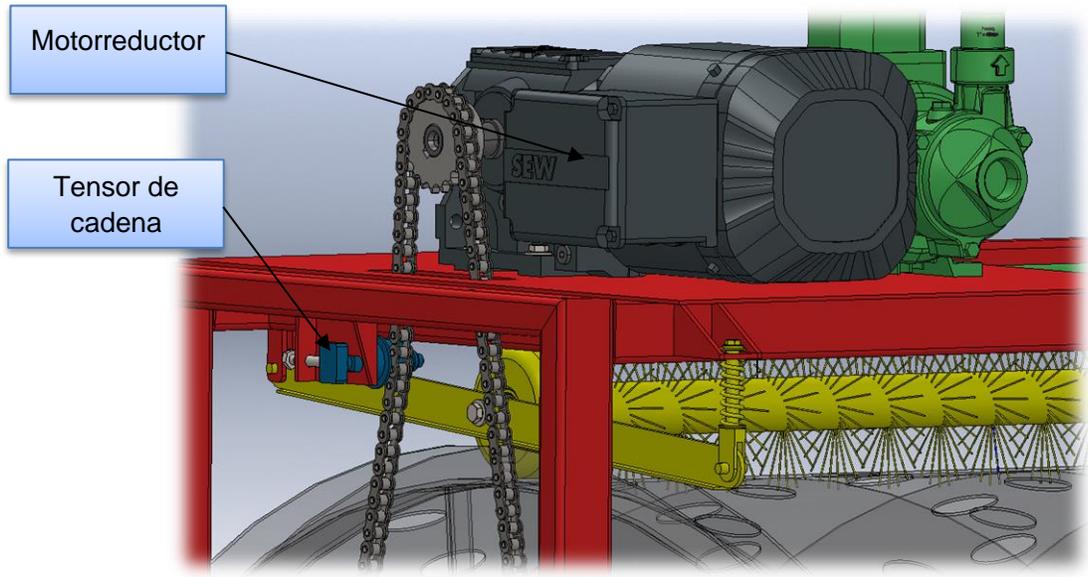


imagen 38: elementos sobre estructura superior

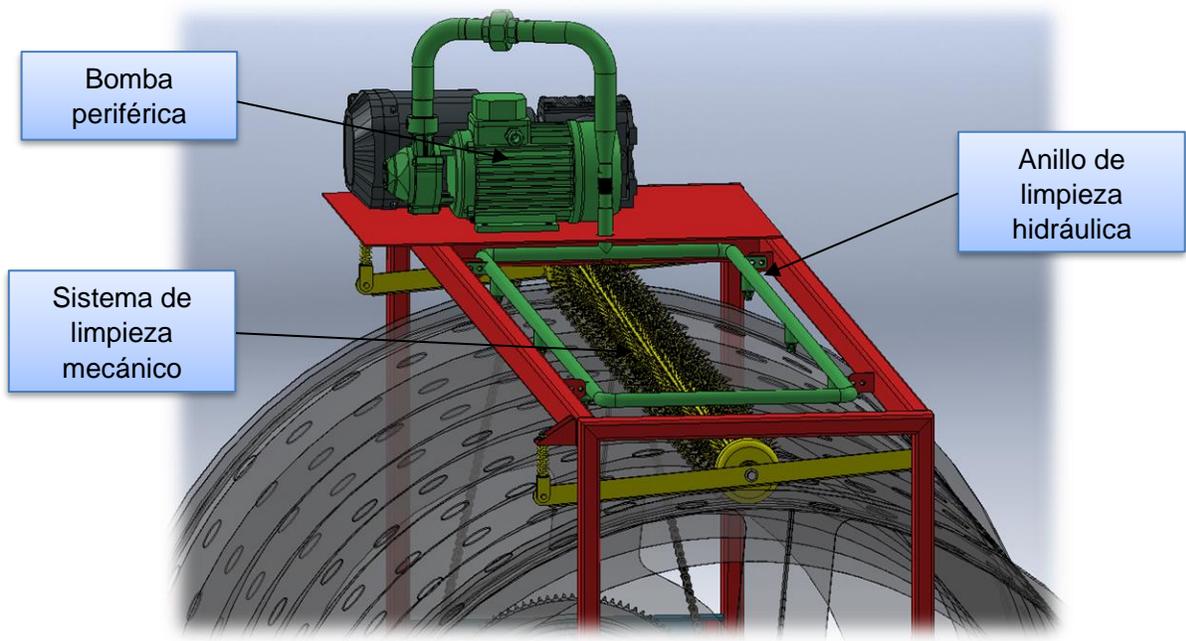


imagen 39: elementos sobre estructura superior

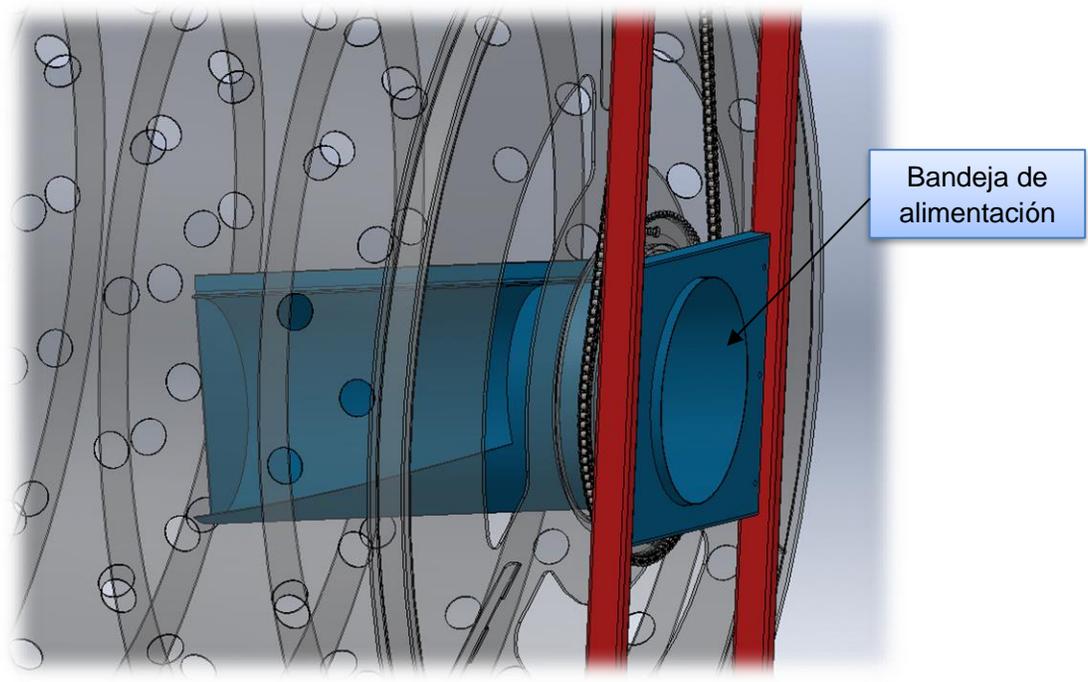


imagen 40: disposición de bandeja de alimentación

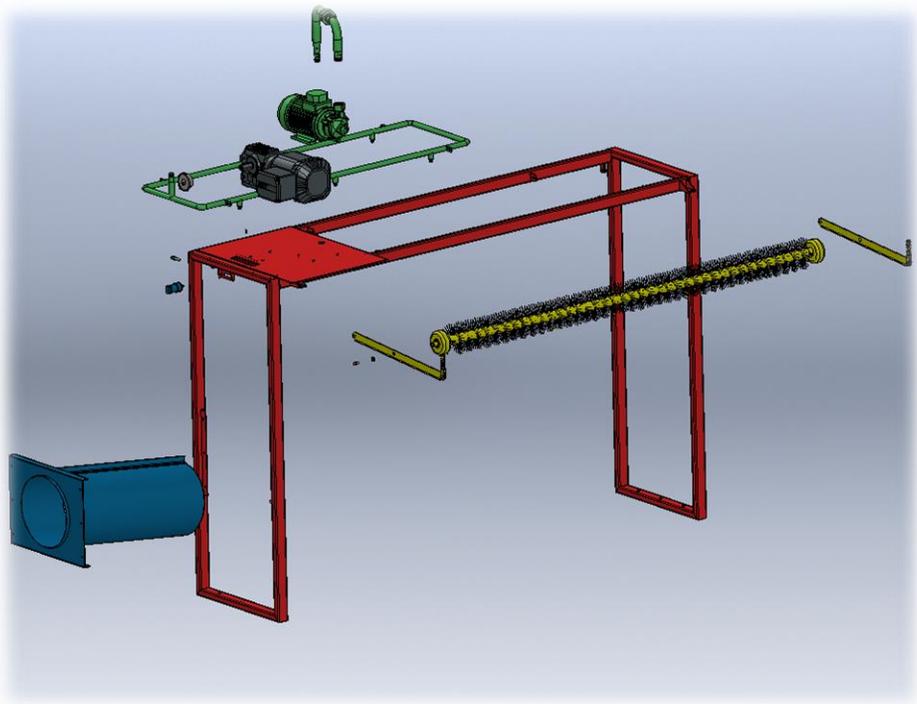


imagen 41: despiece de conjuntos en estructura superior

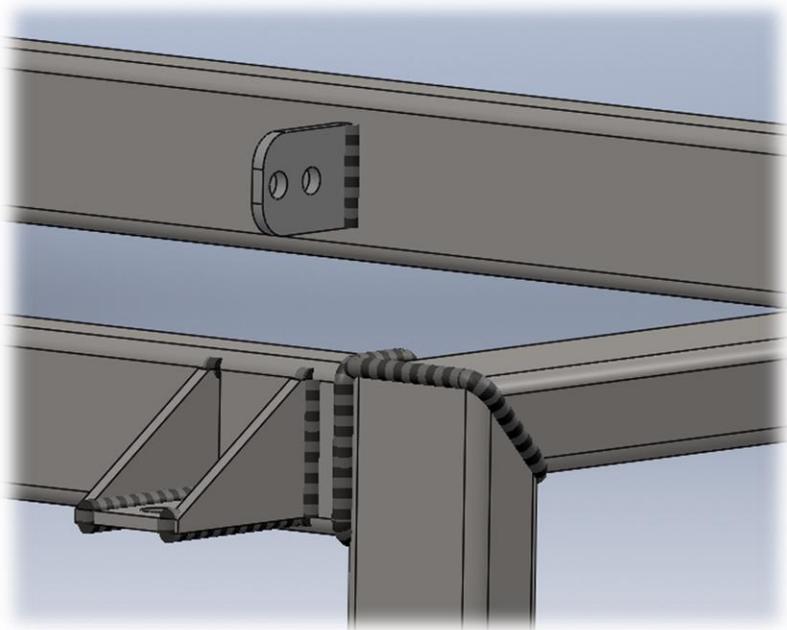


imagen 42: representación de soldaduras

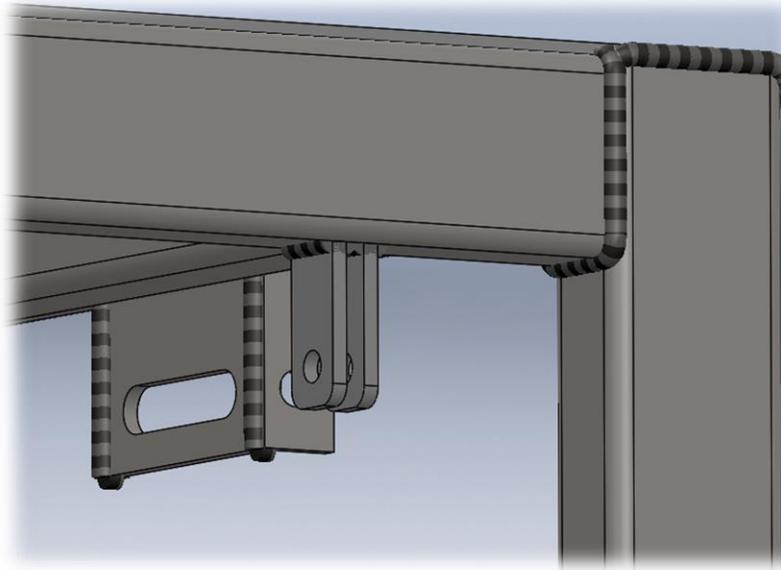


imagen 43: representación de soldaduras

Cálculo estructural

Teniendo en cuenta los elementos que esta soporta, hacemos un análisis de las distintas cargas que actuando sobre ellas y simulando por medios de software de solidworks cómo se comporta.

Pesos de elementos que la componen:

CONJUNTO	CARGA (KG)
Estructura tubular	50
Sist. De limpieza mecánico	3
Motorreductor	10
Brazo cepillo	2*0,8
Tensor cadena	0,2
Sist. De alimentación	14
Sist. De limpieza agua	5
Bomba periférica	3
Conexión bomba	1,1
TOTAL	86,3

Teniendo en cuenta el peso generado por el agua en el sistema de limpieza hidráulica, consideramos una carga total de todo el conjunto de 150 kg. Dicha carga, estará distribuida en 100 kg sobre la parte frontal debido a que en este sector de la estructura se ubica la mayoría de los elementos, y de 50kg en la parte posterior.

- **Diagrama de tensiones**

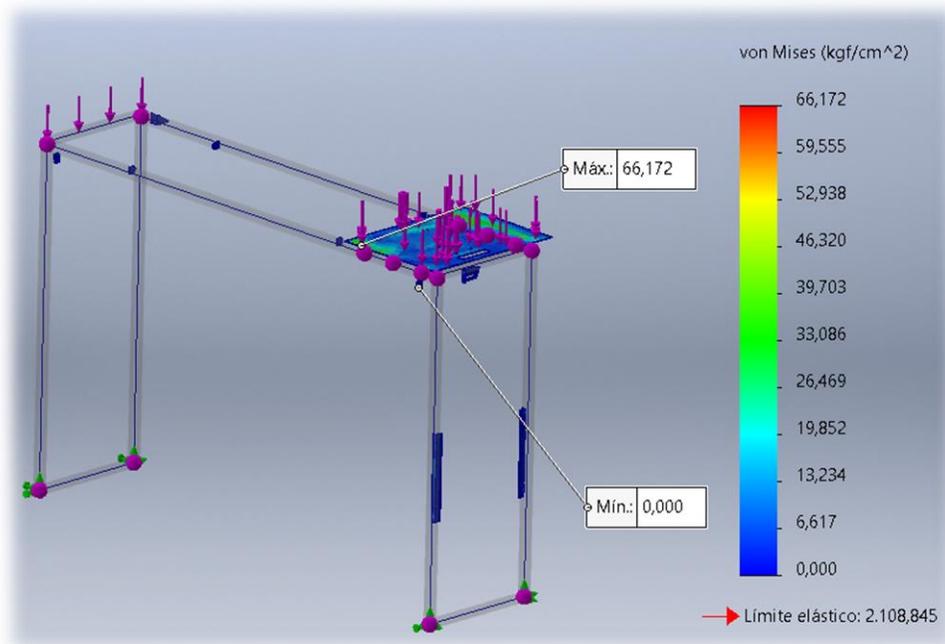


imagen 44: estudio de tensiones

El valor arrojado de tensiones máximas es menor al límite elástico del material, por lo tanto, la estructura cumple satisfactoriamente el análisis bajo las cargas aplicada en ella.

- **Análisis de desplazamientos**

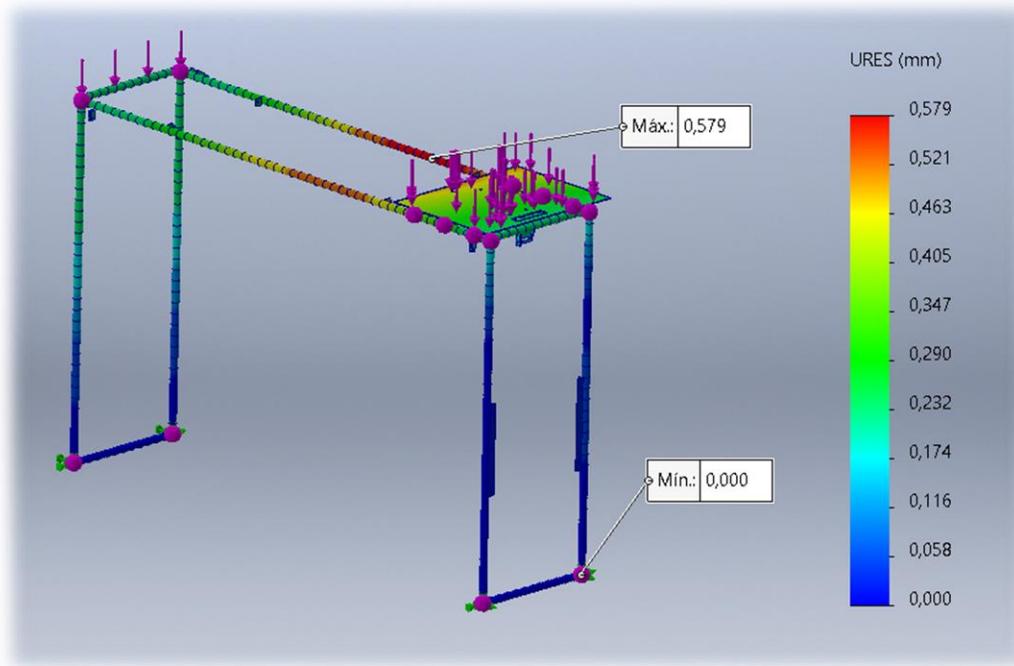


imagen 45: estudio de desplazamientos

Los desplazamientos generados en la estructura sometido a las cargas antes mencionadas, son menores al milímetro, cumpliendo satisfactoriamente.

3.2.a) Conjunto de transmisión

El movimiento giratorio del filtro es conferido por medio de un Motorreductor ubicado en la parte superior de la estructura y fuertemente asegurado sobre una placa de 4mm de espesor mediante cuatro conjuntos de bulón, arandela y turcas M10.

El movimiento se logra mediante conjunto cadena, corona y piñón. Asegurando el torque y numero de RPM necesarias para poner en funcionamiento el sistema.

El Motorreductor seleccionado es de la marca SEW y será el encargado de conferirle el movimiento rotacional al filtro cilíndrico.

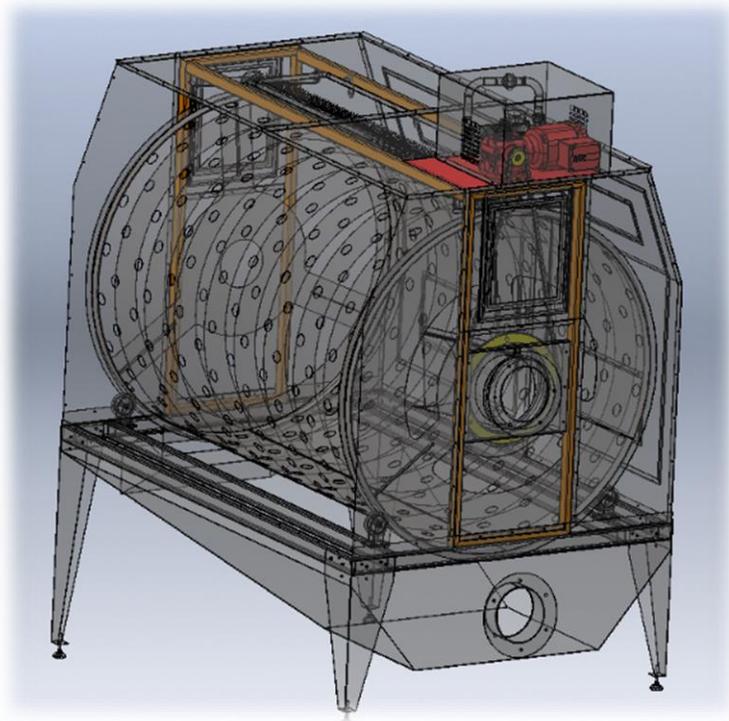


imagen 46: disposición de conjunto de transmisión

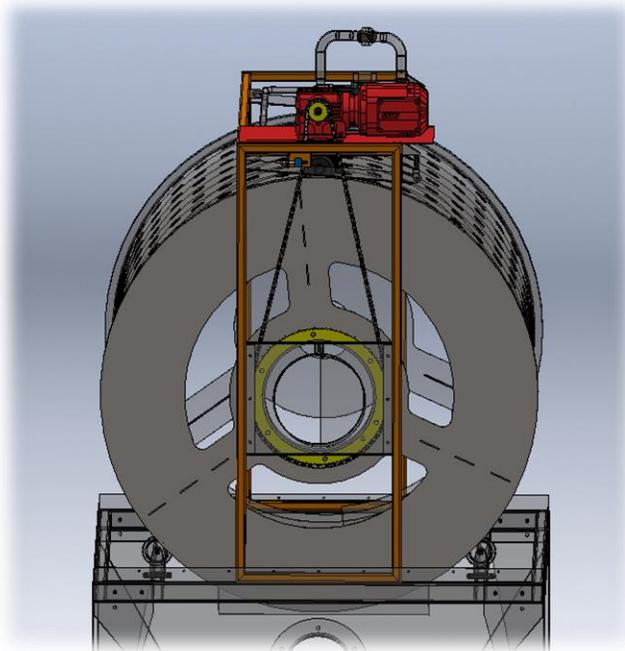


imagen 47: disposición de conjunto de transmisión

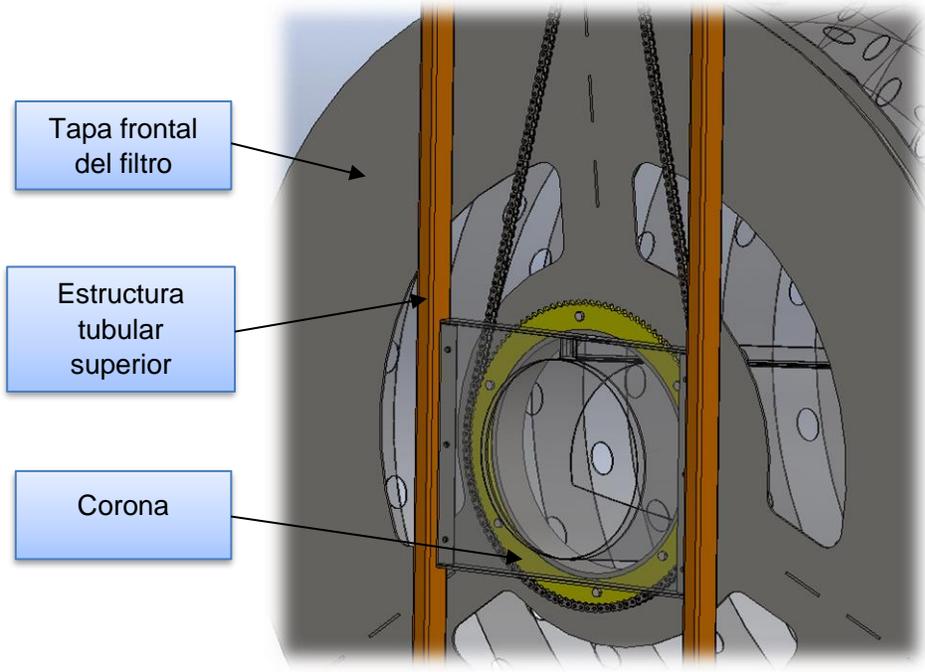


imagen 48: representación de corona en cañón de transmisión

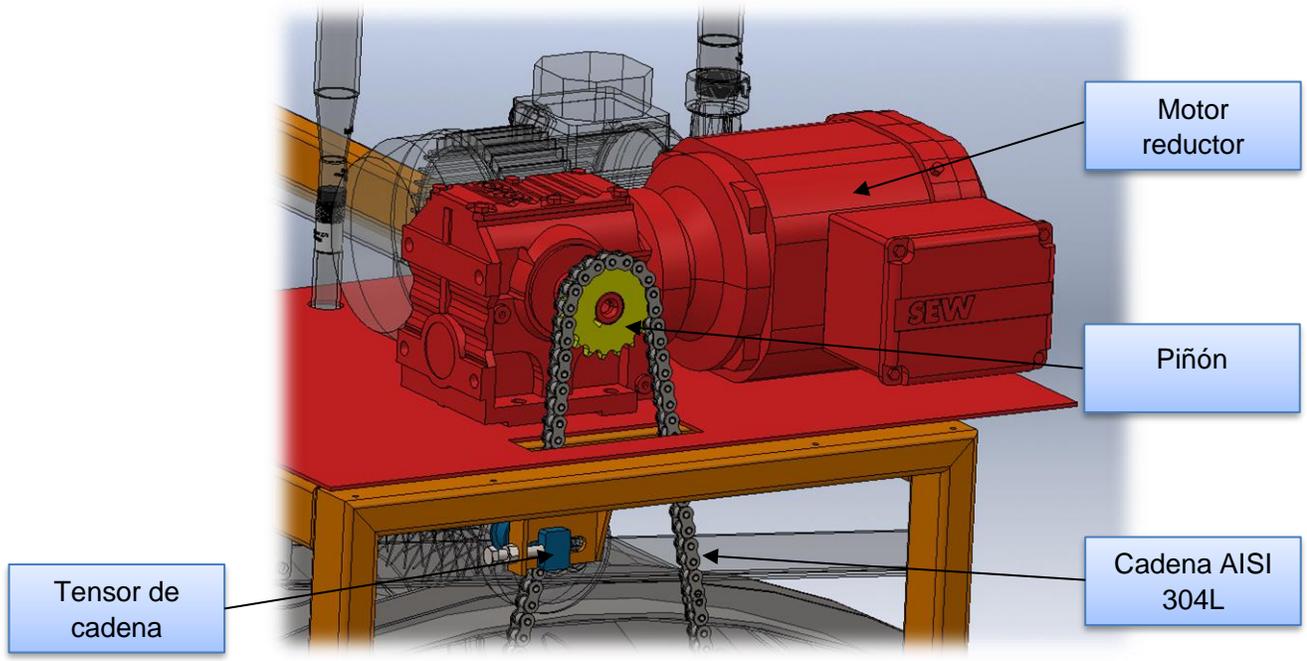


imagen 49: disposición de motorreductor

Cálculos de transmisión

Para el cálculo de transmisión y selección de moto reductor partimos de las siguientes consideraciones.

El peso del cuerpo cilíndrico es de 300 kg

Por otro lado, su volumen será:

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot l$$

Radio del cilindro $r = 0.7 \text{ m}$

Longitud del cilindro $l = 2 \text{ m}$

Reemplazando en la ecuación anterior

$$v = \pi \cdot (0.7\text{m})^2 \cdot (2\text{m})$$

$$v = 3 \text{ m}^3$$

Del volumen total, partimos en la condición menos favorable y consideramos $\frac{1}{2} \text{ m}^3$ del volumen total del cilindro ocupado por el producto a procesar.

Dicho volumen estará compuesto por una mezcla no homogénea de agua y partículas de grasa animal. A modo de facilitar los cálculos consideraremos del total del volumen de la mezcla 0.25 m^3 agua y 0.25 m^3 grasa animal.

Entonces:

Densidad del agua a $20^\circ\text{C} = 997 \text{ kg/m}^3$

Densidad grasa vacuna $20^\circ\text{C} = 900 \text{ kg/m}^3$

- o Masa de agua = volumen x densidad

$$M_{H_2O} = 0.25\text{m}^3 \cdot 997 \text{ kg/m}^3$$

$$M_{H_2O} = 250.25 \text{ kg/m}^3$$

- o Masa de grasa vacuna= volumen x densidad

$$M_{grasa} = 0.25m^3 \cdot 900 \frac{kg}{m^3}$$

$$M_{grasa} = 225 \frac{kg}{m^3}$$

Por lo tanto, los pesos de producto correspondiente al volumen considerado son:

250.25kg de agua + 225kg de grasa

$$M_{producto} = 475.25 \frac{kg}{m^3} \approx 500kg$$

A este resultado le sumamos el peso del cilindro

P= 500kg de fluido + 300kg cilindro

$$P = 800kg$$

Estos 800kg es el peso correspondiente al del cuerpo cilíndrico más el volumen de líquido, ese peso estará distribuido en las cuatro ruedas que serán las responsables de soportar dicha carga.

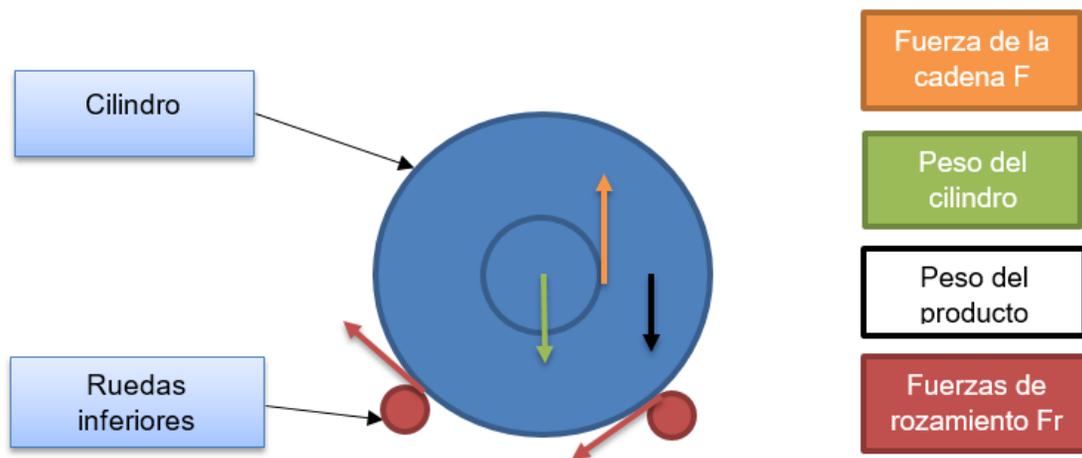


imagen 50: representación de cargas y fuerzas de rozamiento actuantes

La fuerza de rozamiento que se ejerce entre el cilindro y las cuatro ruedas estará dada por:

$$F_r = m \times \mu_r$$

$$m = 800\text{kg}$$

$\mu_r = 0.42$ coef. de rozamiento entre el acero y nylon

$$F_r = 800\text{kg} \times 0.42$$

$$F_r = 336\text{Kg}$$

La fuerza de rozamiento, es la equivalente a la resistencia al movimiento ejercida por las cuatro ruedas.

Considerando que el producto al ingresar al filtro pierde fluidez, y al tratarse de un producto viscoso, este puede quedar adherido a las paredes del mismo, provocando una determinada resistencia al giro del filtro. Por lo tanto, la carga que este genera la consideraremos desplazada del centro.

Haciendo sumatoria de momentos, y considerando que las fuerzas de rozamiento son cuatro debido al contacto del cilindro con las cuatro ruedas inferiores

La sumatoria de momentos en el centro del filtro es igual a cero, por lo tanto, no interfiere el peso del mismo

- Radio de corona 0.23 m
- Radio del cilindro 0.7m
- Radio de la carga $\frac{0.7}{2}$ m

$$\sum M = 0 = 336\text{kg} \times 0.7\text{m} + 475.25\text{kg} \times 0.34\text{m} - F \times 0.23\text{m}$$

$$F = \frac{336\text{kg} \times 0.7\text{m} + 500\text{kg} \times 0.34\text{m}}{0.23}$$

$$F = 1761.74 \text{ kg}$$

El esfuerzo necesario para poner en movimiento el cilindro es de 1761.74kgf, dicho valor multiplicado por el radio de la corona nos dará el torque necesario:

$$M_t = 1761.74\text{kgf} \times 0.23\text{m}$$

$$M_t = 405.2 \text{ Kgm} = 40.5\text{Nm}$$

- Calculo corana- piñón

De acuerdo al eje de eje de salida de la moto reductora, se seleccionó piñón de:

Numero de dientes Z_1 : 17

Material: acero inoxidable AISI 304

Diámetro exterior: 79.6mm

La corona seleccionada será:

Numero de dientes Z_2 : 114

Material: acero inoxidable AISI 304

Diámetro exterior: 468mm

El cilindro debe girar a como máximo a 35 RPM para lograr el filtrado correcto del fluido, para disminuir el número de RPM se incorpora al equipo un variador de frecuencia

Relación de transmisión:

$$i = \frac{N_1}{N_2} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{Dp_2}{Dp_1}$$

$$Z_1 = \frac{468 \times 35}{79.6} = 205.77RPM$$

$Z_1 = 205 \text{ RPM}$

El número de revoluciones del piñón será entonces 205 RPM

Buscaremos en catálogos un motorreductor capaz de alcanzar el correspondiente número de RPM y torque de salida

Descripción de catálogo

S47DRN90L4

Motorreductores de tornillo sin fin S..DRN.. (IE3)

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1461
Velocidad de salida	[1/min] : 201
Índice de reducción total	: 7,28
Par de salida	[Nm] : 65
Factor de servicio SEW-FB	: 1,60
Posición de montaje	: M1A
Pintura imprimación/CapaFinal	: 7031 Gris azulado (51370310)
Posición de conexión/caja de bornas	[°] : 0
Entrada de cable/ Posición del conector	: X
Eje de salida	[mm] : 25x50
Tipo de diseño	: Diseño con patas
Salida permitida con carga radial n=1400	[N] : 2550
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 0,35
Potencia del motor	[kW] : 1,5
Factor de duración	: S1-100%
Clase eficiente	: IE3
Eficiencia (50/75/100% Pn)	[%] : 84,6 / 86,1 / 85,6
Marcado CE	: Si
Tensión del motor	[V] : 220/380
Esquema de conexionado	: R13
Frecuencia	[Hz] : 50
Corriente nominal	[A] : 6,2 / 3,55
Cos Phi	: 0,74
Clase de aislamiento	: 155(F)
Tipo protección del motor	: IP55
Requisito del diseño	: Europa (CE)
Momentos de inercia de masa (en [10 ⁻⁴ kgm ²] referencia al lado de entrada)	: 67,20
Peso	[kg] : 32,00



Características adicionales

Eje de salida: 25x50 mm
Aislamiento térmico 155(F)
Grado de protección IP 55
Tensión, frecuencia, bobinado

Tabla 3: tabla de motorreductor

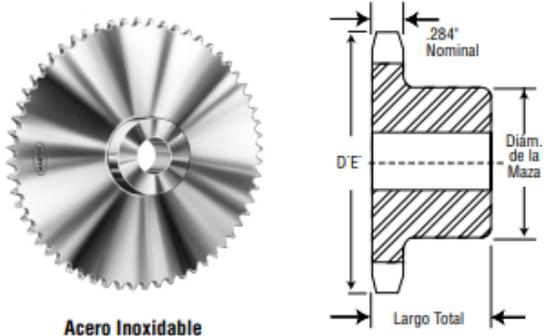
Martin Sprockets de Acero Inoxidable en Existencia **No. 40**
Paso 1/2"

Sencillo - Tipo B - Acero Inoxidable

Sencillo - Tipo A

No. de Dientes	Número de Parte	Diámetro Exterior	Tipo	Barreno (Pulg.)		Maza (Pulg.)		Peso Aprox. (lb)	Tipo	Número de Parte	Barreno Piloto	Peso Aprox. (lb)
				Piloto	Máx	Diámetro	Largo Total					
8	4088SS	1.507	B	1/2	1/2	31/32	7/8	0.18	—	—	—	—
9	4089SS	1.840	B	1/2	9/16	1-1/16	7/8	0.20	—	—	—	—
10	40810SS	1.840	B	1/2	3/4	1-1/4*	7/8	0.28	—	—	—	—
11	40811SS	2.000	B	1/2	13/16	1-3/8*	7/8	0.36	—	—	—	—
12	40812SS	2.170	B	1/2	15/16	1-9/16*	7/8	0.44	—	—	—	—
13	40813SS	2.33 0	B	1/2	1-1/16	1-9/16	7/8	0.50	A	40A13SS	1/2	0.22
14	40814SS	2.490	B	1/2	1-1/8	1-11/16	7/8	0.60	A	40A14SS	1/2	0.26
15	40815SS	2.650	B	1/2	1-1/4	1-13/16	7/8	0.68	A	40A15SS	5/8	0.30
16	40816SS	2.810	B	5/8	1-3/8	2	7/8	0.82	A	40A16SS	5/8	0.34
17	40817SS	2.980	B	5/8	1-7/16	2-1/8	1	1.06	A	40A17SS	5/8	0.36
18	40818SS	3.140	B	5/8	1-1/2	2-5/16	1	1.24	A	40A18SS	5/8	0.44
19	40819SS	3.300	B	5/8	1-3/4	2-1/2	1	1.42	A	40A19SS	5/8	0.46
20	40820SS	3.460	B	5/8	1-7/8	2-5/8	1	1.60	A	40A20SS	5/8	0.56
21	40821SS	3.620	B	5/8	1-7/8	2-3/4	1	1.68	A	40A21SS	5/8	0.58
22	40822SS	3.780	B	5/8	1-7/8	2-7/8	1	1.81	A	40A22SS	5/8	0.66
23	40823SS	3.940	B	5/8	2	3	1	2.18	A	40A23SS	5/8	0.72
24	40824SS	4.100	B	5/8	2-1/4	3-1/4	1	2.20	A	40A24SS	5/8	0.82
25	40825SS	4.260	B	5/8	2-1/4	3-1/4	1	1.84	A	40A25SS	5/8	0.88
26	40826SS	4.420	B	5/8	2-1/4	3-1/4	1	2.40	A	40A26SS	19/32	1.31
28	40828SS	4.740	B	5/8	2-1/4	3-1/4	1	2.75	A	40A28SS	19/32	1.35
30	40830SS	5.060	B	5/8	2-1/4	3-1/4	1	2.88	A	40A30SS	19/32	1.39
32	40832SS	5.376	B	5/8	2-1/4	3-1/4	1	3.16	A	40A32SS	19/32	1.48
35	40835SS	5.860	B	5/8	2-1/4	3-1/4	1	3.32	A	40A35SS	19/32	1.92
36	40836SS	6.015	B	5/8	2-1/4	3-1/4	1	3.58	A	40A36SS	19/32	1.84
40	40840SS	6.650	B	3/4	2-3/8	3-1/2	1-1/8	4.28	A	40A40SS	23/32	2.36
45	40845SS	7.450	B	3/4	2-3/8	3-1/2	1-1/8	4.68	A	40A45SS	23/32	3.13
48	40848SS	7.928	B	3/4	2-3/8	3-1/2	1-1/8	5.84	A	40A48SS	23/32	3.22
54	40854SS	8.884	B	3/4	2-3/8	3-1/2	1-1/8	6.42	A	40A54SS	23/32	4.44
60	40860SS	9.840	B	3/4	2-3/8	3-1/2	1-1/8	7.00	A	40A60SS	23/32	5.50

* Tiene una ranura en la maza para que libre la cadena.
Los barrenos máximos indicados permiten que el cuñero sea de dimensiones estándar con el opresor sobre el cuñero. Se pueden obtener barrenos ligeramente mayores sin cuñero, con cuñero plano o con el opresor formando ángulo con el cuñero.
Los sprockets alterados de fabrica (calibrados con cuñero y opresores) se le incluyen opresores inoxidables.



Acero Inoxidable

Tabla 4: catálogo de piñón

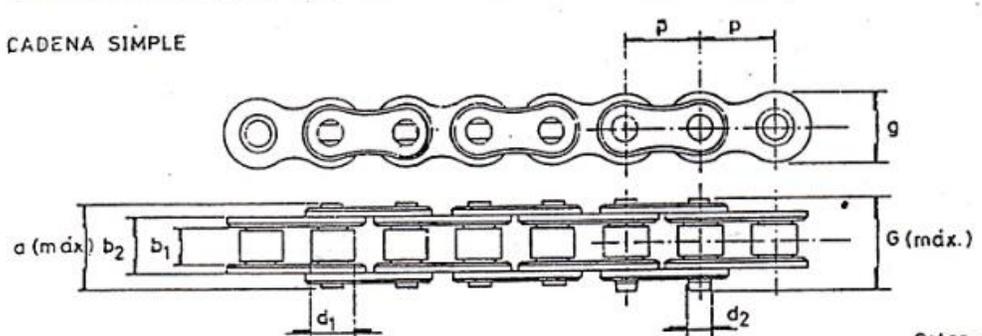
51		CADENA DE RODILLOS s/norma DIN-8187, BS-288, ISO/R-606								Hoja Técnica Núm. 001/1		
<p>CADENA SIMPLE</p>  <p style="text-align: right;">Cotas en mm.</p>												
REFERENCIAS		Paso	Ancho interior	Ø rodillo	Ø eje	Ancho eslabón interior	Ancho sobre remache	Longitud eje unión	Ancho malta	Superf. articul.	Peso	Carga rotura
BEMSA	DIN-ISO	p	b ₁	d ₁	d ₂	b ₂	a	G	g	cm ²	Kg/m	Kp
R- 6-1	04B-1	6,00	2,80	4,00	1,85	4,10	7,40	10,30	5,00	0,07	0,12	300
R- 8-1	05B-1	8,00	3,00	5,00	2,31	4,77	8,60	11,70	7,11	0,10	0,18	460
R- 9-1	06B-1	9,525	5,72	6,35	3,28	8,53	13,50	16,80	8,26	0,28	0,40	910
R-102	081-1	12,70	3,30	7,75	3,66	5,80	10,20	11,70	9,91	0,21	0,28	820
R-110	082-1	12,70	2,38	7,75	3,66	4,60	8,20	-	9,91	0,16	0,26	820
R-46N	083-1	12,70	4,88	7,75	4,09	7,90	12,90	14,40	10,20	0,32	0,42	1400
R-17 A	084-1	12,70	4,88	7,75	4,09	8,80	14,80	16,30	11,15	0,35	0,59	1600
R-41 A	085-1	12,70	6,38	7,77	3,58	9,07	14,00	16,00	9,91	0,32	0,38	680
R- 12-1	08B-1	12,70	7,75	8,51	4,45	11,30	17,00	20,90	11,81	0,50	0,70	1820
R- 15-1	10B-1	15,875	9,65	10,16	5,08	13,28	19,60	23,70	14,73	0,67	0,95	2270
R- 19-1	12B-1	19,05	11,68	12,07	5,72	15,62	22,70	27,30	16,13	0,89	1,25	2950
R- 25-1	16B-1	25,40	17,02	15,88	8,27	25,45	36,10	41,50	20,60	2,10	2,70	6500
R- 31-1	20B-1	31,75	19,56	19,05	10,17	29,01	43,20	49,30	26,20	2,95	3,70	10000
R- 38-1	24B-1	36,10	25,40	25,40	14,63	37,92	53,40	60,00	33,20	5,54	6,70	17000
R- 44-1	28B-1	44,45	30,99	27,94	15,90	46,58	65,10	72,50	37,08	7,40	8,30	20000
R- 50-1	32B-1	50,80	30,99	29,21	17,81	45,57	67,40	75,30	41,60	8,12	10,50	26000
R- 63-1	40B-1	63,50	38,10	39,37	22,87	55,75	82,60	92,80	52,00	12,15	16,00	38000
R- 76-1	48B-1	76,20	45,75	48,26	29,22	70,56	99,10	109,60	63,50	20,61	27,20	60000
R- 88-1	56B-1	88,90	53,34	53,98	34,30	81,33	117,00	126,60	80,00	27,87	34,00	90000

Tabla 5: catálogo de cadena

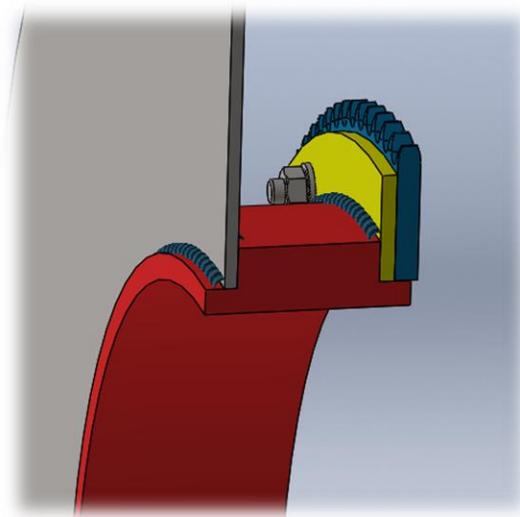
CARACTERÍSTICAS	POM	PA 6	Nylon		PP	PE	PE	PUR 95	PVC		Método de prueba
	Delrin	Nylon	c/molykote	PTFE		APM	UHMW	Poliuretano		unidad	
		Grilon									
Resistencia a la tensión y a la ruptura	69	54	60	20	35	26	22	13	55	N/mm2	ISO.527 DIN.53455
Estiramiento hasta ruptura	50	180	100	500	600	600	200	90	20	%	ISO.527 DIN.53455
Módulo elástico de tensión	2900	1700	1900	700	1100	800	780		2600	N/mm2	ISO.527 DIN.53455
Prueba de compr, 1% de deformación en 1000h	14	6	6	1,5	4	3	3	0,3	7	N/mm2	ISO.899 DIN.53444
Resistencia a los golpes Charpy 7,5 J	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	15	KJ/ m2	ISO.R179 DIN.53453
Resistencia a los golpes Charpy con entalladura	11	25	23	14	7	50	80		4	KJ/m2	ISO179/3C DIN.53453
Resistencia a la penetración de la muesca	150	80	100	30	75	50	40		75	N/mm2	ISO2039.1 DIN.53456
Dureza rockwell (en seco)	92	85	88	53	64	60	60	48	97	-	ISO2039.2
Coefficiente de fricción con el acero	0,30	0,42	0,40	0,10	0,35	0,32	0,30	0,55	0,42	-	-

Tabla 6: tabla coeficiente de fricción

Cálculo unión soldada en transmisión

En el siguiente apartado, haremos el cálculo correspondiente a los cordones de soldaduras del eje de transmisión.

Para este caso, calcularemos el cordón de poseer la unión de la tapa con el eje de transmisión, por lo tanto



- Radio de la corona $R_1=0.23m$
- Radio de cordón de soldadura $C= 0.2m$
- Tensión de corte $\tau=0.3*700MPa= 2142 \text{ kg/cm}^2$
- Espesor de soldadura $h=2.5mm$

Momento polar unitario $j_u = 2 * \pi * C^3$

$$j_p = 0.707 * h * j_u$$

$$= 0.707 * 0.25cm * 2 * \pi * (200cm)^3$$

$$j_p = 8.88 * 10^6 cm^4$$

$$w_p = \frac{j_p}{r} = \frac{8.88 * 10^6}{200} = 44400 cm^3$$

La tensión de corte sobre la soldadura se

$$\tau = \frac{F * R}{J}$$

$$\tau = \frac{1761.74kg * 230cm}{44400 cm^3}$$

$$\tau = 9.12kg/cm^2 < 2142 kg/cm^2$$

3.2.b) Sistema mecánico de limpieza

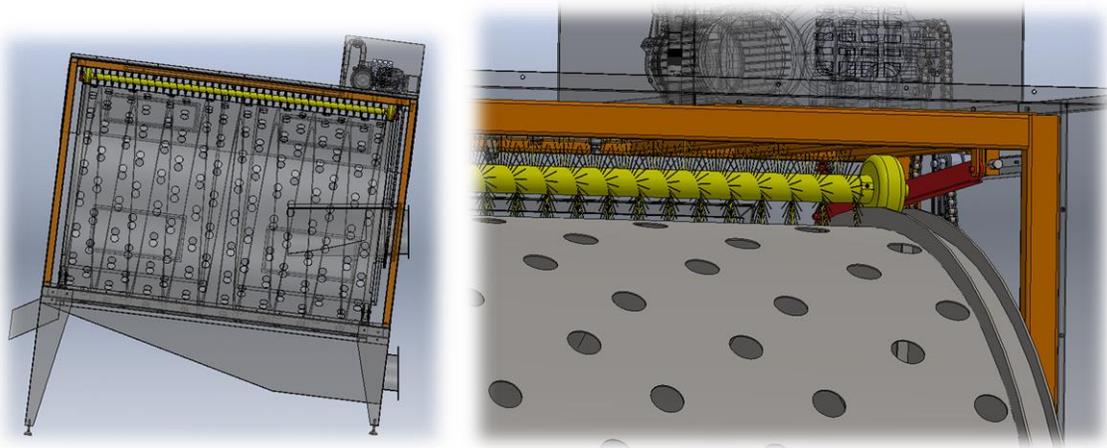


imagen 51: disposición del sistema de limpieza

Dependiendo de la naturaleza de los sólidos contenidos en el fluido, estos pueden quedar adheridos a las paredes internas del filtro, obstruyendo los orificios de filtrado que este posee. Para esto el equipo cuenta con un sistema de limpieza mecánica que facilita el desprendimiento de producto, al girar sobre la superficie externa del cilindro.

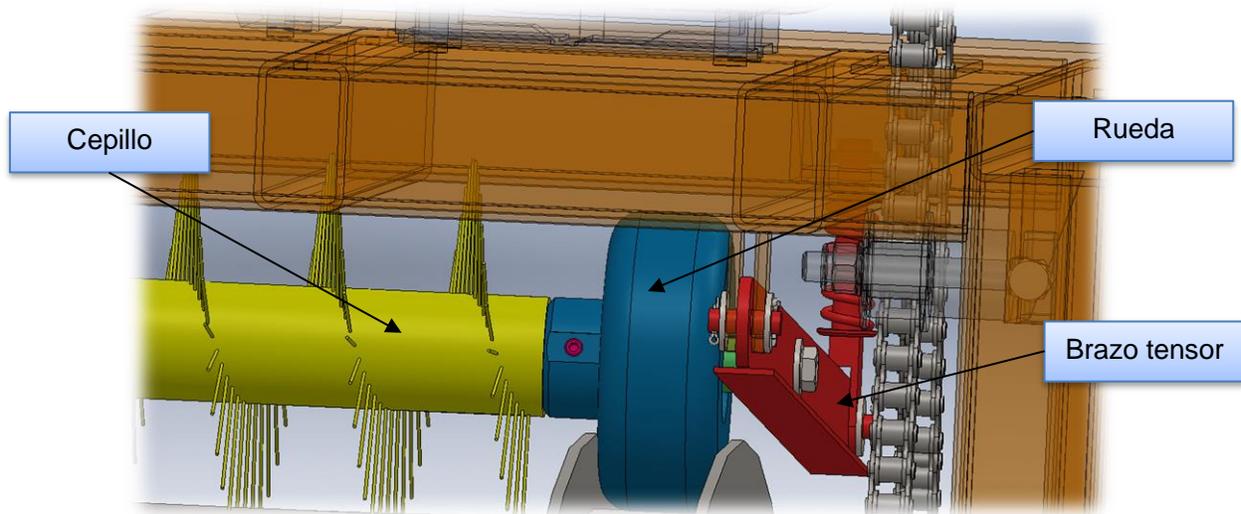


imagen 52: conjunto sistema de limpieza

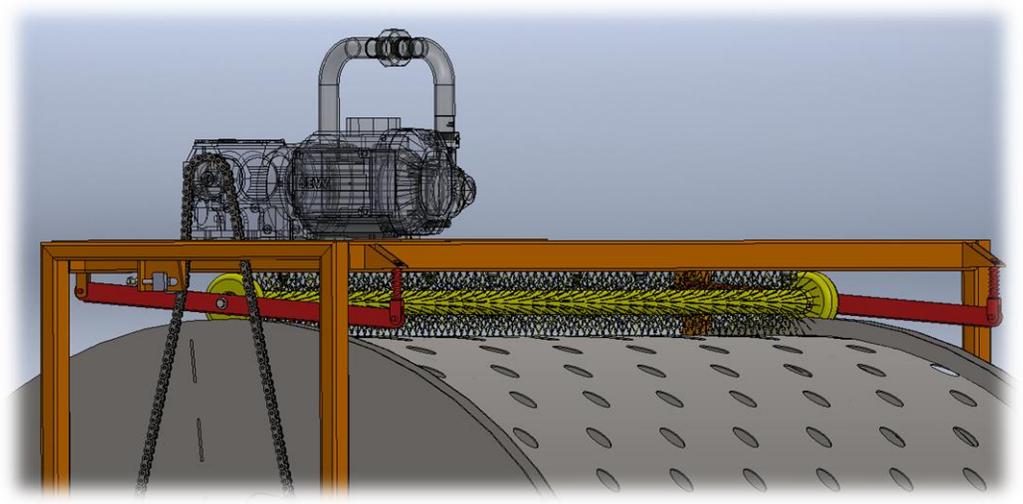


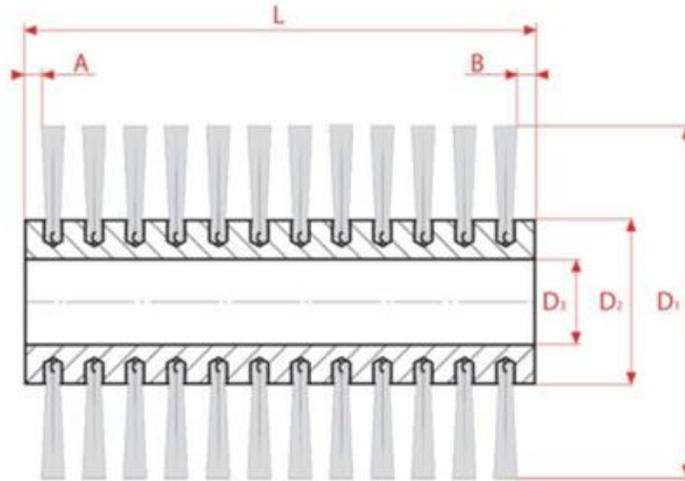
imagen 53: disposición en estructura superior

Los cepillos están compuestos por un cuerpo plástico estándar y con la fibra escogida para la aplicación a realizar, insertada en mechones distribuidos en paralelo, tresbolillo o formas helicoidales dependiendo de la aplicación en la que el cepillo sea utilizado. Los mechones se fijan al eje-soporte gracias a unas grapas inoxidable que se fijan en el fondo de los orificios anteriormente realizados.

Los cepillos van encastrados unos a otros mediante dientes o tetones de enganche, dependiendo del modelo. Conformando cepillos cilíndricos de la longitud que necesite. Los rodillos cilíndricos modulares pueden ser arrastrados junto con el eje gracias a las piezas de extremidad equipadas con 3 tornillos prisioneros cada una, colocados en los extremos del rodillo.



imagen 54: acoples y cepillo de limpieza



D1 = Diámetro exterior

D2 = Diámetro núcleo

D3 = Diámetro del eje

D = Diámetro mechón

L = Longitud total

A/B = Distancia entre 1º orificio y bordes núcleo

Longitud útil de cepillado = **L - A - B**

PT / PL = Disposición de los mechones (a tresbolillo, paralela, helicoidal)

Material de soporte (plástico, madera, aluminio, etc.)

imagen 55: diagrama de cepillo

El eje que soporta los cepillos posee en sus extremos ruedas de teflón, permitiendo el movimiento giratorio del conjunto al ponerse en movimiento el cilindro.

Dichas ruedas están siempre en contacto con la guía de rodadura que posee el filtro, gracias al sistema de palanca resorte, que asegura el contacto entre las partes, proporcionándole al cepillo movimiento giratorio cuando el filtro se pone en movimiento.

El sistema le proporciona al cuerpo cilíndrico un tercer vínculo de seguridad, evitando que las ruedas inferiores no se aparten de las guías de rodadura, y de este modo, asegurar el conjunto.

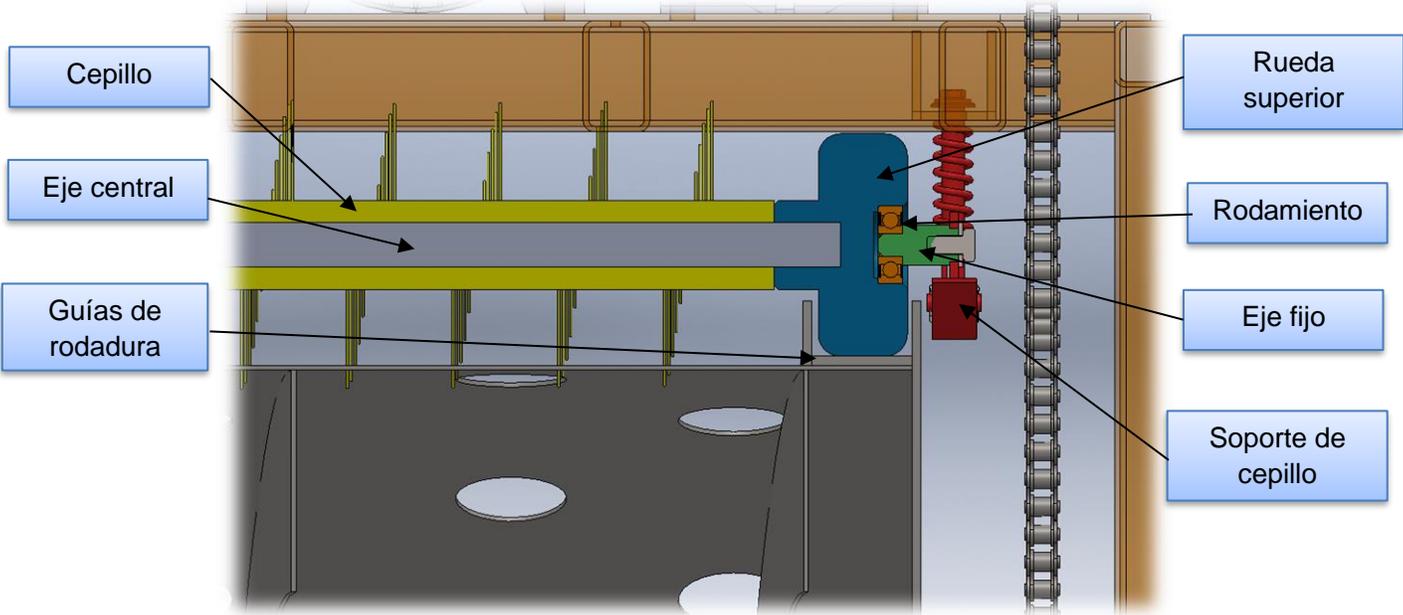


imagen 56: representación en corte de elementos del sistema mecánico de limpieza

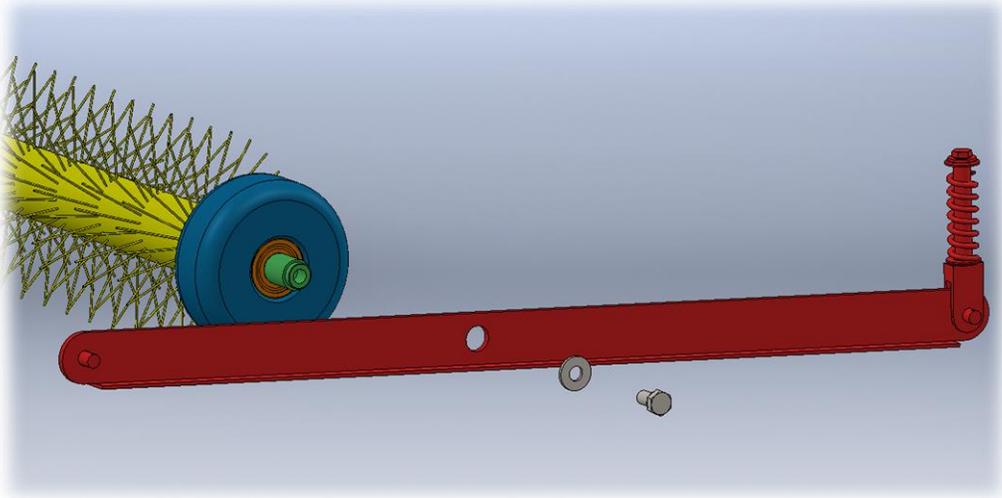


imagen 57: despiece de anclaje del sistema mecánico de limpieza

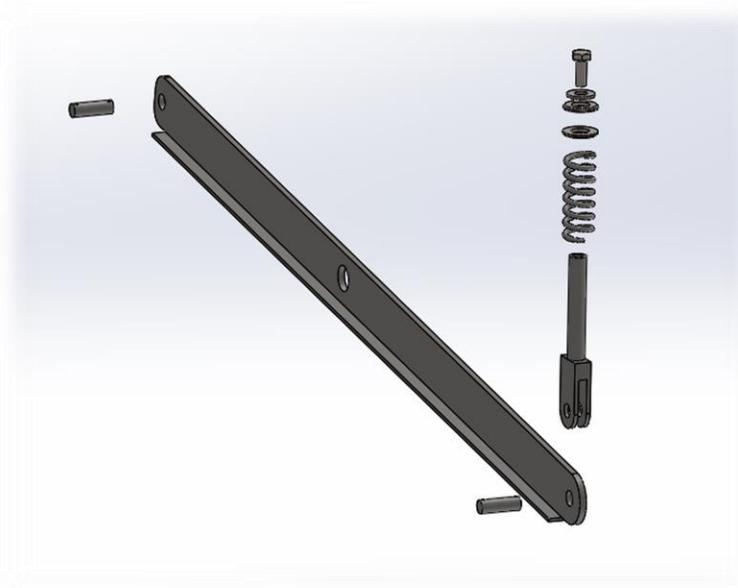


imagen 58: despiece de barral de cepillo

En el soporte del cepillo, el amortiguador está constantemente ejerciendo presión para que se genere el contacto entre la rueda del cepillo contra la guía de rodadura del filtro. De este modo, ambas partes estarán sometidas a rotación.

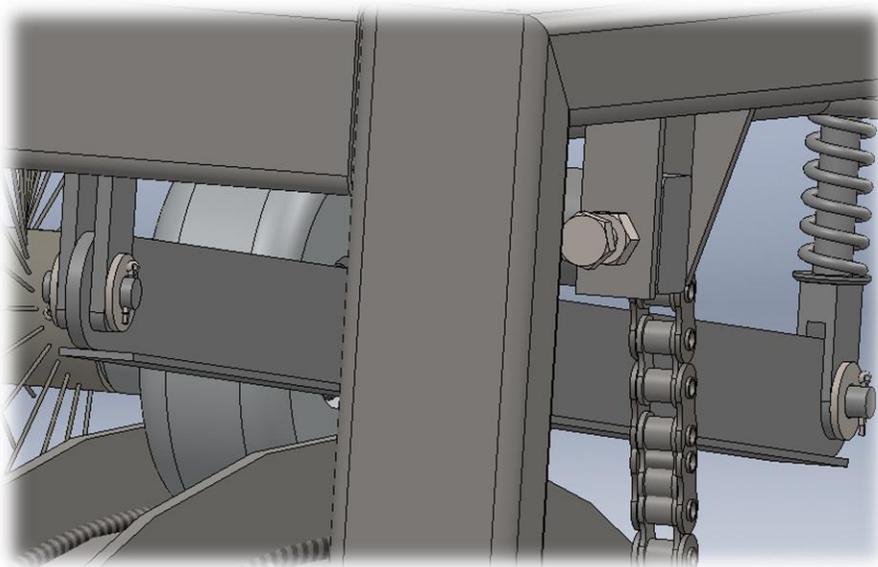


imagen 59: anclaje sobre estructura superior del brazo de cepillo

3.2.c) Sistema agua de limpieza



imagen 60: disposición sistema de limpieza por agua

Para facilitar el trabajo de limpieza que efectúa el cepillo, el equipo cuenta con un sistema de lavado de agua a alta presión.

Su diseño en anillo formado por tubos AISI 304 de media pulgada de diámetro, mantiene la presión uniforme en cada una de las seis boquillas de aspersión. El anillo se conecta mediante cañería de 1" de diámetro a una bomba periférica ubicada en la parte superior del equipo.

La presión lograda a la salida de las seis boquillas, y su flujo de aspersión en forma de abanico de 110°, permiten ir limpiando la parte exterior del cilindro, logrando desprender la suciedad que se adhiere en el interior del cilindro giratorio.

Las boquillas se encuentran dispuestas en un ángulo de 20° para evitar el solapamiento del flujo de agua, de este modo se evita salpicaduras excesivas de agua.

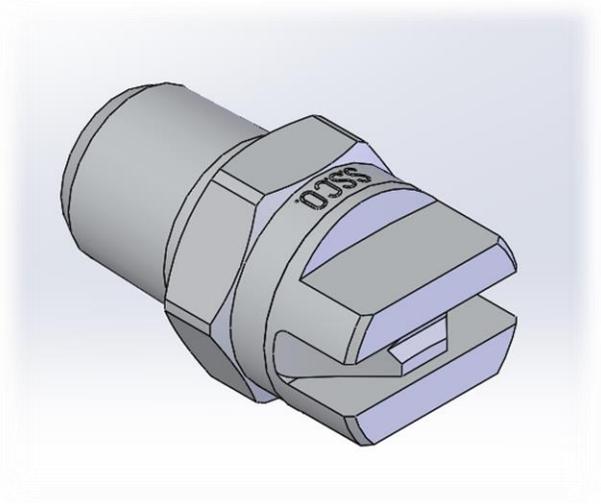


imagen 61: pico difusor

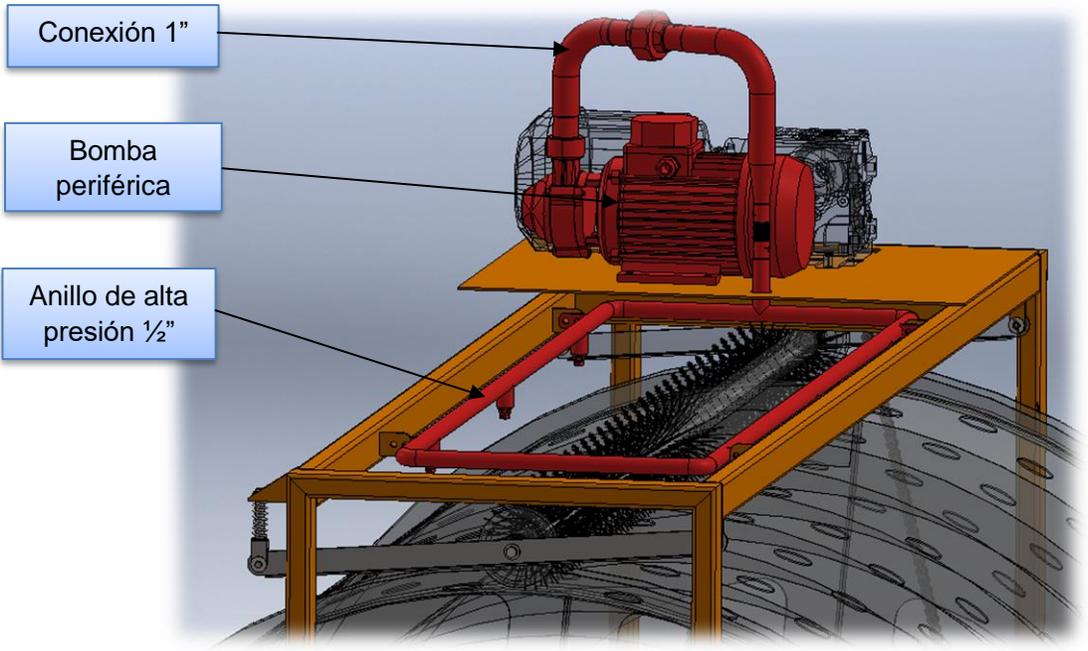


imagen 62: elementos del sistema de agua de limpieza

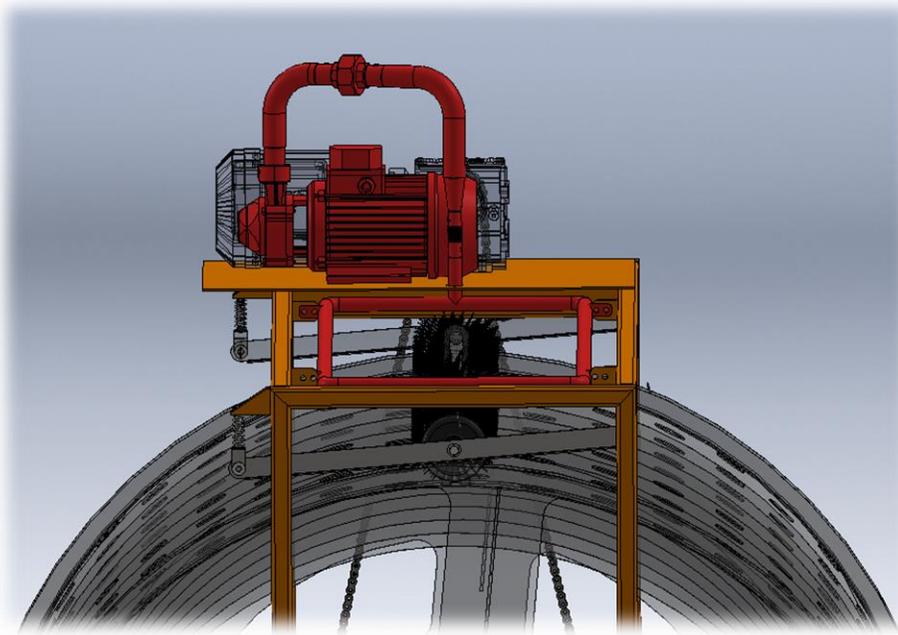


imagen 63: disposición del sistema de agua de limpieza

El sistema se soporta a la estructura superior mediante cuatro planchuelas que este posee, asegurándose fuertemente mediante conjuntos roscados M6.

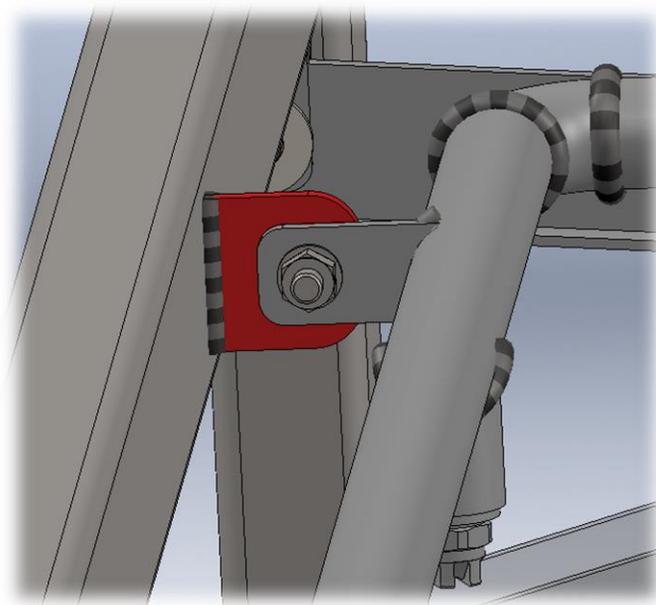


imagen 64: soldaduras y anclajes en sistema de agua

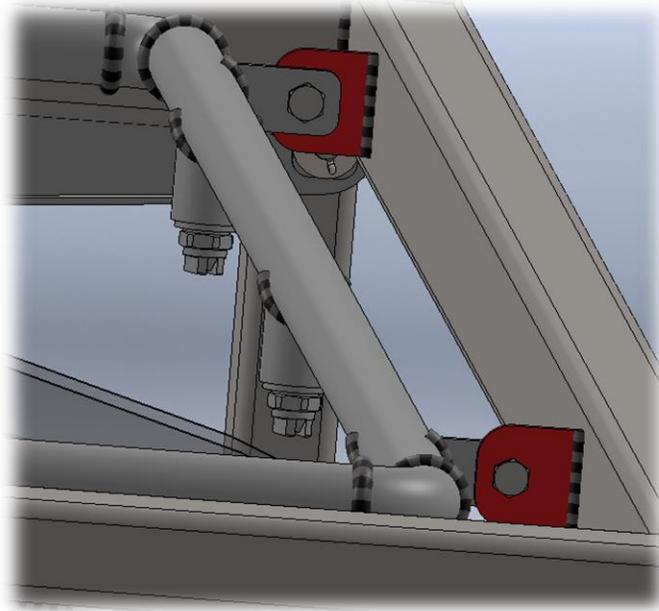


imagen 65: soldaduras y anclajes en sistema de agua

Cálculos de pérdida de carga en el sistema de agua a presión

Para el sistema de lavado, se seleccionaron seis boquillas con rosca de $\frac{1}{4}$ ", presión de trabajo de 3 bar, caudal de 0.39 lpm.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizarán los cálculos de pérdida de carga en el sistema considerando las longitudes, diámetros y accesorios que el sistema posee.

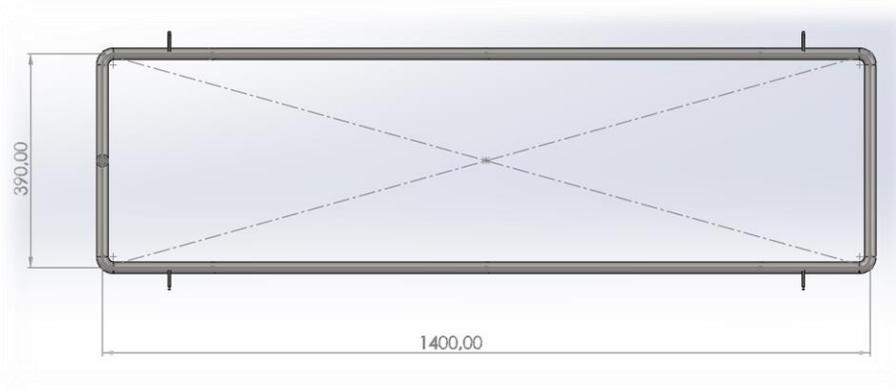




imagen 66: anillo de agua (dimensiones)

- Caño inoxidable SAE 304 de 1/2", $\varnothing_{int} = 15.8\text{mm}$
- Cuevas 90° de 1/2"
- Derivación en T de 1/2"
- Boquilla de alta presión de 1/4" P= 3bar, Q= 0.39 lpm = 0.024 m³/h
- Caño inoxidable SAE 304 de 1"; $\varnothing_{int} = 26.64$
- Curvas 90° de 1"

Tamaño Capacidad	01
Capacidad de Flujo (lpm) a 0.4 bar	.14
Capacidad de Flujo (lpm) a 0.7 bar	.19
Capacidad de Flujo (lpm) a 1.5 bar	.28
Capacidad de Flujo (lpm) a 3 bar	.39
Capacidad de Flujo (lpm) a 6 bar	.56
Capacidad de Flujo (lpm) a 7 bar	.60
Capacidad de Flujo (lpm) a 12 bar	-
Capacidad de Flujo (lpm) a 15 bar	.88
Capacidad de Flujo (lpm) a 20 bar	1.0
Capacidad de Flujo (lpm) a 35 bar	1.3
Ángulo de Aspersión a 1.5 bar	94
Ángulo de Aspersión a 3 bar	110
Ángulo de Aspersión a 6 bar	121
Ángulo de Aspersión a 15 bar	124

Tabla 7: tabla de pico difusor

1 boquilla ----- 0.39 lpm = 0.0234 m³/h

6 boquillas----- = 2.34lpm = 0.14 m³/h

- Rugosidad relativa

$$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{D}$$

El acero inoxidable mas convencional terminacion mate tiene una rugosida promedio menor a 0.8 micrones $\epsilon = 0.8 \times 10^{-3} \text{ mm}$

Caño inoxidable SAE 304 de 1/2", $\varnothing_{\text{int}} = 15.8 \text{ mm}$

$$\epsilon_r = \frac{0.0008 \text{ mm}}{15.8 \text{ mm}}$$

$$\epsilon_r = 50.63 \times 10^{-6}$$

- velocidad

$$Q = V \times A$$

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} = 0.00018 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.14 \text{ m}^3/\text{h}}{0.00018 \text{ m}^2} =$$

$$V = 777.77 \text{ m/h}$$

$$0.21 \text{ m/seg}$$

- Numero de reynolds

La densidad del agua a 15°C es igual a $\rho = 999.1 \text{ Kg/m}^3$ y la viscosidad dinamica $\mu = 0.0011 \text{ kg/m} \times \text{Seg}$

$$Re = \frac{\rho \times V \times d}{\mu} = \frac{999.1 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \times 0.21 \frac{\text{m}}{\text{seg}} \times 0.015 \text{ m}}{0.0011 \frac{\text{kg}}{\text{m seg}}}$$

$$Re = 2861.06 = 2.86 \times 10^3$$

- Coeficiente de fricción f

$$f = 0.25 \times \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3.7 \times D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^{-2}$$

$$f = 0.25 \times \left[\log \left(\frac{50.63 \times 10^{-6}}{3.7 \times 0.0158m} + \frac{5.74}{2861.06^{0.9}} \right) \right]^{-2}$$

$f = 0.048$

Este valor también lo podemos verificar mediante el diagrama de MOODY (TABLA 7) entrando sobre el eje de abscisa con el número de Reynolds hasta la curva correspondiente a la rugosidad.

- Cálculo de longitud equivalente L_e

$$L_e = k \times \frac{v^2}{2 \times g}$$

$$v = 0.21 \text{ m/seg}$$

$$g = 9.81 \text{ m/seg}^2$$

ACCESORIO	CANTIDAD	FACTOR k	LONG. EQUIVALENTE
Codo 1''	2	0,52	0,002337608
Reducción 1'' a 1/2''	1	0,18	0,000404586
Codo 1/2''	4	0,3	0,00269724
Derivación en T 1/2''	6	1	0,0134862
Caño 1''	0,10m + 0,29m + 0,14m		3,33
Caño 1/2''	2*1,4m + 2*0,39m + 0,07m		3,65
		TOTAL (metros)	6,99 ≈ 7

- Darcy – weisbach

$$H_f = \frac{f \times L_e \times v^2}{2 \times g \times D}$$

$$H_f = \frac{0.048 \times 7m \times (0.21m/seg)^2}{2 \times 9.81 m/seg^2 \times 0.0158m}$$

$$H_f = 0.108 \text{ mca}$$

Teniendo en cuenta la altura manométrica por accesorios y la requerida por los picos tendremos:

$$1 \text{ bar} = 10.2 \text{ mca}$$

3bar= 30.6 mca presión necesaria para los picos de lavado, a este valor le sumamos las perdidas por rozamientos del fluido en cañería y accesorios.

$$H_t = 30.6 + 0.108$$

$$H_t = 30.7 \text{ mca} \approx 31 \text{ mca}$$

Teniendo en cuenta la altura manométrica requerida por el sistema, pasaremos a la selección de la bomba.

Para este caso, seleccionaremos una bomba periférica de la marca FLUVIA con una altura manométrica de 33 mca, mayor a la requerida por el sistema. Su ficha técnica se encuentra al final del capítulo en la imagen 68.

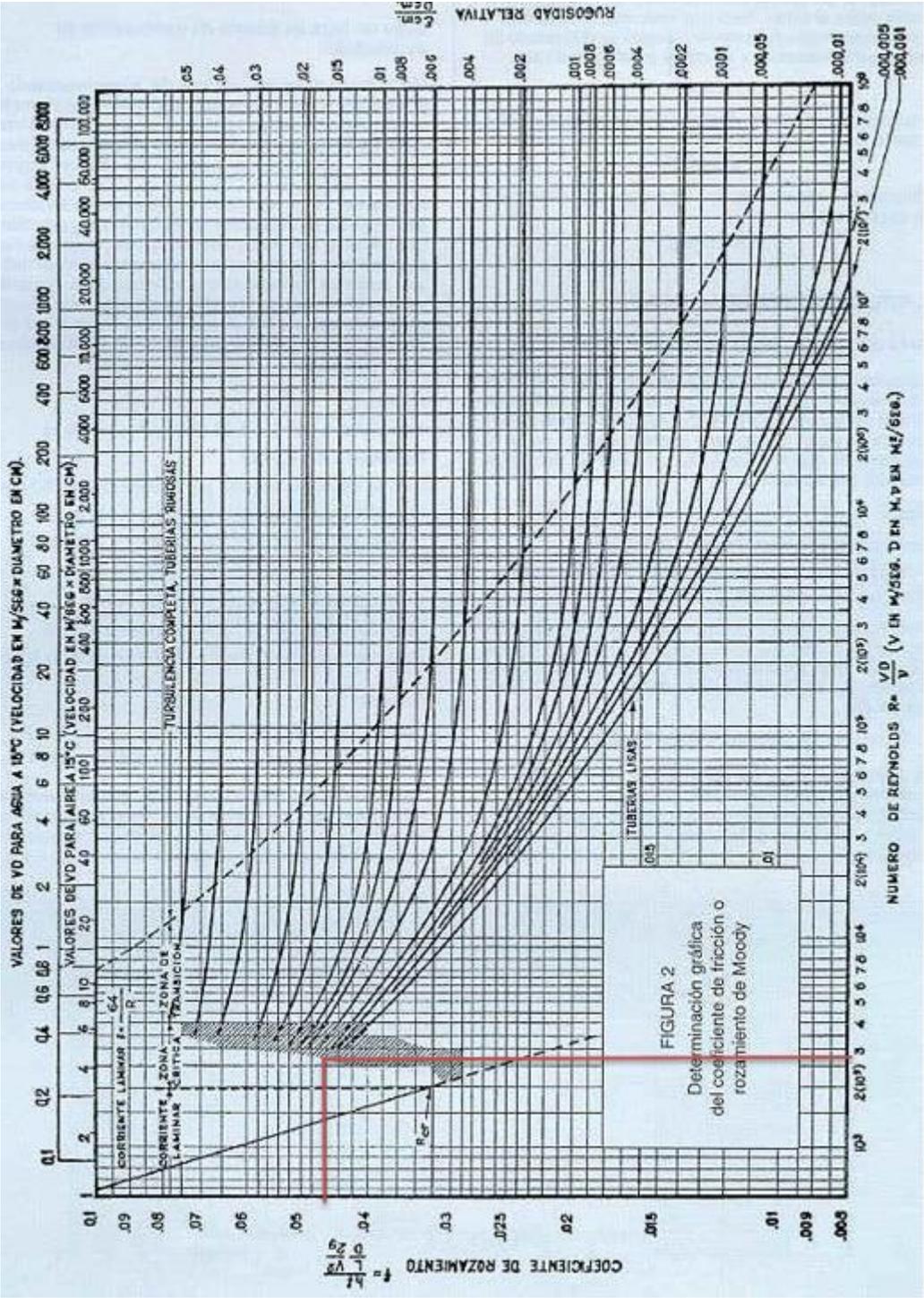


Tabla 8: diagrama de MOODY

Diámetro nominal de los caños normales		 Válvula esclusa totalmente abierta	 Válvula globo totalmente abierta	 Válvula ángulo totalmente abierta	 Válvula de retención	 Codo normal o Te de 6 mm de reducción	 Curva normal o Te normal	 Te normal
mm.	Pulg.							
12	1/2	0,12	5,18	2,44	1,22	0,46	0,30	1,00
19	3/4	0,15	6,71	3,36	1,83	0,61	0,45	1,37
25	1	0,18	8,24	4,27	2,44	0,82	0,52	1,74
32	1 1/4	0,24	11,00	5,49	3,66	1,07	0,70	2,32
38	1 1/2	0,30	13,12	6,71	4,27	1,31	0,82	2,74
51	2	0,36	16,78	8,24	5,80	1,68	1,07	3,66
63	2 1/2	0,43	20,43	10,06	7,01	1,98	1,28	4,27
76	3	0,52	25,01	12,50	9,76	2,44	1,59	5,18
102	4	0,70	33,55	16,16	13,12	3,36	2,14	6,71
127	5	0,88	42,70	21,35	17,69	4,27	2,74	8,24
152	6	1,07	51,85	24,40	20,74	4,88	3,36	10,00
203	8	1,37	68,02	36,60	---	6,10	4,27	13,12
254	10	1,77	85,40	42,70	---	7,93	5,18	16,16
305	12	2,07	100,65	48,80	---	9,76	6,10	20,74
356	14	2,44	115,90	58,00	---	11,28	7,32	23,79
406	16	2,74	134,20	67,10	---	12,81	8,24	26,84

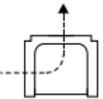
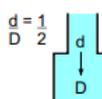
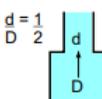
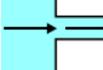
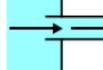
Diámetro nominal de los caños normales		 Te normal con salida lateral	 Codo 45°	 Codo 180°	 Ensanchamiento brusco $d = \frac{1}{2} D$	 Contracción brusca $d = \frac{1}{2} D$	 Entrada ordinaria	 Entrada de borda
mm.	Pulg.							
12	1/2	1,00	0,24	1,09	0,30	0,18	0,27	0,49
19	3/4	1,37	0,30	1,52	0,45	0,24	0,40	0,61
25	1	1,74	0,40	1,83	0,52	0,30	0,46	0,76
32	1 1/4	2,32	0,51	2,53	0,70	0,40	0,61	1,04
38	1 1/2	2,74	0,61	3,05	0,82	0,45	0,73	1,22
51	2	3,66	0,76	3,96	1,07	0,58	0,91	1,52
63	2 1/2	4,27	0,92	4,58	1,28	0,67	1,10	1,83
76	3	5,18	1,16	5,49	1,59	0,85	1,37	2,38
102	4	6,71	1,52	7,32	2,14	1,16	1,83	3,26
127	5	8,24	1,92	9,46	2,74	1,43	2,29	4,12
152	6	10,00	2,29	11,28	3,36	1,77	2,74	4,70
203	8	13,12	3,05	15,55	4,27	2,29	3,96	6,07
254	10	16,16	3,96	18,60	5,18	3,05	4,58	7,47
305	12	20,74	4,58	22,57	6,10	3,66	5,49	9,09
356	14	23,79	5,18	25,92	7,32	3,96	6,10	10,64
406	16	26,84	5,80	30,50	8,24	4,58	7,02	12,20

Tabla 9: tabla perdidas de carga

TABLA A-3

Propiedades del agua saturada

Temp. $T, ^\circ\text{C}$	Presión de saturación $P_{\text{sat}}, \text{kPa}$	Densidad $\rho, \text{kg/m}^3$		Entalpia de vaporización $h_{\text{fg}}, \text{kJ/kg}$	Calor específico $c_p, \text{J/kg} \cdot \text{K}$		Conductividad térmica $k, \text{W/m} \cdot \text{K}$		Viscosidad dinámica $\mu, \text{kg/m} \cdot \text{s}$		Número de Prandtl Pr		Coeficiente de expansión volumétrica $\beta, 1/\text{K}$		Tensión superficial, N/m
		Líquido	Vapor		Líquido	Vapor	Líquido	Vapor	Líquido	Vapor	Líquido	Vapor	Líquido	Vapor	
0.01	0.6113	999.8	0.0048	2501	4217	1854	0.0171	1.792 × 10 ⁻³	0.922 × 10 ⁻⁵	13.5	1.00	-0.068 × 10 ⁻³	0.0756		
5	0.8721	999.9	0.0068	2490	4205	1857	0.0173	1.519 × 10 ⁻³	0.934 × 10 ⁻⁵	11.2	1.00	0.015 × 10 ⁻³	0.0749		
10	1.2276	999.7	0.0094	2478	4194	1862	0.0176	1.307 × 10 ⁻³	0.946 × 10 ⁻⁵	9.45	1.00	0.733 × 10 ⁻³	0.0742		
15	1.7051	999.1	0.0128	2466	4186	1863	0.0179	1.138 × 10 ⁻³	0.959 × 10 ⁻⁵	8.09	1.00	0.138 × 10 ⁻³	0.0735		
20	2.339	998.0	0.0173	2454	4182	1867	0.0182	1.002 × 10 ⁻³	0.973 × 10 ⁻⁵	7.01	1.00	0.195 × 10 ⁻³	0.0727		
25	3.169	997.0	0.0231	2442	4180	1870	0.0186	0.891 × 10 ⁻³	0.987 × 10 ⁻⁵	6.14	1.00	0.247 × 10 ⁻³	0.0720		
30	4.246	996.0	0.0304	2431	4178	1875	0.0189	0.798 × 10 ⁻³	1.001 × 10 ⁻⁵	5.42	1.00	0.294 × 10 ⁻³	0.0712		
35	5.628	994.0	0.0397	2419	4178	1880	0.0192	0.720 × 10 ⁻³	1.016 × 10 ⁻⁵	4.83	1.00	0.337 × 10 ⁻³	0.0704		
40	7.384	992.1	0.0512	2407	4179	1885	0.0196	0.653 × 10 ⁻³	1.031 × 10 ⁻⁵	4.32	1.00	0.377 × 10 ⁻³	0.0696		
45	9.593	990.1	0.0655	2395	4180	1892	0.0200	0.596 × 10 ⁻³	1.046 × 10 ⁻⁵	3.91	1.00	0.415 × 10 ⁻³	0.0688		
50	12.35	988.1	0.0831	2383	4181	1900	0.0204	0.547 × 10 ⁻³	1.062 × 10 ⁻⁵	3.55	1.00	0.451 × 10 ⁻³	0.0679		
55	15.76	985.2	0.1045	2371	4183	1908	0.0208	0.504 × 10 ⁻³	1.077 × 10 ⁻⁵	3.25	1.00	0.484 × 10 ⁻³	0.0671		
60	19.94	983.3	0.1304	2359	4185	1916	0.0212	0.467 × 10 ⁻³	1.093 × 10 ⁻⁵	2.99	1.00	0.517 × 10 ⁻³	0.0662		
65	25.03	980.4	0.1614	2346	4187	1926	0.0216	0.433 × 10 ⁻³	1.110 × 10 ⁻⁵	2.75	1.00	0.548 × 10 ⁻³	0.0654		
70	31.19	977.5	0.1983	2334	4190	1936	0.0221	0.404 × 10 ⁻³	1.126 × 10 ⁻⁵	2.55	1.00	0.578 × 10 ⁻³	0.0645		
75	38.58	974.7	0.2421	2321	4193	1948	0.0225	0.378 × 10 ⁻³	1.142 × 10 ⁻⁵	2.38	1.00	0.607 × 10 ⁻³	0.0636		
80	47.39	971.8	0.2935	2309	4197	1962	0.0230	0.355 × 10 ⁻³	1.159 × 10 ⁻⁵	2.22	1.00	0.633 × 10 ⁻³	0.0627		
85	57.83	968.1	0.3536	2296	4201	1977	0.0235	0.333 × 10 ⁻³	1.176 × 10 ⁻⁵	2.08	1.00	0.670 × 10 ⁻³	0.0617		
90	70.14	965.3	0.4235	2283	4206	1993	0.0240	0.315 × 10 ⁻³	1.193 × 10 ⁻⁵	1.96	1.00	0.702 × 10 ⁻³	0.0608		
95	84.55	961.5	0.5045	2270	4212	2010	0.0246	0.297 × 10 ⁻³	1.210 × 10 ⁻⁵	1.85	1.00	0.716 × 10 ⁻³	0.0599		
100	101.33	957.9	0.5978	2257	4217	2029	0.0251	0.282 × 10 ⁻³	1.227 × 10 ⁻⁵	1.75	1.00	0.750 × 10 ⁻³	0.0589		
110	143.27	950.6	0.8263	2230	4229	2071	0.0262	0.255 × 10 ⁻³	1.261 × 10 ⁻⁵	1.58	1.00	0.798 × 10 ⁻³	0.0570		
120	198.53	943.4	1.121	2203	4244	2120	0.0275	0.232 × 10 ⁻³	1.296 × 10 ⁻⁵	1.44	1.00	0.858 × 10 ⁻³	0.0550		
130	270.1	934.6	1.496	2174	4263	2177	0.0288	0.213 × 10 ⁻³	1.330 × 10 ⁻⁵	1.33	1.01	0.913 × 10 ⁻³	0.0529		
140	361.3	921.7	1.965	2145	4286	2244	0.0301	0.197 × 10 ⁻³	1.365 × 10 ⁻⁵	1.24	1.02	0.970 × 10 ⁻³	0.0509		
150	475.8	916.6	2.546	2114	4311	2314	0.0316	0.183 × 10 ⁻³	1.399 × 10 ⁻⁵	1.16	1.05	1.025 × 10 ⁻³	0.0487		
160	617.8	907.4	3.256	2083	4340	2420	0.0331	0.170 × 10 ⁻³	1.434 × 10 ⁻⁵	1.09	1.02	1.145 × 10 ⁻³	0.0466		

Tabla 10: tabla de propiedades del agua



Marca Fluvial
Línea Altura
Modelo Nero
Color Rojo
Voltaje 220V
Potencia 0.5 hp
Fase eléctrica Monofásica
Altura máxima de elevación 33 m
Caudal máximo de agua 33 l/min
Peso 5.4 kg
Altura 33 m
Presión de trabajo 2.5 bar

Altura máxima de succión 9 m
Tipo de bomba Periférica
Material del cuerpo Hierro fundido
Material del impulsor Bronce
Grado de protección del motor IP44
Temperatura máxima de entrada de agua 50 °C
Diámetro de entrada 1"
Diámetro de salida 1"

imagen 67: catálogo de bomba periférica

3.2.d) Sistema de alimentación

De acuerdo al diseño del filtro cilíndrico, la bandeja de alimentación pasa por el interior del cañón de transmisión, vertiendo el fluido en su interior.

El sistema está conforma por dos partes:

- La parte interna del sistema de alimentación se construye partiendo de una chapa de 2mm de espesor, rolada a diámetro correspondiente y soldada en sus extremos. Esta se soporta mediante una placa de 4mm que se asegura a la estructura tubular superior mediante tornillos de diámetro M8. Sobre la parte superior del ducto rolado, posee un nervio conformado con perfil T de 30x30 para darle mayor rigidez.
- La parte exterior es de menor diámetro para ser encastrada en el ducto interno. Esta se encuentra soldada al panel del equipo. El extremo externo posee la brida para conexión con la línea de suministro.

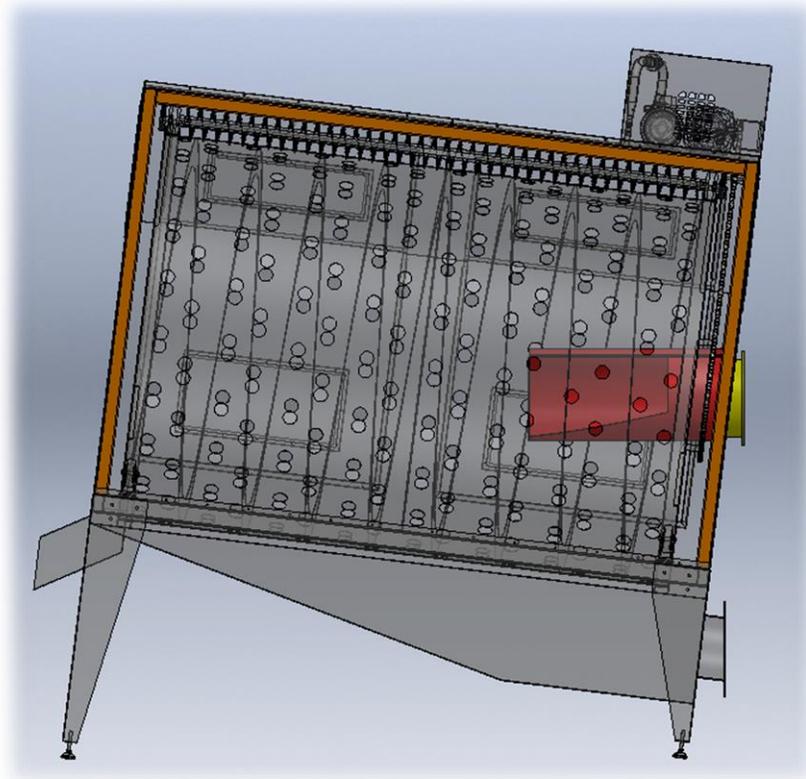


imagen 68: disposición del sistema de alimentación

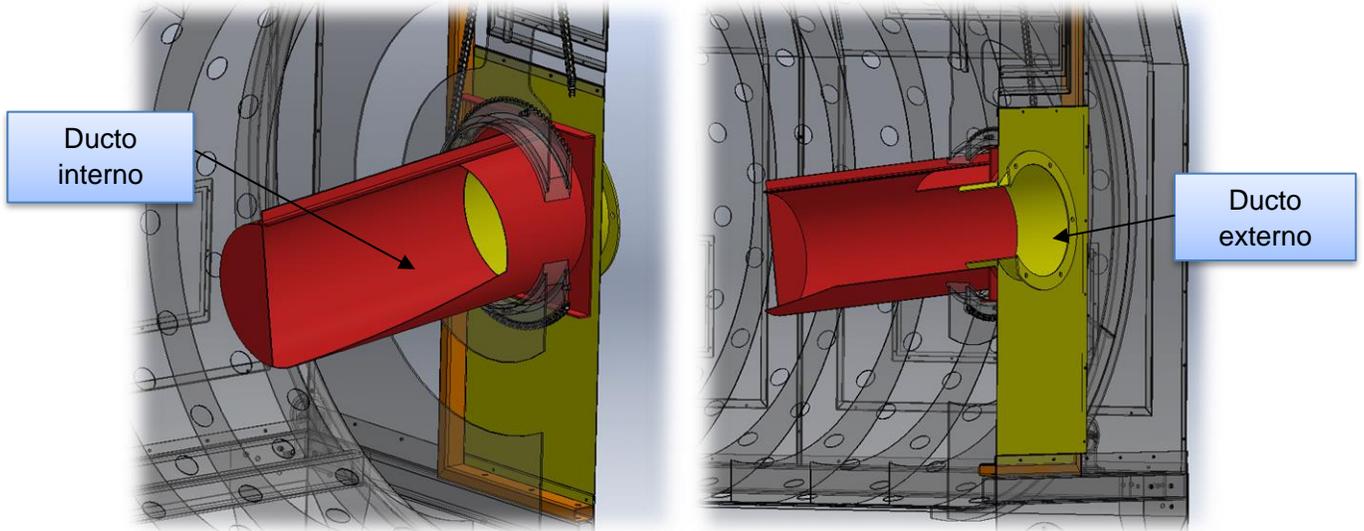


imagen 69: panel externo y ducto interno de alimentación

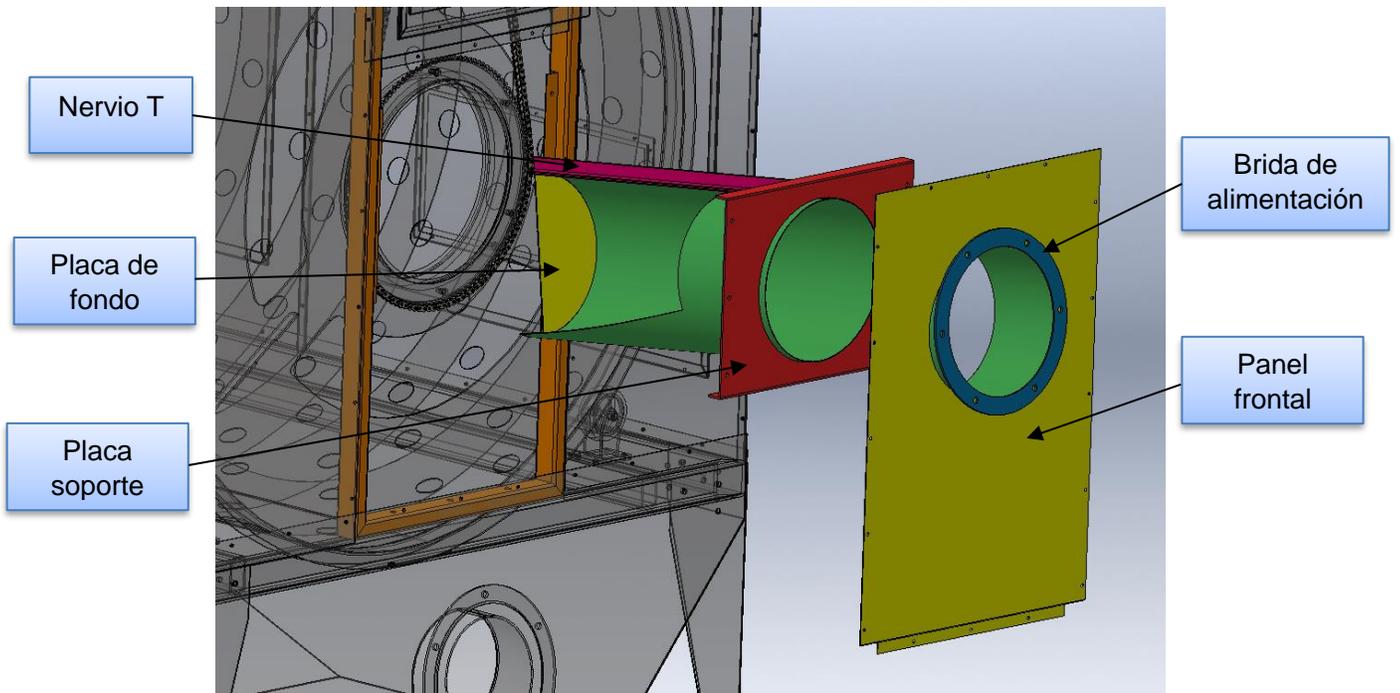


imagen 70: elementos del conjunto de alimentación

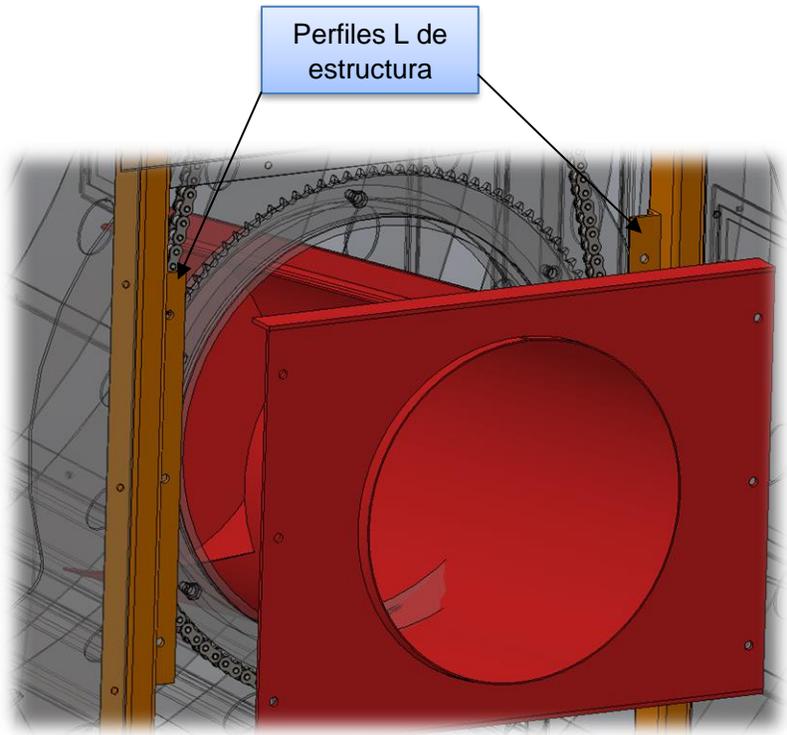


imagen 71: anclaje del sistema sobre estructura superior

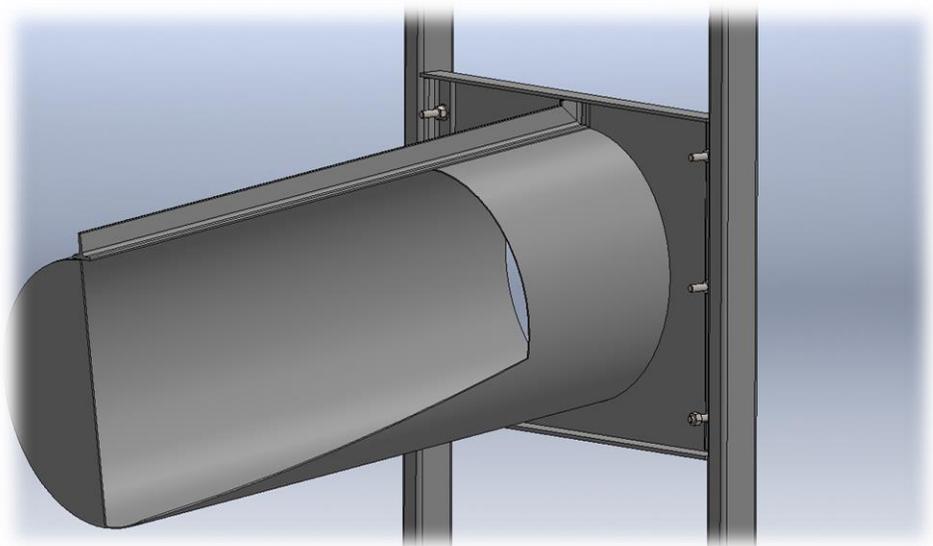


imagen 72: anclaje del sistema sobre estructura superior

Cada uno de los componentes que forman el conjunto, se encuentra soldado mediante soldadura TIG, y para el caso de los ensayos tomamos como referencia soldadura de 2mm de espesor con un factor de seguridad igual a dos.

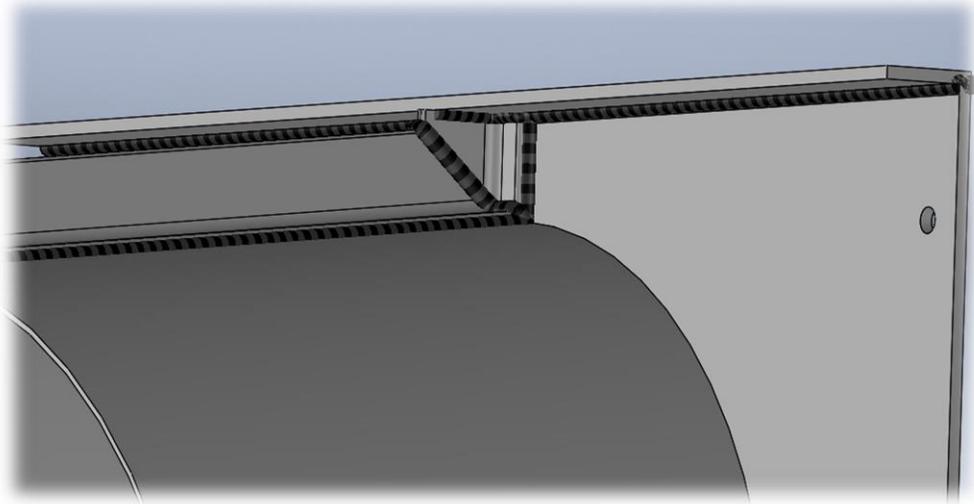


imagen 73: representación de soldaduras ducto interno

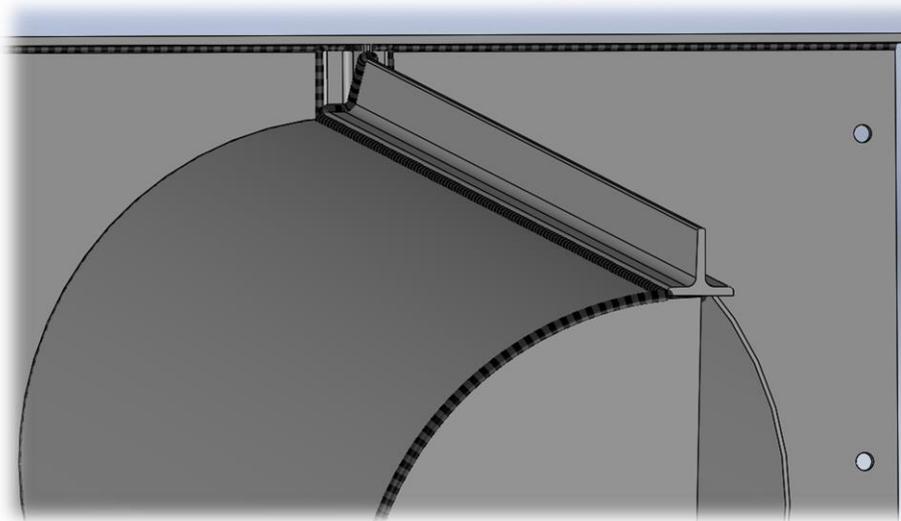


imagen 74: representación de soldaduras ducto interno

Cálculos de alimentación

Considerando que la boca de carga posee un radio de 140mm calculamos:

$$A = \pi \times r^2$$

$$A = \pi \times (0.14m)^2$$

$$A = 0.061m^2$$

Planteando una velocidad económica de 2.5 m/seg.

$$Q = V \times A$$

$$Q = 2.5 \frac{m}{seg} \times 0.061m^2$$

$$Q = 0.15 \frac{m^3}{seg} \times \frac{3600seg}{1h}$$

$Q = 549 \text{ m}^3/\text{h}$

Por lo tanto, la capacidad de carga del equipo es de 550 m³/h o 154 lps.

Simulación de cargas en sistema de alimentación

Los diagramas siguientes de tensiones y deformación, fueron realizados para una carga de 100kg distribuida en el interior de la bandeja de alimentación. Dicha carga simula el peso del fluido a tratar, cuyo valor será para justificar el dimensionamiento del conjunto, poniéndonos siempre de lado de la seguridad y evitar el fallo de la pieza.

- Diagrama de tensiones.

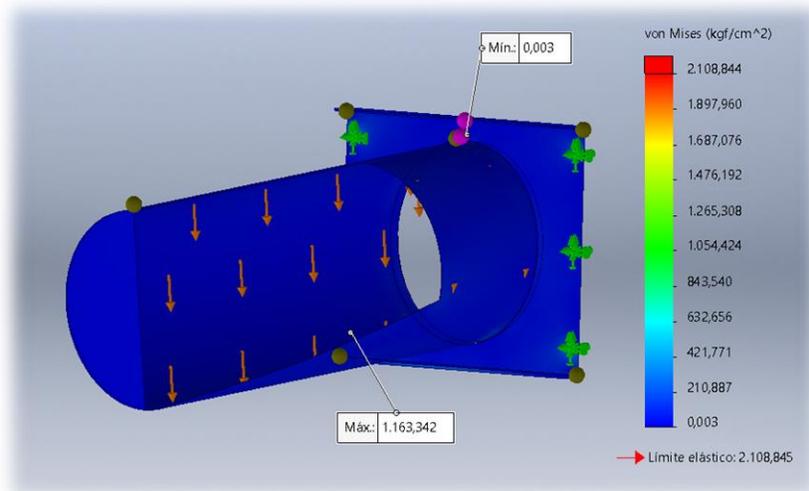


imagen 75: esquema de tensiones

Como podemos observar gráficamente, las tensiones están por debajo del límite elástico del material

- Diagrama de deformaciones.

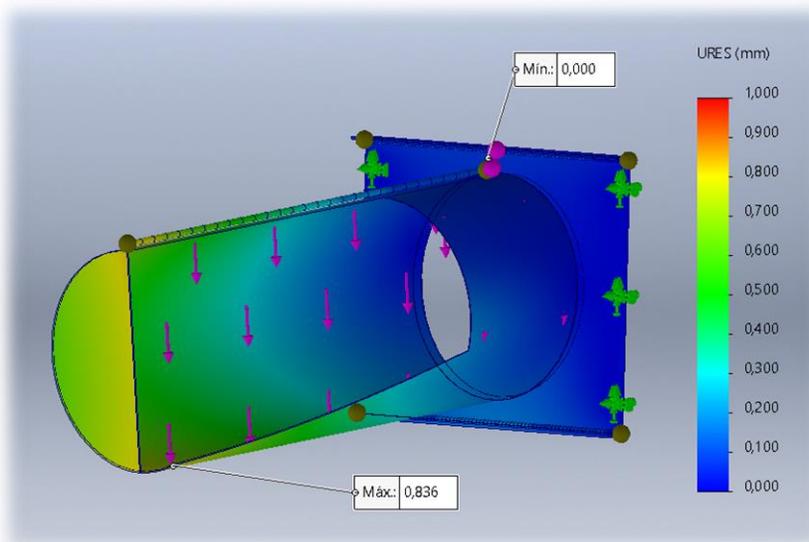


imagen 76: diagrama de deformaciones

La deformación es menor al milímetro, por lo tanto, pasa satisfactoriamente el ensayo por deformación.

3.2.e) Tensor de cadena

El conjunto se sujeta firmemente sobre la guía que posee la estructura tubular, por medio del eje del soporte y el buje de soporte mediante tuerca y arandela M10.

La rueda tensora de teflón, posee un buje de inoxidable para evitar el desgaste excesivo entre este y contra el eje.

El sistema asegura la tensión de la cadena mediante un tornillo de regulación ubicado perpendicular al eje del tensor.

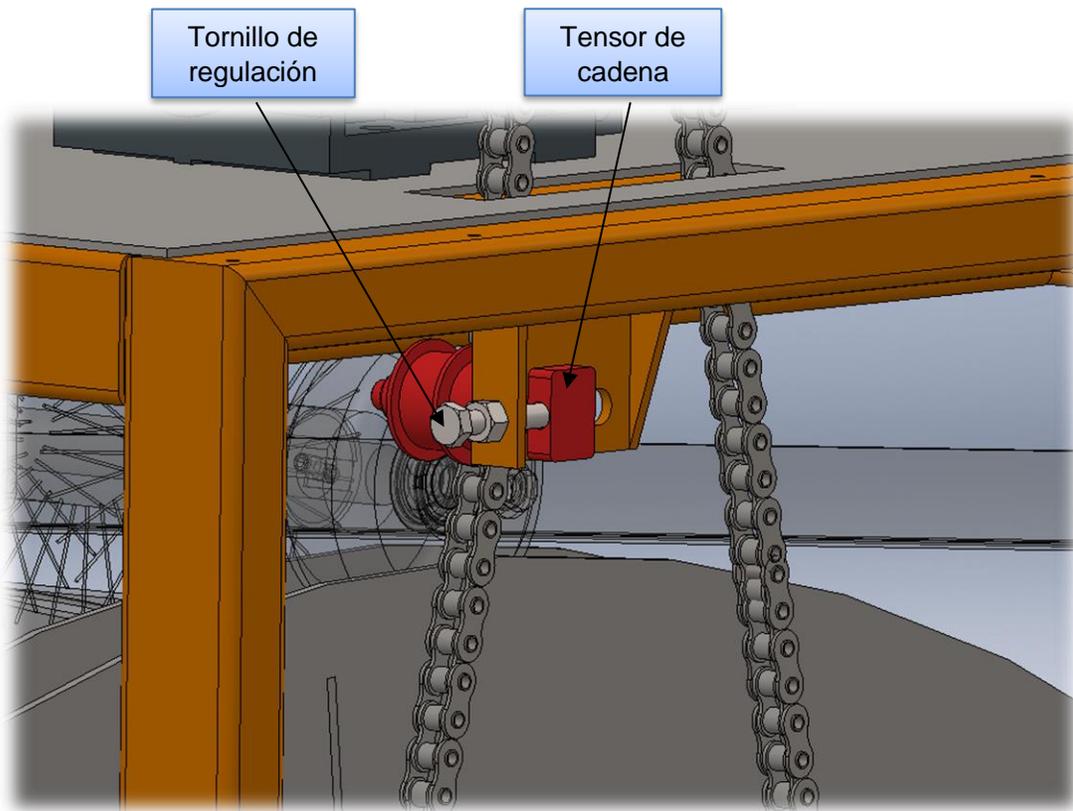


imagen 77: disposición tensor de cadena

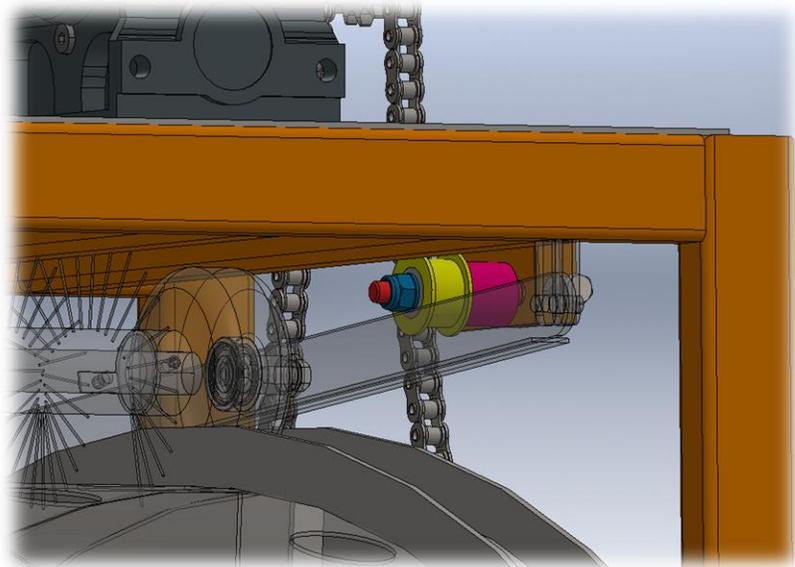


imagen 78: conjunto tensor de cadena

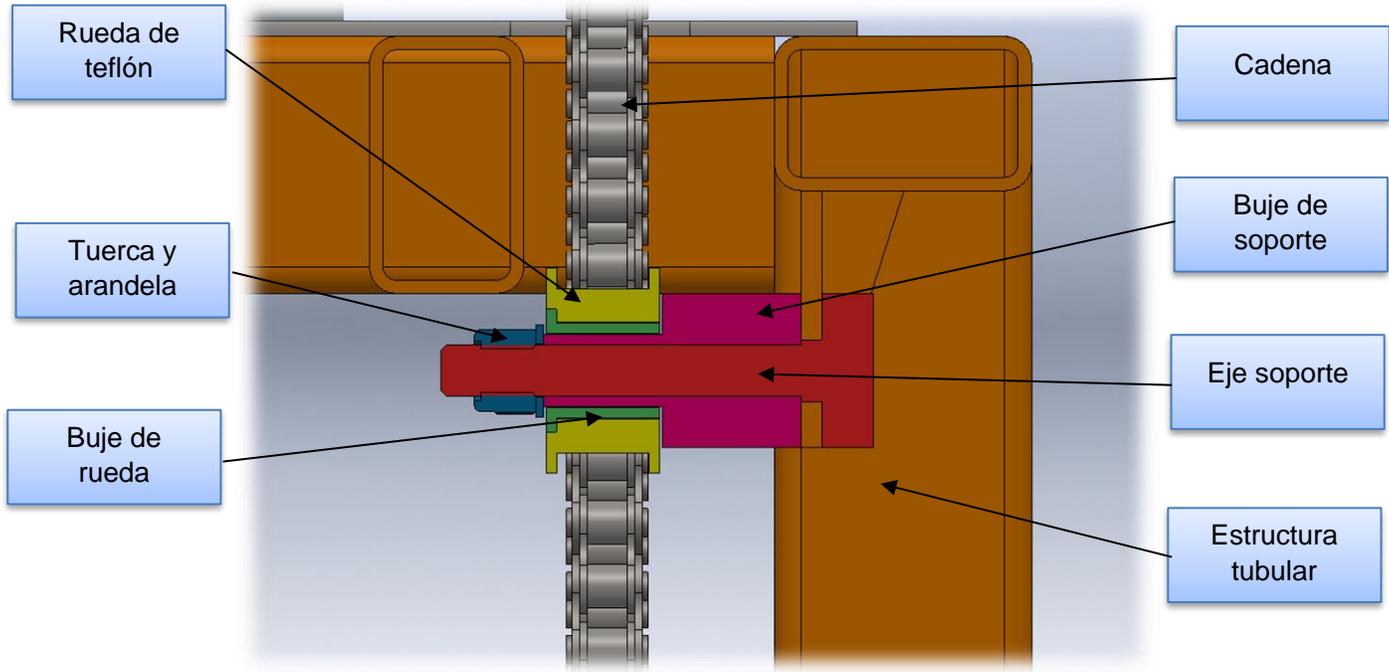


imagen 79: elementos del conjunto tensor de cadena

3.3) Ruedas inferiores

El filtro cilíndrico se encuentra soportado por medio de cuatro ruedas estándar de la marca HOFER 3854, donde cada rueda es capaz de soportar una carga de 300Kg.

De acuerdo al diseño del filtro, el mismo puede rodar libremente sobre las ruedas evitando movimientos longitudinales gracias a las guías laterales y las tapas. Las bandas de rodadura de polietileno que poseen las ruedas, permiten un excelente contacto con las guías de rodadura que posee el filtro cilíndrico, de esta manera se evitan deslizamientos del mismo.

Las cuatro ruedas, se encuentran sujetas mediante cuatro tornillos M8 con tuercas y arandelas sobre placas que posee la estructura tubular inferior, esto facilita el recambio de las mismas en caso que se requiera.

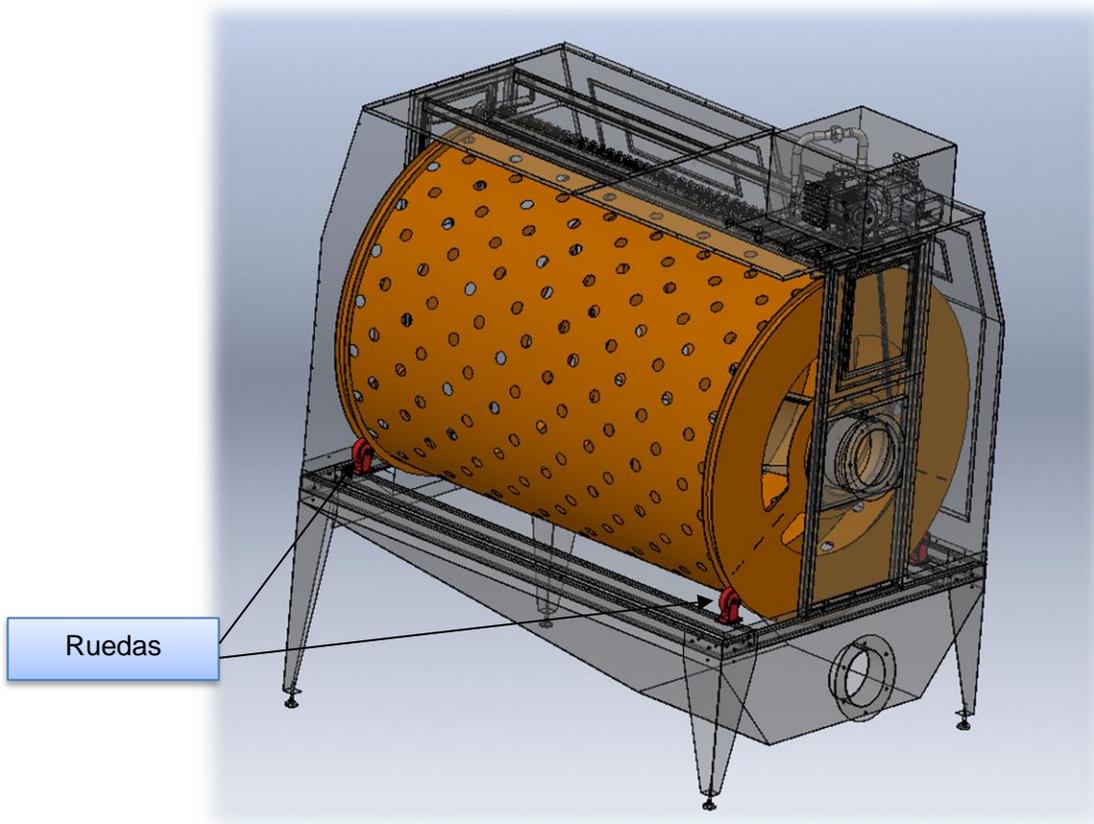


imagen 80: disposición de ruedas inferiores

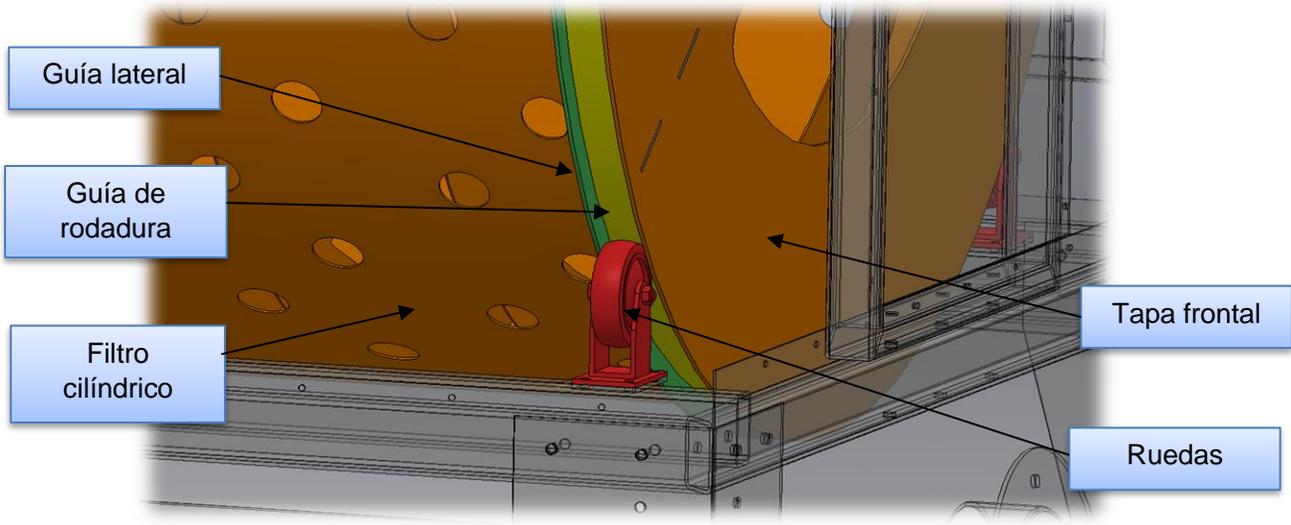


imagen 81: representación del conjunto de apoyo de filtro

Ruedas de Nylon y Poliuretano con soportes de acero inoxidable
Soporte estampado de acero inoxidable AISI 304. Soporte giratorio de doble hilera de bolas. Opcional freno total sobre soporte y rueda.



Soporte fijo - plato para 4 tornillos

80mm	30mm	130	107mm	Liso	100x85	80x60	3850
100mm	30mm	150	128mm	Liso	100x85	80x60	3851
125mm	35mm	200	155mm	Liso	100x85	80x60	3852
160mm	40mm	250	197mm	Liso	140x110	105x80	3853
200mm	50mm	300	235mm	Liso	140x110	105x80	3854



Tabla 11: tabla de ruedas inferiores

3.4) Estructura inferior

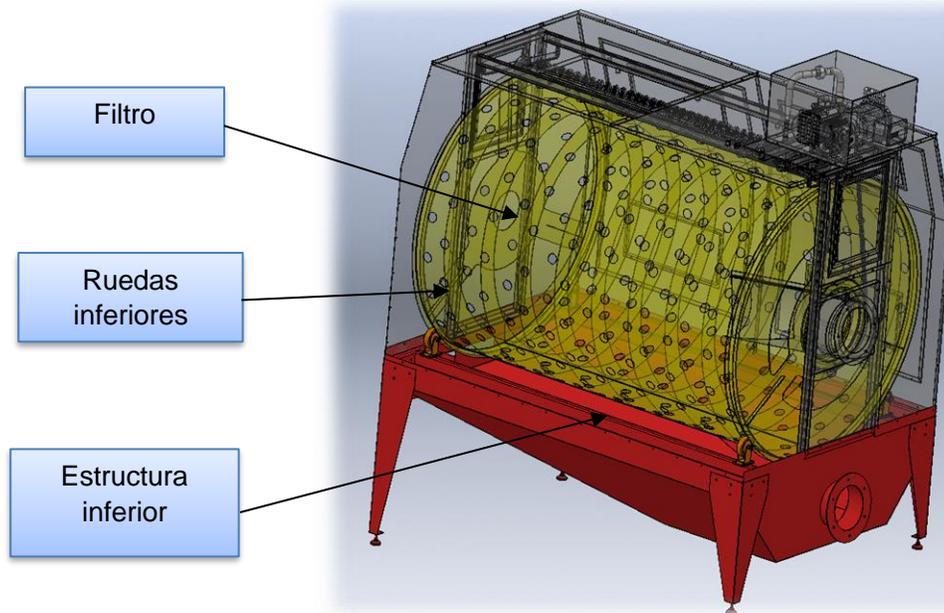


imagen 82: disposición de estructura inferior

Es la encargada de soportar el filtro cilíndrico y la estructura superior.

Su diseño permite que el equipo se encuentre inclinado 8° con respecto al plano horizontal, con el fin de lograr dos zonas dentro del cilindro.

Zona húmeda: Es el volumen de líquido que ingresa y se distribuye uniformemente permitiendo un mejor filtrado

Zona seca: es la zona posterior por donde es transportado los sólidos ya filtrado hasta la bandeja de salida.

Dicho ángulo debe ser seleccionado cuidadosamente de acuerdo a la longitud del cilindro y de los caudales de producto a filtrar.

Esta formado por los siguientes conjuntos:

- Estructura tubular interna
- Ruedas inferiores
- Cuba de fondo
- Patas plegadas

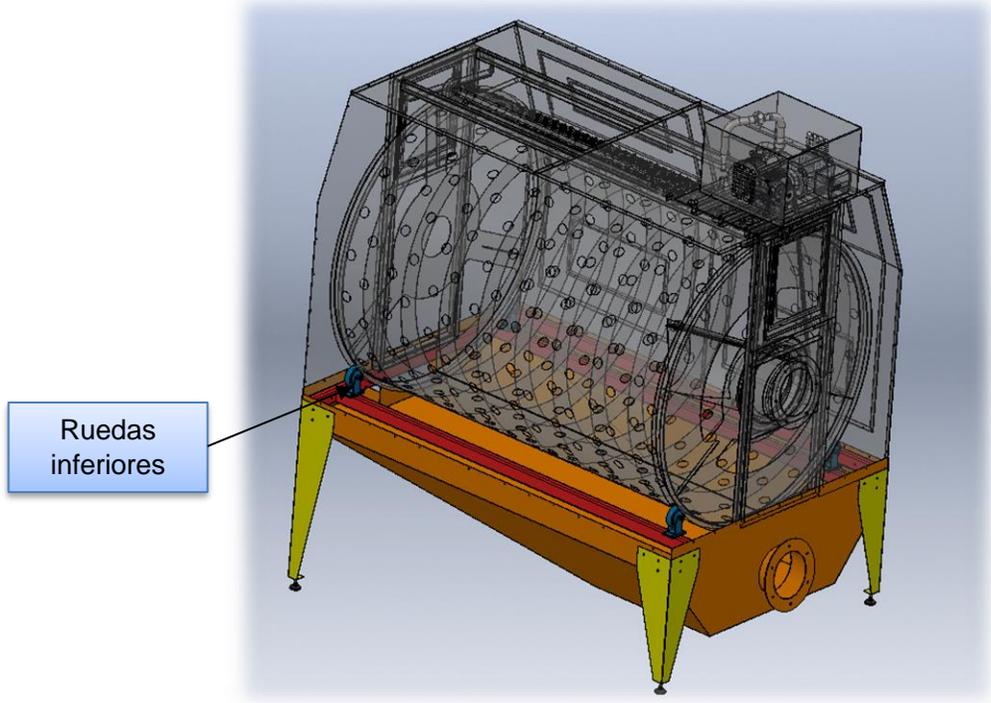


imagen 83: conjuntos de estructura inferior

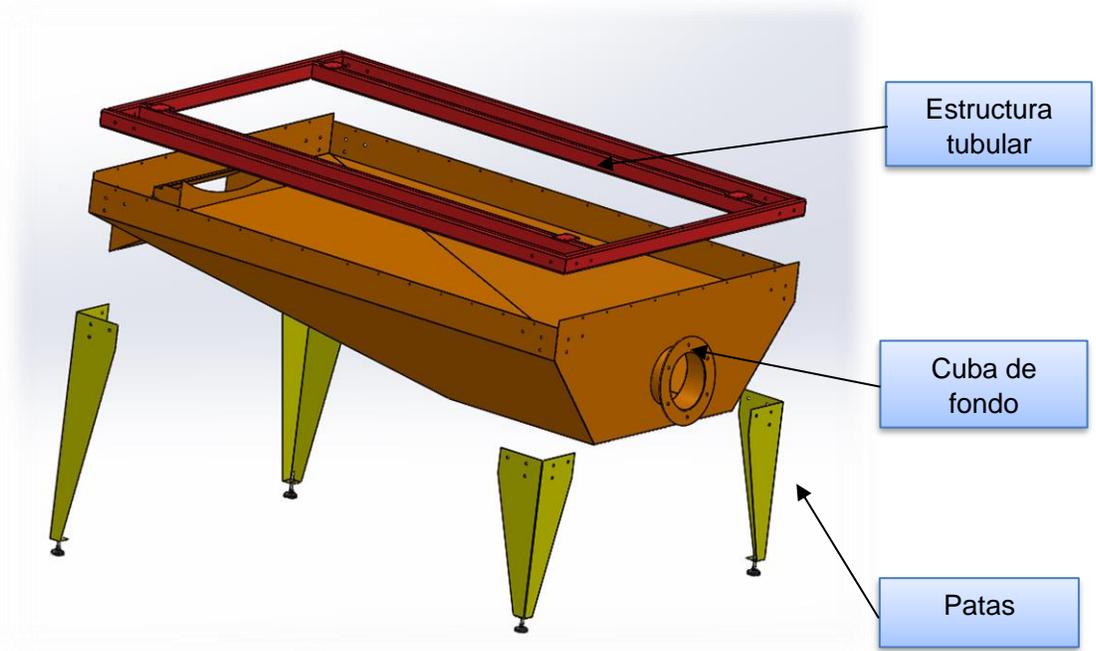


imagen 84: despiece del conjunto estructura inferior

3.4.a) Estructura interna

La estructural tubular de 70x30x3.2mm inoxidable AISI 304. se aloja internamente a la cuba y es la estructura principal del equipo.

Sobre esta se hubican las ruedas que soportan el cuerpo cilindrico; y en sus extremos estaran abulonadas las patas plegadas que soportan todo el quipo.

En la parte central de los perfiles frontales y traseros posee tres perforaciones donde ira asegurada la estrectura superior mediante bulones con arandela y tuercas M10.

En las esquinas de la estructura, posee perforaciones donde se aseguran las patas plegadas mediante conjuntos roscados M10.

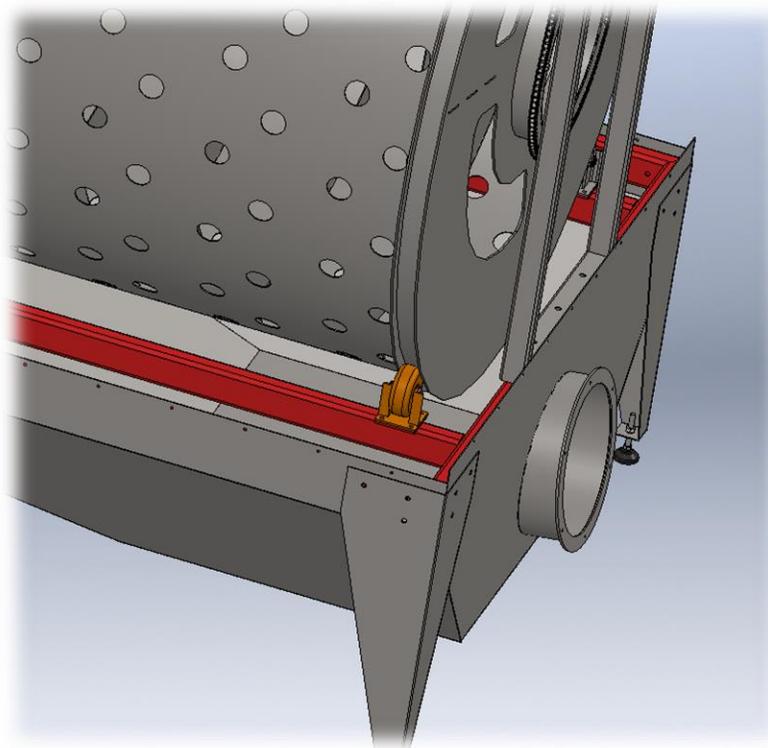


imagen 85: disposición estructura interna

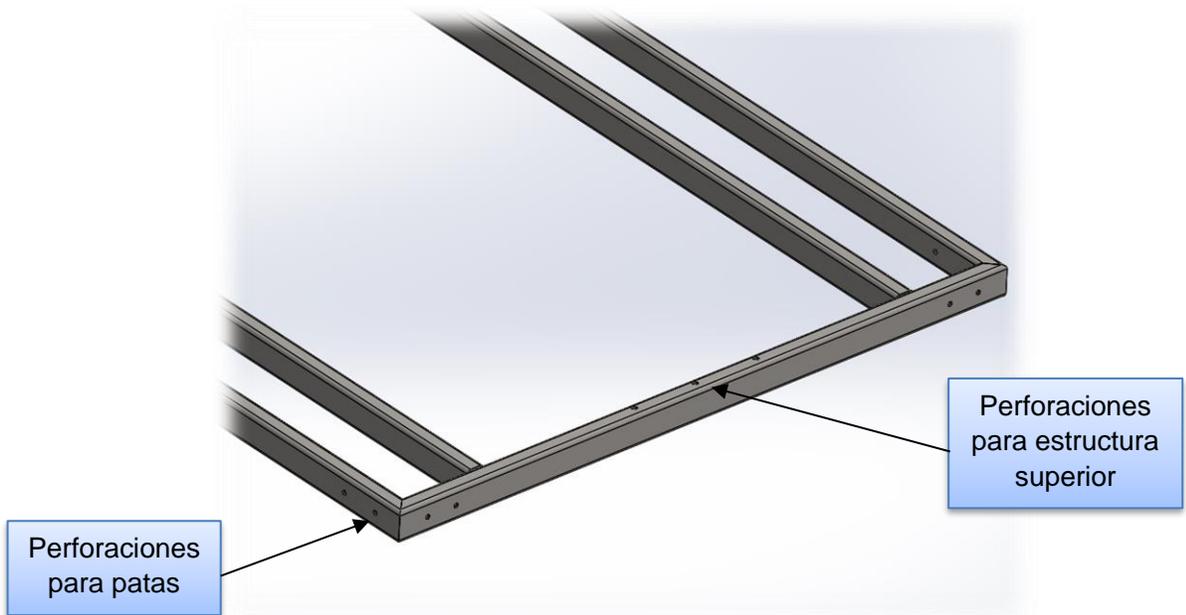


imagen 86: perforaciones en estructura interna

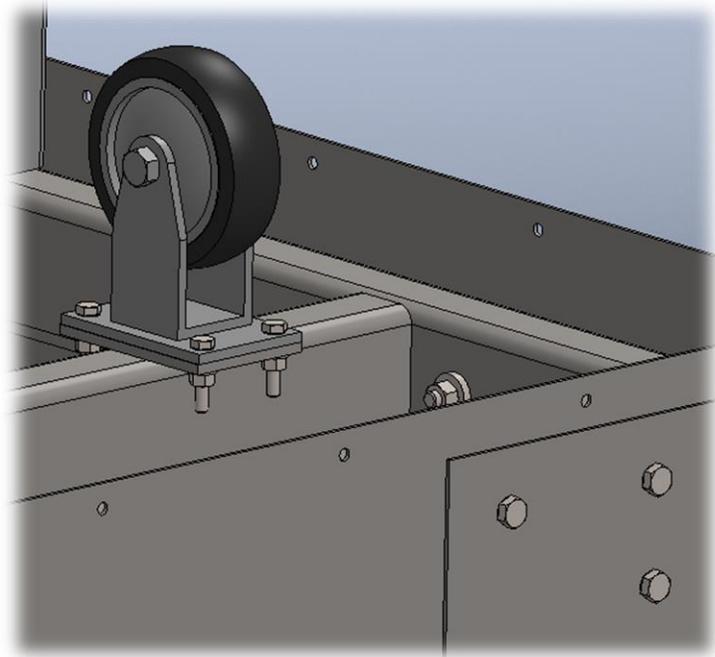


imagen 87: disposición de ruedas inferiores en estructura interna

Los componentes del conjunto, se encuentran soldados entre ellos mediante soldadura TIG.

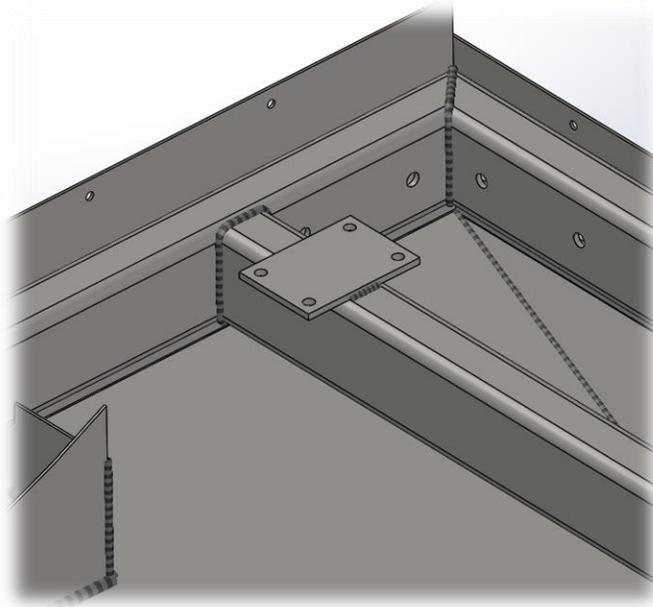


imagen 88: esquematización de soldaduras en estructura inferior

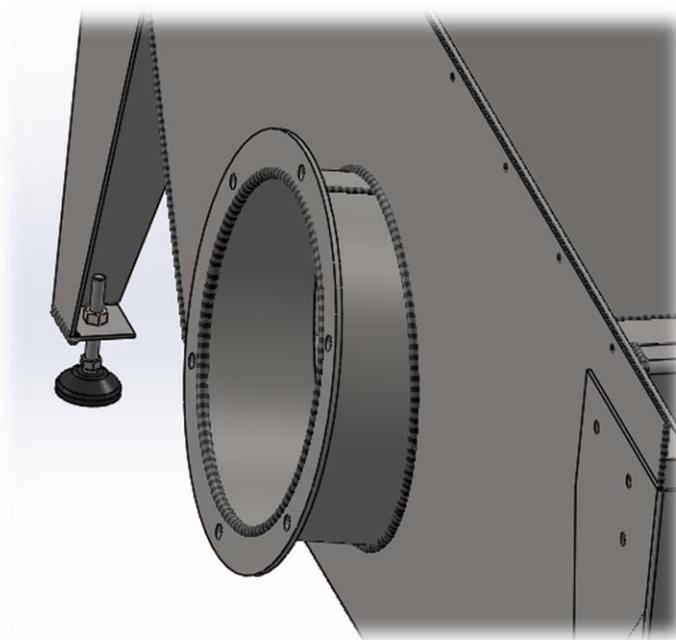


imagen 89: esquematización de soldaduras en estructura inferior

Cálculos deformación

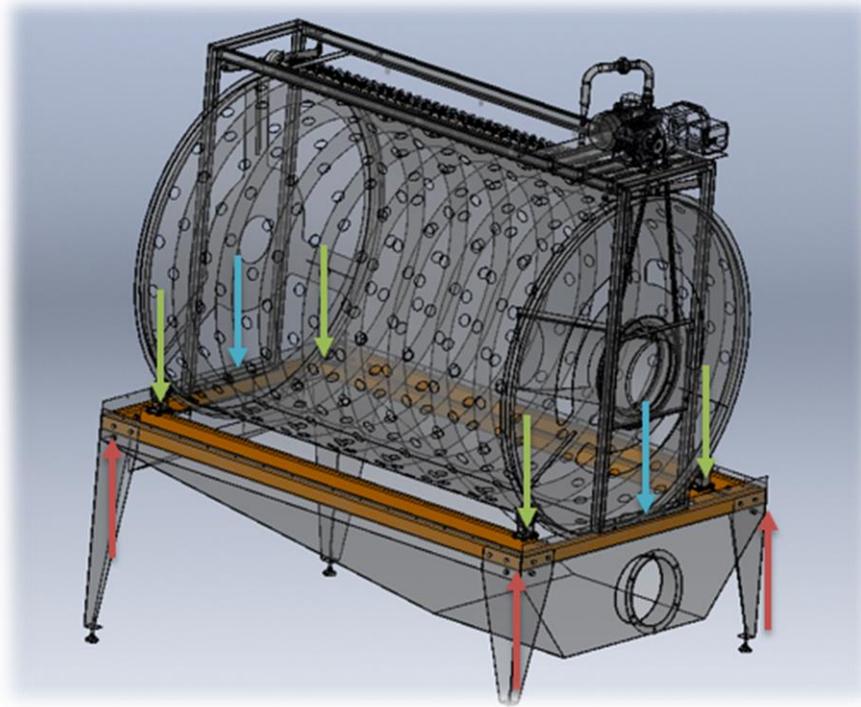


imagen 90: diagrama representativo de cargas y reacciones

Teniendo en cuenta el diseño y la distribución de pesos de cada elemento que compone al equipo. Las cargas que actúan sobre la estructura tubular interna está compuesta por:

- Representadas en color verde las cargas generadas por el filtro cilíndrico, considerando el volumen de producto, valor calculado en la página 47 “sistema de transmisión”. Dichas cargas estarán soportadas por el conjunto de ruedas inferiores y transmitidas a los estructurales laterales. (figura 91)
- En color celeste se encuentran representadas cargas correspondientes a la estructura tubular superior; en esta debemos considerar las cargas generadas por los sistemas de limpieza mecánico e hidráulico, motorreductor, cadena, bomba periférica y sistema interno de alimentación. Estas cargas están soportadas por el estructural frontal y posterior, sumadas también las resultantes generada sobre los estructurales laterales.

- I. Primero calcularemos las reacciones sobre los perfiles que soportan el cuerpo cilíndrico.

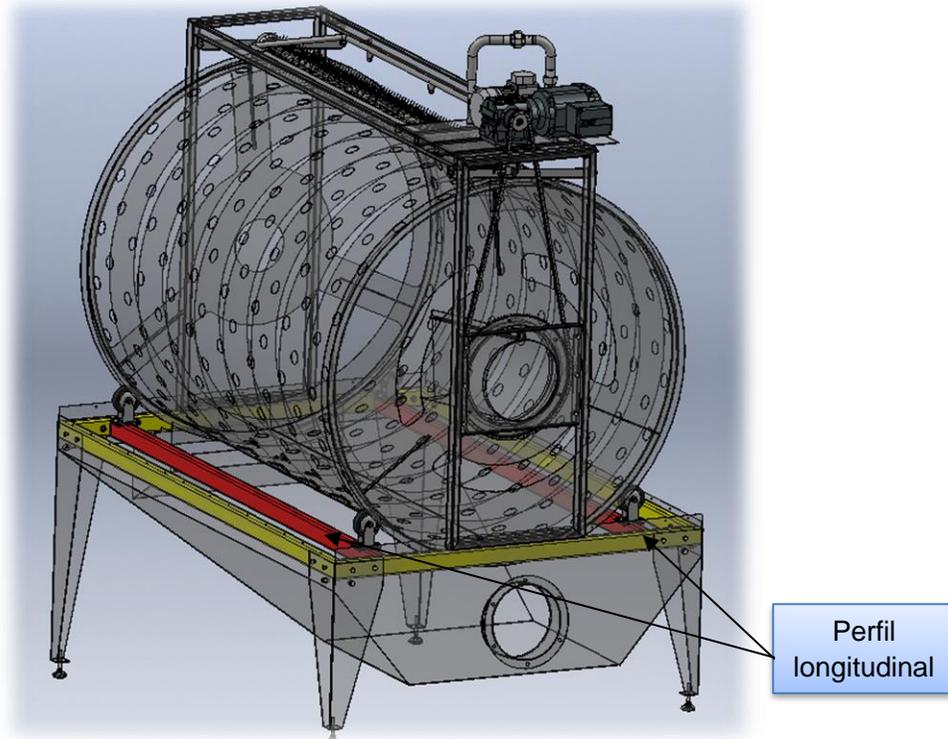


imagen 91: perfiles longitudinales calculo

Considerando que la carga generada por el producto varia en el interior del cilindro debido a que el mismo pierde hidratación en su avance por el interior del cilindro, se consideró que de los 800kg que posee el cilindro más la carga de producto, tomaremos 500kg sobre el par de ruedas frontales y 300kg sobre el par de ruedas posteriores. Por lo tanto:

$$F1 = \frac{300kg}{2}$$

$$F1=150kg$$

$$F2 = \frac{500kg}{2}$$

$$F2=250kg$$

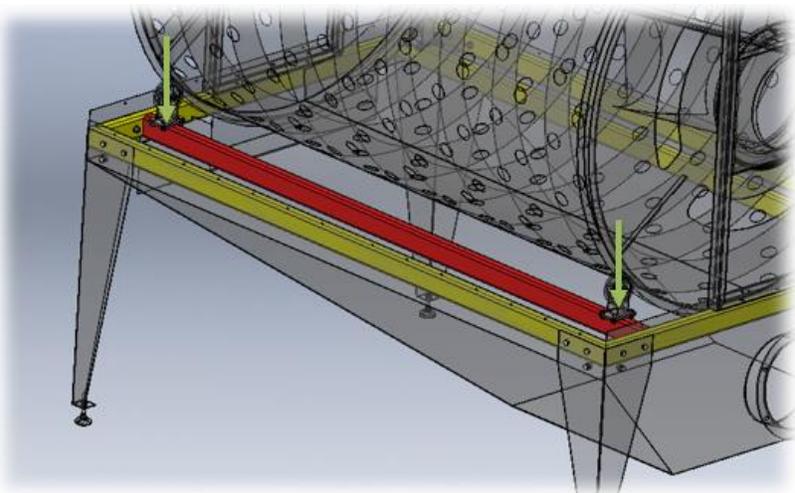


imagen 92: esquematización cargas sobre ruedas inferiores



imagen 93: cargas y reacciones sobre perfiles laterales internos

Haciendo sumatorias de esfuerzos:

$$\sum Fy = 0 = Ra + Rb - F1 - F2$$

$$Ra = 150 + 250 - 240.34$$

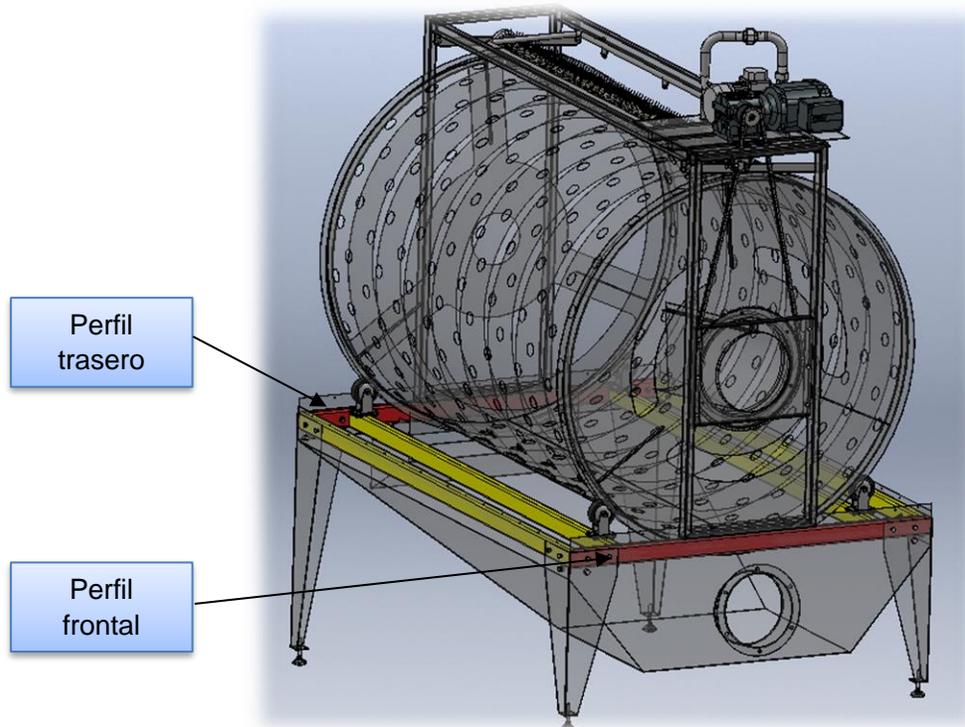
Ra= 159.66 kg

$$\sum Ma = 0 = F1 * 100 + F2 * (2200 - 145) - Rb * 2200$$

$$Rb = \frac{150 * 100 + 250 * 2055}{2200}$$

Rb= 240.34 kg

- II. A continuación, estudiaremos la distribución de cargas sobre los perfiles frontales y traseros.



Las cargas actuantes sobre estos perfiles son las correspondientes al peso de la estructura superior en color celeste, y las resultantes de vínculos calculados en el apartado anterior R_b .

Debido a que sobre la parte frontal de la estructura superior está dispuesta la bomba periférica, motorreductor y el sistema de alimentación, se consideró que es la zona de mayor peso. Por lo tanto, de los 150kg que el conjunto posee, consideraremos 100kg sobre la parte frontal de la estructura y 50 kg sobre la parte posterior. Por lo tanto, el perfil frontal será el de mayor exigencia.

$$R_b = 240.34 \text{ kg}$$

$$F_3 = 100 \text{ kg}$$

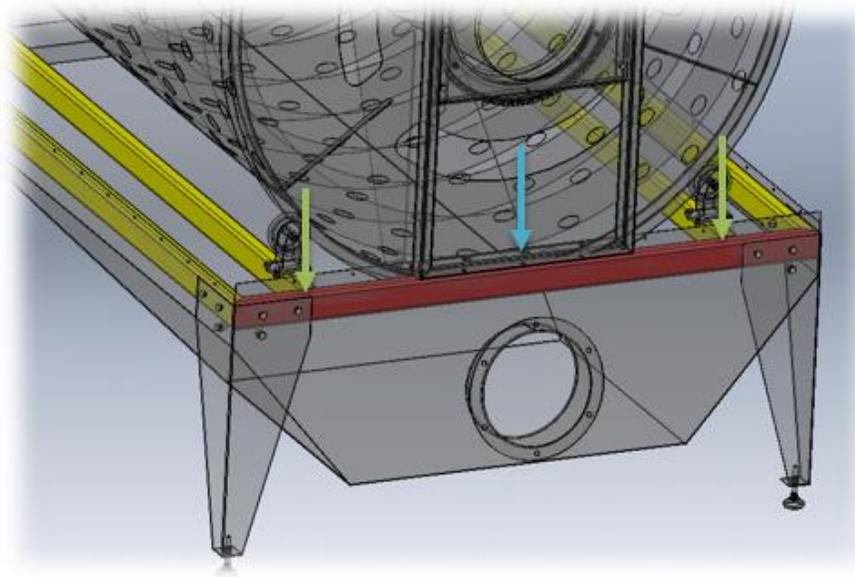


imagen 94: esquematización de cargas en perfil frontal

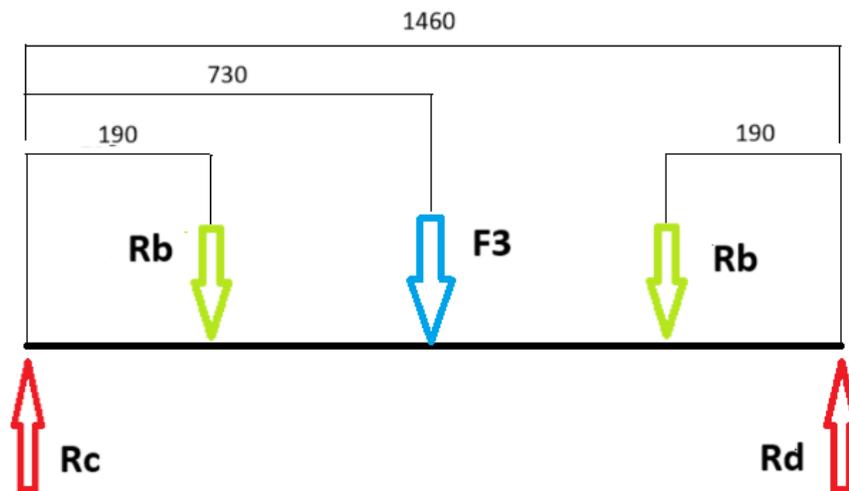


imagen 95: cargas y reacciones en perfil frontal

Haciendo sumatorias de esfuerzos:

$$\sum Fy = 0 = Rc + Rd - 2 * Rb - F3$$

$$Rc = 2 * 240.34 + 100 - 290.34$$

$$Rc = 290.34kg$$

$$\sum Ma = 0 = Rb * 190 + F3 * 730 + Rb * 1270 - Rd * 1460$$

$$Rd = \frac{240.34 * 190 + 100 * 730 + 240.34 * 1270}{1460}$$

$$Rd = 290.34kg$$

Teniendo en cuenta que el equipo posee una inclinación de 8° en sentido de la cara Fontal, las reacciones antes calculadas estarán descompuestas por dicho ángulo.

Por lo tanto

$$RCx = RDx = Rc * \text{sen } 8^\circ$$

$$RCy = RDy = Rc * \text{cos } 8^\circ$$

$$Rc_x = 190.52 \text{ kg}$$

$$Rc_y = 218.63 \text{ kg}$$

- III. A continuación, calcularemos los momentos máximos en la dirección del eje X, verificando que las que se generan sean menores a las admisibles por el material.

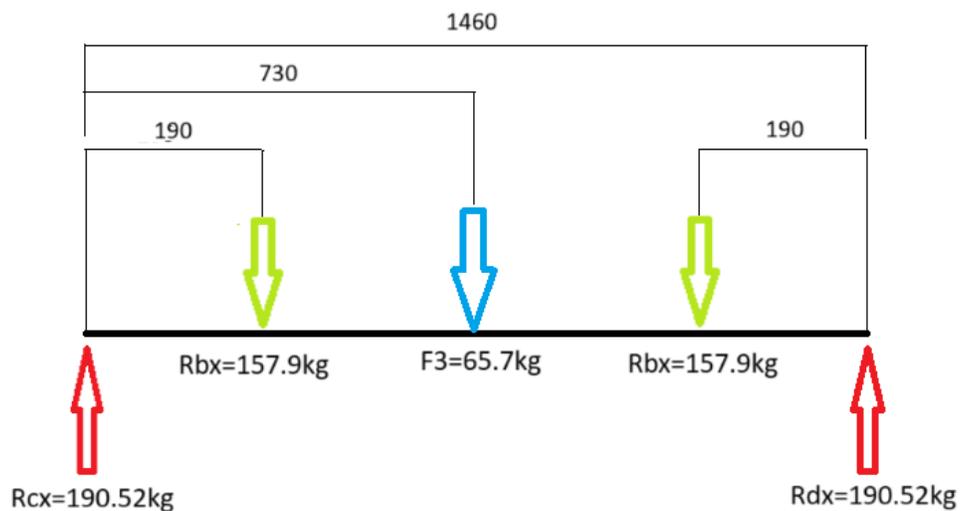


imagen 96: cargas y reacciones resultantes (eje x)

$$\sum Mc = 0 \text{ kg.cm}$$

$$\sum Mb = 190.52 \text{ kg} * 19 \text{ cm} = 3619.88 \text{ kg.cm}$$

$$\sum M3 = 190.52 \text{ kg} * 73 - 157.9 \text{ kg} * (73 - 19) \text{ cm} = 5539.26 \text{ kg.cm}$$

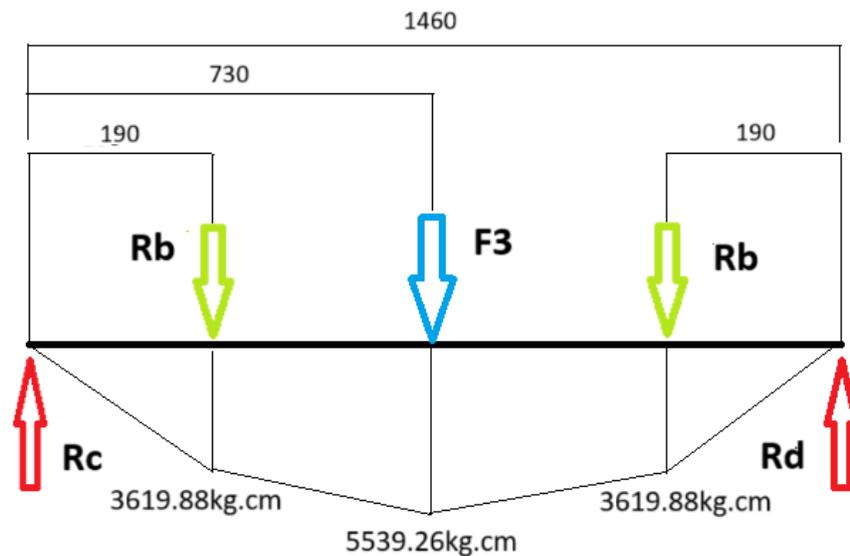


imagen 97: diagrama de momentos flectores máximos (eje X)

El momento flector máximo en el eje X se da en la parte central del perfil, cuyo valor correspondiente es de 5539.26 kg.cm

- Calculo de tensiones máxima para este momento en la dirección X.

AISI 304 (Recocido y estirado en frio)

- Tensión de fluencia $\sigma_{flu} = 415 \text{ MPa} = 4231.82 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
- Coeficiente de seguridad $N = 2$
- Módulo de elasticidad $E = 1.97 \times 10^6 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$
- Módulo elástico resistente x $S_x = 8.863 \text{ cm}^3$
- Módulo elástico resistente Y $S_y = 7.025 \text{ cm}^3$

$$\sigma_{adm} = \frac{0.6 * \sigma_{fluencia}}{N} = \frac{0.6 * 4231.82 \text{ Kg/cm}^2}{2}$$

$$\sigma_{adm} = 1269.54 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{S_y} = \frac{5539.26 \text{ kg.cm}}{7.025 \text{ cm}^3}$$

$$\sigma_x = 788.50 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < \sigma_{adm} = 1269.54 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Debido a que las tensiones producidas sobre el perfil en dirección X son menores a las admisibles por el material, el dimensionamiento del mismo cumple satisfactoriamente.

IV. De la misma manera procedemos a calcular los momentos máximos en la dirección del eje Y

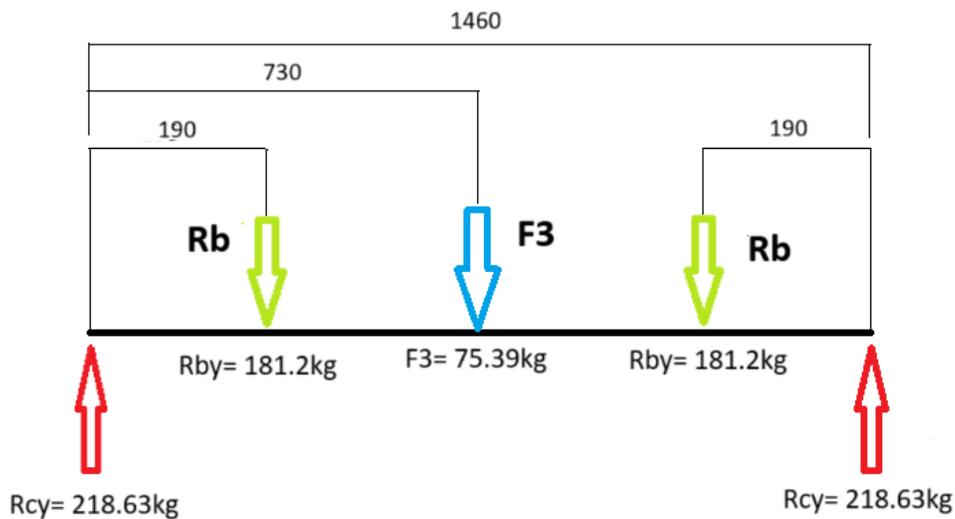


imagen 98: cargas y reacciones resultantes (eje y)

$$\sum M_c = 0 \text{ kg.cm}$$

$$\sum M_b = 218.63 \text{ kg} * 19 \text{ cm} = 4153.97 \text{ kg.cm}$$

$$\sum M_3 = 218.63 * 73 - 181.2 * (73 - 19) \text{ cm} = 6175.19 \text{ kg.cm}$$

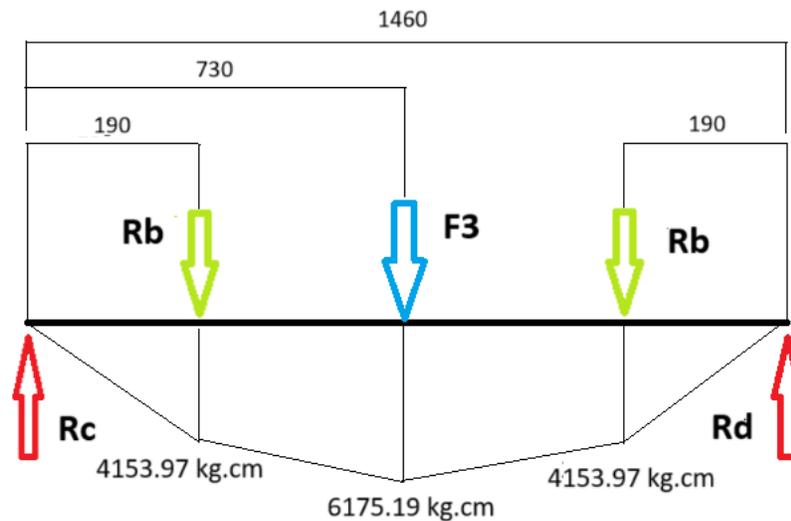


imagen 99: diagrama de momentos flectores máximos (eje y)

El momento flector máximo en el eje Y se da en la parte central del perfil, cuyo valor correspondiente es de 6175.19 kg.cm

- o A continuación, calculamos la tensión máxima para este momento en dirección Y.

$$\sigma_y = \frac{My}{S_x} = \frac{6175.19 \text{ kg.cm}}{8.86 \text{ cm}^3}$$

$$\sigma_y = 696.97 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < \sigma_{adm} = 1269.54 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Debido a que las tensiones producidas sobre el perfil en dirección de Y son menores a las admisibles por el material, el dimensionamiento del mismo cumple satisfactoriamente.

Para calcular la flecha máxima, simplificamos el estudio sumando la carga F3 a las cargas Rb y tomamos en caso siguiente.

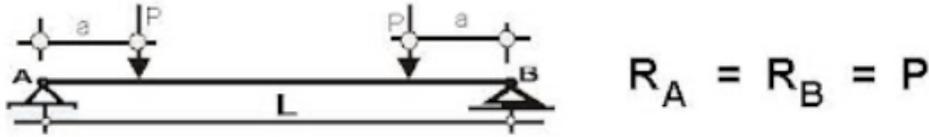


imagen 100: diagrama de flecha máxima

$$f_{max} = \frac{P * a * (3 * l^2 - 4 * a^2)}{24 * E * I}$$

- Por lo tanto, para la flecha en X tendremos:

$$f_{max} = \frac{190.52kg * 19cm * (3 * 146^2 - 4 * 19^3)}{24 * \left(1.97 * 10^6 \frac{kg}{cm^2}\right) * 14.05 cm^4}$$

$$f_{max} = 0.034 cm$$

- Para la dirección en Y tendremos:

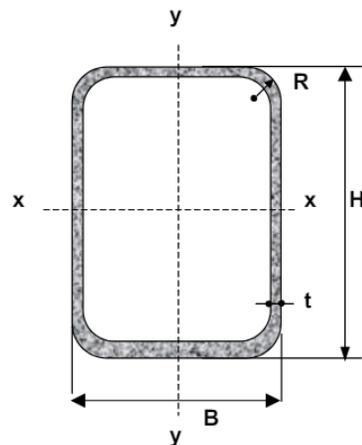
$$f_{max} = \frac{218.9 kg * 19cm * (3 * 146^2 - 4 * 19^3)}{24 * \left(1.97 * 10^6 \frac{kg}{cm^2}\right) * 26.59 cm^4}$$

$$f_{max} = 0.0206 cm$$

Ambas deformaciones con menores al milímetro, por lo tanto, el perfil seleccionado cumple satisfactoriamente la carga a la cual estará sometido.

Inox 304 Propiedades Mecánicas						
Acero	Resistencia a la tracción (MPa) \geq	Esfuerzo de fluencia (MPa) \geq	Elongación en 50 mm (%) \geq	Reducción de área (%)	Dureza (HBW) \leq	Condiciones
304	585	235	60	70	149	Barra recocida
	690	415	45		212	Recocido y estirado en frío
	860	655	25		275	Estirado en frío de alta resistencia

Tabla 101: propiedades mecánicas para inox. 304



- B** = Ancho exterior
- t** = Espesor de pared
- R** = Radio de esquina exterior = **2,00 t**
- p** = Área exterior por metro lineal
- A** = Sección bruta
- g** = Peso por metro lineal
- I** = Momento de Inercia
- S** = Módulo elástico resistente
- r** = Radio de giro
- Z** = Módulo plástico
- J** = Módulo de Torsión
- C** = Constante torsional

imagen 102: tabla de perfil

B	H	t	p	Ag	g	Ix	Sx	rx	Zx	Iy	Sy	ry	Zy	J	C
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² /m]	[cm ²]	[Kg/m]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ³]
20	40	0.90	0.117	1.027	0.806	2.129	1.064	1.440	1.319	0.727	0.727	0.841	0.816	1.718	1.341
		1.25	0.116	1.397	1.097	2.817	1.408	1.420	1.769	0.953	0.953	0.826	1.090	2.276	1.809
		1.60	0.115	1.752	1.375	3.431	1.716	1.400	2.183	1.149	1.149	0.810	1.341	2.773	2.245
30	40	1.25	0.136	1.647	1.293	3.755	1.878	1.510	2.253	2.412	1.608	1.210	1.851	4.572	2.778
		1.60	0.135	2.072	1.626	4.611	2.306	1.492	2.798	2.952	1.968	1.194	2.296	5.646	3.474
		2.00	0.133	2.537	1.992	5.491	2.746	1.471	3.376	3.504	2.336	1.175	2.768	6.762	4.225
30	50	1.25	0.156	1.897	1.489	6.439	2.576	1.842	3.139	2.928	1.952	1.242	2.211	6.309	3.496
		1.60	0.155	2.392	1.877	7.950	3.180	1.823	3.914	3.598	2.398	1.226	2.751	7.816	4.383
		2.00	0.153	2.937	2.306	9.529	3.812	1.801	4.744	4.288	2.859	1.208	3.328	9.398	5.345
		2.50	0.151	3.589	2.817	11.291	4.516	1.774	5.703	5.045	3.363	1.186	3.989	11.166	6.471
30	60	1.60	0.175	2.712	2.129	12.484	4.161	2.146	5.189	4.243	2.829	1.251	3.205	10.081	5.292
		2.00	0.173	3.337	2.620	15.035	5.012	2.123	6.313	5.072	3.381	1.233	3.888	12.150	6.465
		2.50	0.171	4.089	3.210	17.923	5.974	2.094	7.622	5.990	3.993	1.210	4.677	14.484	7.846
30	70	1.60	0.195	3.032	2.380	18.373	5.249	2.462	6.625	4.888	3.259	1.270	3.660	12.411	6.200
		2.00	0.193	3.737	2.934	22.208	6.345	2.438	8.081	5.856	3.904	1.252	4.448	14.983	7.585
		2.50	0.191	4.589	3.602	26.597	7.599	2.407	9.792	6.935	4.624	1.229	5.364	17.900	9.221
40	50	1.60	0.175	2.712	2.129	9.824	3.930	1.903	4.688	6.970	3.485	1.603	4.027	12.667	5.932
		2.00	0.173	3.337	2.620	11.833	4.733	1.883	5.704	8.379	4.190	1.585	4.896	15.343	7.265
		2.50	0.171	4.089	3.210	14.111	5.644	1.858	6.890	9.967	4.983	1.561	5.909	18.412	8.846
40	60	1.60	0.195	3.032	2.380	15.212	5.071	2.240	6.124	8.150	4.075	1.640	4.641	16.552	7.160
		2.00	0.193	3.737	2.934	18.399	6.133	2.219	7.473	9.823	4.912	1.621	5.656	20.098	8.785
		2.50	0.191	4.589	3.602	22.055	7.352	2.192	9.060	11.725	5.862	1.598	6.846	24.197	10.721
		3.20	0.189	5.727	4.495	26.589	8.863	2.155	11.100	14.050	7.025	1.566	8.369	29.311	13.251

Tabla 12: tabla de perfil

VIGAS DE EJE RECTO ISOSTÁTICAS

TABLAS DE $M_0 - R - f$

TIPO DE VIGA Y CARGA ACTUANTE	REACCIONES DE VÍNCULO	M_0 max en x_0	FLECHA MÁX. en x_1
	$R_A = R_B = q \frac{L}{2}$	$\frac{qL^2}{8}$ $x_0 = \frac{L}{2}$	$f_{max} = \frac{5}{384} \frac{qL^4}{EI}$ $x_1 = \frac{L}{2}$
	$R_A = R_B = \frac{P}{2}$	$\frac{PL}{4}$ $x_0 = \frac{L}{2}$	$f_{max} = \frac{1}{48} \frac{PL^3}{EI}$ $x_1 = \frac{L}{2}$
	$R_A = R_B = P$	$P \cdot a$ $x_0 = \text{de } a \text{ hasta } L - 2a$	$f_{max} = \frac{Pa(3L^2 - 4a^2)}{24EI}$ $x_1 = \frac{L}{2}$
	$R_A = \frac{1}{6}qL$ $R_B = \frac{1}{3}qL$	$q \frac{qL^2}{2}$ $x_0 = 0,577 L$	$f_{max} = \frac{0,00652 qL^4}{EI}$ $x_1 = 0,519 L$
	$R_A = \frac{Pb}{L}$ $R_B = \frac{Pa}{L}$	$\frac{Pab}{L}$ $x_0 = a$	
	$R_A = P$	$P \cdot L$ $x_0 = 0$	$f_{max} = \frac{1}{3} \frac{PL^3}{EI}$ $x_1 = L$
	$R_A = qL$	$\frac{qL^2}{2}$ $x_0 = 0$	$f_{max} = \frac{1}{8} \frac{qL^4}{EI}$ $x_1 = L$
	$R_A = \frac{qL}{2}$	$\frac{qL^2}{6}$ $x_0 = 0$	$f_{max} = \frac{1}{30} \frac{qL^4}{EI}$ $x_1 = L$
	$R_A = R_B = \frac{qL}{4}$	$\frac{qL^2}{12}$ $x_0 = \frac{L}{2}$	$f_{max} = \frac{1}{60} \frac{PL^3}{EI}$ $x_1 = \frac{L}{2}$
	$R_A = R_B = q \frac{(L-a)}{2}$	$\frac{qL^2}{24} (3 - 4\alpha^2)$ $x_0 = \frac{L}{2}$ $\alpha = \frac{a}{L}$	

VALORES ADMISIBLES DE FLECHAS

MADERAS

Vigas para entresijos de viviendas, oficinas: $f \leq \frac{L}{300}$

Vigas para techos (correas, cables): $f \leq \frac{L}{200}$

Tabla 13: tabla para flecha máxima

3.4.b) Cuba de fondo

Es la encargada de recolectar el líquido filtrado, su diseño permite que el agua fluya hacia el cañón de salida con facilidad evitando que quede en su interior.

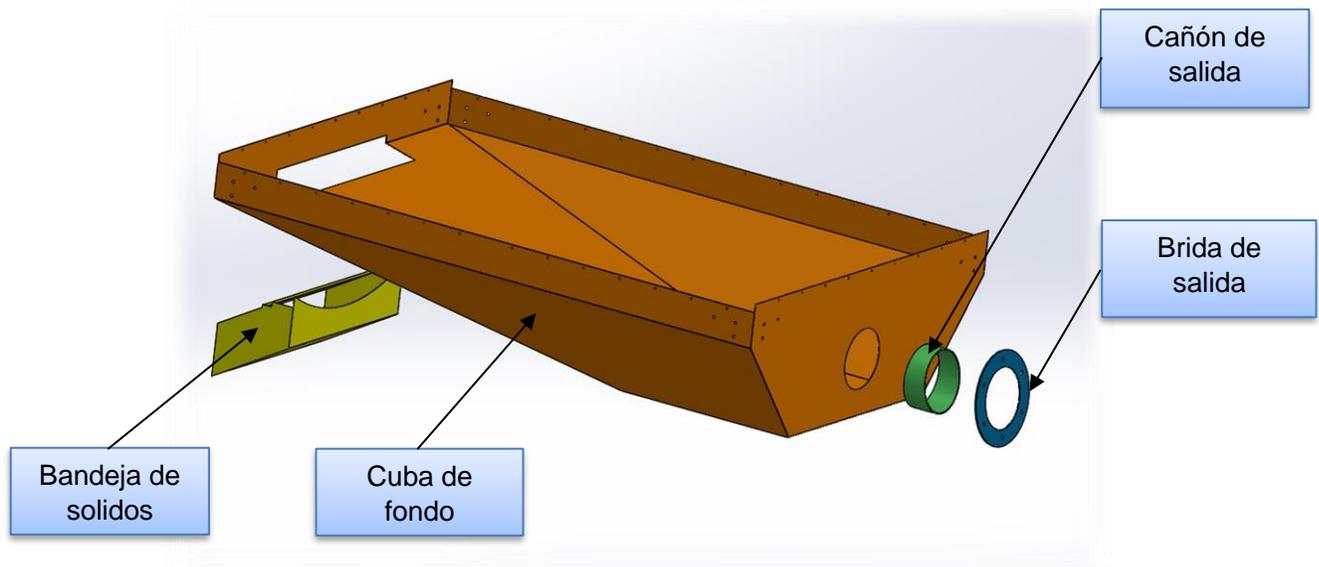
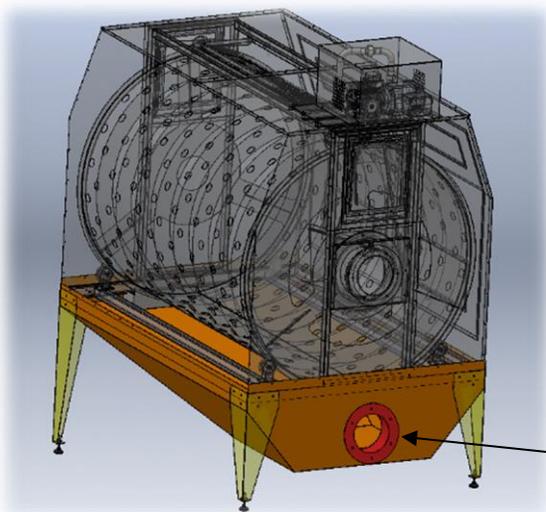


imagen 103: despiece cuba de fondo



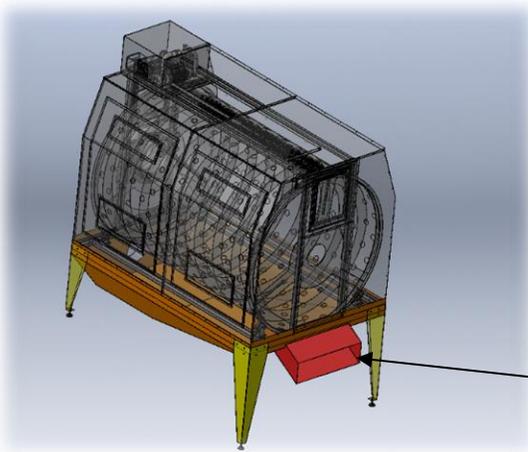
Por la parte frontal se encuentra el cañón de salida, por esta conexión egresa el líquido fluido filtrada libre de impurezas solidas. Mediante la brida de acople se logra la conexión con la línea de líquido filtrado.

La brida se conecta a la cuba por medio de una chapa de 2mm rolada al diametro de la brida.

Ambas piezas van soldadas.

Brida de líquido filtrado

imagen 104: cañón salida de líquido filtrado



En la parte posterior del equipo se encuentra la bandeja de salida. Sobre esta caen los desperdicios sólidos que transporta el helicoide en el interior del filtro. Luego puede ser recolectado en un contenedor para su posterior transporte. Estará conformada mediante chapa de 2mm de espesor

Bandeja de solidos

imagen 105: bandeja de solidos

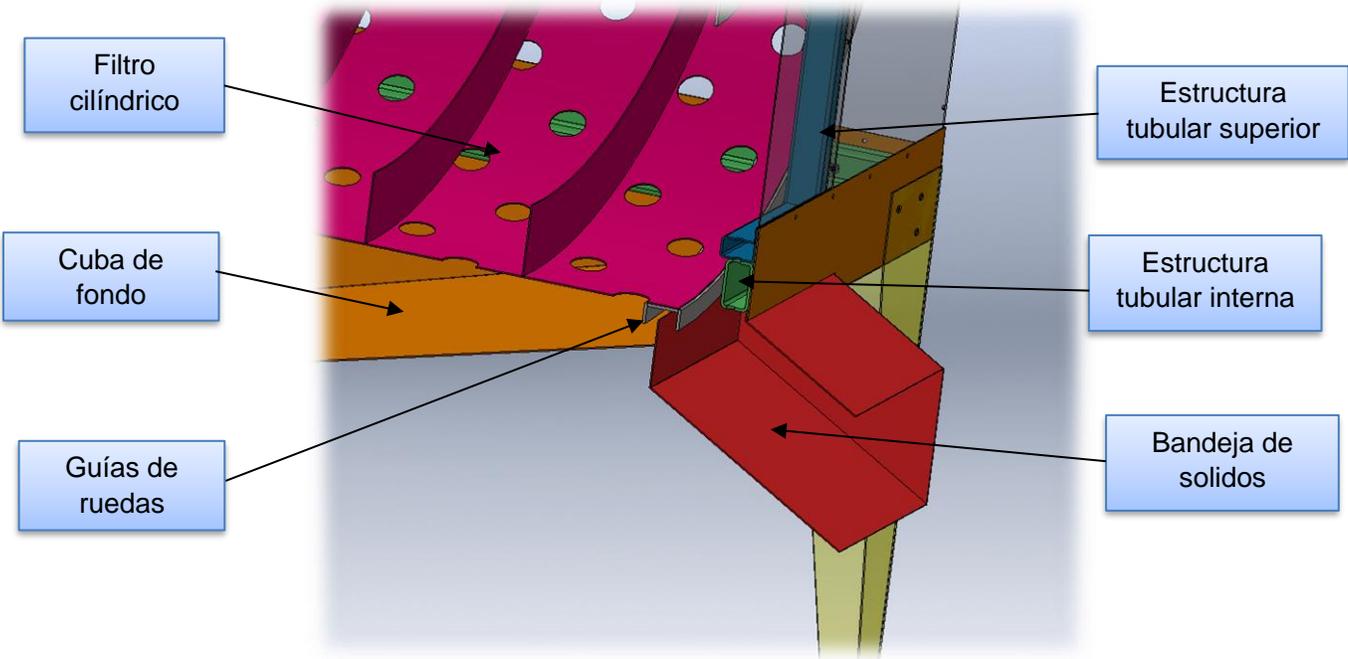


imagen 106: disposición de elementos

Sobre el borde superior la cuba posee perforaciones para sujetar los paneles que conforman el cerramiento del equipo. En las esquinas de la cuba, se encuentran las perforaciones correspondientes para asegurar las patas a la estructura tubular interna mediante conjuntos de bulón, arandelas y tuercas de inoxidable M10.

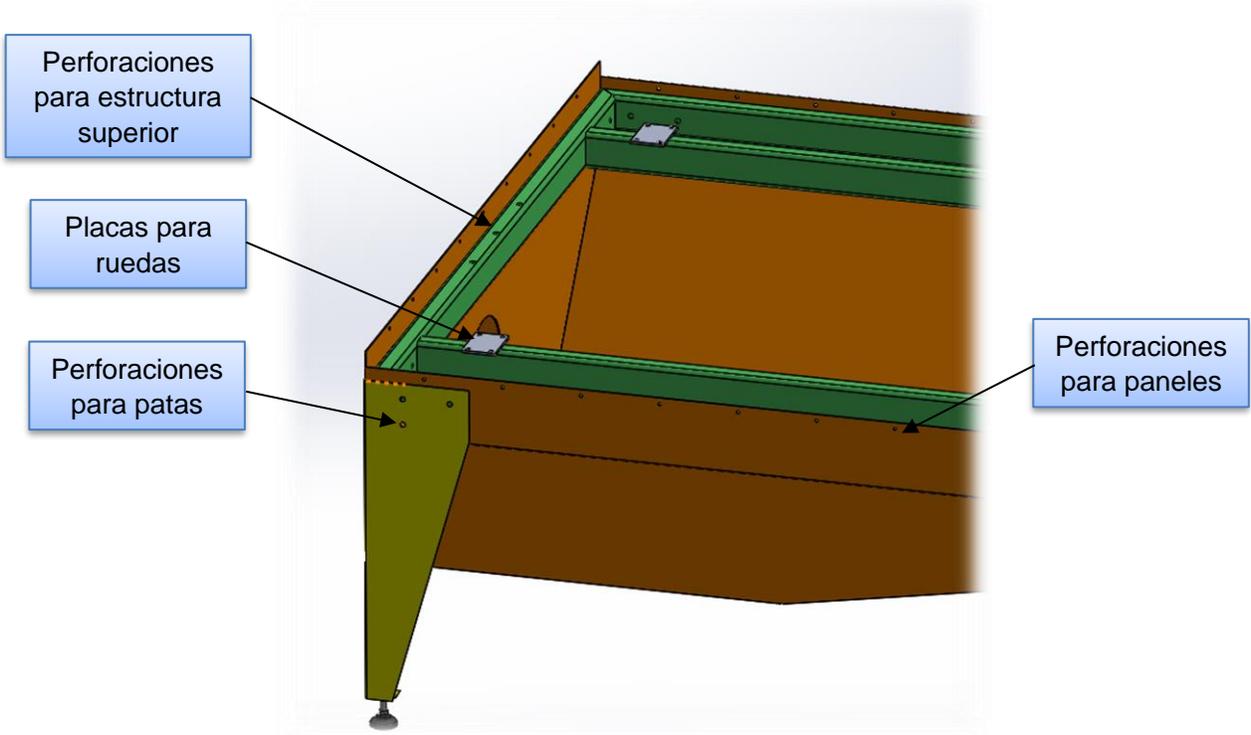


imagen 107: disposición de elementos

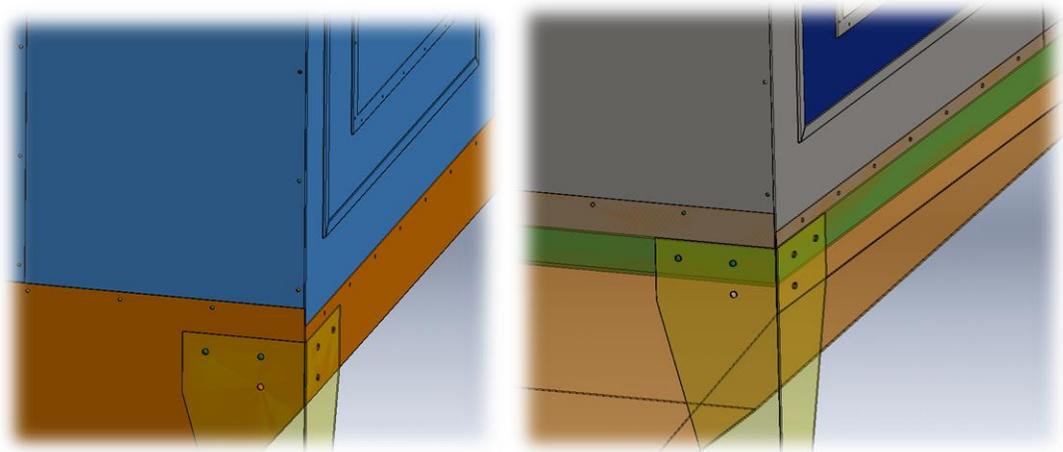


imagen 108: representación de cerramiento de paneles

Cada componente que forma el conjunto, se encuentra soldado una a la otro mediante soldadura TIG.

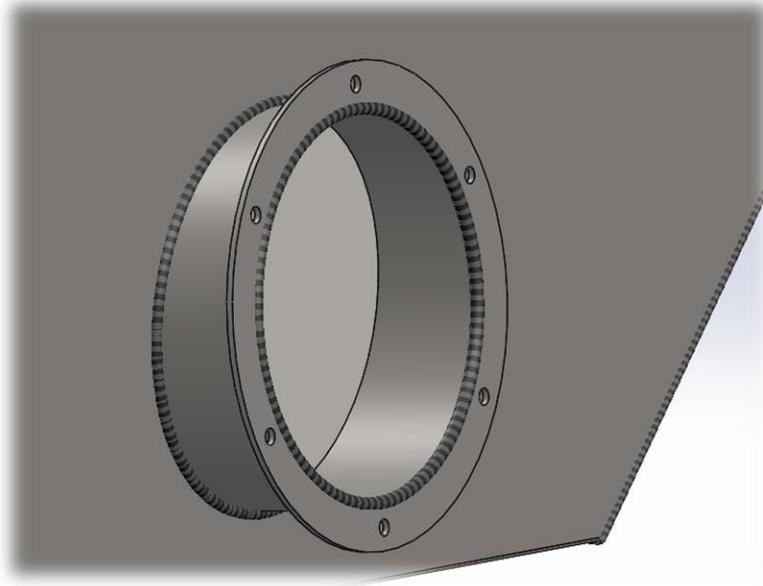


imagen 109: soldadura sobre cañón liquido filtrado

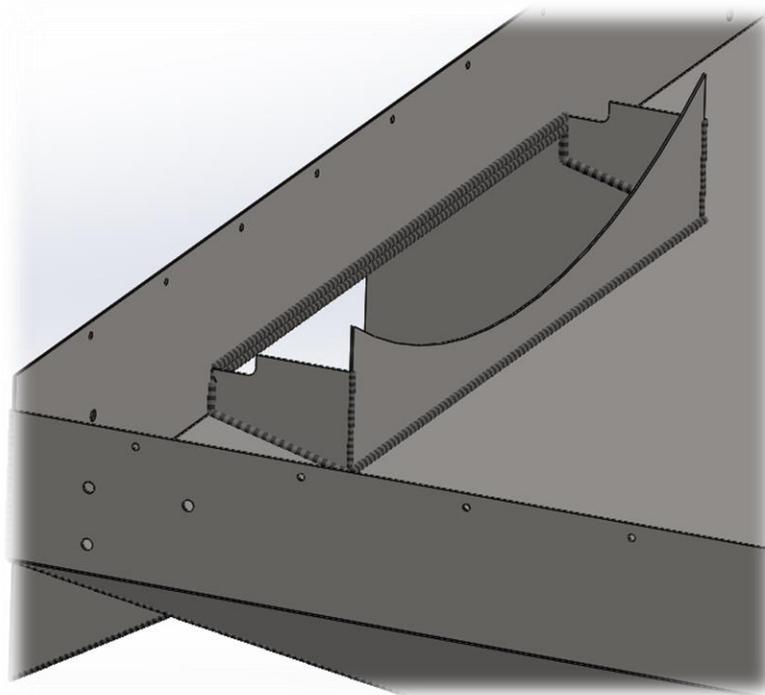


imagen 110: soldadura sobre bandeja de solidos

3.4.c) Patas plegadas

El equipo se soporta mediante cuatro patas plegadas mediante chapa SAE 304 de 3mm de espesor, de acuerdo a su longitud se logra la inclinación de 8° sobre el plano horizontal, logrando estar la parte trasera del equipo en mayor altura para lograr la separación entre la zona frontal de la mezcla fluida, y la zona posterior de sólidos filtrados.

Esta inclinación también favorece la evacuación del fluido filtrado en la cuba de fondo hacia la brida de salida.

Cada pata plegada posee patas regulables de goma con tuerca y contratuerca M12.

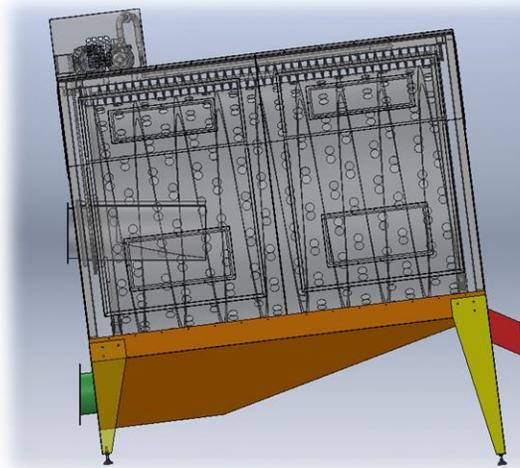


imagen 111: disposición de patas plagas

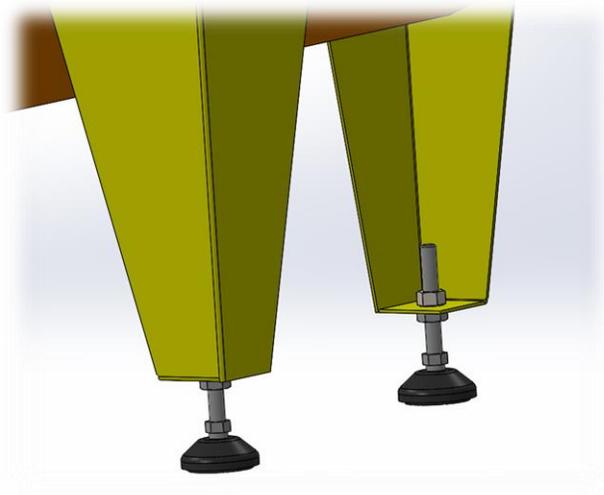
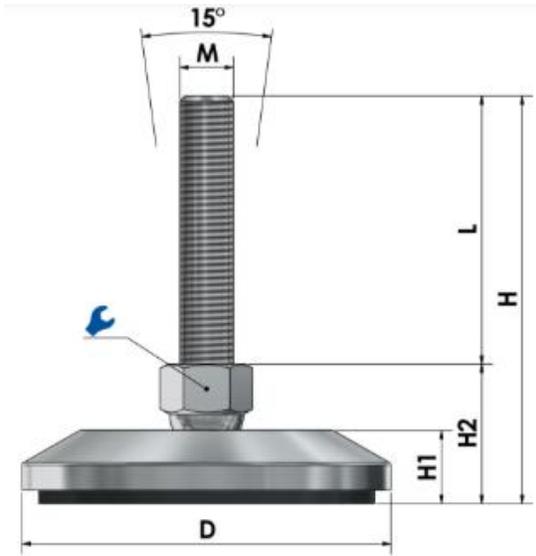


imagen 112: patas de apoyo regulables en patas plegadas



Material

- Placa de base: Fundición gris negro
- Placa de amortiguación Elastómero 70° Shore A Dureza adicional de la Shore a petición.
- Husillo roscado de acero galvanizado.

Número de artículo JCMP100M12x50S

Rosca M	M12
Longitud de la rosca L	50 mm
Diámetro D	110 mm
Altura H	92 mm
Altura H1	26 mm
Altura H2	42 mm
Ancho de llave	19 mm
Placa de pie de carga máxi	2000 kg

imagen 113: catalogo pata de nivelación

- **Ensayo de tensiones** Carga vertical 800kg
Carga horizontal 300kg

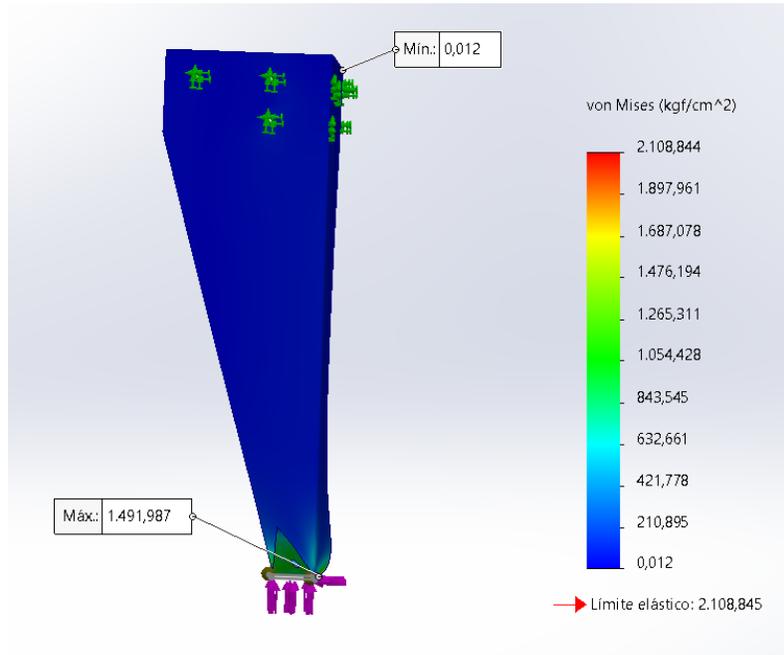


imagen 114: estudio de tensiones

- **Ensayo de desplazamientos**

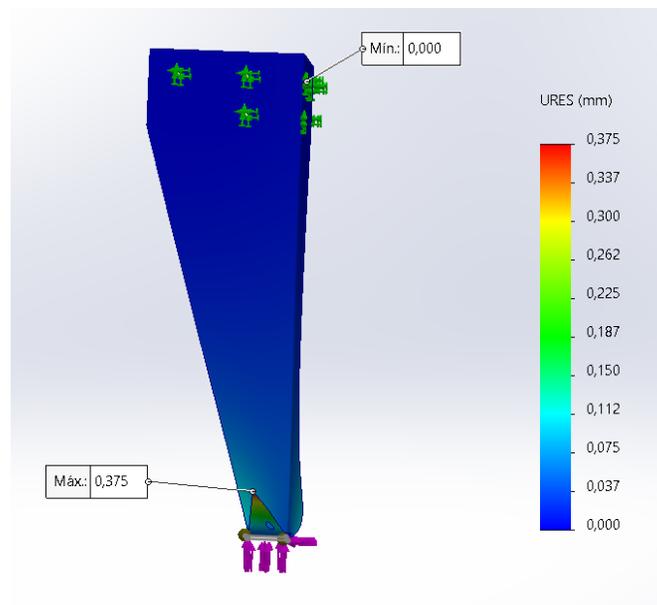


imagen 115: estudio de desplazamientos

3.5) Paneles

Los mismos serán auto portantes conformadas de chapa metálica inoxidable plegada.

Cada panel, posee paneles de acceso rápido para acceder de forma rápida y sencilla al interior del equipo en caso de mantenimiento. Los paneles de acceso rápido poseen incorporadas ventanas de acrílico que permite visualizar al interior del equipo.

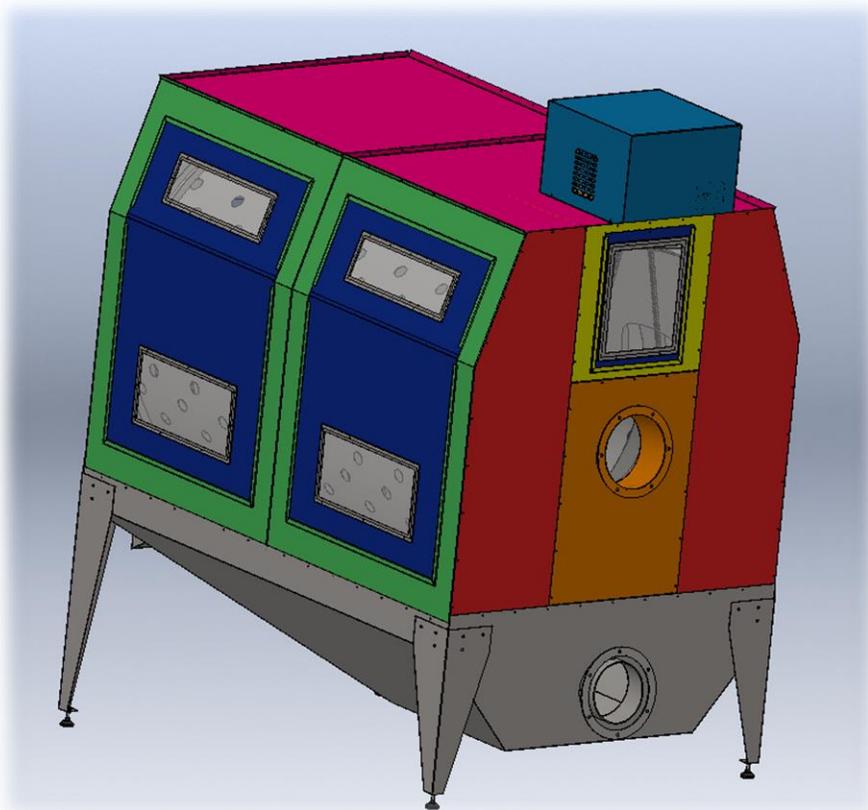


imagen 116: conjunto de paneles de cerramiento

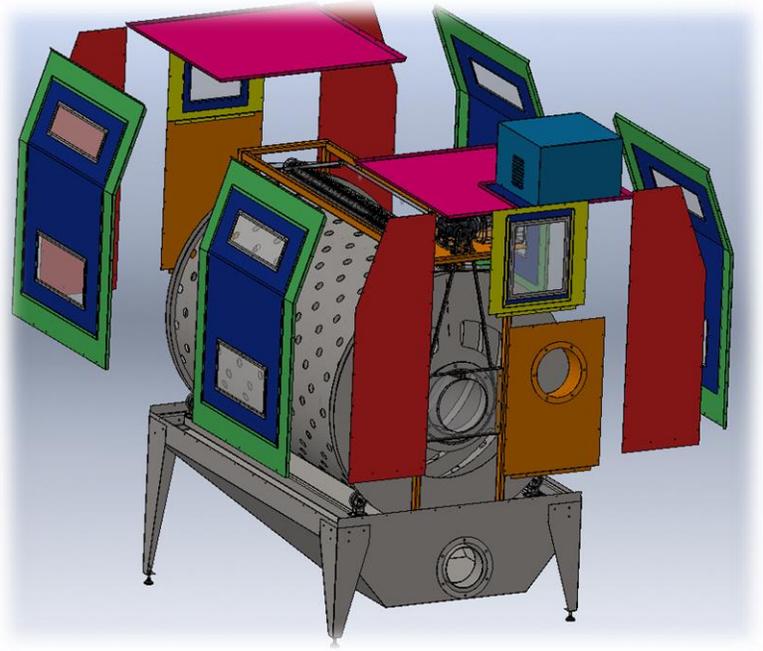


imagen 117: vista explosionada de paneles

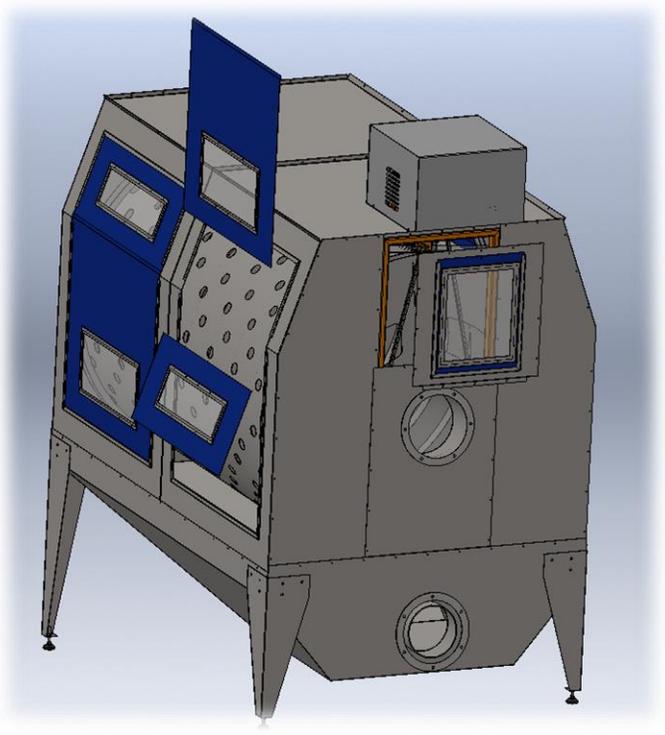


imagen 118: paneles de acceso rápido

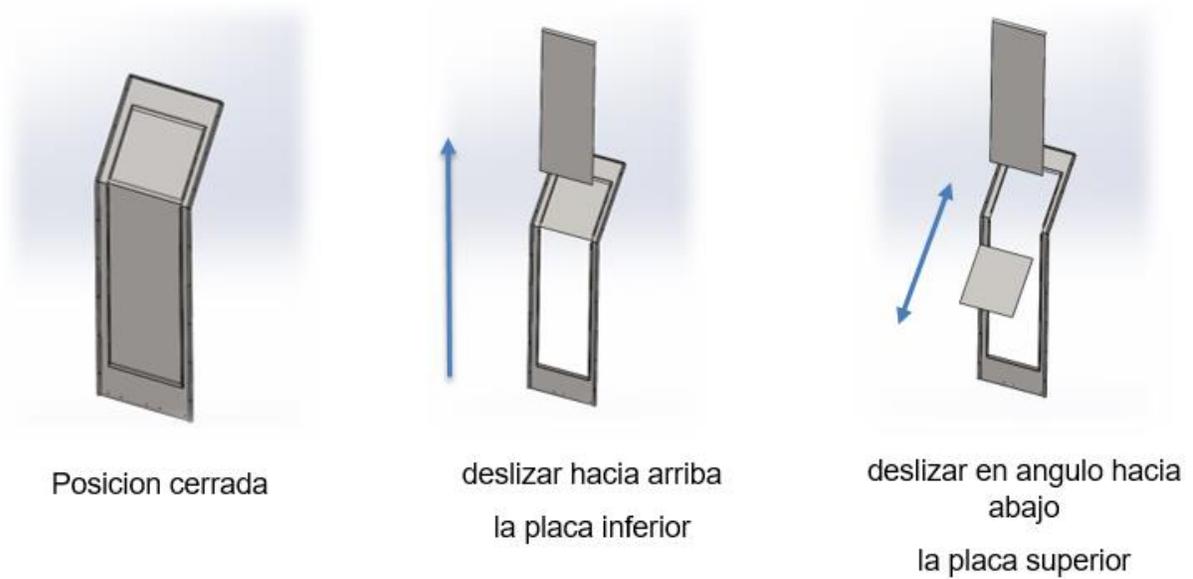


imagen 119: esquema representativo de apertura de acceso rápido

El diseño de la tapa vertical, permite que la superior no se deslice hacia abajo, quedando cerrado el conjunto

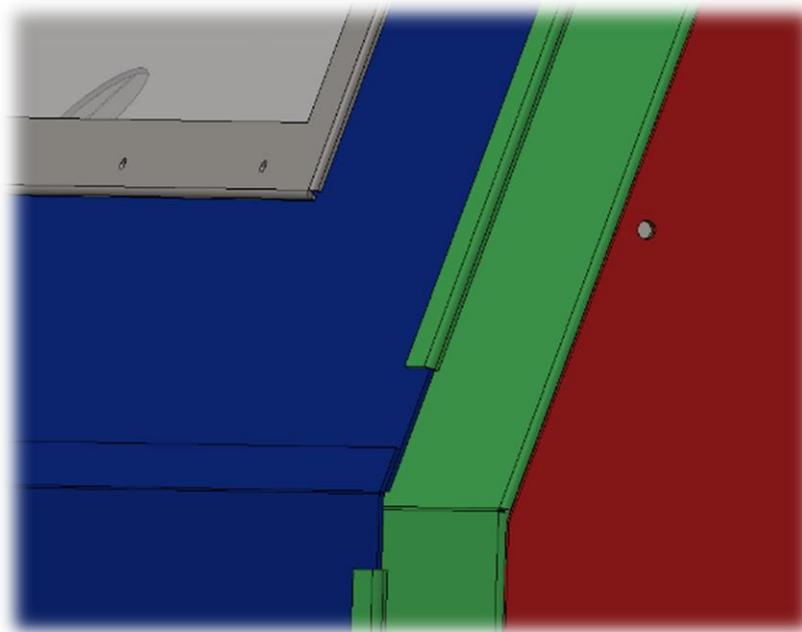


imagen 120: cerramiento de paneles

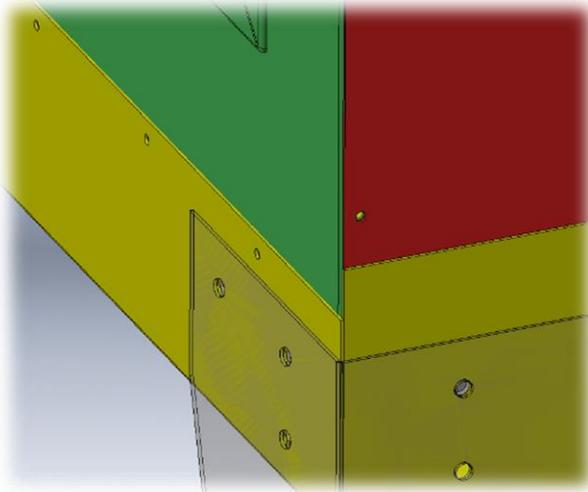


imagen 121: cerramiento de paneles sobre cuba de fondo

Los paneles se ubican en la parte interna de la cuba de fondo para evitar filtraciones de agua al exterior. Estas se aseguran a la misma mediante conjuntos roscados. El cerramiento se complementa con sellador de silicona para evitar filtraciones.

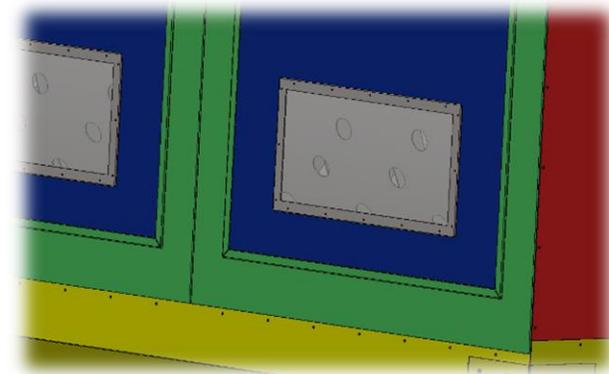


imagen 122: ventana de inspección

sobre los paneles superiores e inferiores de acceso rápido se ubican ventanas de inspección. Conformadas con acrílico de 2mm de espesor con marco de inoxidable.

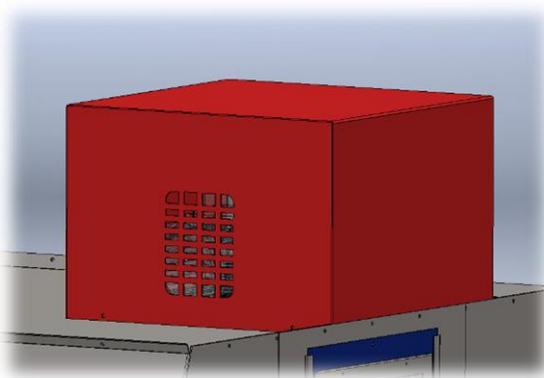


imagen 123

La carcasa superior constituye el cerramiento y protección del motorreducto y de la bomba periférica. En sus laterales posee rejillas de ventilación para facilitar la circulación de aire en su interior.

4) PRESUPUESTO

En las tablas siguientes se detallarán los costos de cada accesorio, constituido en su mayoría con proveedores locales. Los precios están en precio dólar.

FILTRO ROTATIVO					
COMPONENTE	CANTIDAD	UNIDAD	PROVEEDOR	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Chapa perforada 2x2000x1000	5	unidad	FAMIQ	1488	7440
Chapa 4x1500x3000-A240-2B-304L	60,9	Kilogramos	FAMIQ	9,75	593,78
Chapa 2x1000x3000-A240-2B-304L	206,4	Kilogramos	FAMIQ	9,49	1958,74
Caño 16'' sch40	11	Kilogramos	FAMIQ	12495	1879,35
Tornillo hexagonal inox. DIN933-M8x25	6	unidad	FAMIQ	0,25	1,5
Arandela inox. M8	6	unidad	FAMIQ	0,15	0,9
Tuerca inox. DIN 934-316-M8	6	unidad	FAMIQ	0,44	2,64
Brida inox. DIN2641/42-16''x4,5mm	1	unidad	FAMIQ	323,3	323,3
Corona inox. 114D	1	unidad	MOTOR MAR SRL	57,34	57,34
TOTAL USD					12257,54

ESTRUCTURA INFERIOR					
COMPONENTE	CANTIDAD	UNIDAD	PROVEEDOR	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubo rectangular (A-574) 70x30x3	11,68	metros	FAMIQ	378,9	737,59
Chapa 2x1000x3000-A240-2B-304L	93	kilogramos	FAMIQ	318,12	924,54
Chapa 3x1500x3000-A240-2B-304L	19,8	kilogramos	FAMIQ	1545,28	283,30
Chapa 4x1500x3000-A240-2B-304L	4,06	kilogramos	FAMIQ	1474,22	41,56
Tornillo hexagonal inox DIN 933 M10x16	24	unidad	FAMIQ	1,61	38,64
Arandela inox. M10	68	unidad	FAMIQ	0,29	19,72
Tuerca inox. DIN 934 M10	38	unidad	FAMIQ	0,7	26,6
Tornillo hexagonal inox DIN 933 M12x120	6	unidad	FAMIQ	3,45	20,7
Arandela inox. M12	12	unidad	FAMIQ	0,42	5,04
Tuerca inox. DIN 934 M12	6	unidad	FAMIQ	2,67	16,02
Pata regulable inox. M10	4	unidad	TODOGOMA	16,2	64,8
Ruedas de Nylon	4	unidad	HOFER	122,29	489,16
TOTAL USD					2667,67

ESTRUCTURA SUPERIOR					
COMPONENTE	CANTIDAD	UNIDAD	PROVEEDOR	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubo rectangular (A-574) 70x30x3	13,47	metros	FAMIQ	378,9	850,63
Chapa 4x1500x3000-A240-2B-304L	12	Kilogramos	FAMIQ	9,75	117,00
Chapa 2x1000x3000-A240-2B-304L	8,15	Kilogramos	FAMIQ	9,49	77,34
Perfil L 30*20*4	1	Kilogramos	FAMIQ	15,78	15,78
Perfil T 1 1/4*1/8	3,22	Kilogramos	FAMIQ	24,11	8,63
Tornillo hexagonal inox. DIN933-M6x25	6	unidad	FAMIQ	0,5	3
Arandela inox. M6	4	unidad	FAMIQ	0,1	0,4
Tuerca inox. DIN 934-304-M6	4	unidad	FAMIQ	0,2	0,8
Tornillo hexagonal inox. DIN933-M8x25	16	unidad	FAMIQ	0,25	4
Arandela inox. M8	28	unidad	FAMIQ	0,15	4,2
Tuerca inox. DIN 934-316-M8	18	unidad	FAMIQ	0,44	7,92
Tornillo hexagonal inox. DIN933-M8x 45	2	unidad	FAMIQ	1,22	2,44
Tornillo hexagonal inox. DIN 933-M10x16	4	unidad	FAMIQ	1,61	6,44
Arandela inox. M10	16	unidad	FAMIQ	0,29	4,64
Tuerca inox. DIN 934-M10	4	unidad	FAMIQ	0,7	2,8
Gusano Allen DIN913-M4x10	2	unidad	FAMIQ	0,2	0,4
Gusano Allen DIN913-M6x10	2	unidad	FAMIQ	0,35	0,7
chaveta partida inox. 2x10	8	unidad	FAMIQ	0,15	1,2
Resorte Ø 3mm	2	unidad	FAMIQ	126,8	253,6
Barra redonda (A-276) 304L 10 mm	0,5	metros	FAMIQ	57,11	4,76
Barra redonda (A-276) 304L 20 mm	2	metros	FAMIQ	216,57	72,19
Barra teflón Ø 100	0,3	metros	BULONERIA STA FE	55,67	83,51
Rodamiento SKF 6300 2Z	2	unidad	BULONERIA STA FE	12,72	25,44
Cepillo de cerdas de teflón	1	unidad	TECNOCEPILLOS	35,74	35,74
Caño redondo CC 304L (Sch5S)	3,4	metros	FAMIQ	233,1	132,09
Caño redondo CC 304L (Sch10S)	0,5	metros	FAMIQ	121,98	10,165
Curva 90°(A-403) (Sch10) 1/2''	4	unidad	FAMIQ	7,98	31,92
Tee (A-403) (Sch10) 1/2''	7	unidad	FAMIQ	11,08	77,56
Medio niple DIN2982-304L- 1/2''x35	2	unidad	FAMIQ	4,17	8,34
Reducción concéntrica 1/2'' a 1''	1	unidad	FAMIQ	6,87	6,87
Medio niple DIN2999-304L-1''x50	3	unidad	FAMIQ	7,51	22,53
Unión doble S-150-DIN2999-(A-351)-316-1''	1	unidad	FAMIQ	44,17	44,17
Curva 90°(A-403)(Sch10S)-1''	2	unidad	FAMIQ	13,27	26,54
Pico difusor 14''	6	unidad	TECNICA DE FLUIDO	9,3	55,8
Bomba periférica 0,5 HP	1	unidad	TECNICA DE FLUIDO	44,9	44,9
Motorreductor 1,5KW	1	unidad	MOTOR MAR SRL	482,5	482,5
Piñón inox. 17D Ø25	1	unidad	MOTOR MAR SRL	31,14	31,14
Cadena inox. DIN 08B-1 P12,7	2,8	metros	MOTOR MAR SRL	97,54	54,6224
				TOTAL USD	2612,70

PANELES					
COMPONENTE	CANTIDAD	UNIDAD	PROVEEDOR	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Chapa 1,5x1000x3000-A240-2B-304L	74,5	Kilogramos	FAMIQ	9,63	717,44
Chapa 2x1000x3000-A240-2B-304L	130,8	Kilogramos	FAMIQ	9,49	1241,29
Tornillo hexagonal inox. DIN933-M6x25	216	unidad	FAMIQ	0,5	108,00
Arandela inox. M6	434	unidad	FAMIQ	0,1	43,40
Tuerca inox. DIN 934-304-M6	216	unidad	FAMIQ	0,2	43,20
Acrílico transparente 2mm	2,26	m ²	BULONERIA STA FE	68,35	107,27
				TOTAL USD	2260,60

En la tabla siguiente se toma como referencia los costos de materiales y de mano de obra para estimar el costo total del equipo. También fueron estimados los costos referentes a trabajos de terceros.

COSTOS/TECEROS	PRECIO/HORA	HORAS	COSTO PARCIAL
Tornaría	40	20	800
Cortes pantógrafo CNC	65	45	2925
Soldador	3	70	1400
Ensamble	15	57	855
COSTO MANO DE OBRA			5980

COSTO DE MATERIALES	17537,92
COSTO MANO DE OBRA	5980
COSTO DE INSUMOS	5000
COSTOS ADICIONALES	%
TRANSPORTE	3
COMISIONES DE VENTA	3
GASTOS ADMINISTRATIVOS	10
PRECIO USD	33080,7837

5) CONCLUSIÓN

Este informe en lo personal, me ayudo a combinar los conceptos incorporados durante la carrera, combinándolos de manera eficiente para lograr darle solución a la problemática planteada.

Fue necesario poner en practica métodos numéricos, conceptos estructurales y de resistencia, comportamiento de materiales, que combinándolos con la experiencia laborar, lograr el desarrollo y diseño de un equipo que cumpla con todas expectativas planteadas.

Mediante la incorporación del presupuesto, logre tener una magnitud de los costos y viabilidad del proyecto. Este apartado es de sumo interés, debido a que como futuro profesional es necesario tener en cuenta de realizar un correcto análisis de costos y ganancias a la hora de llevar a cabo un proyecto de ingeniería.

Cálculos, redacción y esquematización como así también redacción, fueron fundamentales para redactar un informe de forma clara y entendible para el lector.

6) INFORMACIÓN TÉCNICA

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24051-450/texto>

https://www.aaiq.org.ar/SCongresos/papers/07e/07e_1017.pdf

<https://inoxidable.com/chapas.htm>

<https://inoxidable.com/planchuelas.htm>

<https://inoxidable.com/angulos.htm>

https://www.inoxoeste.com.ar/productos_canios_tubos.html

http://www.catalogo.sitasa.com/familias/ruedas/01_1.pdf

<https://download.sew-eurodrive.com/download/pdf/27782069.pdf>

<https://fluvial.com/productos/producto/56>

https://es.martinsprocket.com/docs/Catalogs/Power%20Transmission/2_Sprockets/seccion%20E.pdf

https://ruedashofer.com.ar/images/pdf/Ruedas_completo.pdf

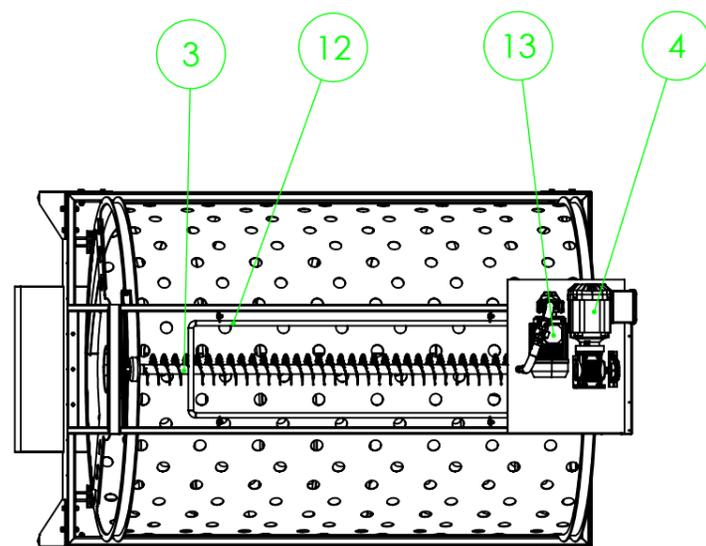
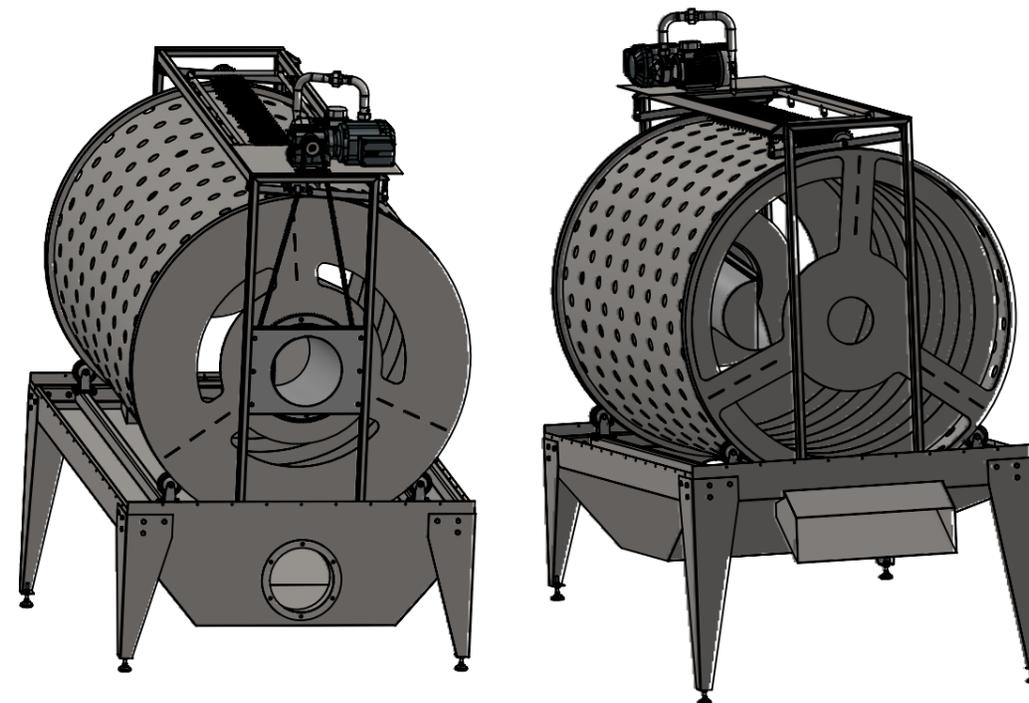
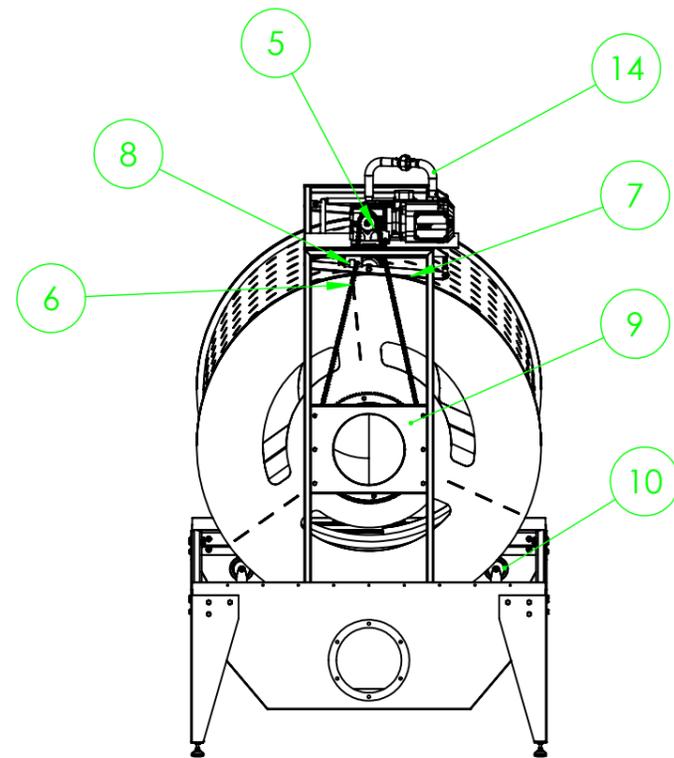
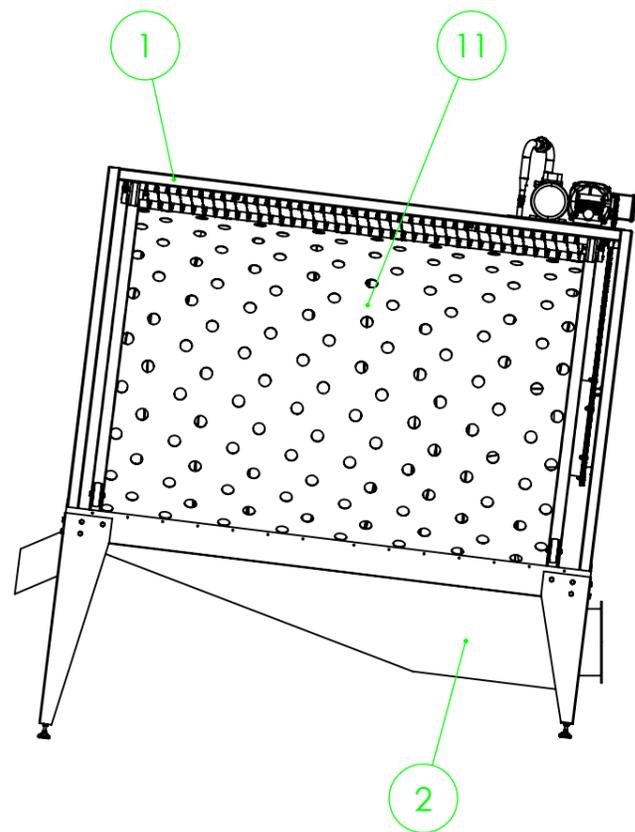
<https://tecnocepillo.com/cepillos-tecnicos/cepillo-cilindrico-modular/>

[file:///C:/Users/ASUS/Downloads/tablas%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/tablas%20(1).pdf)

[Acero Inoxidable AISI 304 Ficha Técnica, Propiedades, Densidad, Dureza - Material Mundial Grados](#)

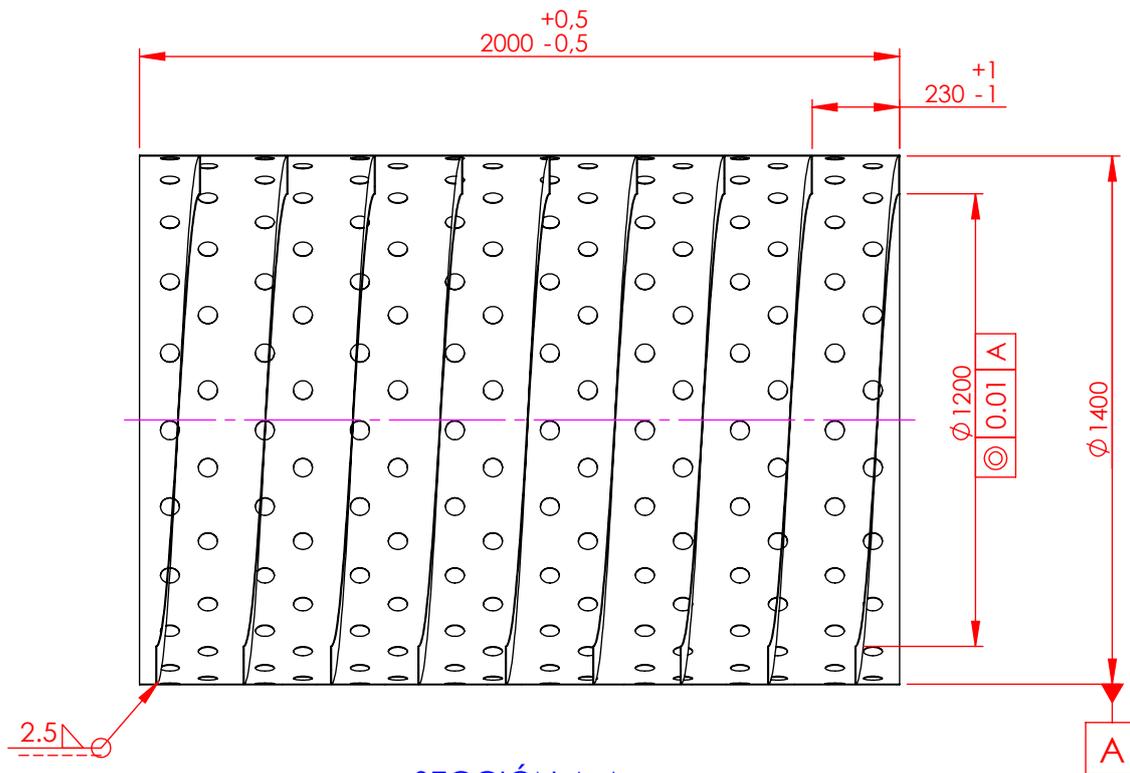
https://www.schwaderer.com/dynPDF/datenblatt_es.php?artikel=JCMP100M12x50S

7) PLANIMETRIA



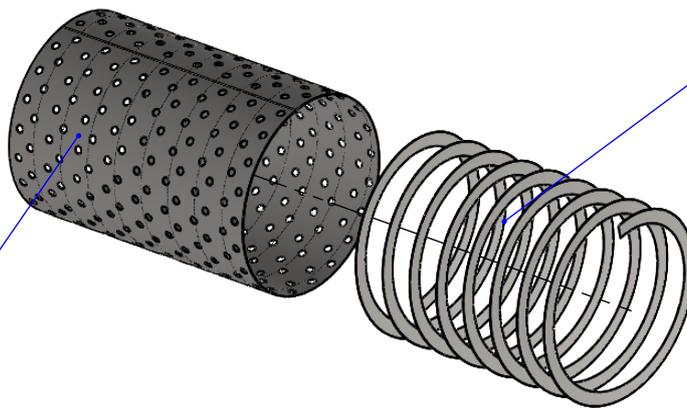
14	(CP_06)_P05	conexión sist. agua	1
13	bomba periferica		1
12	CP_06_03	Limpieza hidraulica	1
11	CT_03	Filtro cilindrico	1
10	8359T253	Rueda inferior	4
9	CA_08_P1	Alimentación	1
8	TC_13_P1	Tensor de cadena	1
7	(CCS_5)_P10	Brazo de tensión	2
6	Eslabon interior 08B1 eje perforado	Cadena	111
5	40B18	Piñon	1
4	S47DRK90M4_20230602_170154_bXSrZ4w_5k_xSs4iYI3wig.stp	Motorreductor SEW	1
3	CCS_05	Limpieza mecanica	1
2	CI_P02	Estructura inferior	1
1	CS_02_03	Estructura superior	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F		
	APROB.	2024	Monti R.		
ESCALA: 1:30	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA	
	TAMIZ ROTATIVO				
FORMATO: A3					
				PLANO N.º: TAMIZ_03_	HOJA 1 DE 1



SECCIÓN A-A

chapa perforada
mate 2B SAE 304
1000x2000x2mm
Agujeros 60° d=1mm
c=2mm AB=22.7%
Laminada en frío



chapa mate 2B SAE
304 1000x2000x2mm
Cortr por chorro de
aguas y soldada las
sucesivas espiras
para formar la hélice

Diametro max	1400
Diametro min	1200
Espesor	2
Paso	280
N° espiras	8,5

✓ Ra 0.6

TOLERANCIAS
GENERALES:
RAM-ISO-2768-m

DIBUJ.	FECHA	NOMBRE
VERIF.	2024	Barsotti F
APROB.	2024	Monti R.

INGENIERIA
MECANICA



Extremos
soldados y
amolados

ESCALA: 1:20
FORMATO: A4

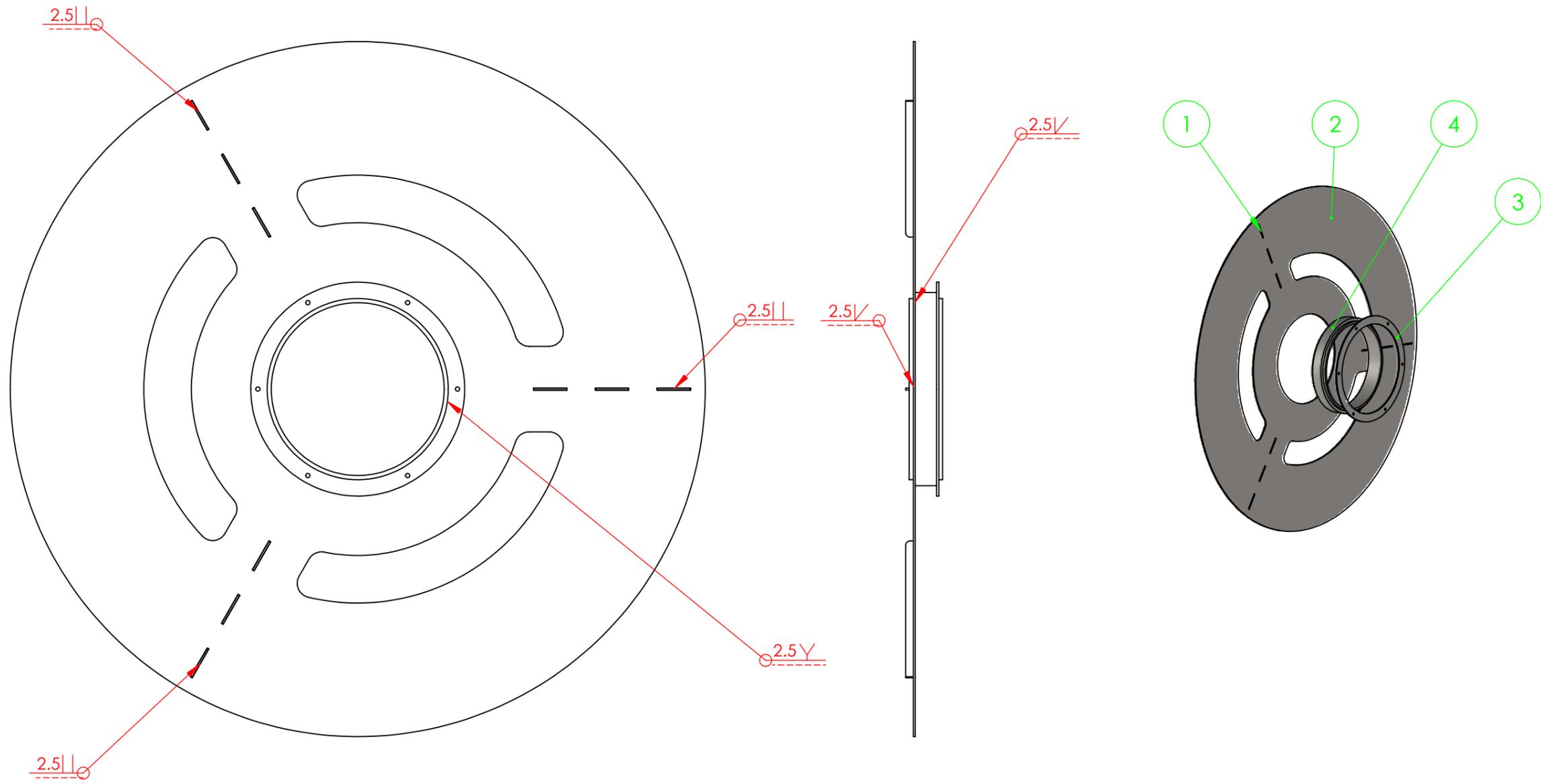
DENOMINACION:

Cuerpo cilindrico

PROYECTO FINAL
DE CARRERA

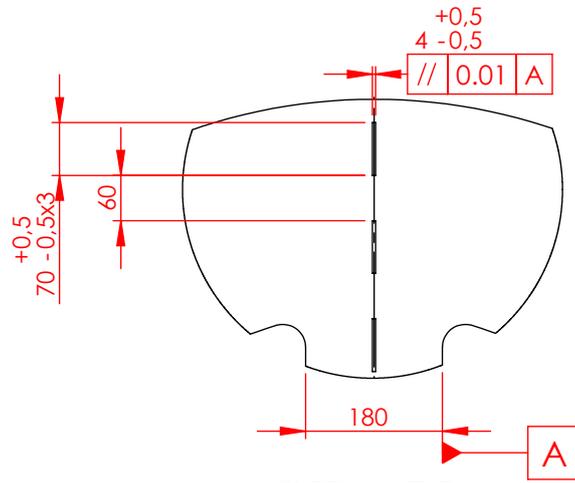
PLANO N°: (CT_03)_P01

HOJA 1 DE 1

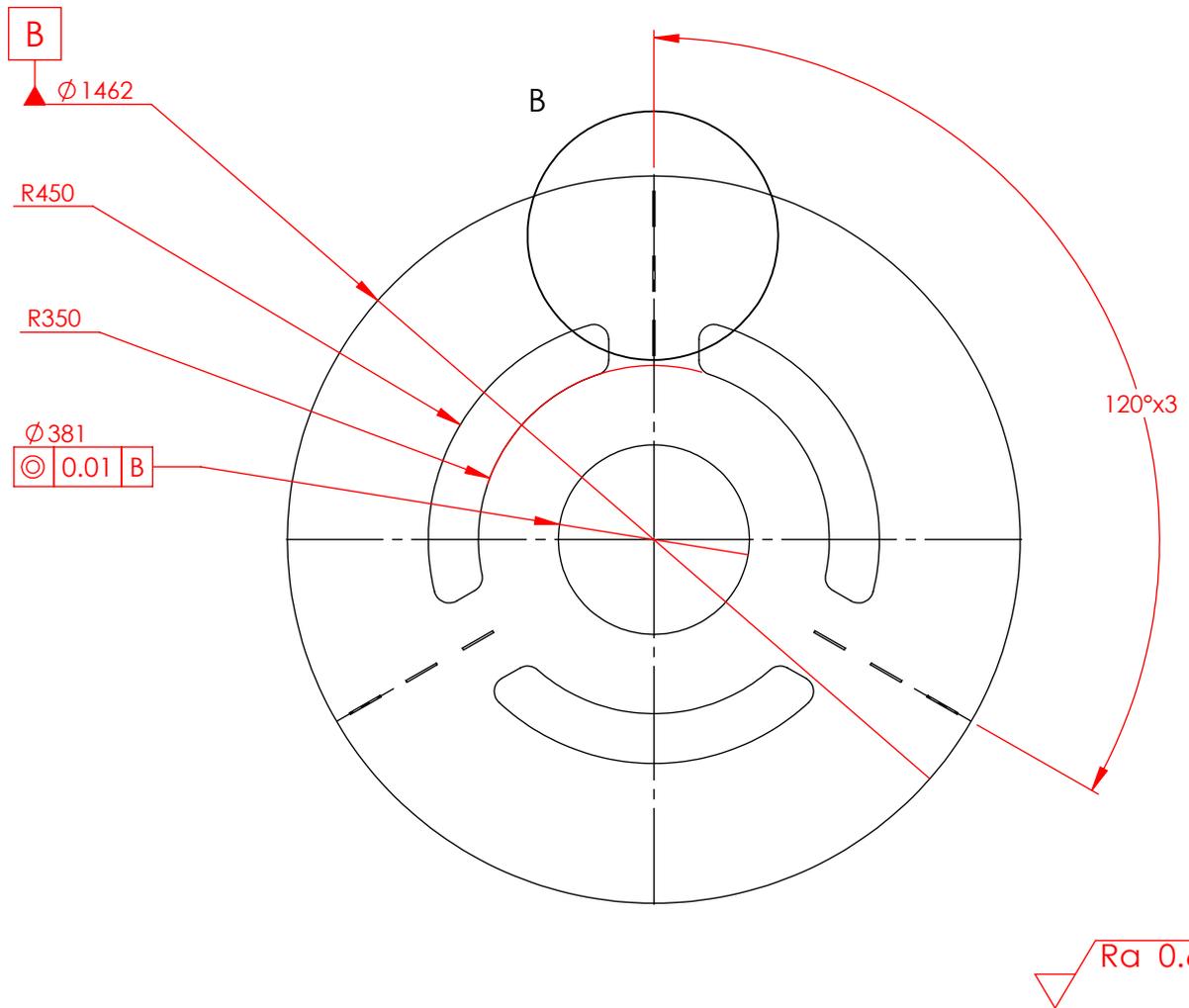


4	CC_P01	conexión brida	1
3	CC_P02	Brida tipo A	1
2	(FT_02)_P01	Llanta frontal	1
1	(TP_01)_P02	Nervio de tapa	3
N.º de elementos	N.º de piezas	Descripción	Cantidad

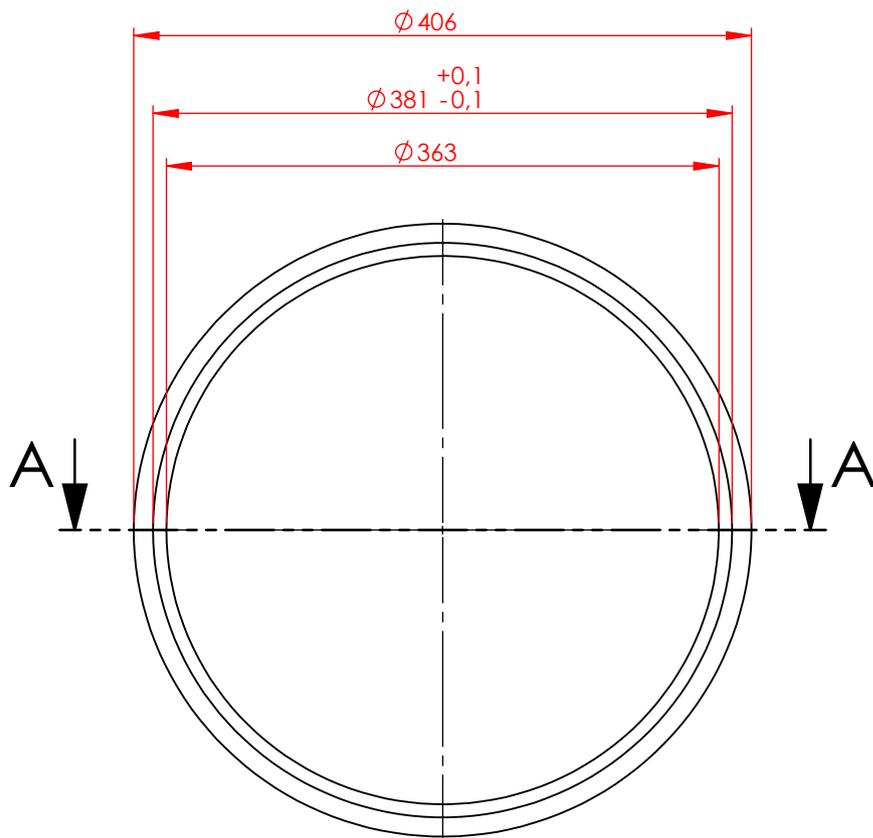
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	2024	Barsotti F	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Monti R.		
	APROB.	2024	Monti R.		
ESCALA: 1:20	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N°: (CT_03)_ (TP_02) HOJA 1 DE 1	
	Tapa frontal 4mm				
FORMATO: A3					



DETALLE B
ESCALA 1 : 10



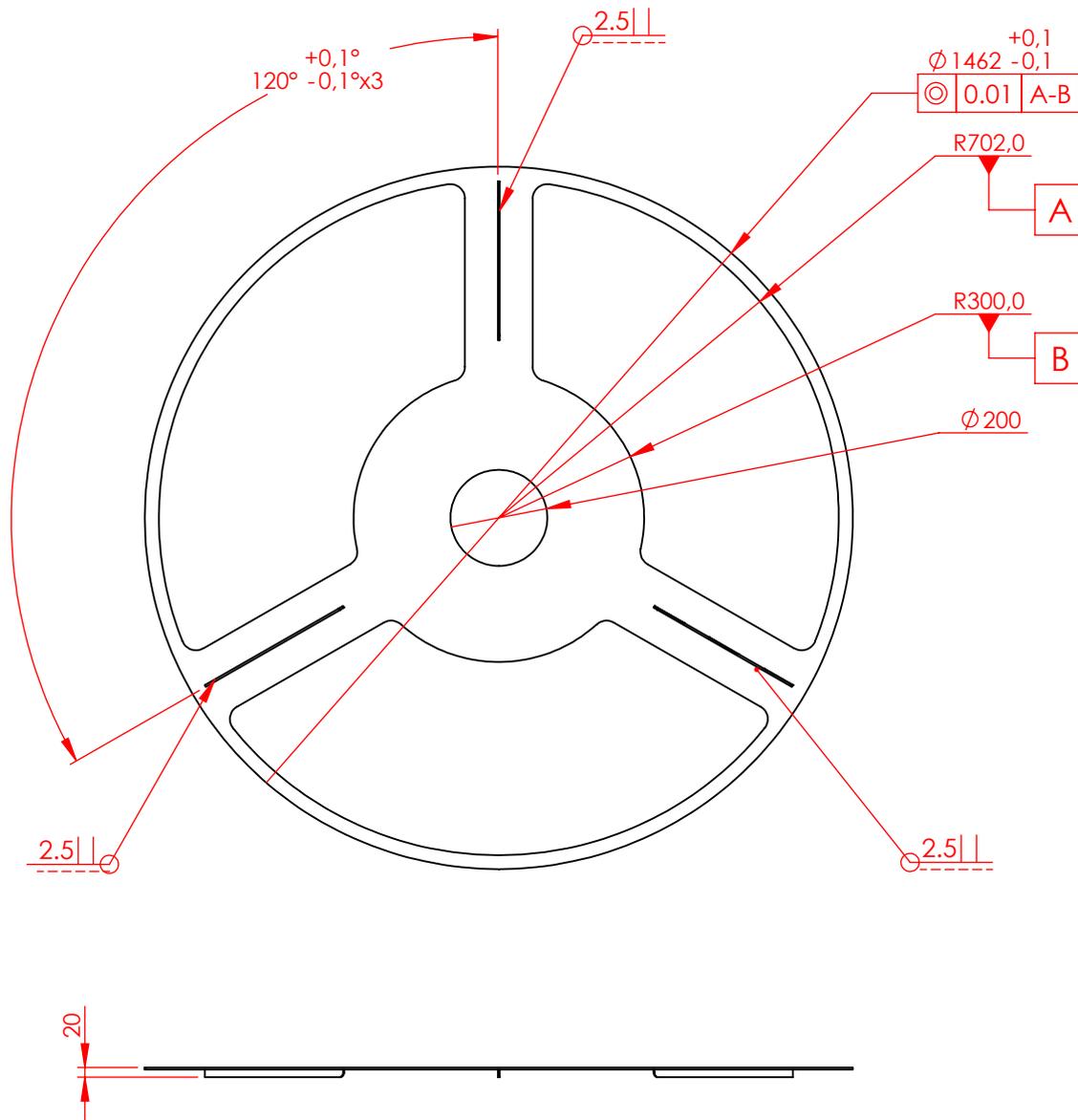
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m Conformado mediante chchapa de espesor 4mm SAE 304 Corte por chorro de agua Extremos amolados	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.		Monti R.		
			Monti R.		
ESCALA: 1:20	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO: A4	Llanta frontal			PLANO N°: (FT_02)_P01	
				HOJA 1 DE 1	



SECCIÓN A-A

✓ Ra 0.6

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.		Monti R.		
			Monti R.		
conformado mediante caño de 16'' sch 10	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:5				PLANO N°: CC_P01
	FORMATO:				conexión brida
A4					



TOLERANCIAS
GENERALES:

IRAM-ISO-2768- m

Conformado
mediante
chapa de
espesor 4mm
SAE 304
corte por
chorro de
agua
Extremos
soldados y
amolados

	FECHA	NOMBRE
DIBUJ.	2024	Barsotti F
VERIF.	2024	Monti R.
APROB.	2024	Monti R.

INGENIERIA
MECANICA



ESCALA: 1:15
FORMATO: A4

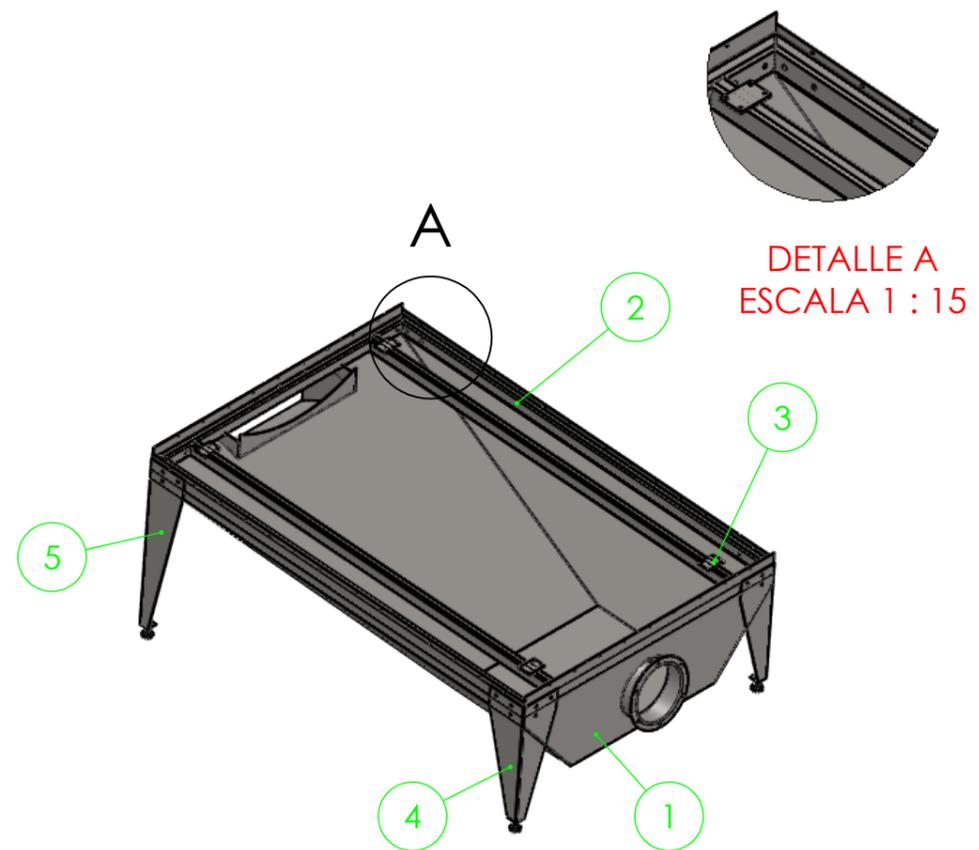
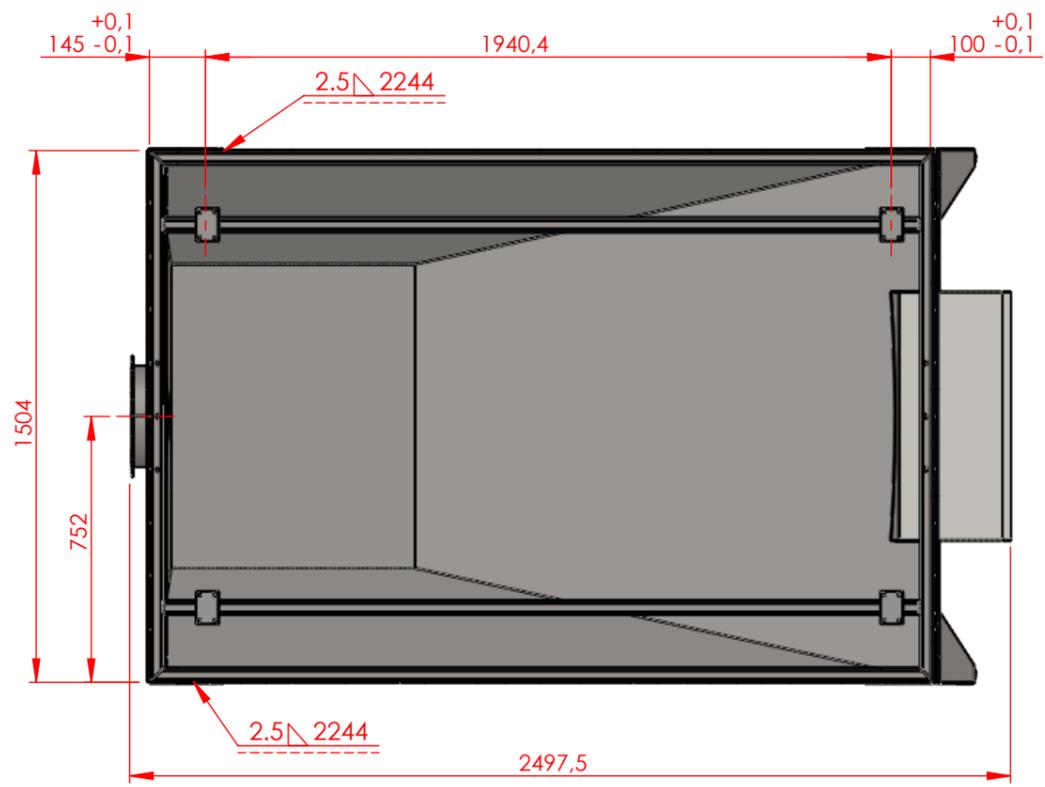
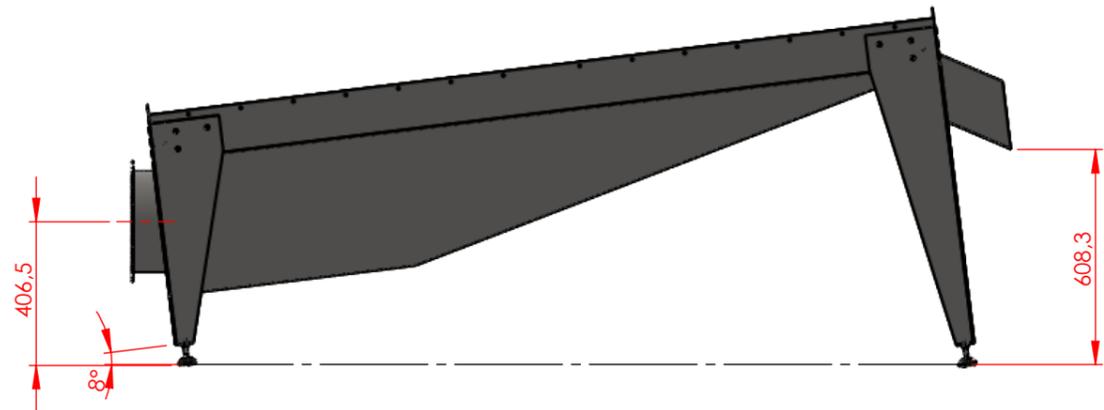
DENOMINACION:

Tapa posterior

PROYECTO FINAL
DE CARRERA

PLANO N°: (CT_03)_ (TP_01)

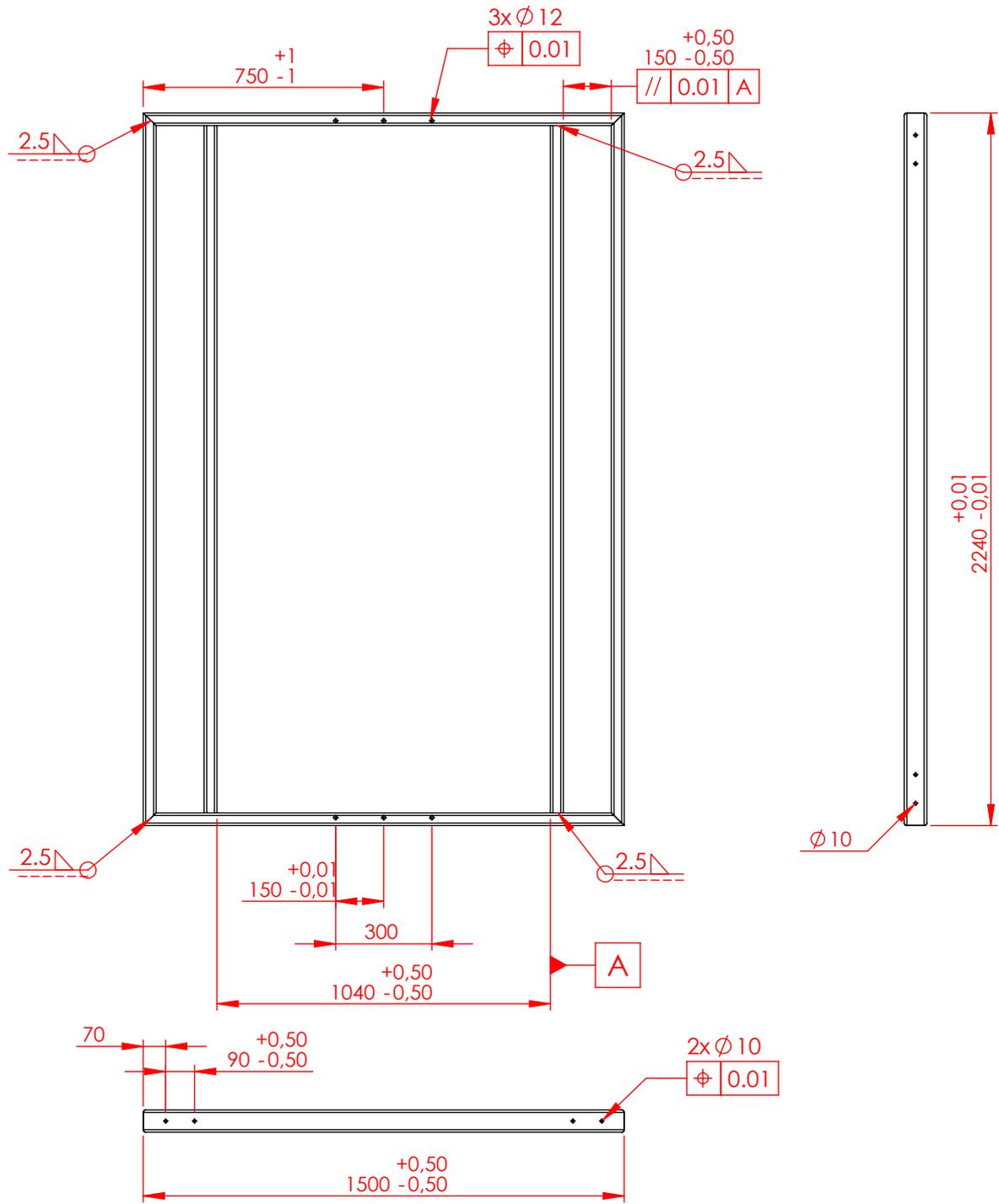
HOJA 1 DE 1



√0.6

5	PR_P05	Pata posterior	2
4	PR_P03	Pata frontal	2
3	(CO_01)_ (SC_03)_P04	Placa rueda inferior	4
2	(CO_01)_ (SC_03)_P05	Estructura inferior	1
1	(CO_01)_ (SC_04)	Conjunto tolva	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	Descripción	Cantidad

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:20	Estructura inferior		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:					PLANO N°: CI_P02
A3					HOJA 1 DE 1

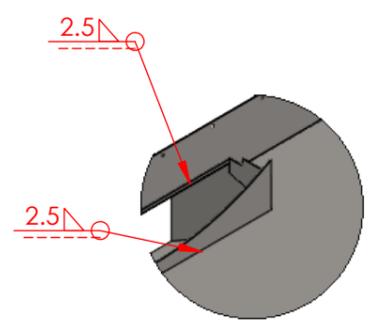
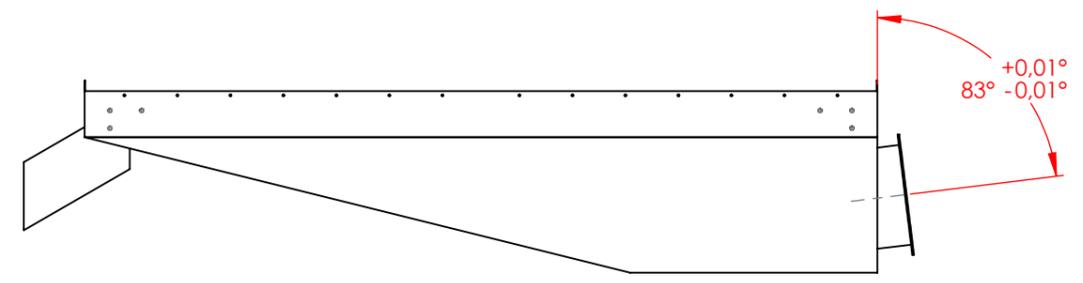
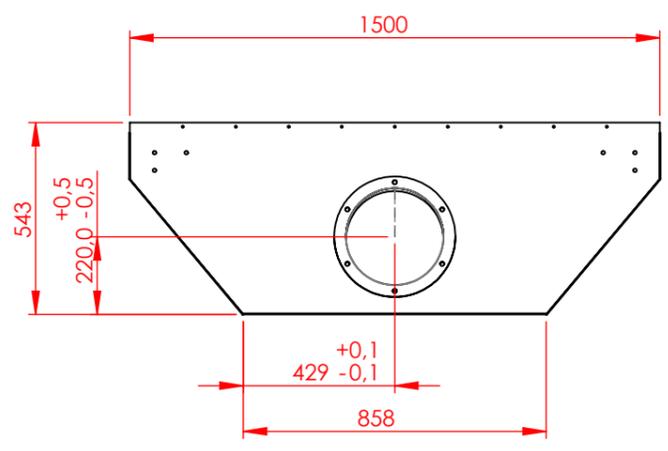


Item.	Cantidad	Descripción	LONGITUD
3	2	70 x 40 x 4.0	2160
2	2	70 x 40 x 4.0	1500
1	2	70 x 40 x 4.0	2240

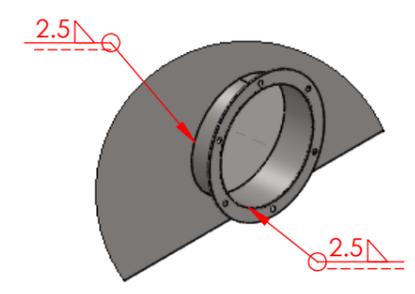
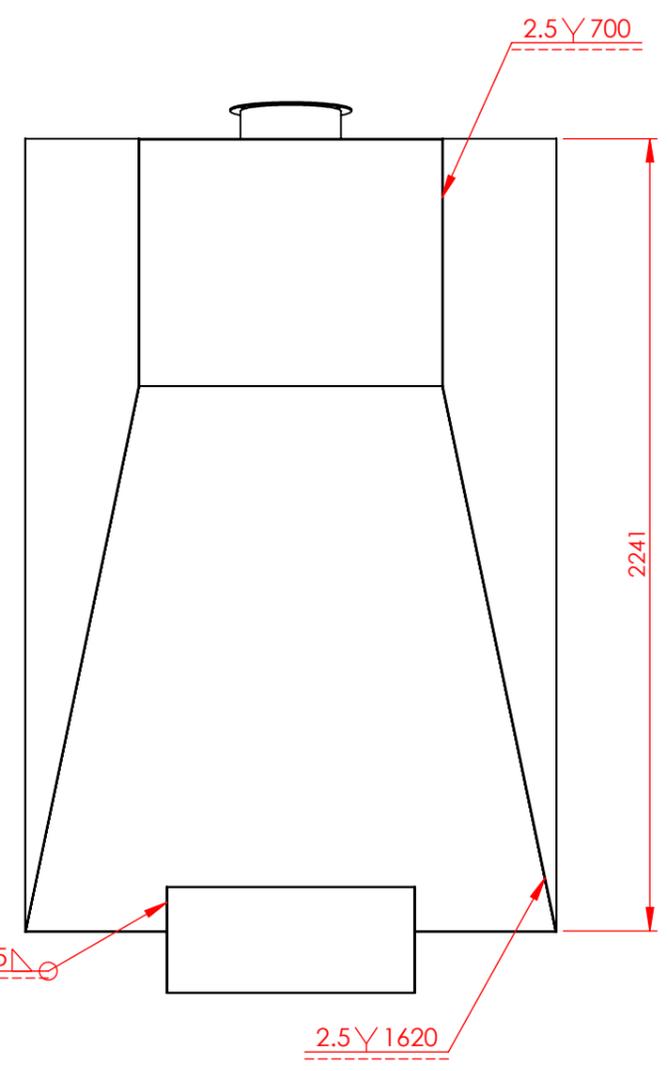
∇ Ra 0.6

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F		
	APROB.	2024	Monti R.		
	APROB.	2024	Monti R.		
Material SAE 304 Extremos soldados y amolados	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:20	Estructura inferior			
FORMATO:	A4				PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N°: (CO_01)_(SC_03)_P05 HOJA 1 DE 1

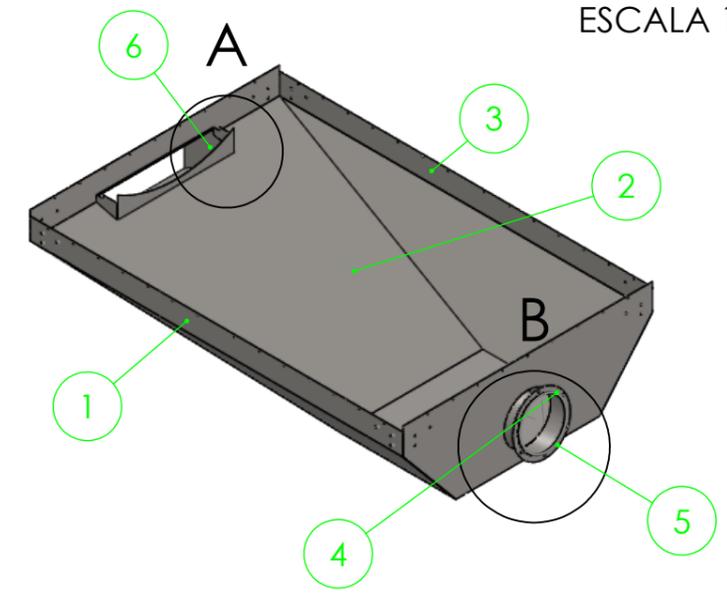
√ Ra 0.6



DETALLE A
ESCALA 1 : 15

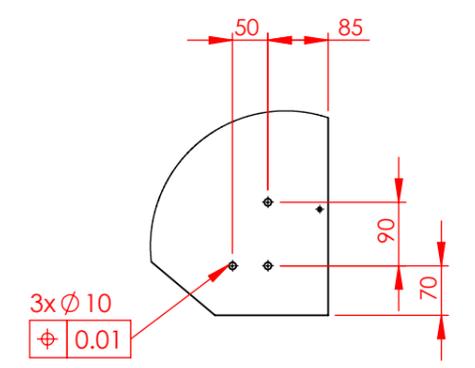
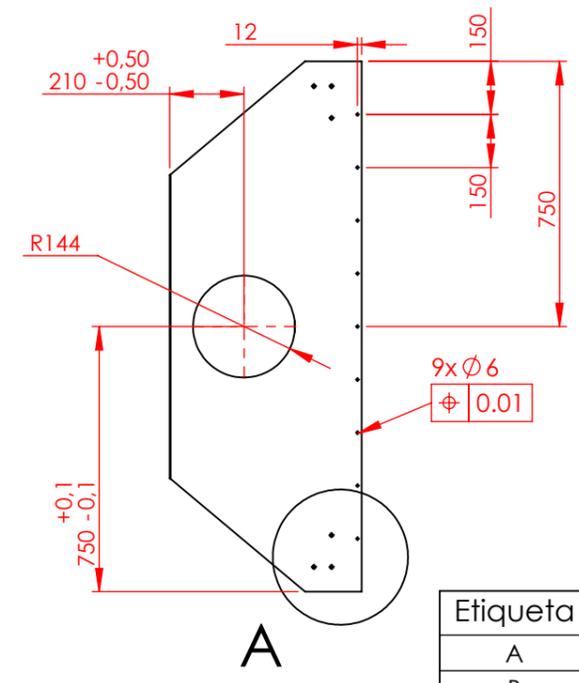
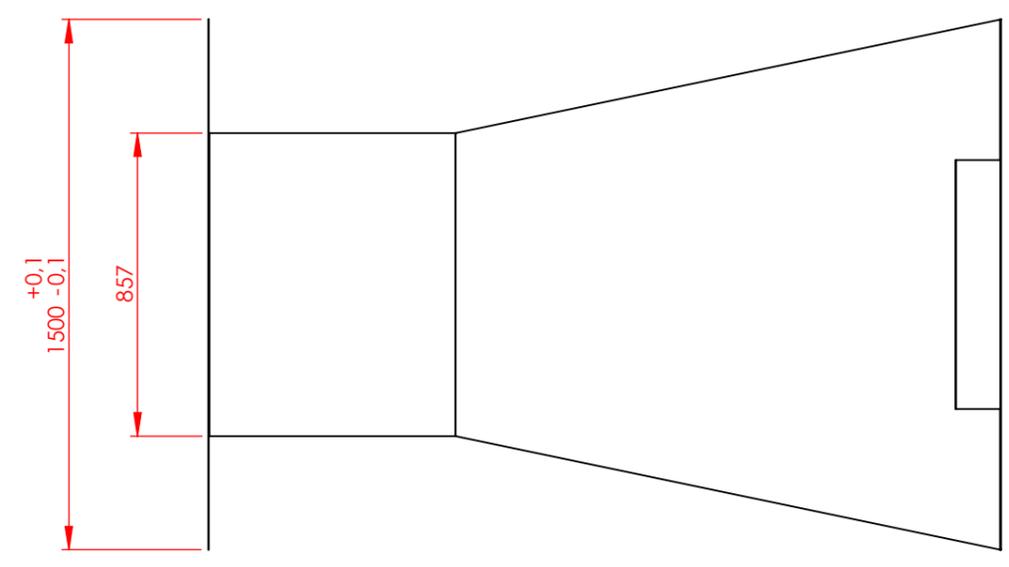
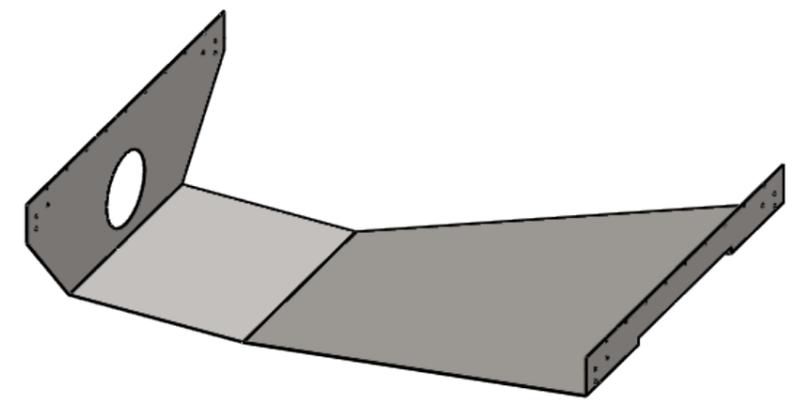
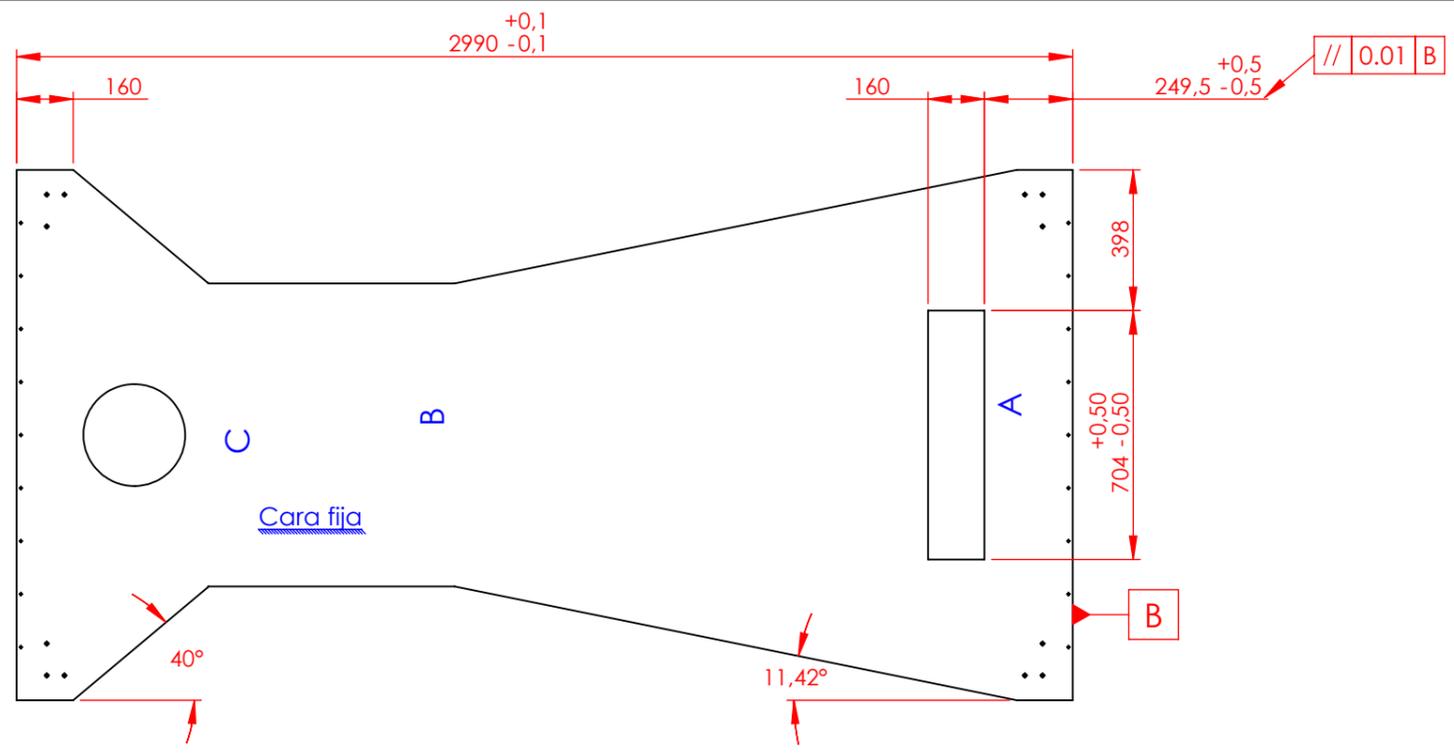


DETALLE B
ESCALA 1 : 15



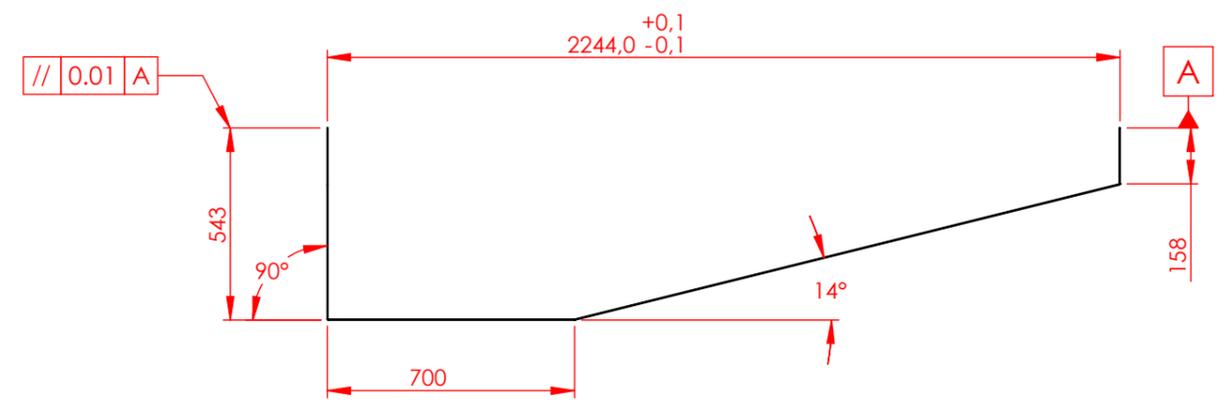
6	RS_P01	Bandeja de salida	1
5	(CO_01)_(SC_03)_P_05	Brida Slip 8" Serie 150	1
4	(CO_01)_(SC_03)_P_04	Acople brida	1
3	(CO_01)_(SC_03)_P_01	Lateral tolva 02	1
2	(CO_01)_(SC_03)_P_03	Fondo	1
1	(CO_01)_(SC_03)_P_02	Lateral tolva 01	1
N.º de elementos	N.º de piezas	Descripción	Cantidad

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.	2024	Monti R.		
	Elementos soldados y amolados	ESCALA: 1:20	DENOMINACION: Conjunto tolva		
	FORMATO: A3			PLANO N°: (CO_01)_(SC_04)	HOJA 1 DE 1



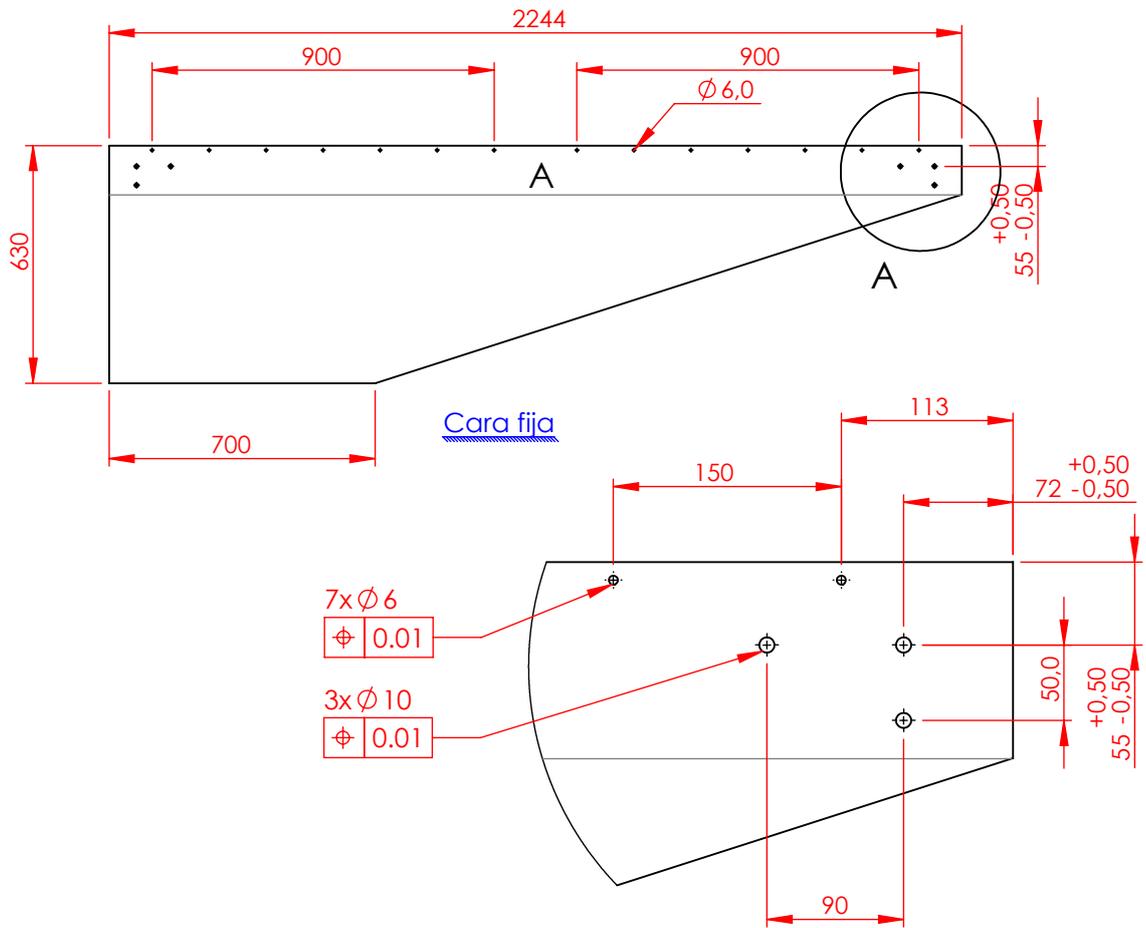
DETALLE A
ESCALA 1 : 10

Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	76.07°	0.74
B	HACIA ARRIBA	13.93°	0.74
C	HACIA ARRIBA	90°	0.74

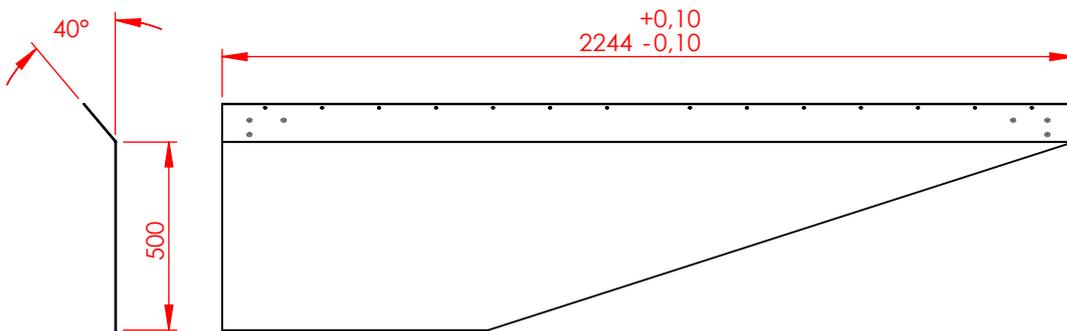


TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
Conformado con chapa de 2 mm SAE 304 cortado mediante chorro de agua, plegada, extremos amolados	APROB.	DENOMINACION:		Fondo	PROYECTO FINAL DE CARRERA
	ESCALA:	1:20			
	FORMATO:	A3			
					PLANO Nº: (CO_01)_(SC_03)_P03
					HOJA 1 DE 1

Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	40°	0.74



DETALLE A
ESCALA 1 : 5



TOLERANCIAS
GENERALES:
IRAM-ISO-2768- m

Conformado
o mediante
chapa
espesor
2mm SAE
304
Corte por
chorro de
agua

	FECHA	NOMBRE
DIBUJ.	2024	Barsotti F
VERIF.	2024	Monti R.
APROB.	2024	Monti R.

ESCALA: 1:20
FORMATO: A4

DENOMINACION:

Lateral tolva 01

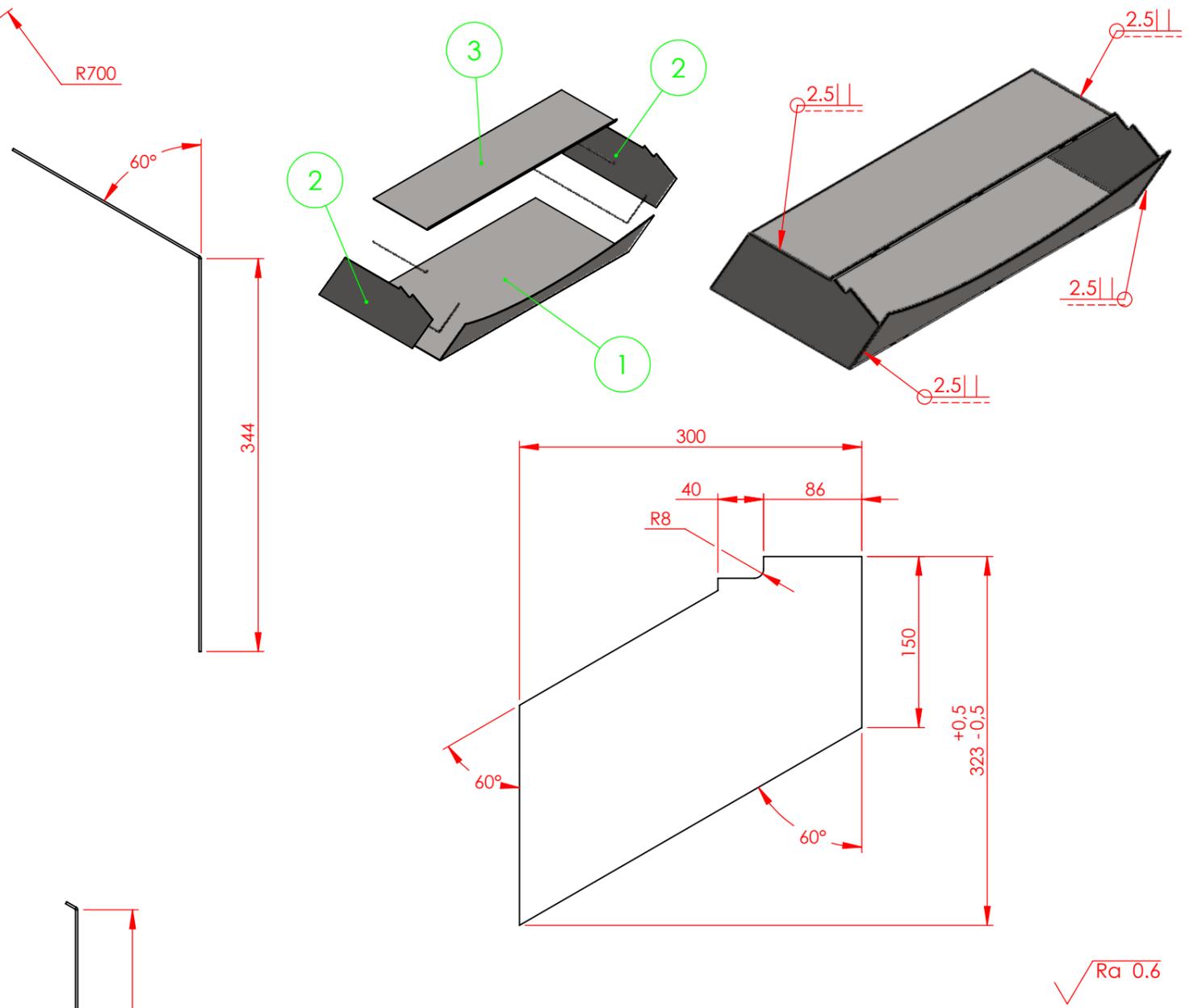
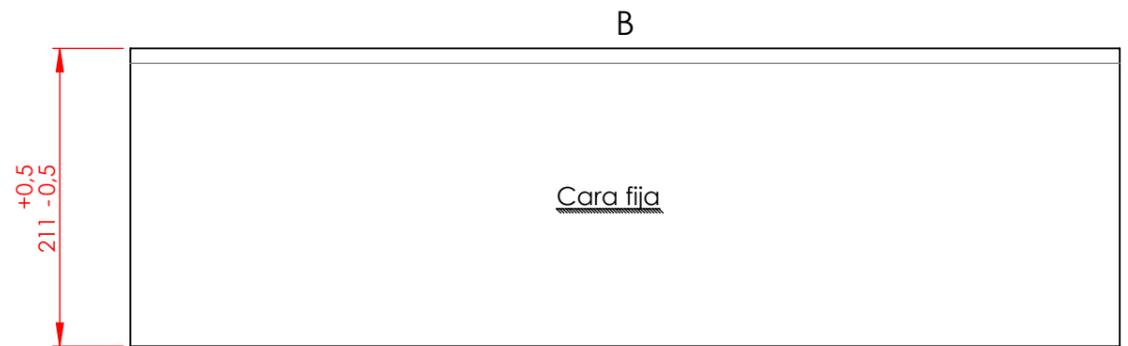
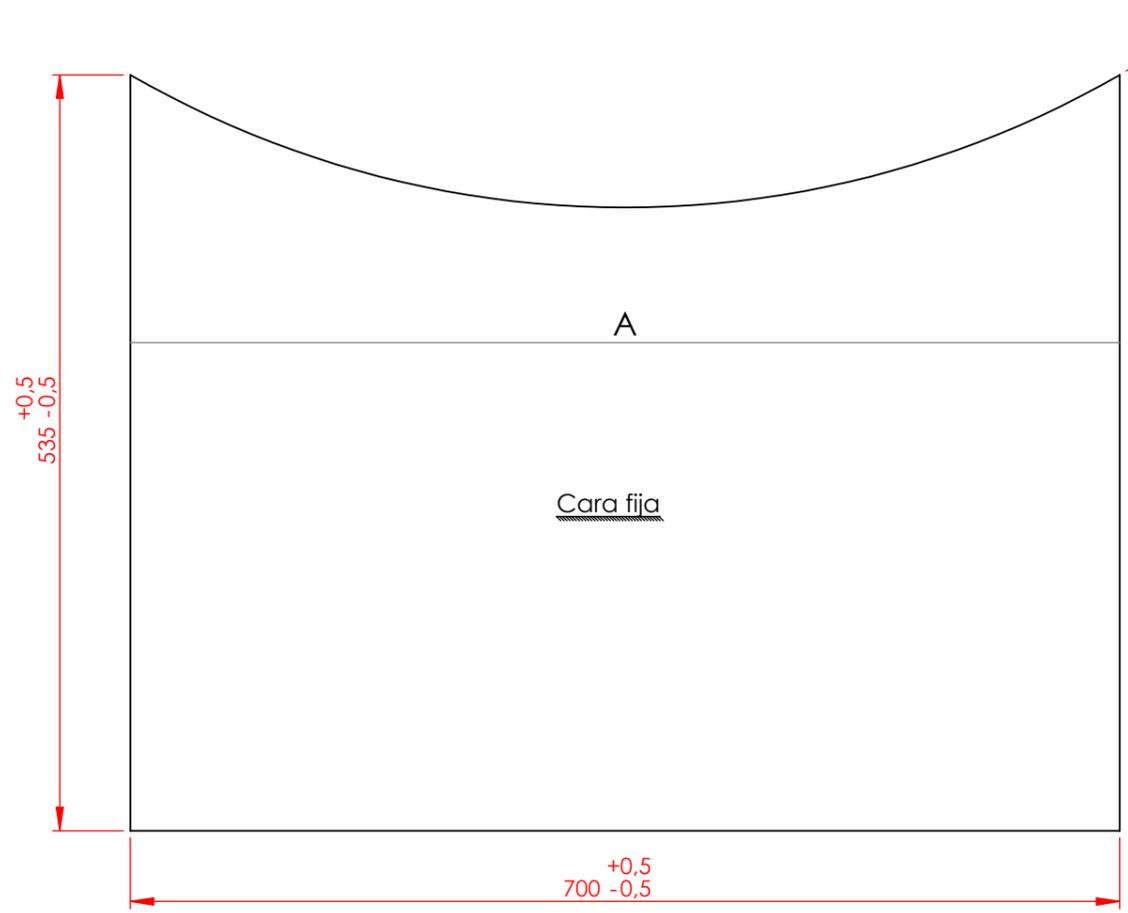
INGENIERIA
MECANICA



PROYECTO FINAL
DE CARRERA

PLANO N°(CO_01)_(SC_03)_P02

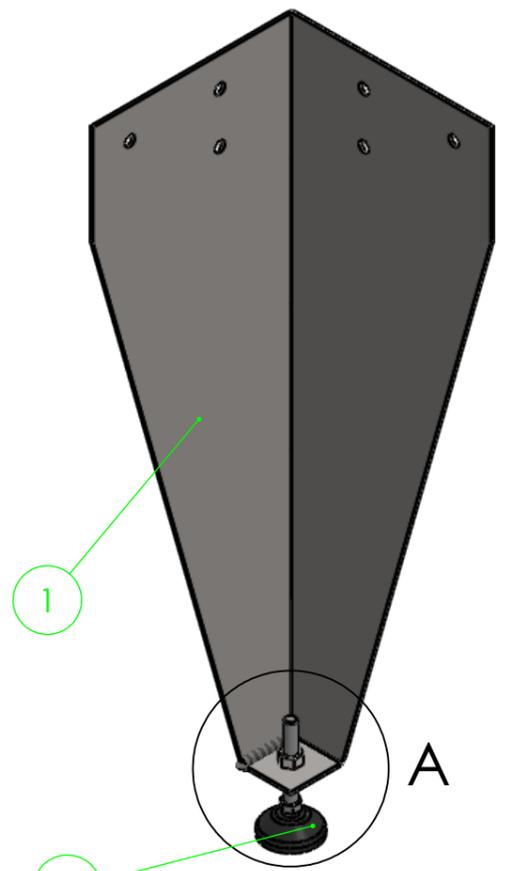
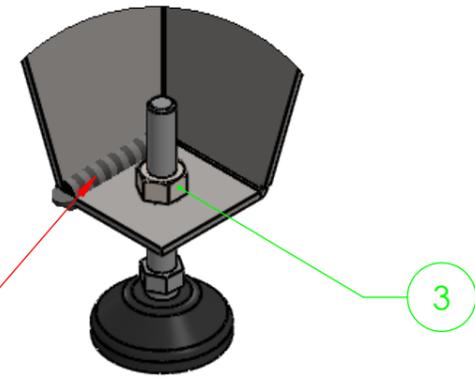
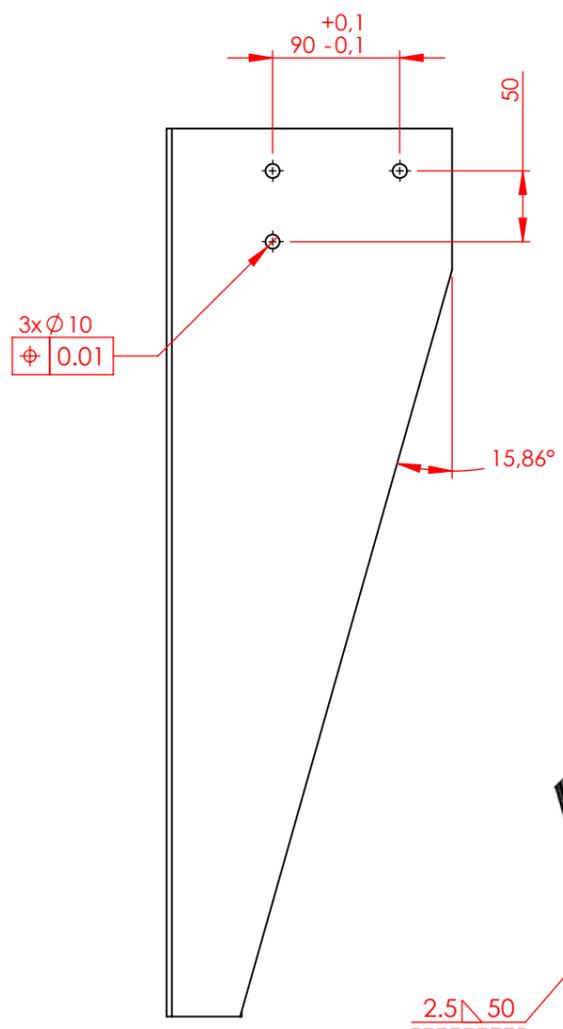
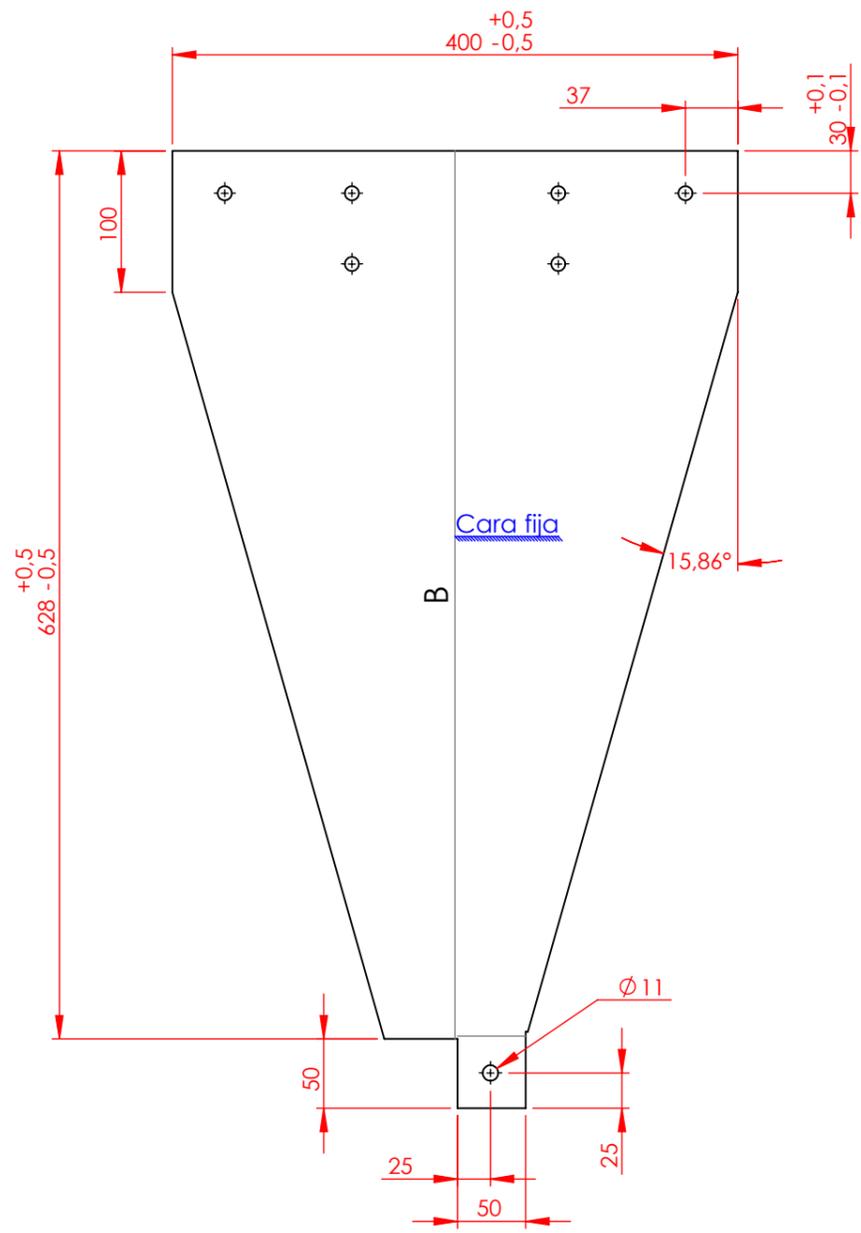
HOJA 1 DE 1



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	60°	0.74
B	HACIA ARRIBA	60°	0.74

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	Descripción	Cantidad
3	(RS_09)_P02	Placa superior	1
2	(RS_09)_P01	Placa lateral	2
1	(RS_09)_P04	Placa inferior	1

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m Conformado mediante chapa espesor 2mm SAE 304 Corte por chorro de agua Extremos soldados y amolados	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Bandeja de salida	
1:5					
FORMATO:					
	A3			PLANO N°: RS_P01	
					HOJA 1 DE 1

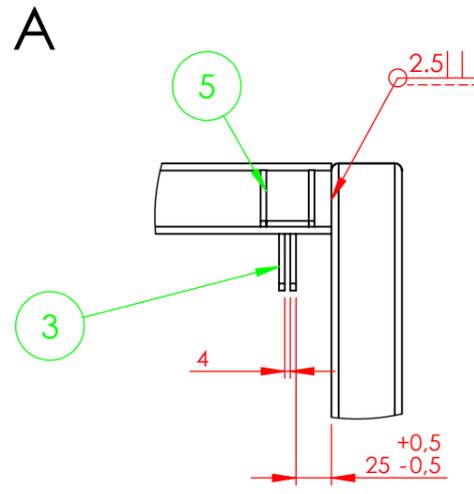
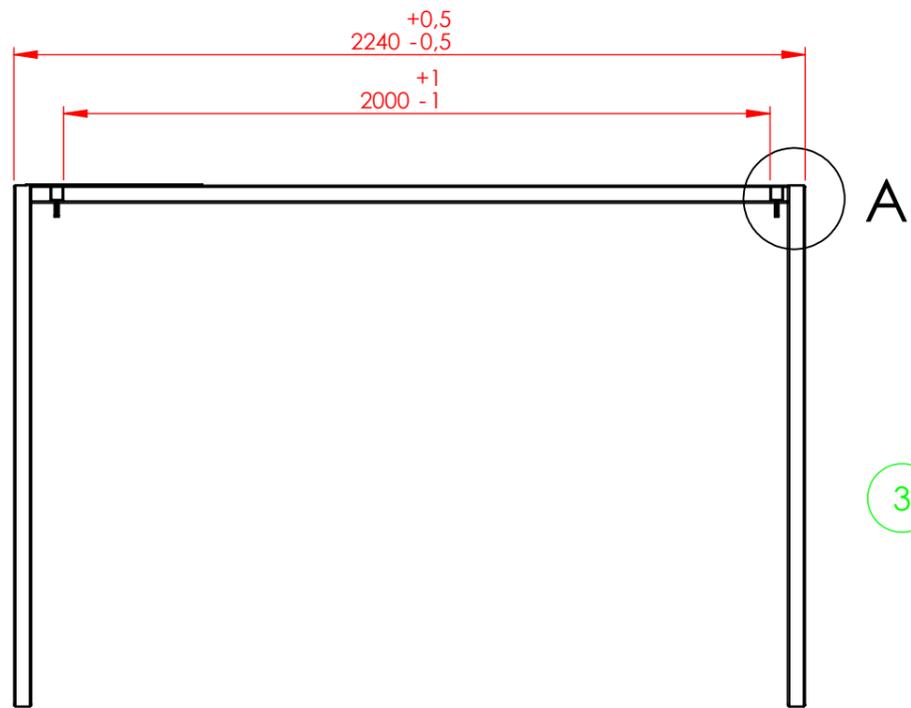


A

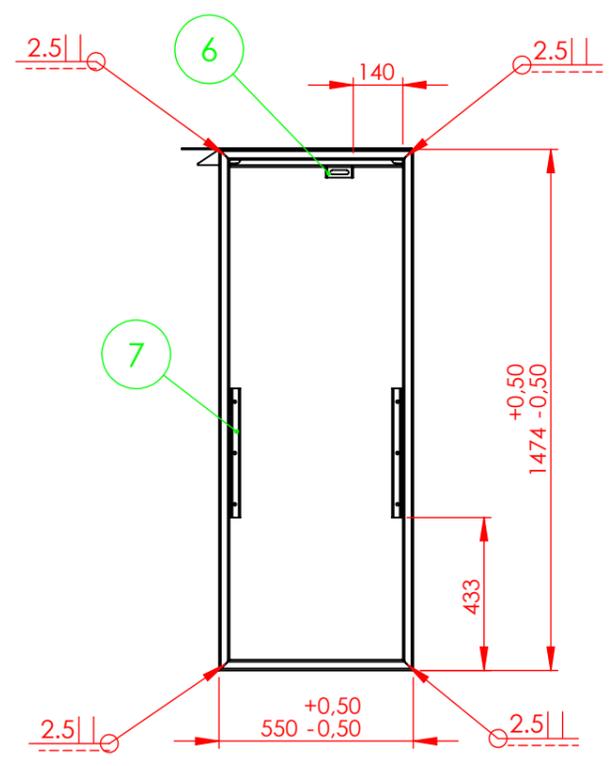
Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	0.74
B	HACIA ARRIBA	90°	0.74

3	ISO - 8674 - M10 x 1.0 - W - N		2
2	sf-50-m10_102_60	Pata regulable M10	1
1	PR_P01	Patás 01	1
N.º element.	N.º de pieza	Descripción	Cantidad

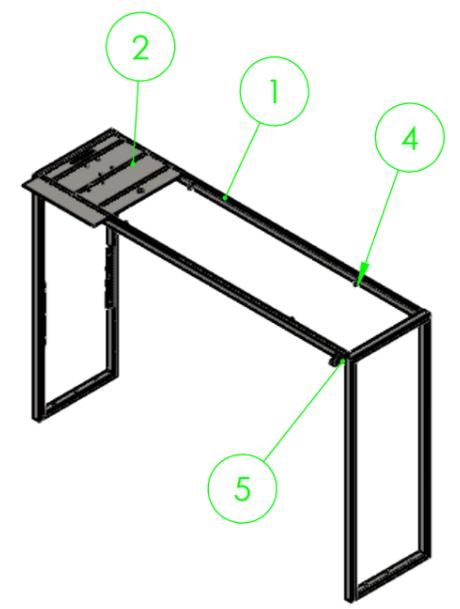
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m Conformado mediante chapa espesor 4mm SAE 304 Corte por chorro de agua Extremos amolados	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.	2024	Monti R.		
ESCALA:	DENOMINACION:			Pata frontal PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N°: PR_P03 HOJA 1 DE 1	
1:5					
FORMATO:					
A3					



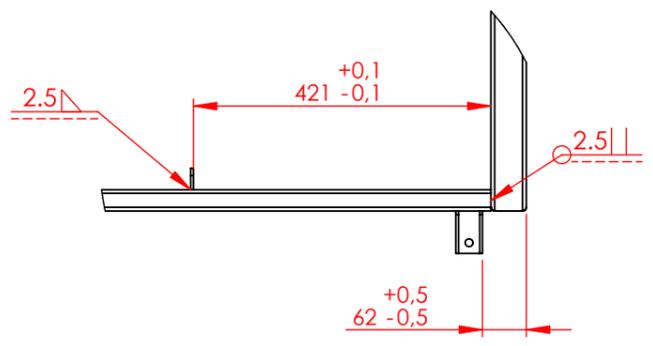
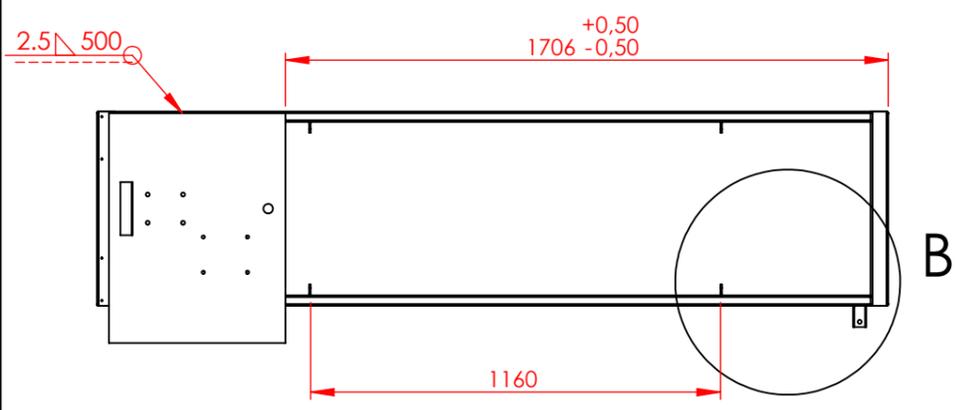
DETALLE A
ESCALA 1 : 5



cara frontal



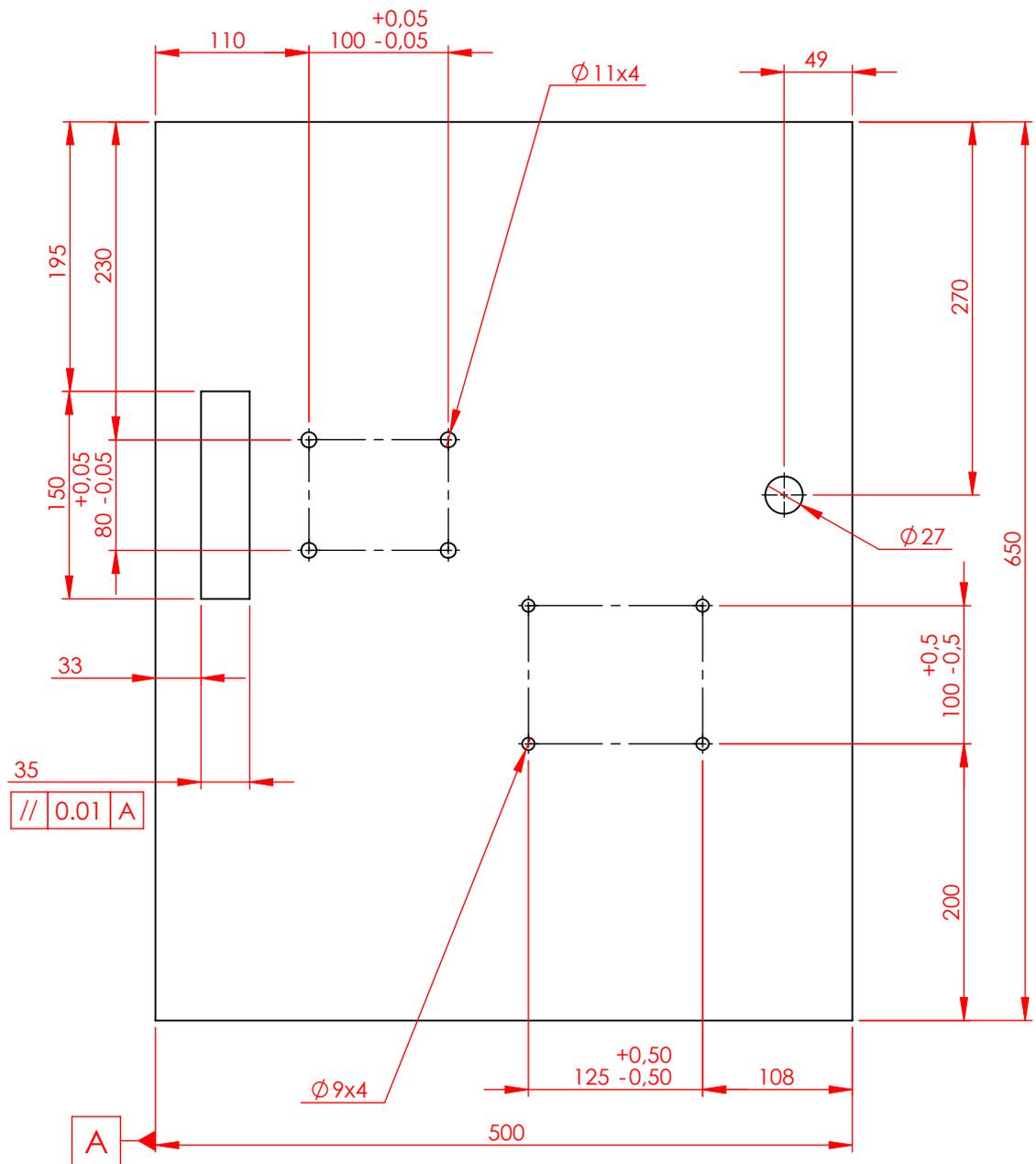
√ Ra 0.6



DETALLE B
ESCALA 1 : 10

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	Descripción	Cantidad
7	(CS_02)_P07	Soporte alimentación	2
6	(TC_13)_P03	Soporte tensor cadena	1
5	(CCS_5)_P09	Soporte cepillo	2
4	(CS_02)_P03	Sporte sist. limpieza	4
3	(CS_02)_P02	Soporte cepillo 02	4
2	(CS_02)_P01	Placa motorreductor	1
1	CS_02	Estructura_tipo 1	1

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m Piezas soldadas en posición correspondiente y amoladas	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.				
ESCALA: 1:20	DENOMINACION: Estructura superior				PROYECTO FINAL DE CARRERA
FORMATO: A3					PLANO N.º: CS_02_03
					HOJA 1 DE 1



TOLERANCIAS
GENERALES:
IRAM-ISO-2768-m

	FECHA	NOMBRE
DIBUJ.	2024	Barsotti F
VERIF.	2024	Monti R.
APROB.	2024	Monti R.

INGENIERIA
MECANICA



Conformado
mediante
placa 3mm
SAE304
Extremos
amolados

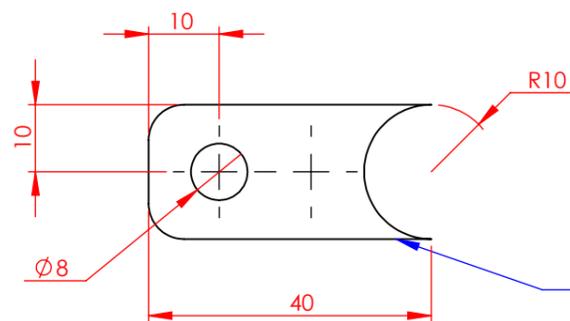
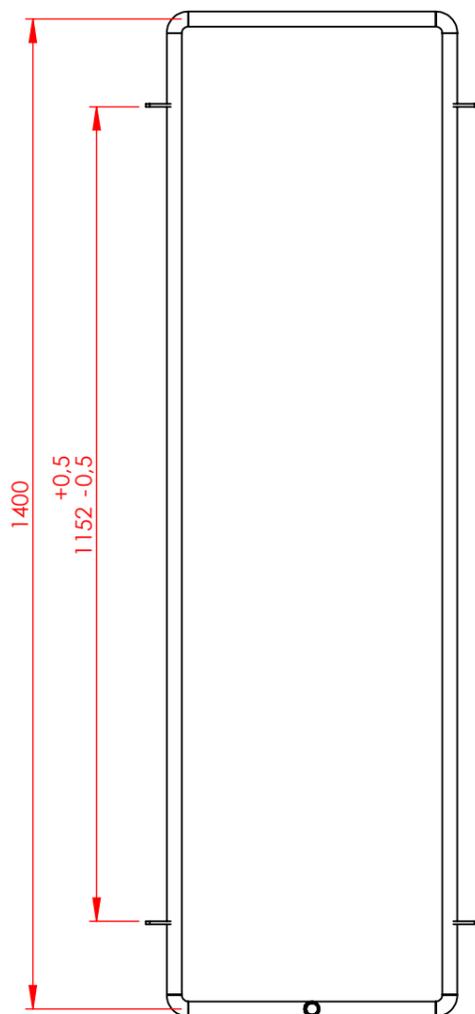
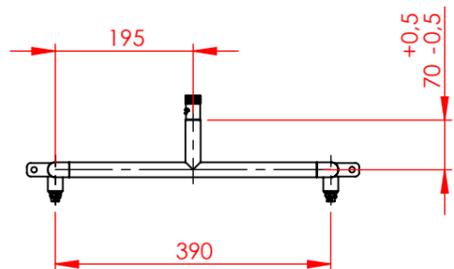
ESCALA: 1:5
FORMATO: A4

DENOMINACION:
Placa motoreductor

PROYECTO FINAL
DE CARRERA

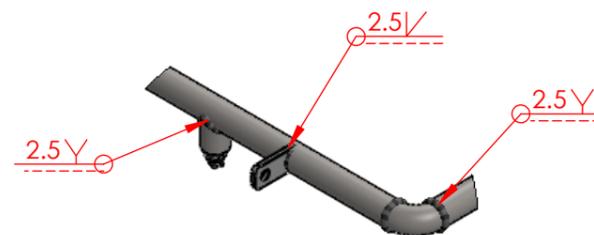
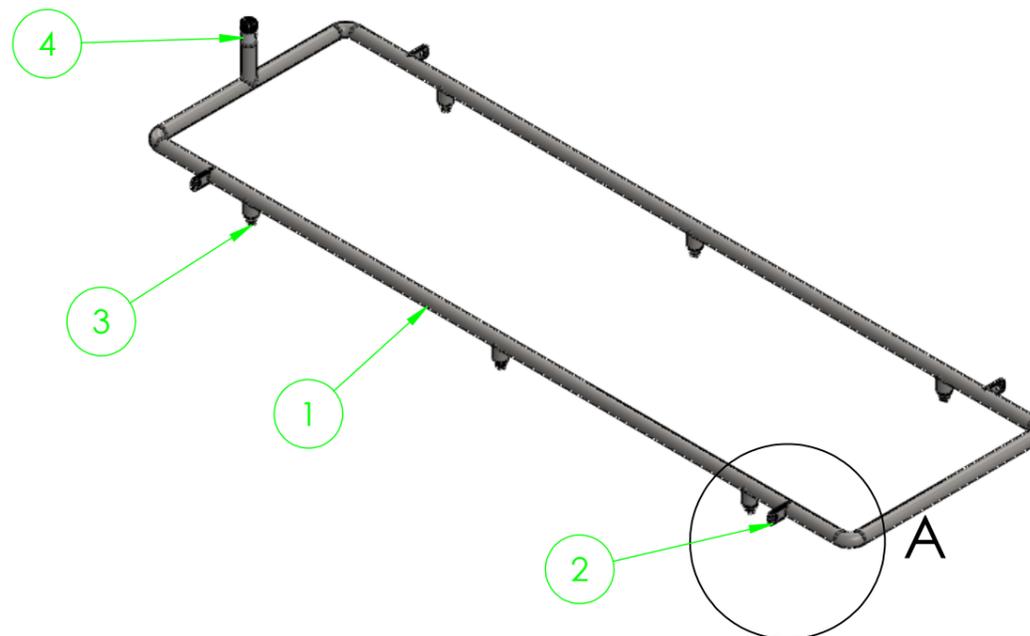
PLANO N°: (CS_02)_P01

HOJA 1 DE 1



ESCALA 1:1

conformada con planchuela de 20x4mm SAE304

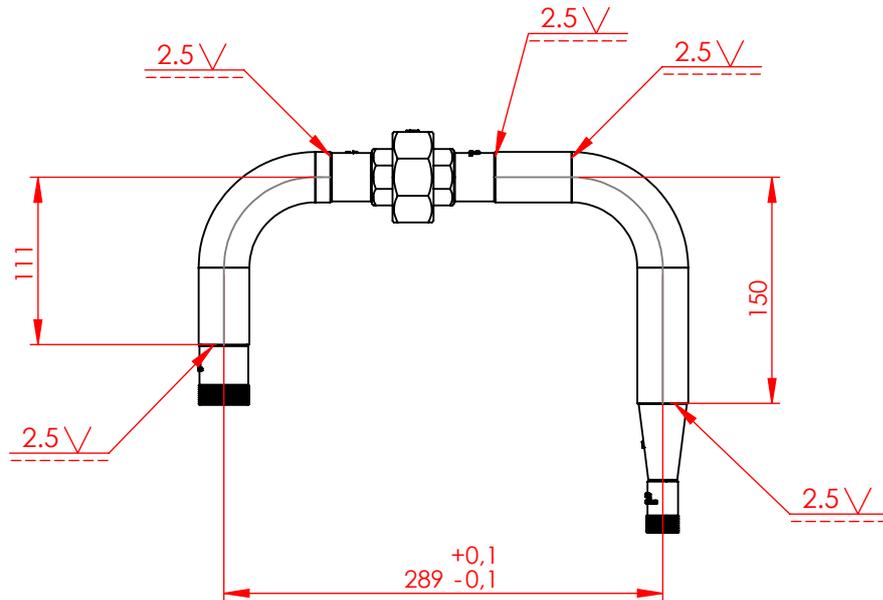
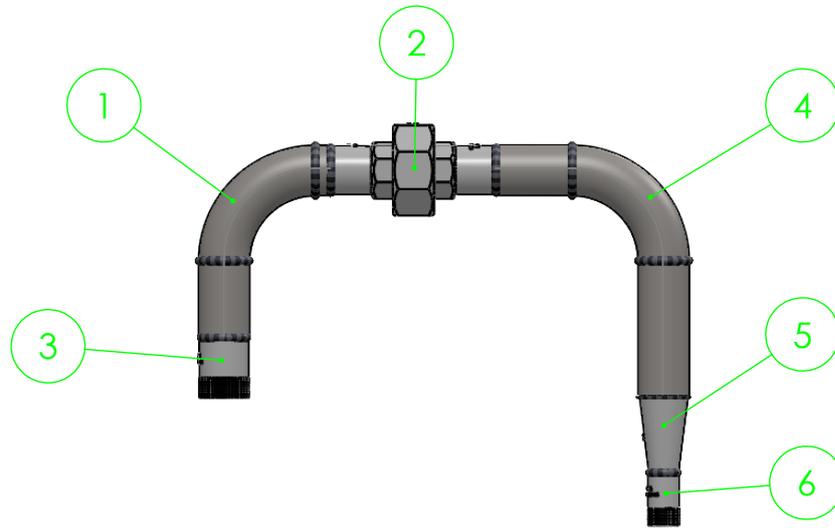


DETALLE A
ESCALA 1 : 5

4	MEDIO NIPLE CC 1-2 x 35 mm		1
3	HB1_4VV-SS800050_m	Picos limpieza	6
2	(CP_06)_06	Soporte	4
1	(CP_06)_P05	Anillo tubular Sch 40 1/2"	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	Descripción	Cantidad

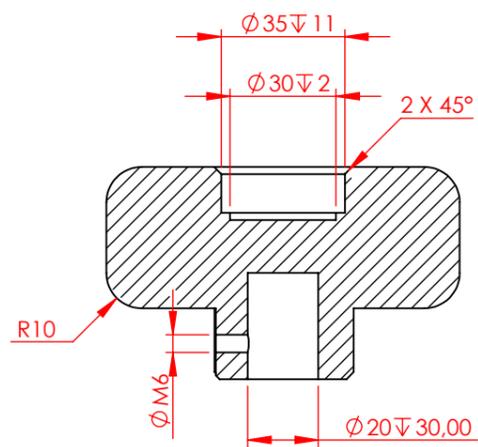
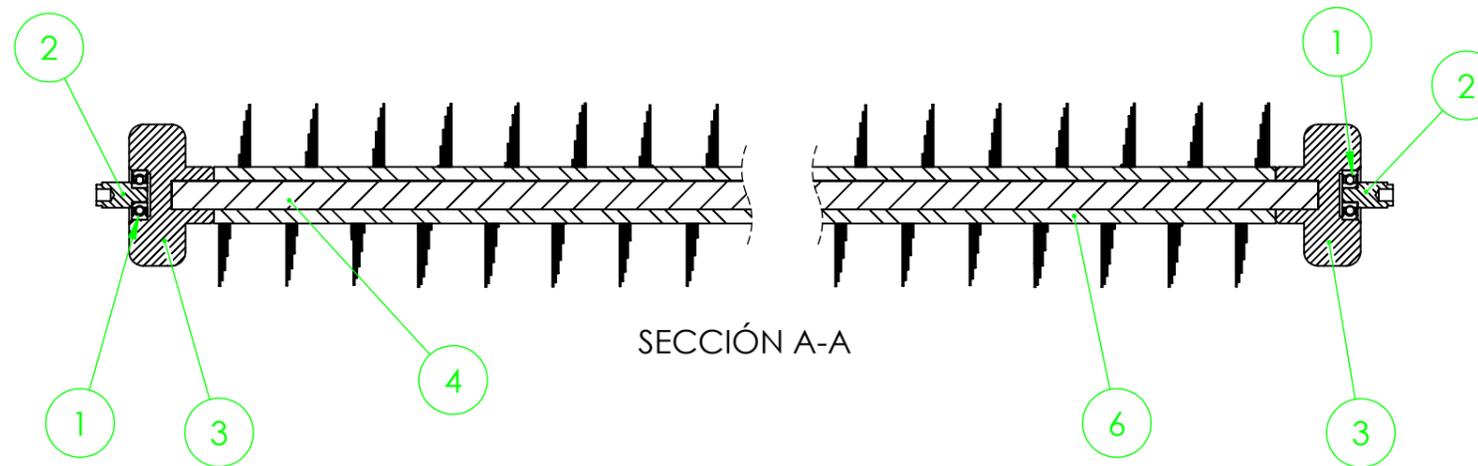
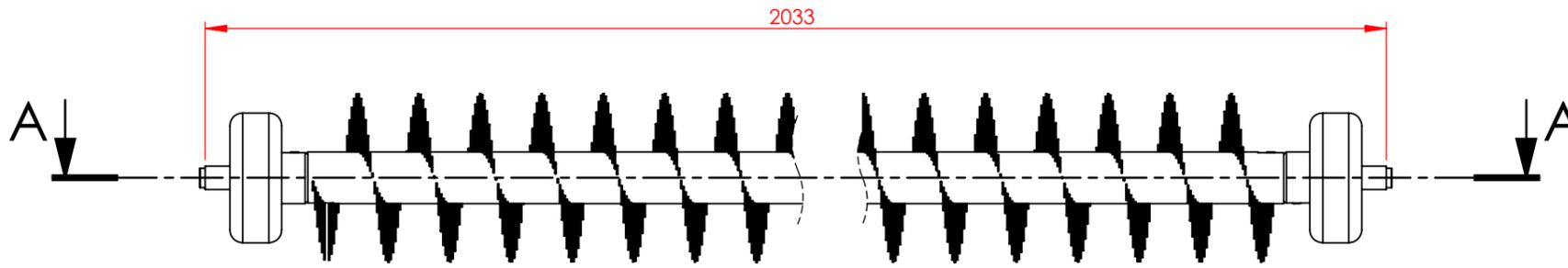
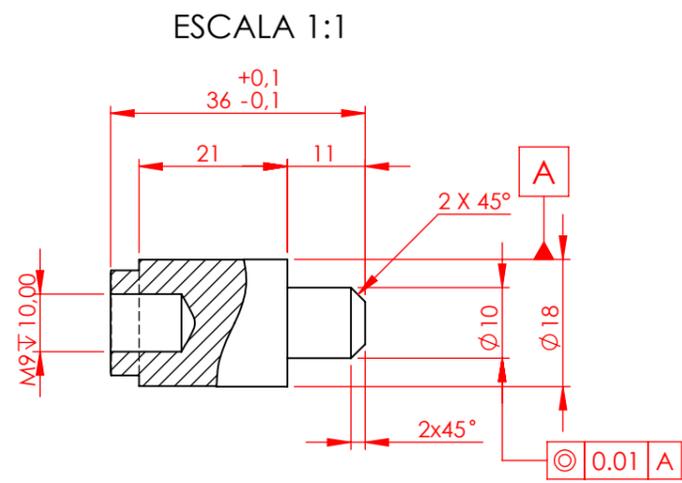
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.		Monti R.		
piezas soldadas y extremos amolados	ESCALA:	DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
	1:10	Limpieza hidraulica			
	FORMATO:				
	A3			PLANO N°: CP_06_03	HOJA 1 DE 1

2.5V

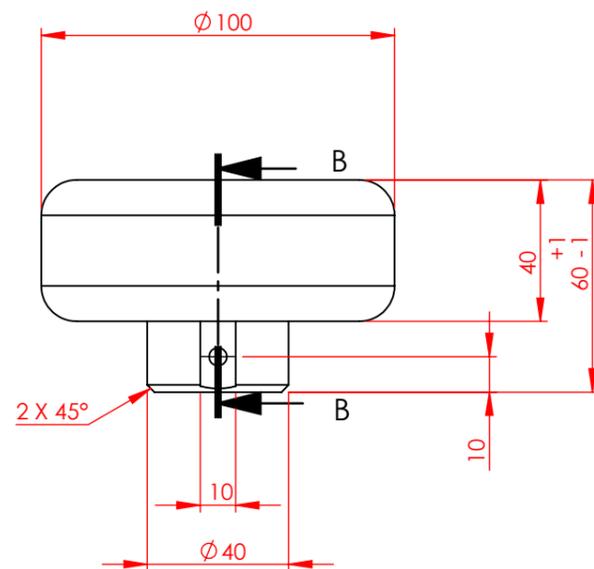


6	MEDIO NIPLE CC 1-2 x 35 mm		1
5	REDUCCIÓN CONCENTRICA PS 31.7x19.05x1.5mm		1
4	(CP_06)_P07	curva 90° 1"- sch40 1"	1
3	MEDIO NIPLE CC 1 x 40 mm		3
2	UNION DOBLE S-150 DIN 2999 1		1
1	(CP_06)_P06	curva 90° 1"	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m materiales inoxidable SAE 304	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.	2024	Monti R.		
	APROB.	2024	Monti R.		
ESCALA: 1:5 	DENOMINACION: (CP_06)_P05			PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO: A4				PLANO N°: HOJA 1 DE 1	

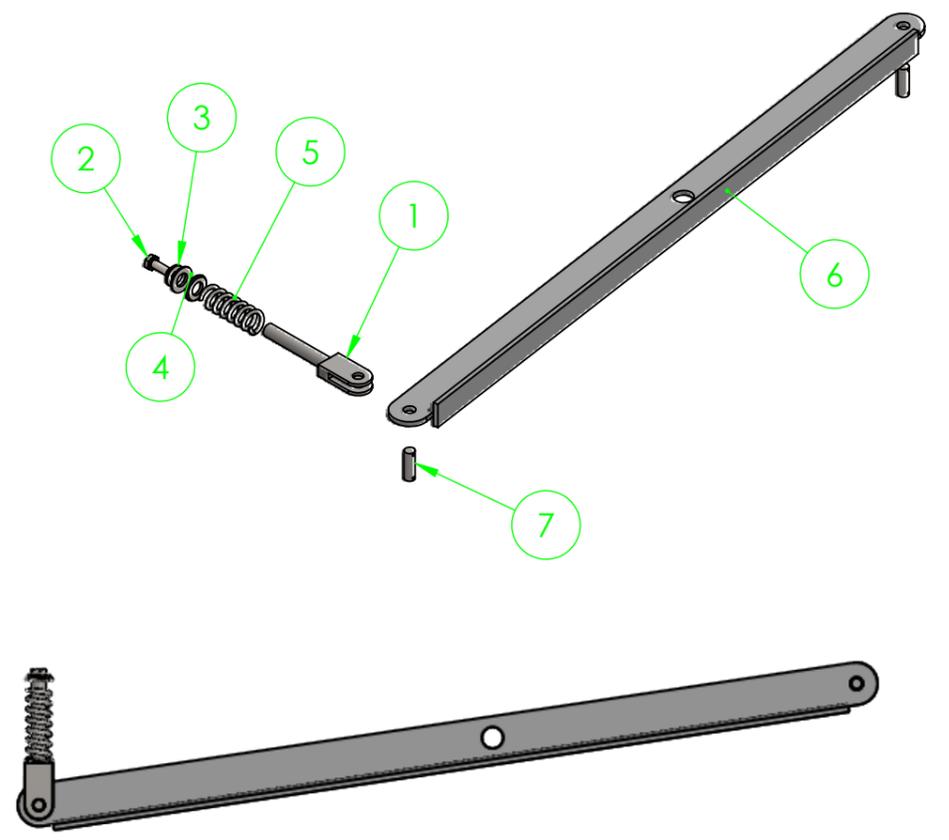
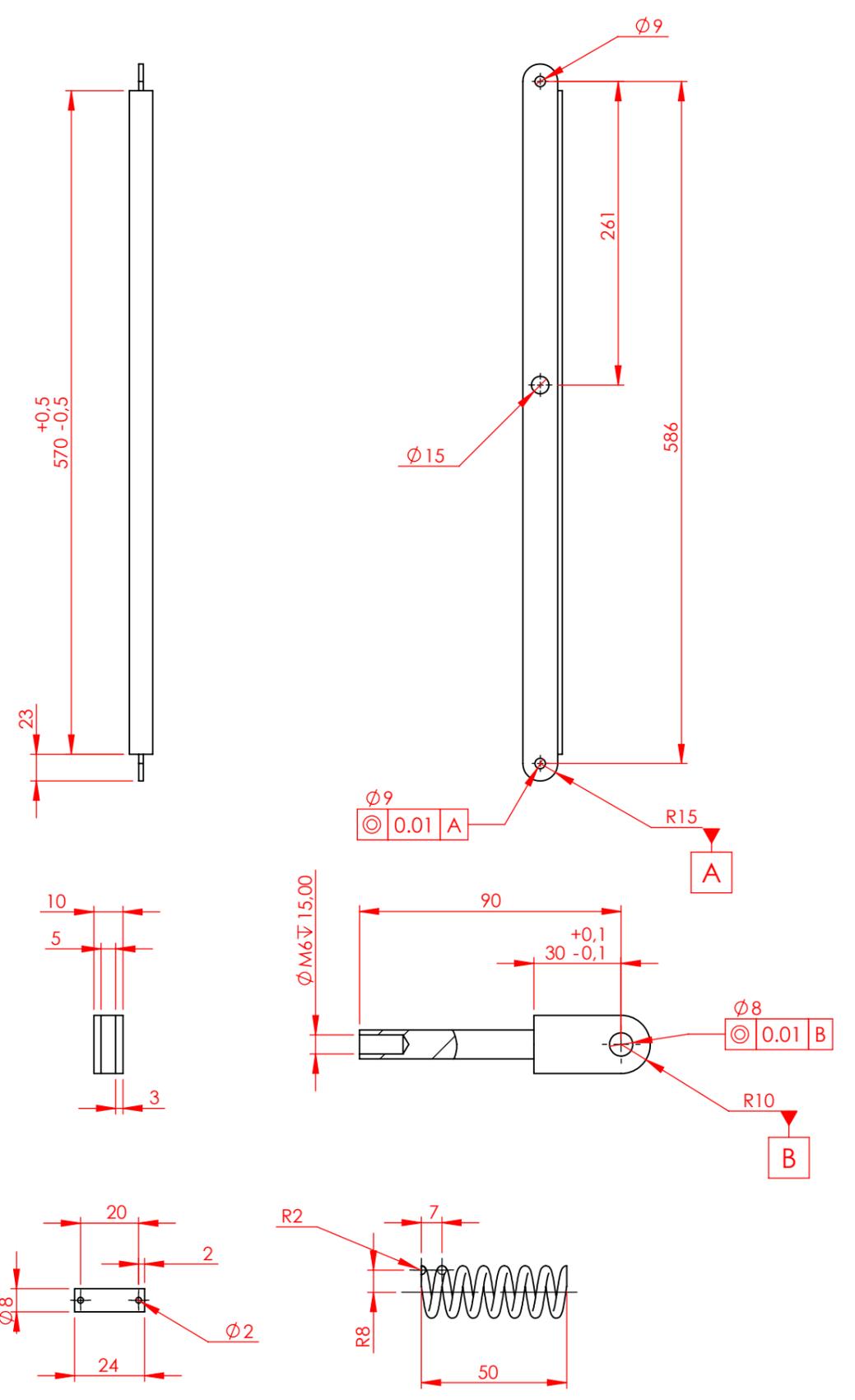


SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 2



6	(CCS_5)_P04	Cepillo cilindrico modular tipo "RMD"	1
5	ISO 4027 - M6 x 10-N		4
4	(CCS_5)_P05	Barra circular diametro 20mm longitud 1935mm	1
3	(CCS_05)_P01	Rueda superior material teflon	2
2	(CCS_5)_P02	Conector eje SAE304	2
1	SKF_6300-2Z		2
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

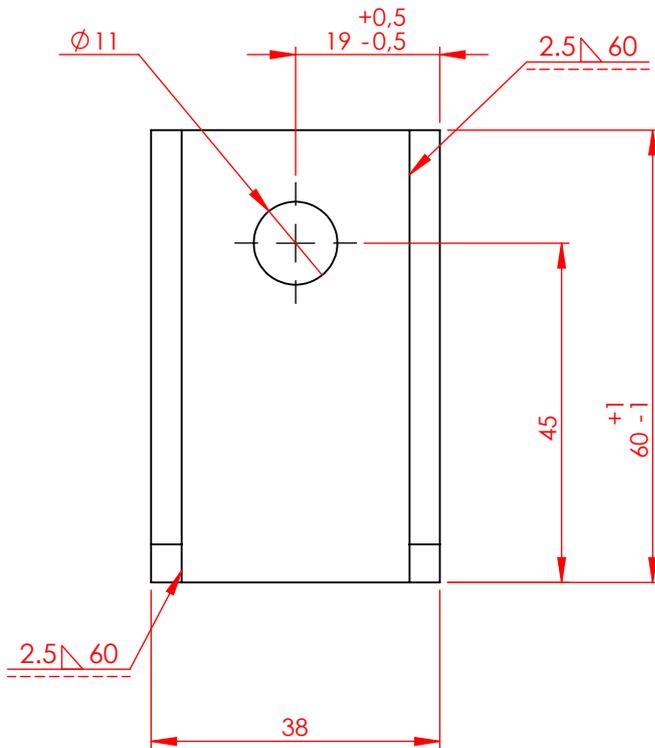
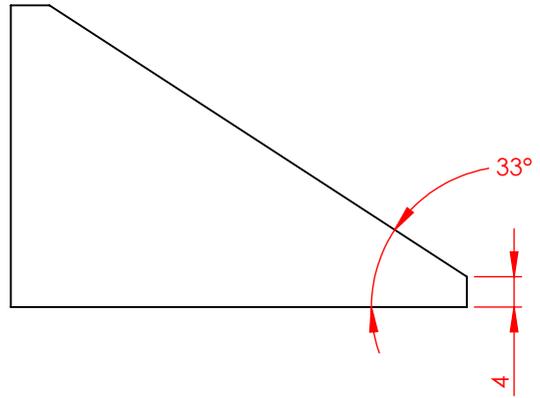
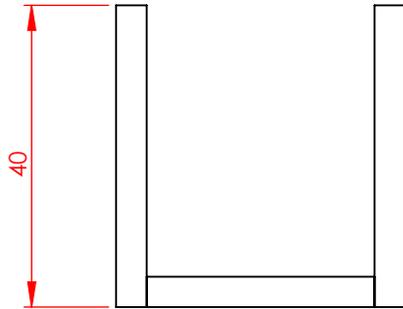
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:5	Limpieza mecanica		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:	A3		PLANO N.º: CCS_05		HOJA 1 DE 1



7	7,14	16	50
REVOLUCIONES	PASO	DIAMETRO	LARGO

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
7	(CCS_5)_P06		2
6	(CCS_5)_P07	Brazo	1
5	(ccs_5)_P11	Resorte	1
4	Washer ISO 7090 - 10		2
3	ISO 10669-7.15-N		1
2	ISO 4017 - M6 x 16-N		1
1	(CCS_5)_P08	Guia resorte	1

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.		Monti R.		
	ESCALA:	DENOMINACION:		Brazo de tensión	PROYECTO FINAL DE CARRERA
1:2					
FORMATO:					
A3				PLANO N.º: (CCS_5)_P10	
					HOJA 1 DE 1



√ Ra 0.6

1	4	Planchuela 4mm	SAE 304
Item	Cant.	Denominación	Material

TOLERANCIAS GENERALES:
 IRAM-ISO-2768- m
 Conformada mediante chapa de espesor 4mm SAE 304
 Extremos soldados y amolados

DIBUJ.	FECHA	NOMBRE
VERIF.	2024	Barsotti F.
APROB.		Monti R.
ESCALA:	DENOMINACION:	
1:1	Soporte cepillo	
FORMATO:		
A4		

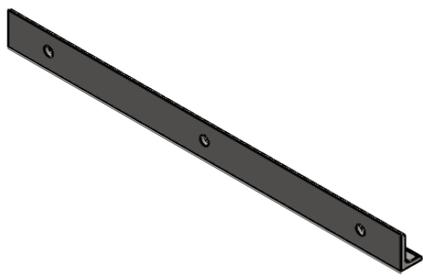
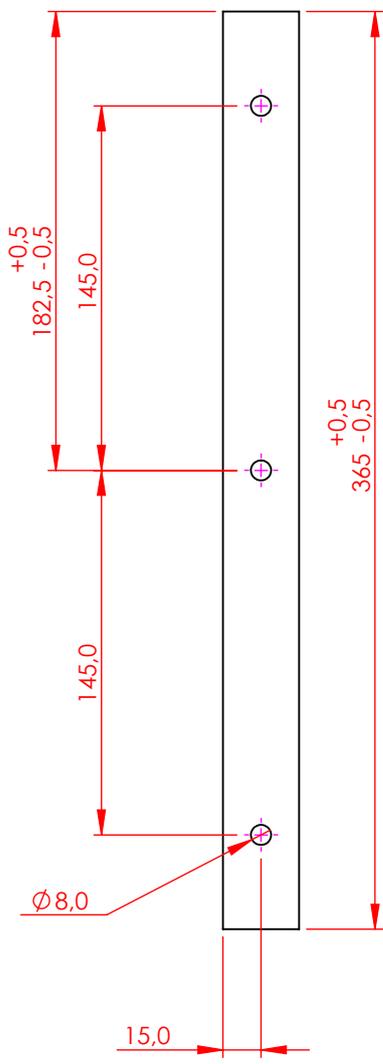
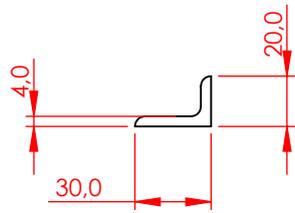
INGENIERIA MECANICA

UTN * SANTA FE

PROYECTO FINAL DE CARRERA

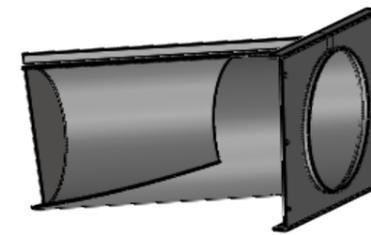
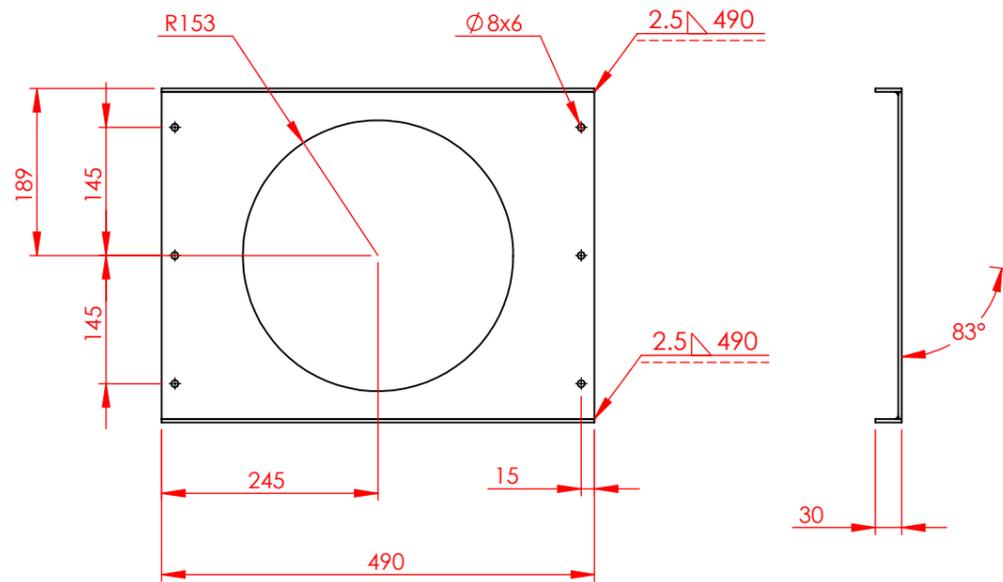
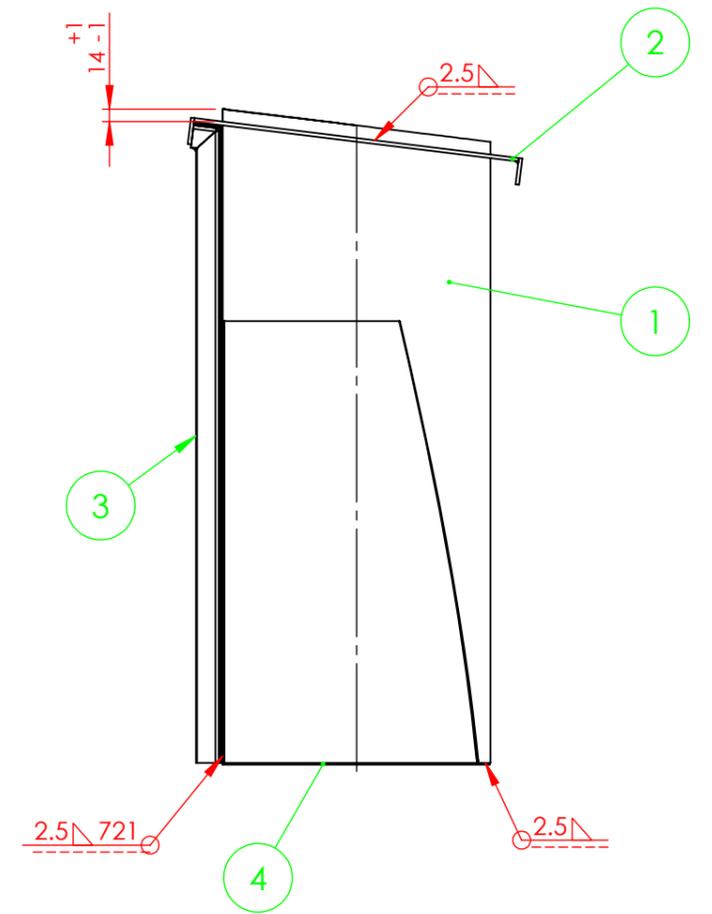
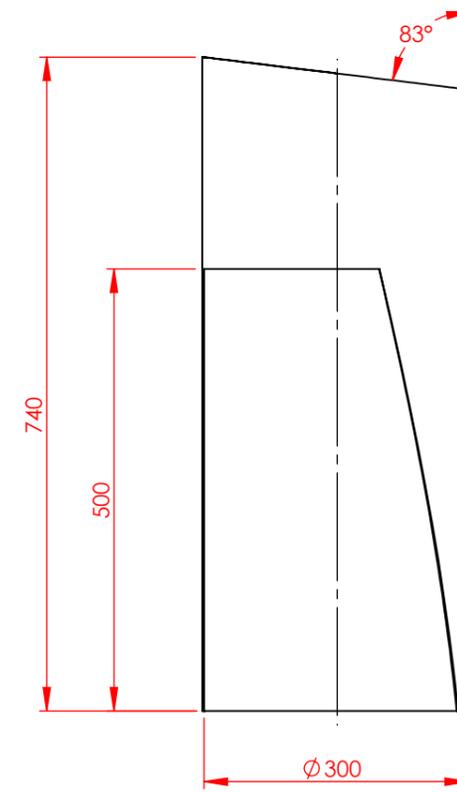
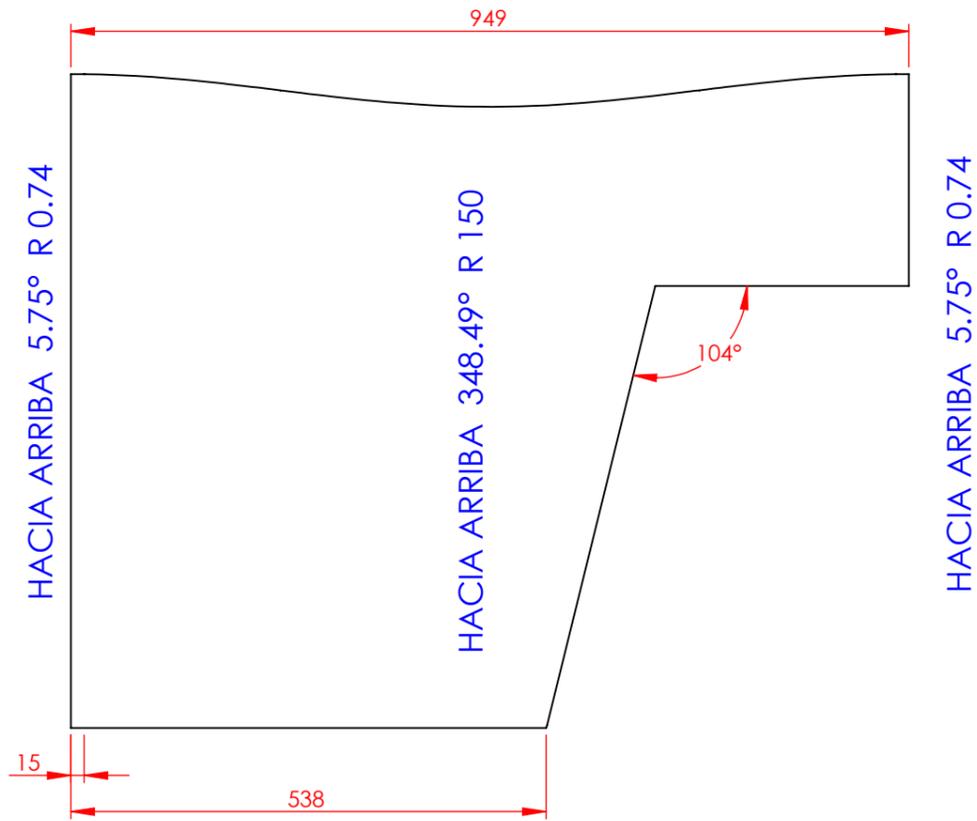
PLANO N°: (CCS_5)_P09

HOJA 1 DE 1

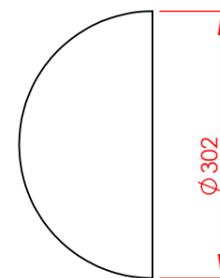
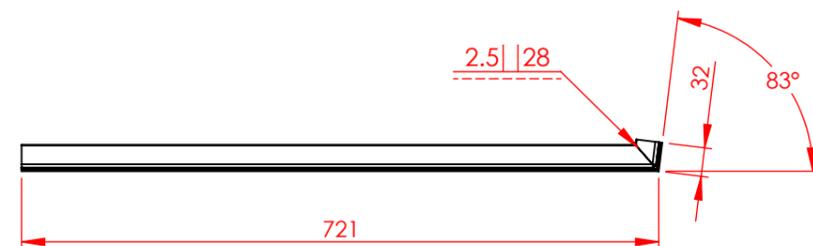


√ Ra 0.6

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F		
	APROB.	2024	Monti R.		
		2024	Monti R.		
Angulo L de 30x20x4mm SAE 304 Extremos amolados	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:5	Soporte alimentación			PLANO N°: (CS_02)_P07
	FORMATO:				A4

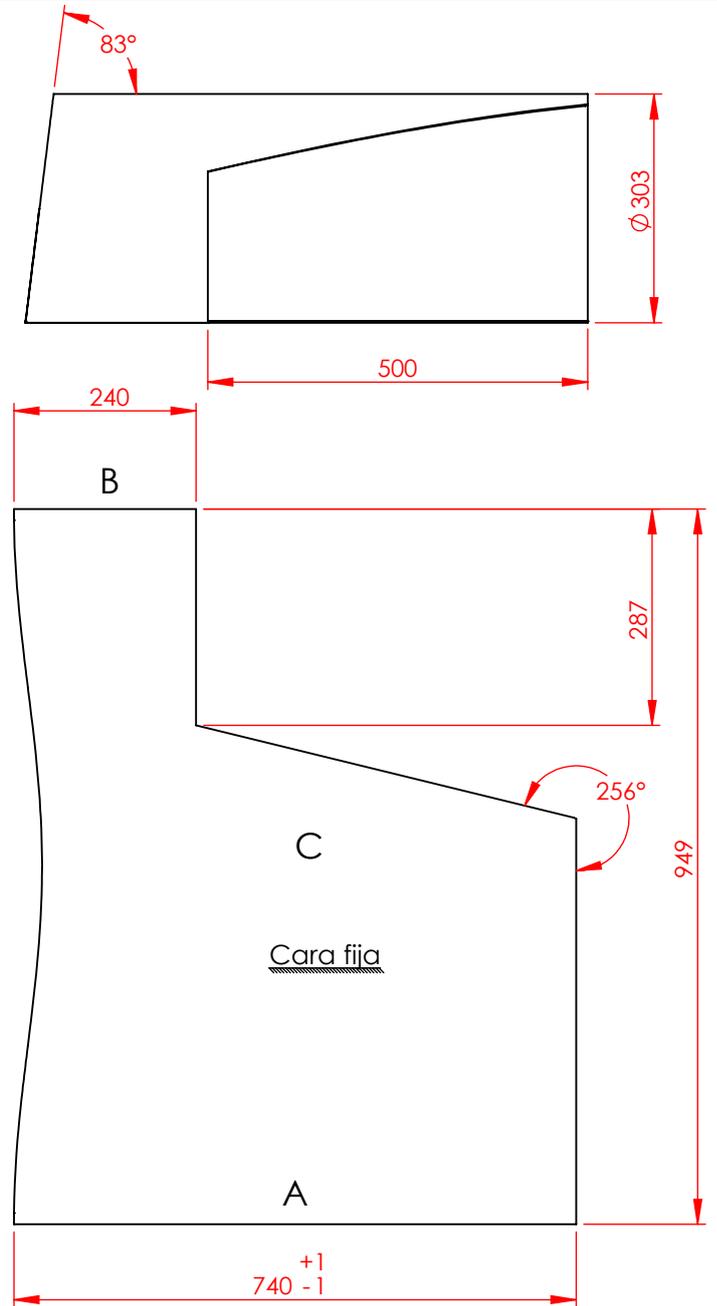
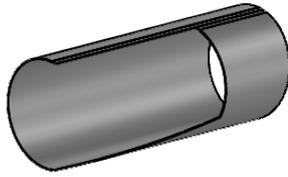


✓ Ra 0.6



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	Descripción	Cantidad
4	(CA_08)_P09	Fondo	1
3	(CA_08)_P07	Nervio T 30x30	1
2	(CA_08)_P10	Placa	1
1	(CA_08)_P05	Rolado alimentación	1

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.		Monti R.		
	ESCALA:	DENOMINACION:		Placa	
1:8					
FORMATO:					
A3			PROYECTO FINAL DE CARRERA		
				PLANO N.º: CA_08_P1	
				HOJA 1 DE 1	



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	5.75°	0.74
B	HACIA ARRIBA	5.75°	0.74
C	HACIA ARRIBA	348.49°	150

TOLERANCIAS
GENERALES:
IRAM-ISO-2768-m

Extremos
soldados y
amolados

DIBUJ.	FECHA	NOMBRE
	2024	Barsotti F
VERIF.	2024	Monti R.
APROB.	2024	Monti R.

INGENIERIA
MECANICA



ESCALA: 1:10
FORMATO: A4

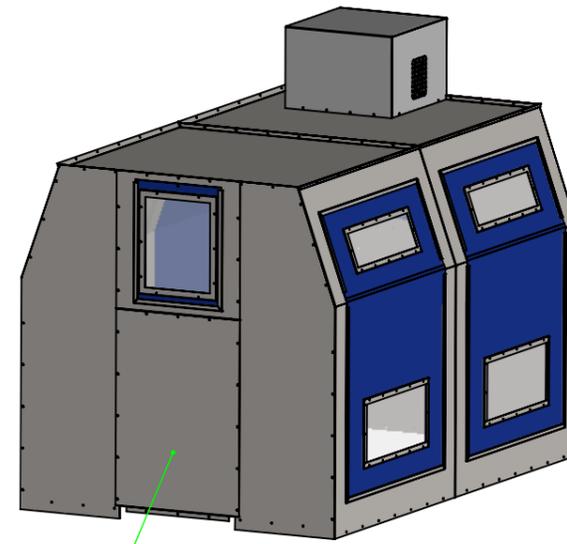
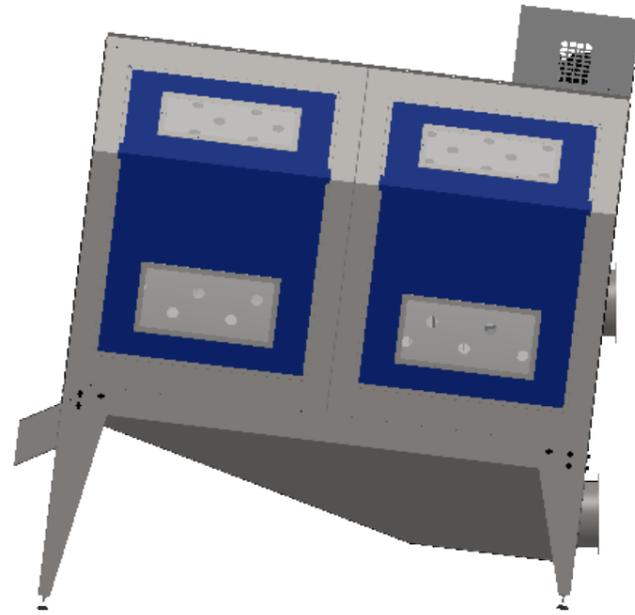
DENOMINACION:

Rolado alimentación

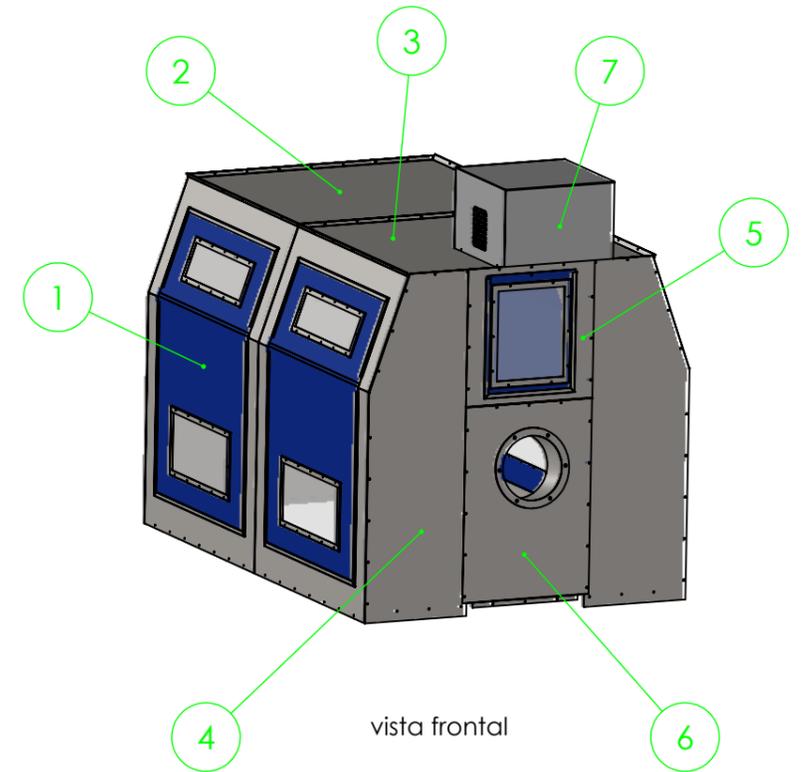
PROYECTO FINAL
DE CARRERA

PLANO N°: (CA_08)_P05

HOJA 1 DE 1



8 vista trasera

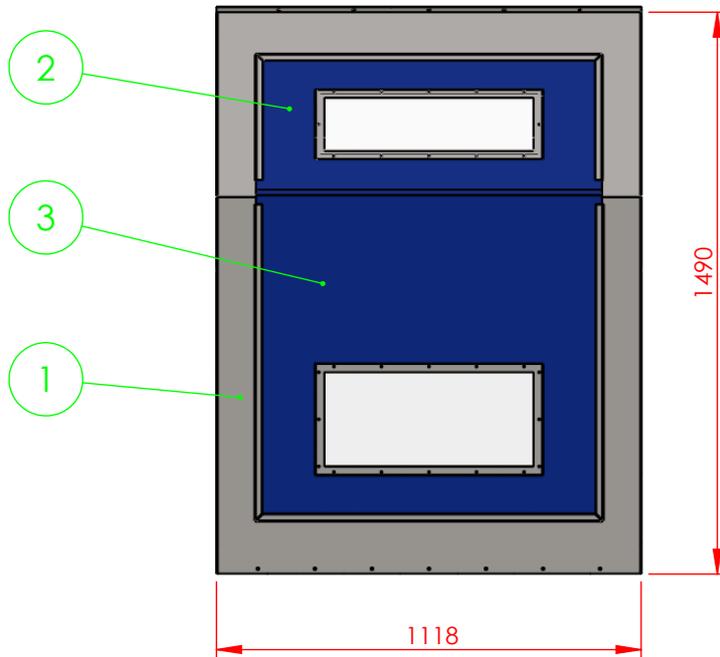
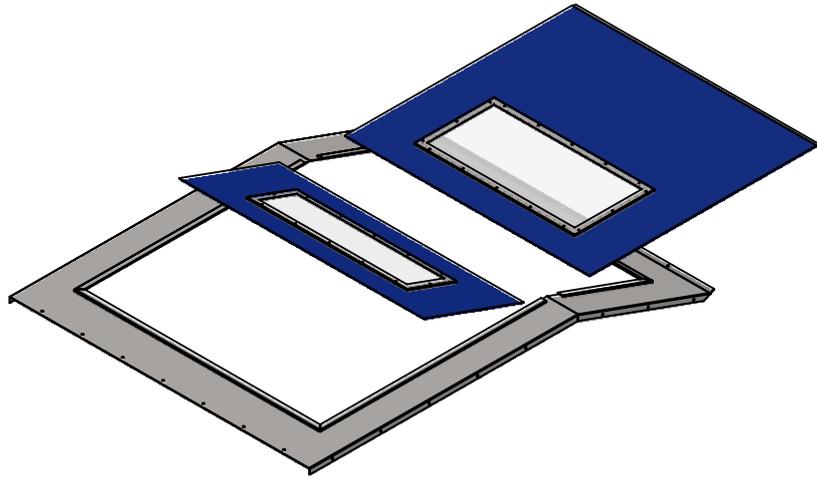


4 vista frontal



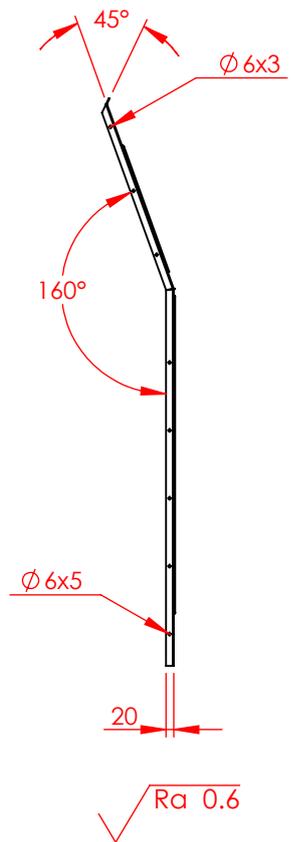
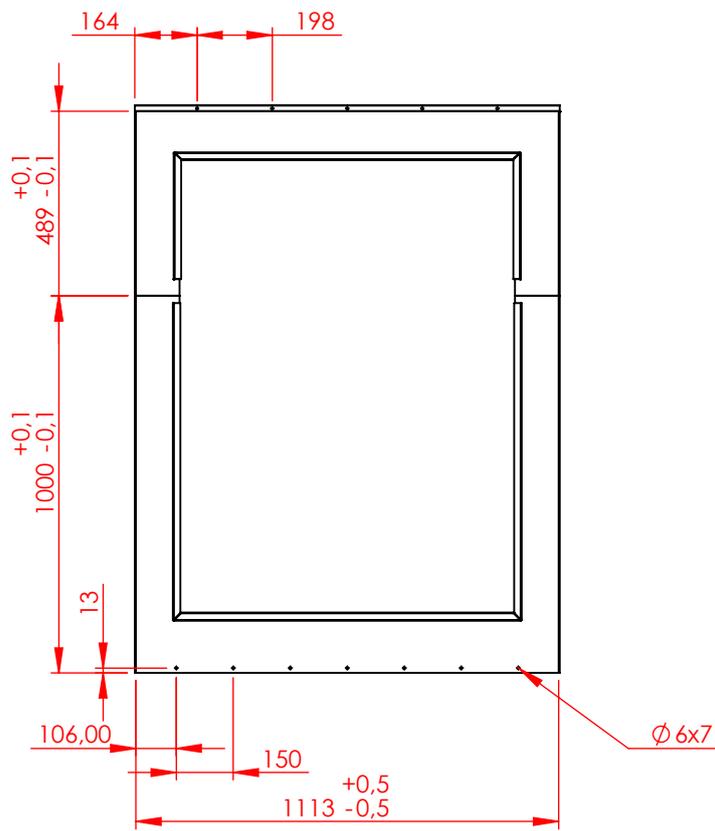
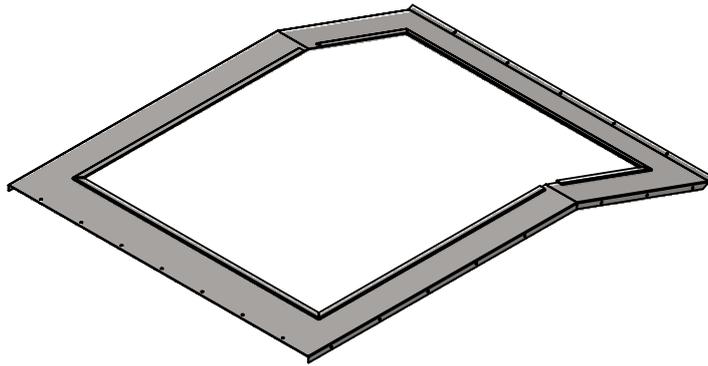
8	~\$(CP_10)_P019	placa posterior	1
7	(CM_11)	cubierta motor/bomba	1
6	(CP_10)_P14	tapa de alimentación	1
5	(CP_10)_P12	panel frontal/trasero	2
4	(CP_10)_P04	panel esquina	4
3	(CP_10)_P03	panel superior 01	1
2	(CP_10)_P02	panel superior 02	1
1	(CP_10)_P10	panel lateral	4
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE	
	VERIF.	2024	Barsotti F.			
	APROB.		Monti R.			
	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA	
1:30	paneles ensamblados					
FORMATO:						
A3				PLANO N°: (CP_10)_P13		
					HOJA 1 DE 1	



3	(CP_10)_P1	acceso rapido inferior	1
2	(CP_10)_P2	acceso rapido superior	1
1	(CP_10)_P01.01	placa lateral	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F		
	APROB.	2024	Monti R.		
	APROB.	2024	Monti R.		
Extremos soldados y amolados	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:20	panel lateral			
FORMATO:					PLANO N.º: (CP_10)_P10
A4					HOJA 1 DE 1



TOLERANCIAS
GENERALES:
IRAM-ISO-2768-m

	FECHA	NOMBRE
DIBUJ.	2024	Barsotti F
VERIF.	2024	Monti R.
APROB.	2024	Monti R.

INGENIERIA
MECANICA



Conformad
o mediante
chapa
esperos
2mm SAE
304
Extremos
soldados y
amolados

ESCALA: 1:20
FORMATO: A4

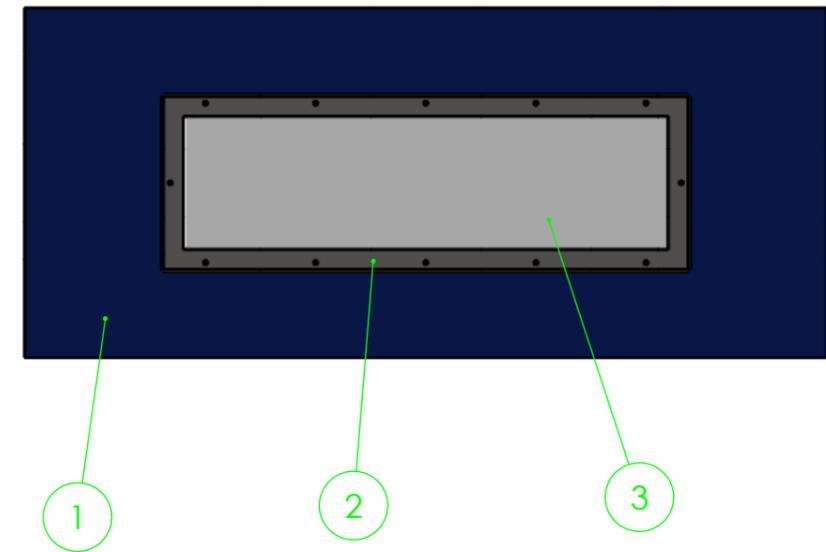
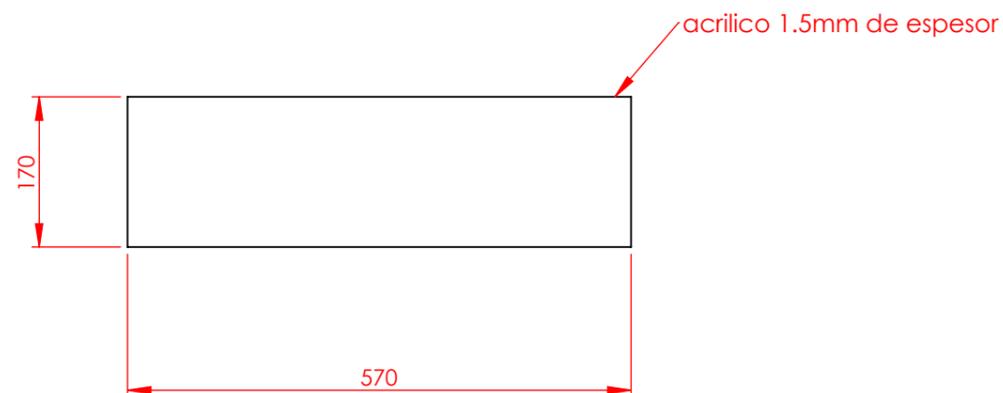
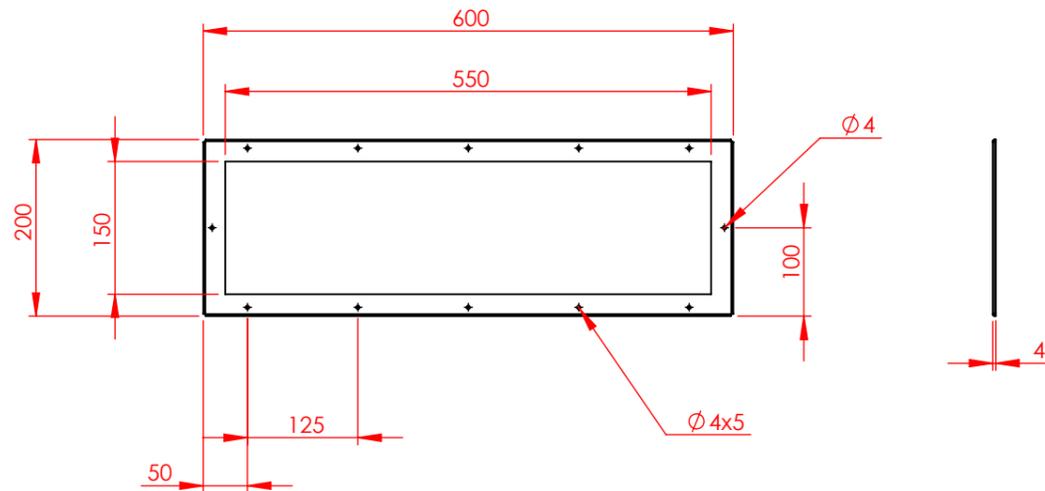
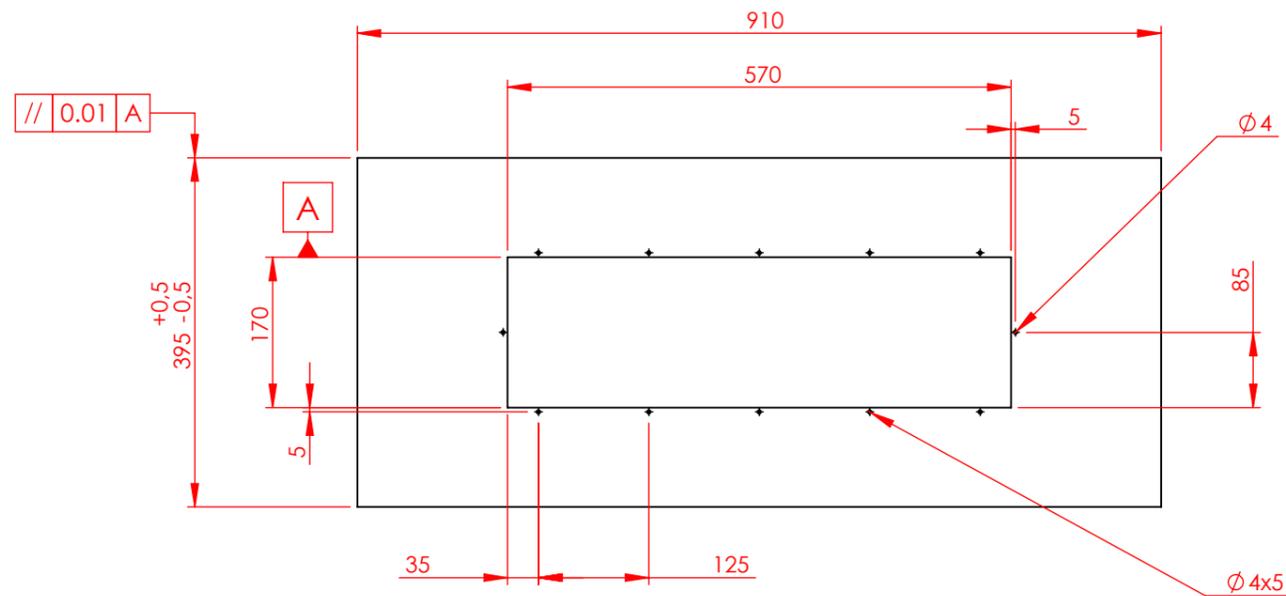
DENOMINACION:

placa lateral

PROYECTO FINAL
DE CARRERA

PLANO N°: (CP_10)_P01.01

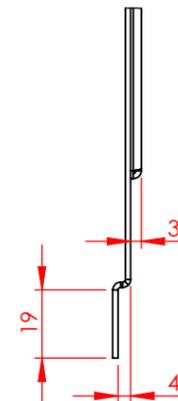
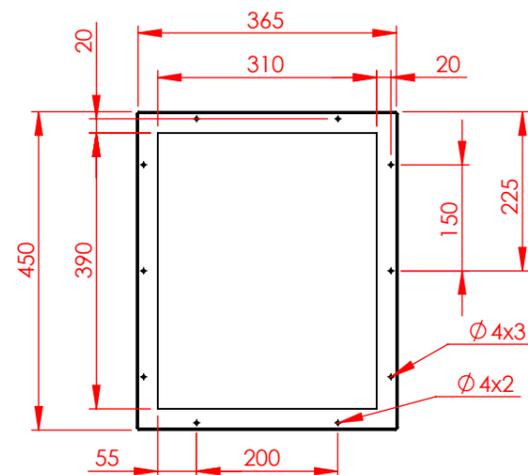
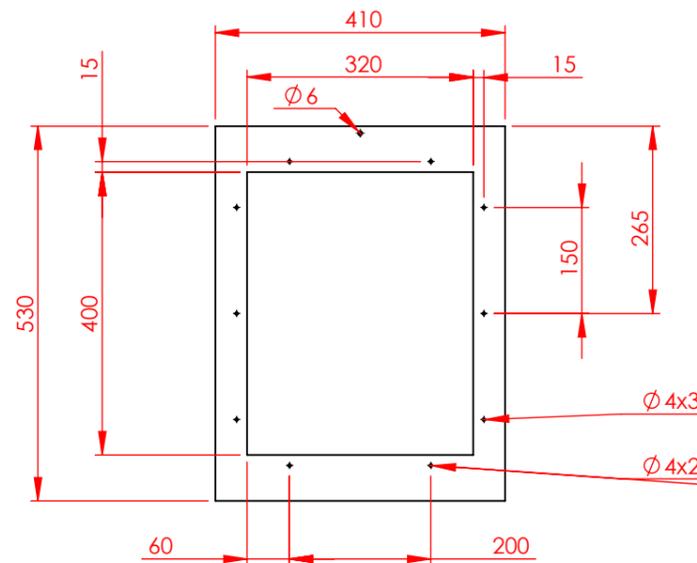
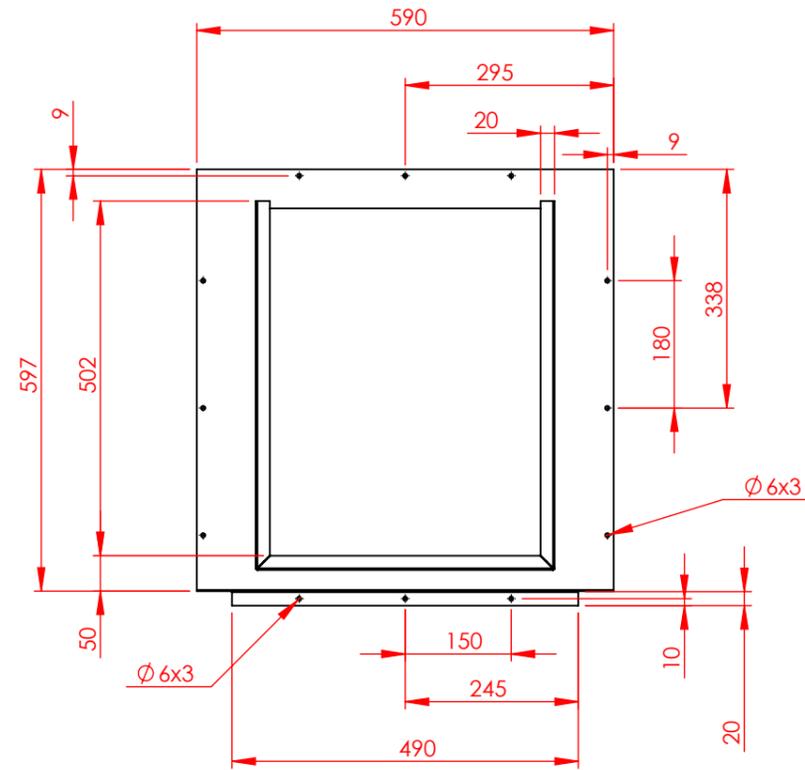
HOJA 1 DE 1



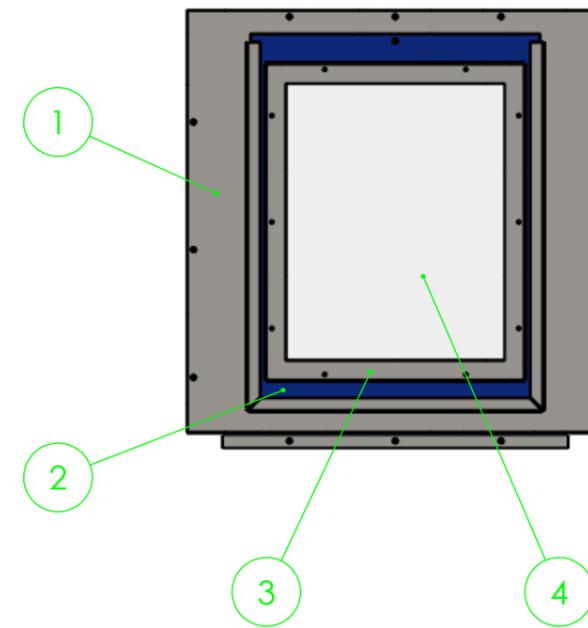
√ Ra 0.6

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
3	(CP_10)_P013	acrílico espesor 1.5mm	1
2	(CP_10)_P012	marco superior	1
1	(CP_10)_P09	placa superior	1

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.		Monti R.		
	ESCALA:	DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
1:8	acceso rapido superior				
FORMATO:					
A3			PLANO N°: (CP_10)_P2		
				HOJA 1 DE 1	



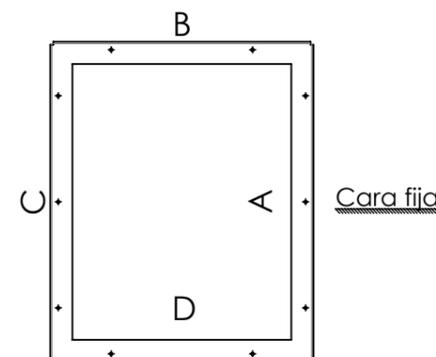
DETALLE A
ESCALA 1 : 2



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	0.74
B	HACIA ARRIBA	90°	0.74
C	HACIA ARRIBA	90°	0.74
D	HACIA ARRIBA	90°	0.74

✓ Ra 0.6

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
4	(CP_10)_P016	acrilico 420x340x1.5mm	1
3	(CP_10)_P015	marco	1
2	(CP_10)_P014	acceso rapido frontal/transero	1
1	~\$(CP_10)_P017	placa superior	1



TOLERANCIAS GENERALES:
IRAM-ISO-2768-m

Conformado o mediante chapa esperos 2mm SAE 304 Extremos soldados y amolados

FECHA	NOMBRE
2024	Barsotti F.
VERIF.	Monti R.
APROB.	Monti R.

INGENIERIA MECANICA

ESCALA: 1:10
FORMATO: A3

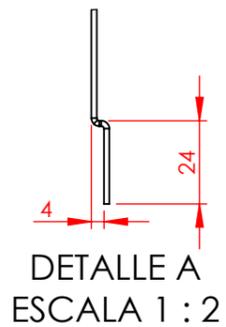
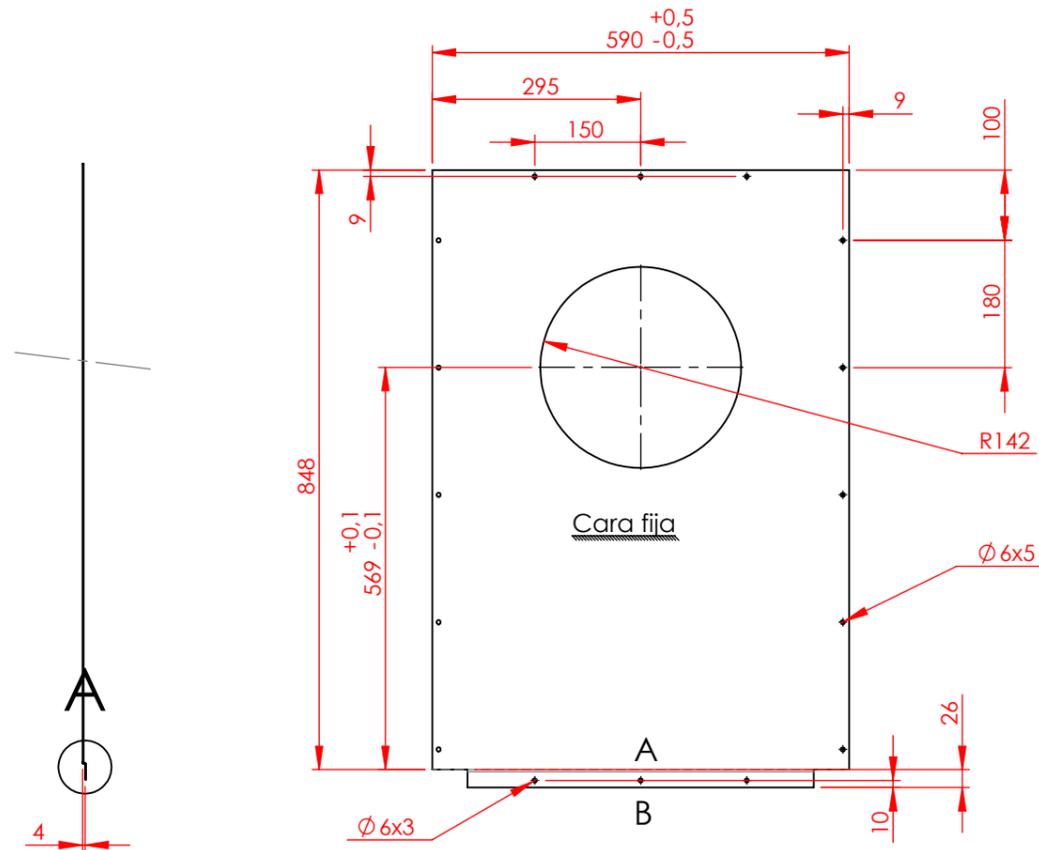
DENOMINACION:
panel frontal/transero



PROYECTO FINAL DE CARRERA

PLANO N.º: (CP_10)_P12

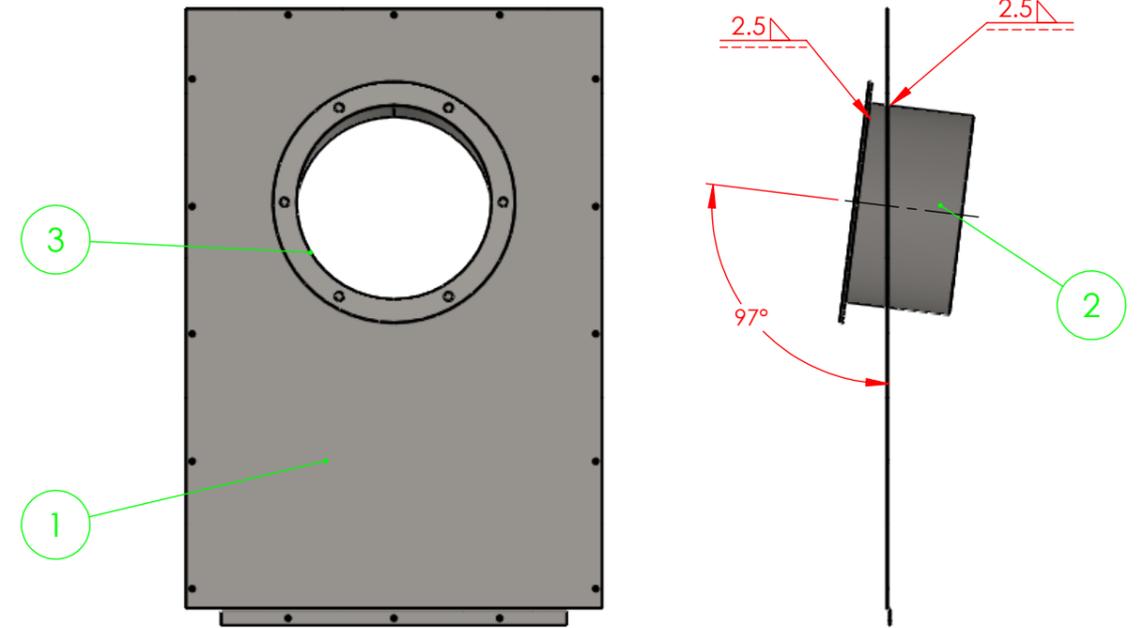
HOJA 1 DE 1



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	0.74
B	HACIA ABAJO	90°	0.74



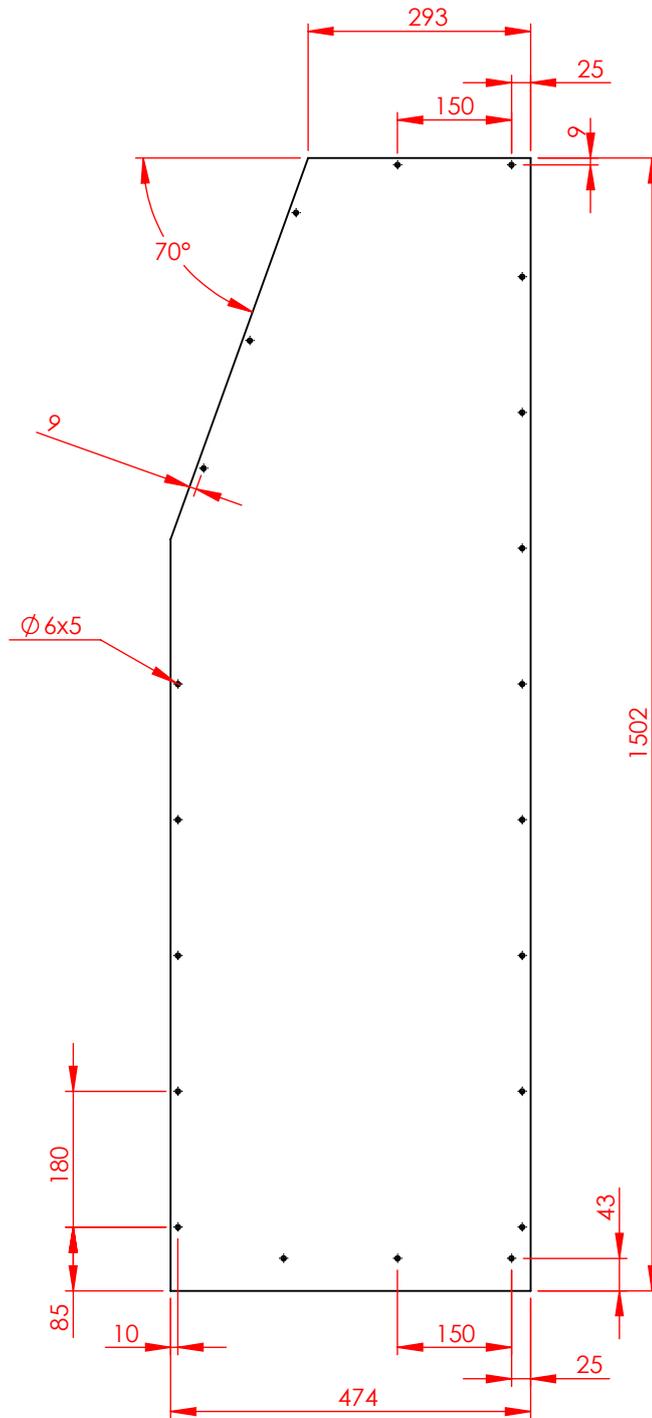
Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	359.92°	140



✓ Ra 0.6

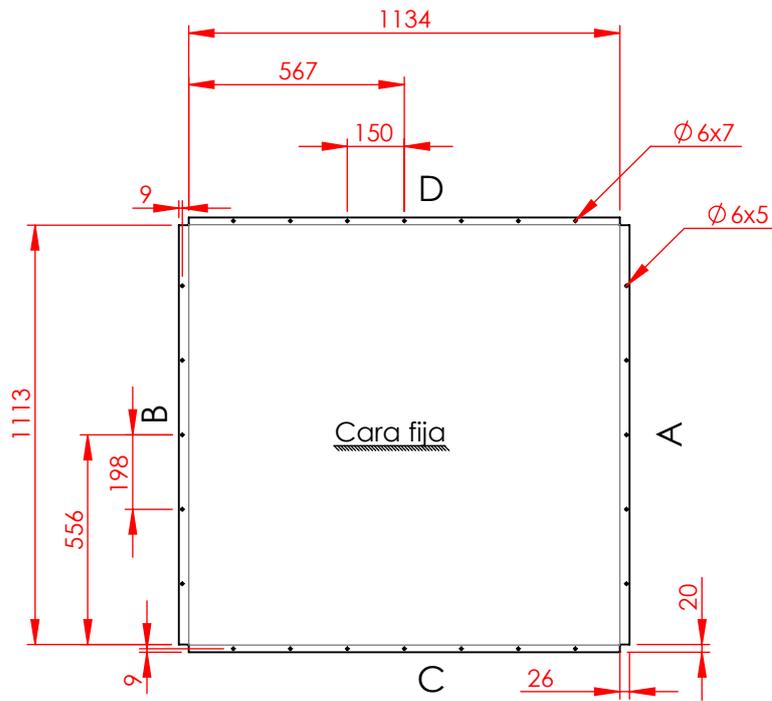
3	(CO_01)_(SC_03)_P_05	Brida Slip 8" Serie 150	1
2	(CA_08)_P06	rolado alimentacion	1
1	~\$(CP_10)_P018	placa frontal	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	UTN * SANTA FE
	VERIF.	2024	Barsotti F.		
	APROB.		Monti R.		
Conformado mediante chapa espesor 2mm SAE 304 Extremos soldados y amolados	ESCALA:	DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
	1:10	tapa de alimentación			
	FORMATO:				
	A3			PLANO N°: (CP_10)_P14	
				HOJA 1 DE 1	



✓ Ra 0.6

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F		
	APROB.	2024	Monti R.		
	APROB.	2024	Monti R.		
Conformado mediante chapa esperos 2mm SAE 304 Extremos soldados y amolados	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:10				
	FORMATO:				panel esquina
A4	HOJA 1 DE 1				

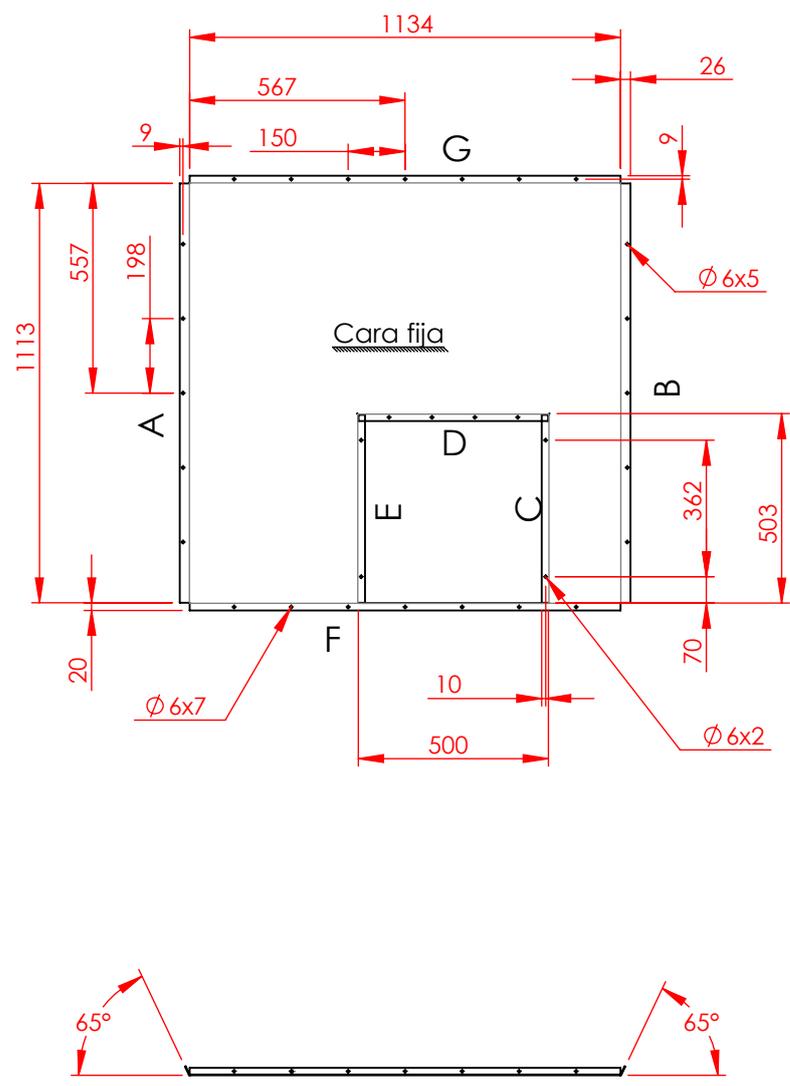


Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	64.75°	0.74
B	HACIA ARRIBA	64.75°	0.74
C	HACIA ARRIBA	90°	0.74
D	HACIA ARRIBA	90°	0.74

✓ Ra 0.6

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2024	Barsotti F		
	APROB.	2024	Monti R.		
	APROB.	2024	Monti R.		
Extremos soldados y amolados	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:20	panel superior 02			
FORMATO:	PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N°: (CP_10)_P02 HOJA 1 DE 1				
A4					

√ Ra 0.6



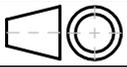
Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	64.75°	0.74
B	HACIA ARRIBA	64.75°	0.74
C	HACIA ARRIBA	90°	0.74
D	HACIA ARRIBA	90°	0.74
E	HACIA ARRIBA	90°	0.74
F	HACIA ARRIBA	90°	0.74
G	HACIA ARRIBA	90°	0.74

TOLERANCIAS GENERALES:
 IRAM-ISO-2768-m
 Conformado mediante chapa esperos 2mm SAE 304
 Extremos soldados y amolados

FECHA	NOMBRE
DIBUJ. 2024	Barsotti F
VERIF. 2024	Monti R.
APROB. 2024	Monti R.

INGENIERIA MECANICA



ESCALA: 1:20

 FORMATO: A4
 DENOMINACION:
 panel superior 01

PROYECTO FINAL DE CARRERA
 PLANO N°: (CP_10)_P03
 HOJA 1 DE 1