



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PROYECTO FINAL DE CARRERA

Diseño de Sistema para la Manipulación de Jaulas en
Industria Avícola

Proyecto N°: PFC 2204A

**Autores: Ballester, Nicolas M.
Colombo, Gonzalo**

Tutor: Liebrez, Alexander

**Dirección de Proyectos:
Ing. Puente, Gustavo
Ing. Aníbal de Carli**

AÑO 2023



**PFC 2204A: Diseño de Sistema para la
Manipulación de Jaulas en Industria Avícola**

Resumen y Agradecimientos

ALUMNOS: Ballester Nicolas

Colombo Gonzalo

TUTOR: Liebrenz Alexander

Resumen Ejecutivo

Este proyecto tiene lugar en una importante industria avícola de la ciudad, la cual desea mejorar su productividad y cuenta, en su descarga y desapilado de jaulas, un cuello de botella. Para solucionar esto, se le propuso realizar un sistema integro que comienza en la descarga y llega hasta el lavado de jaulas, incluyendo su desapilado.

Se compone de:

- Zona de descarga: la cual, mediante un malacate, el operario, sin realizar un mal movimiento o un exceso de fuerza, descarga las columnas de 8 jaulas del camión proveniente de las granjas.
- Desapilador: mediante un sistema neumático de agarre y apoyo, va liberando cada fila de jaulas hacia la zona de colgado.
- Lavadora: consta de 3 etapas: lavado, enjuague y sanitizado. En los primeros dos se utiliza agua a presión, con el fin de limpiar lo mejor posible la jaula, y el ultimo paso es un rociado de sanitizante, impuesto por SENASA.

La coordinación de estos componentes se realiza mediante un Controlador Lógico Programable y un conjunto de sensores en campo.

Para finalizar con este proyecto, se hizo un cómputo de materiales.

Palabras Clave:

Industria avícola - Jaulas - Desapilador automático - Sistema de transporte.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 2 de 4
---	---------	---------	---------------

Abstract

This project takes place in an important poultry industry in the area, which wants to improve its productivity and has a bottleneck in the unloading and de-stacking of crates. To solve this, it was proposed to create an integral system that starts from the unloading to the washing of the cages, including their de-stacking.

The project consists of:

- Unloading area: by using a winch, the operator unloads the columns of 8 crates from the truck coming from the farms.
- Destacker: it has a pneumatic gripping and lifting system, which releases each row of crates towards the poultry hanging area.
- Crates washer: consists of 3 stages: washing, rinsing and sanitising. In the first two stages, pressurised water is used in order to clean the crates as well as possible. In the last stage, sanitising liquid is injected.

The coordination of these components is done by means of a Programmable Logic Controller and a set of sensors placed in the area. To finish with this project, a materials computation was made.

Finally, the budget and the list of materials were made.

Keywords:

Poultry industry - Cages - Crates - Automatic unstacker - Destacker - Transport system

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 3 de 4
---	---------	---------	---------------

Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer a nuestras familias y amigos, especialmente a nuestros padres, quienes desde un inicio apostaron por nosotros y se convirtieron en los pilares fundamentales a lo largo de toda nuestra carrera.

Además, queremos hacer mención a Emiliano Centurión, que fue parte de este proyecto.

Queremos agradecer a nuestra casa de estudio, nuestra querida UTN y los profesores que forman parte de nuestra educación, por brindarnos todos los recursos y herramientas necesarias.

También a nuestro tutor, el Ingeniero Alex Liebrez, por brindarnos sus conocimientos y acompañarnos en las distintas etapas del proyecto para cumplir con los objetivos propuestos.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 4 de 4
---	---------	---------	---------------



**PFC 2204A: Diseño de Sistema para la
Manipulación de Jaulas en Industria Avícola**

Objetivos y Alcances

ALUMNOS: Ballester Nicolas

Colombo Gonzalo

TUTOR: Liebrezn Alexander

1. Objetivos

- **Sistema integral** para el desapilar y lavar de jaulas de aves vivas.
 - Condicionado: Al espacio disponible y al crecimiento planificado por la empresa

2. Alcance

INGENIERIA DE DETALLES de:

- Sistema de descarga de jaulas
- Desapilador automático
- Diseño de la lavadora y sanitizado.
- Máquinas de transporte y volteo de jaulas
- Tableros eléctricos
 - Planos topográficos de tableros
- Automatización del proceso
 - Esquema P&ID
 - Selección de elementos de control

No se incluye:

- Diseño y cálculo de la Obra civil.
- Planos eléctricos
- Programación de PLC
- Cálculo de conductores
- Licitaciones, concurso y adjudicación
- Construcción y montaje
- Operaciones y garantías



**PFC 2204A: Diseño de Sistema para la
Manipulación de Jaulas en Industria Avícola**

Introducción y Situación Problemática

ALUMNOS: Ballester Nicolas

Colombo Gonzalo

TUTOR: Liebrenz Alexander

Contenido

1.	Introducción	3
2.	Situación Problemática	3
2.1.	Descripción de Operaciones Manuales	3
2.2.	Espacio Disponible.....	5

1. Introducción

El proyecto se radica en una importante empresa avícola, dedicada a la producción de carne avícola y sus respectivos subproductos.

El área para el procesamiento de aves vivas, cuenta con una línea de producción continua con capacidad de 9000 Aves/h, además de un área destinada a la elaboración, trozado y deshuesado de pollos, como así también, un área para saborizados.

2. Situación Problemática

Para poder descargar toda esta materia prima, que viene en jaulas de plástico, la empresa cuenta con múltiples cintas transportadoras, las cuales son cargadas manualmente para su posterior faenado. Este proyecto presenta una oportunidad de mejoramiento tanto en el aumento de la productividad, como también para mejorar la seguridad e higiene del sector.

Actualmente, el sistema de carga y descarga se rige por el siguiente diagrama de flujo:

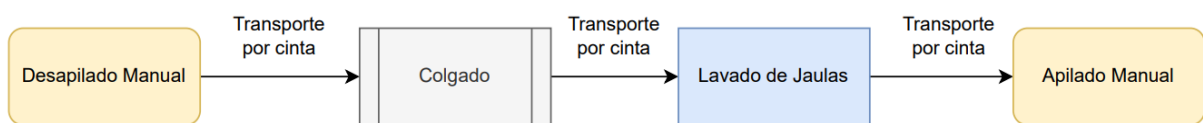


Ilustración 2.1. Fuente: Propia

Donde las limitaciones y situaciones problemáticas que se presentan en cada etapa son:

- ✓ Falta de soluciones ergonómicas en las operaciones manuales
- ✓ Lavado precario de las jaulas
- ✓ Atascamiento de jaulas a la entrada de lavadora
- ✓ Limitación física para sincronizar a la velocidad de la noria
- ✓ Perdidas y falta de filtrado en lavadora

2.1. Descripción de Operaciones Manuales

La mecánica de la tarea realizada consiste en los siguientes pasos:

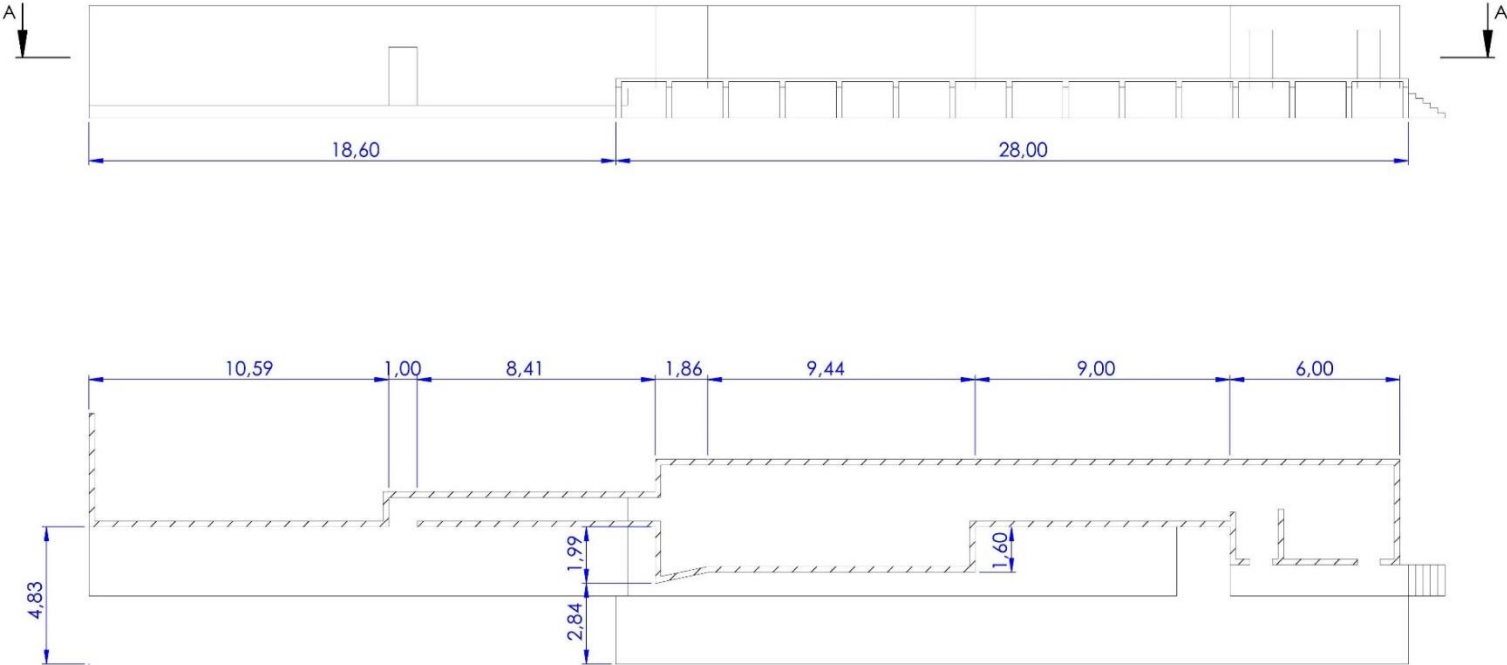
1. Se acercan hasta la posición de la pila caminando sobre la caja del acoplado

2. Se ubican a ambos laterales de la pila de canastos y tiran en conjunto desde ambos laterales para hacer deslizar la pila sobre el piso metálico de la caja hasta llegar a cruzar la unión del borde del acoplado con el piso playa de hormigón.
3. Ubican la pila frente a la mesa de descarga y acceso a cinta transporte.
4. Operando sincronizado se comienza bajando el canasto más elevado hasta la mesada y empujarlo adelante para iniciar el traslado por la cinta
5. Continúan bajando las jaulas en altura hasta los 90 cm desde el piso
6. Las últimas dos jaulas, apoyadas sobre el piso, requieren flexión de torso hacia abajo para asirlas y levantarlas hasta los 90 cm de altura cinta.
7. El tiempo medio total insumido es de 2,92 segundos por canasto.

El manejo incorrecto de las cargas puede resultar en lesiones personales, ya sea porque la postura utilizada para realizar el movimiento es incorrecta o porque se realiza con movimientos repetitivos durante un largo período de tiempo.

2.2. Espacio Disponible

Sector playa, para que se lleve a cabo este proyecto es el siguiente:



SECCIÓN A-A

Ilustración 2.2 – Plano de zona “Playa”. Fuente: Propia

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 5 de 8
---	---------	---------	---------------

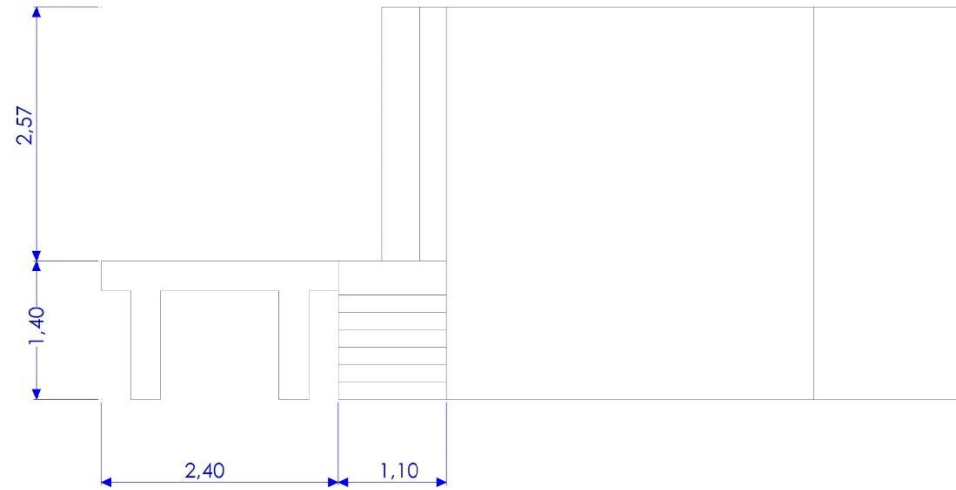


Ilustración 2.3 - Vista Lateral de Instalación. Fuente: Propia

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 6 de 8
---	---------	---------	---------------

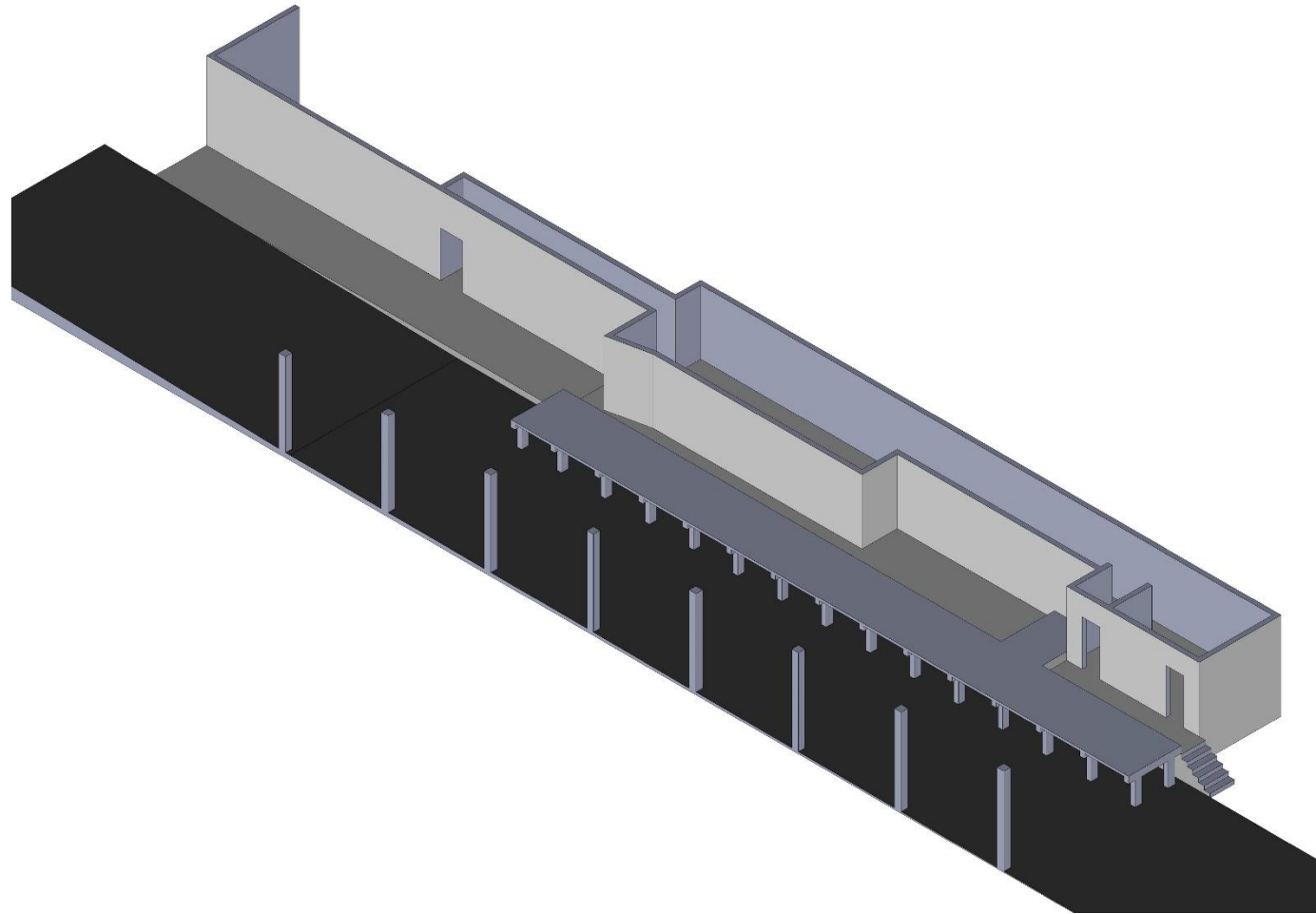


Ilustración 2.4 - Vista Isométrica de zona de Playa. Fuente: Propia

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 7 de 8
---	---------	---------	---------------



PFC 2204A: Diseño de Sistema para la
Manipulación de Jaulas en Industria Avícola

Ingeniería Básica

ALUMNOS: Ballester Nicolas

Colombo Gonzalo

TUTOR: Liebrez Alexander

Contenido

1.	Introducción	3
2.	Propuesta de Diseño.....	3
3.	A - Descarga Manual	3
3.1.	A/S5 02 – Base niveladora	4
3.2.	A/S5 01 - Malacate.....	5
3.3.	A/S5 03 – Mecanismo de Transporte.....	5
4.	B - Desapilador Automático.	6
4.1.	B/S1 MT- Sistema de Transporte.....	8
4.2.	B/S3 MA - Sistema de Soporte	8
4.3.	B/S3 ME - Sistema Elevador	10
4.4.	Lógica de Automatización	12
5.	D - Lavadora y Sanitizado	13
5.1.	Proceso de limpieza.....	13
5.2.	D/S5 PE 02 - Volteador.....	14
5.3.	D/S1 MT - Sistema Motriz.....	14
5.4.	D/S2 - Lavado y Enjuague	15
5.5.	D/S2 FR - Filtrado.....	16

1. Introducción

Como se explicó anteriormente, el proceso actual cuenta de 4 etapas bien marcadas:

- Descarga y desapilado manual
- Colgado de aves
- Lavado de Jaulas
- Apilado manual

2. Propuesta de Diseño

La propuesta de automatización diseñada en el proyecto abarca los sectores troncales del proceso. Las cuales son:



Ilustración 2.1 - Diagrama de Bloques Propuesta

En rojo se representa los sectores a diseñar o modificar, lo gris representa el sector el cual no está incluido en el alcance del proyecto y en amarillo la posibilidad de mejora futura.

3. A - Descarga Manual

Esta etapa es la primera en este transporte desde el camión proveniente de la granja hasta la zona de colgado (C).

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 3 de 17
---	---------	---------	----------------

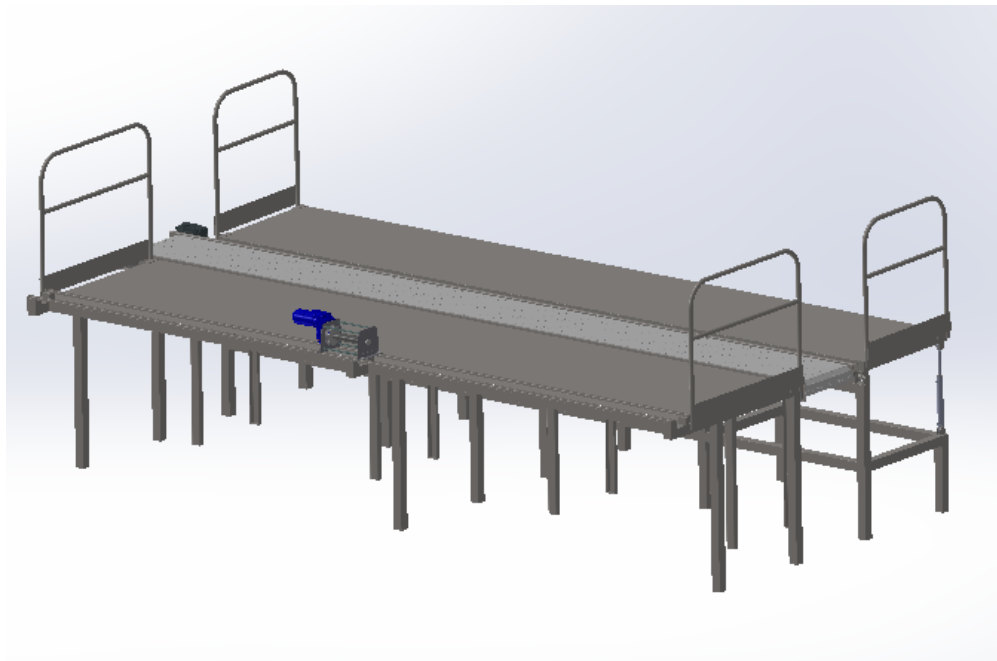


Ilustración 3.1 - Estructura de descarga. Fuente: propia

3.1. A/S5 02 – Base niveladora

Teniendo en cuenta los pocos milímetros que puede haber entre alturas de acoplados, se realizó una primera parte de esta zona, con actuadores hidráulicos, los cuales serán encargados de nivelar esta plataforma y así, conseguir una uniformidad en las alturas, con el fin de que el operario no tenga trabas, desniveles y problemas a la hora de circular sobre esta.

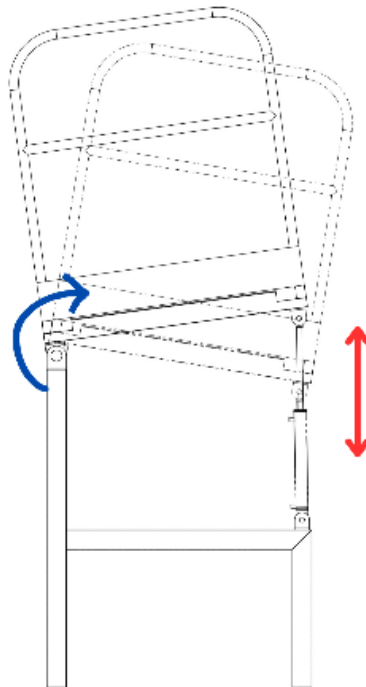


Ilustración 3.2- Base niveladora. Fuente: propia

3.2. A/S5 01 - Malacate

El movimiento del trabajador se basa en: utilizar un gancho, conectado al cable de un malacate automático, con el cual, moverá las columnas de 8 jaulas, desde el acoplado hasta la banda modular. Mediante este mecanismo, se logra que el operario no realice movimientos bruscos, levante peso de manera incomoda, disminuimos el estrés del animal y se romperían menos jaulas.

3.3. A/S5 03 – Mecanismo de Transporte

En cuanto a los que respecta al transporte hacia el desapilador, como se dijo anteriormente, es una banda modular, activada mediante la señal de un sensor, que se activara cuando el desapilador haya terminado de desapilar las 4 columnas de jaula que le entran, para hacer pasar las otras 4, y el operario, pueda seguir descargando, con lugar, las siguientes hileras. Conste aclarar que a esta cinta transportadora le caben 8 líneas de jaulas.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 5 de 17
---	---------	---------	----------------

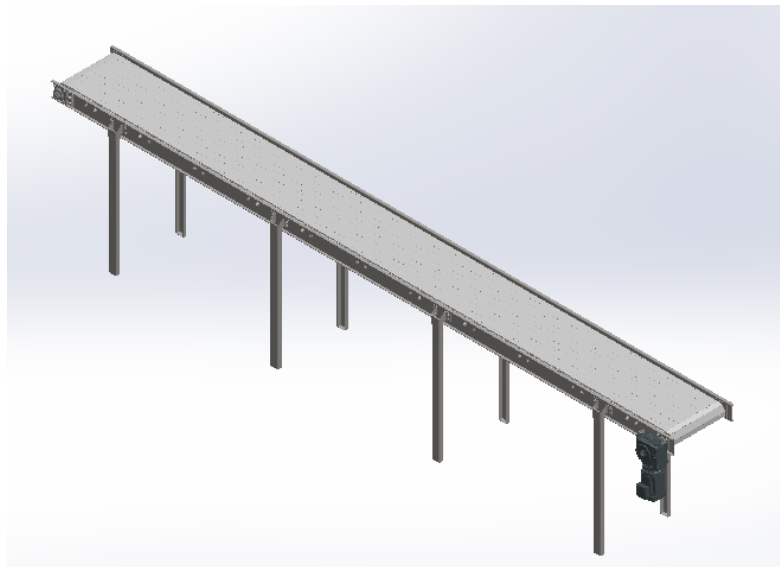


Ilustración 3.3 – Banda modular. Fuente: propia

4. B - Desapilador Automático.

El desapilador recibe 4 pilas de 8 jaulas de alto, provenientes de la plataforma de descarga. Consta de un sistema de transporte, sistema de soporte de jaulas y sistema elevador. Cada sistema es parte del mismo conjunto, pero su accionamiento y funcionamiento es independiente.

Partiendo de la entrada de jaulas, los pasos para completar el desapilado son los siguientes:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 6 de 17
---	---------	---------	----------------

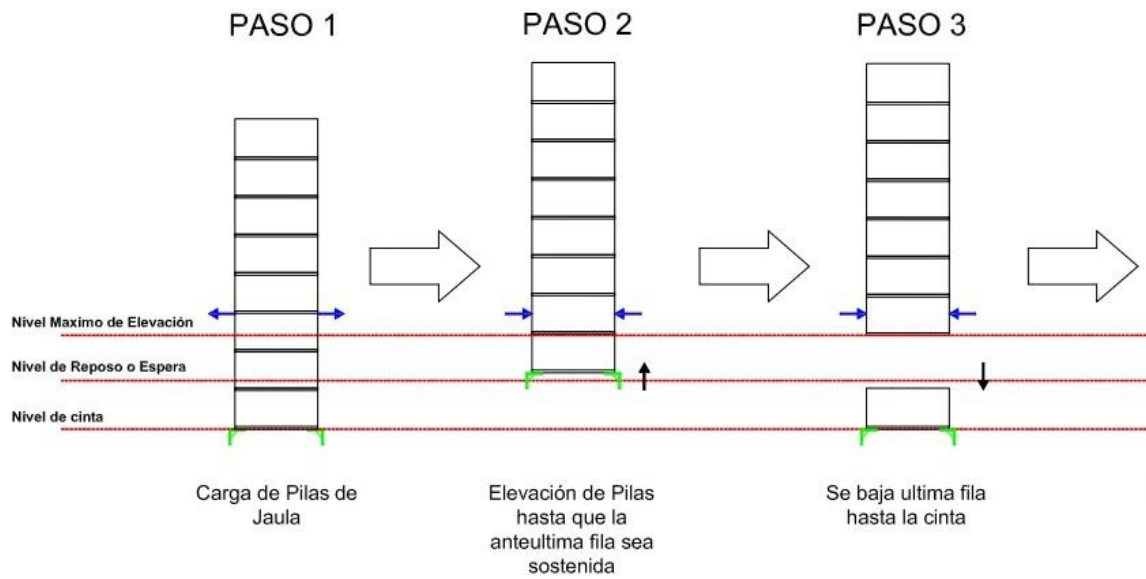


Ilustración 4.1 - Etapas del despilado A. Fuente: propia

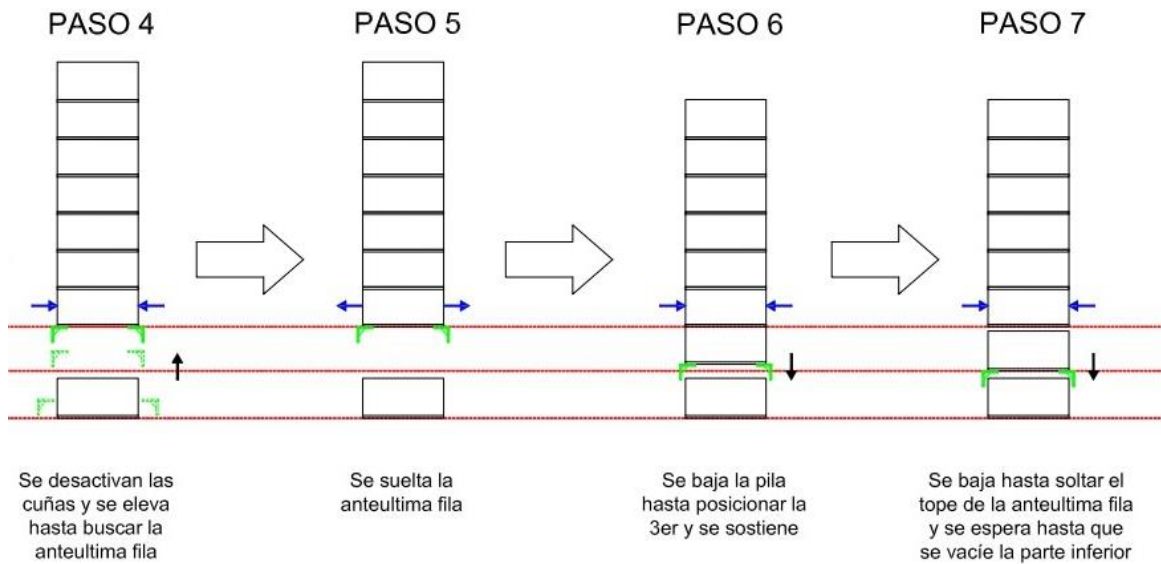


Ilustración 4.2 - Etapas del despilado B. Fuente: propia

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 7 de 17
---	---------	---------	----------------

4.1. B/S1 MT- Sistema de Transporte

Por medio de un transportador a bandas modulares, con accionamiento por medio de un motorreductor de estilo tornillo sinfín-corona, las pilas son colocadas hasta hacer tope. El sistema y partes mecánicas están diseñados para soportar el transporte de las 4 pilas provenientes de la descarga, con la opción de variación de velocidad, y arranque suave para disminuir el par de arranque en caso de un arranque cargado.

El funcionamiento es continuo, por lo que el transportador no para durante la operación de desapilado. Esto se logra con el debido deslizamiento de la banda y provoca una mayor velocidad neta del proceso.

4.2. B/S3 MA - Sistema de Soporte

La función del sistema soporte, es la de sostener la pila de jaulas a medida que se descarga la fila inferior en la cinta de transporte al colgado de aves. A partir de esta premisa, las opciones y principios para lograr este fin son muy amplias.

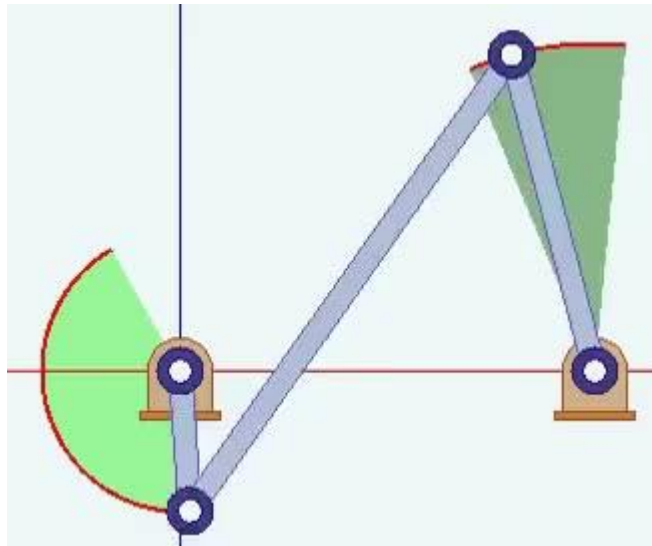


Ilustración 4.3 - Mecanismo de 4 Barras. Fuente: Beer – Johnston, MECANICA VECTORIAL para INGENIEROS

Para el diseño del sistema de soporte, partimos de la teoría básica de un mecanismo de 4 barras. Donde los nodos fijos, son 2 ejes circulares paralelos que convierten el movimiento lineal de un pistón neumático, a rotativo, y este, es trasladado y multiplicado a lo largo del eje, para obtener el efecto de apriete deseado.

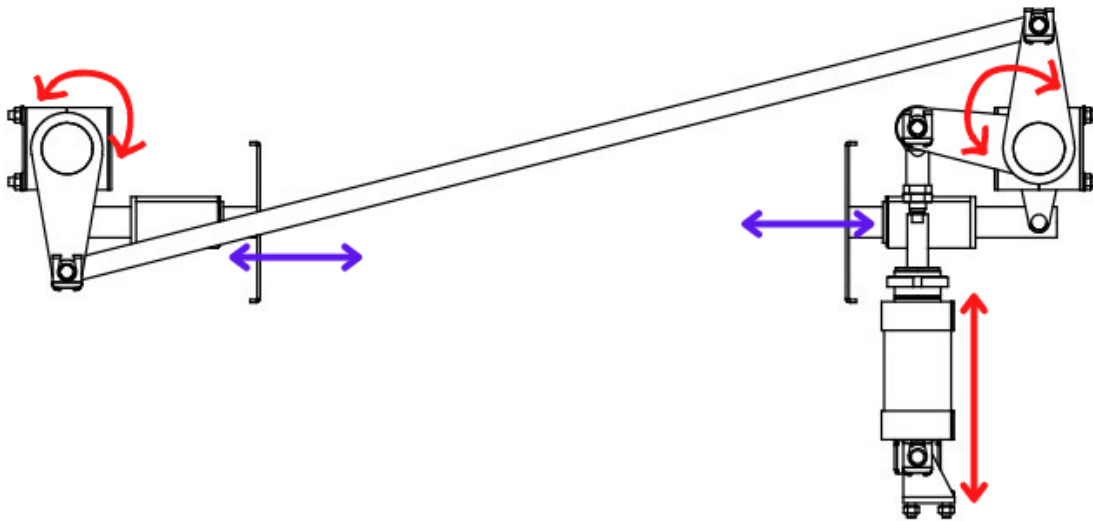


Ilustración 4.4 - Sistema de Soporte. Fuente: Propia

La distancia del brazo de palanca, y la longitud de las barras, dependerá de la fuerza a soportar. A su vez, la fuerza no debe ser excesiva para no provocar la rotura de las jaulas.

4.3. B/S3 ME - Sistema Elevador

Es la parte central del desafilador. Se optó por un sistema de Biela-Manivela, accionado por 2 motorreductores sincronizados por medio de encoders integrados.

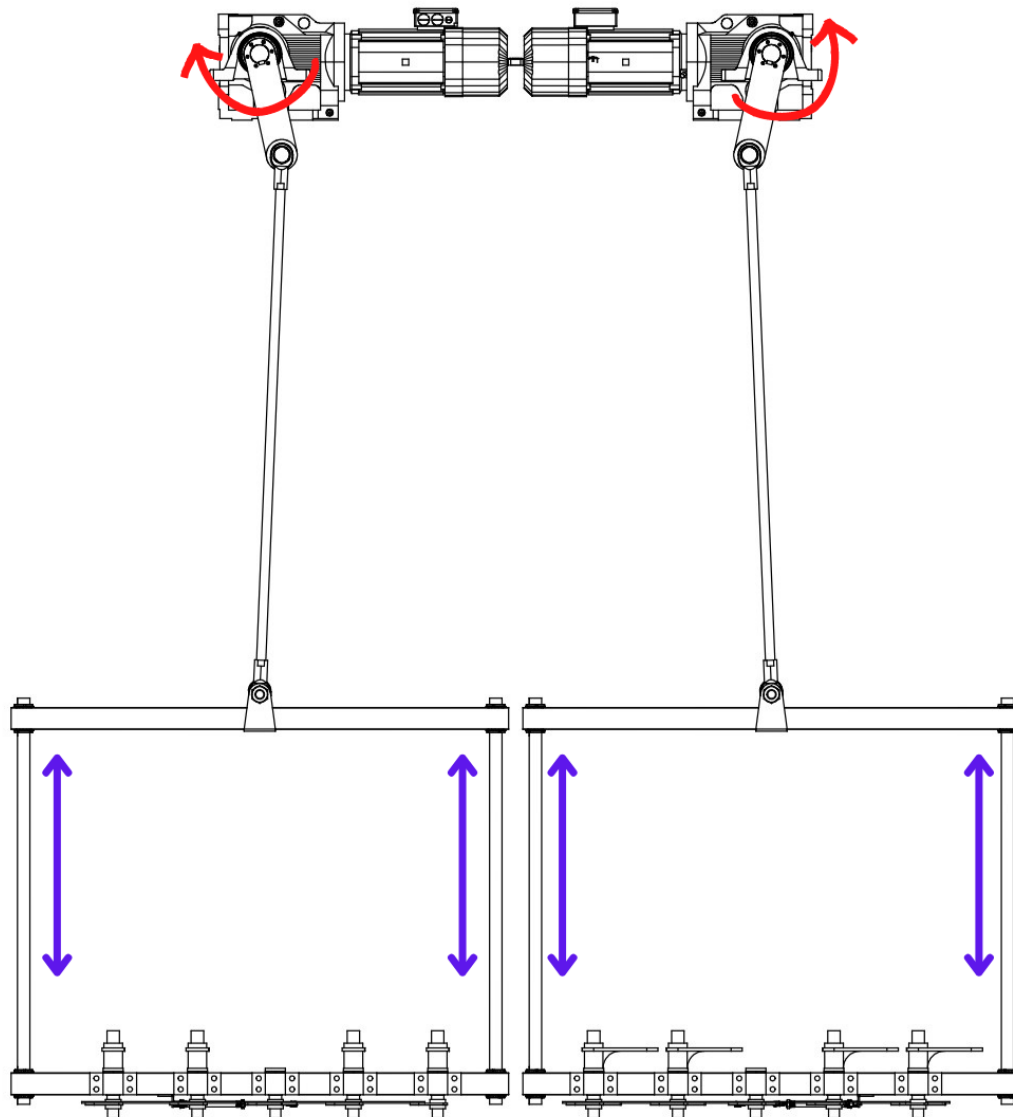


Ilustración 4.5 - Sistema de Elevación. Fuente: Propia

Este sistema, corre con la ventaja de prescindir de una central hidráulica, y además no posee partes móviles por debajo de la banda, lo que favorece el mantenimiento y la durabilidad del sistema.

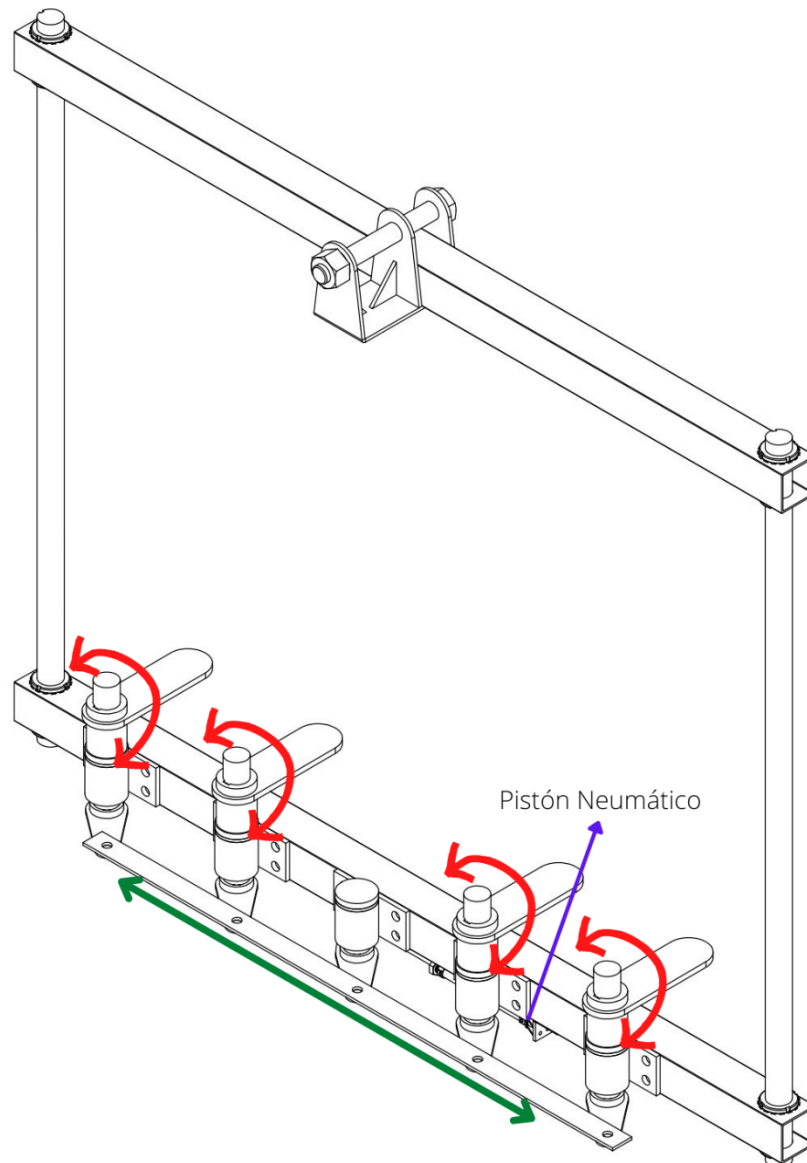


Ilustración 4.6 - Garras Retráctiles. Fuente: Propia

Cuenta con Garras retráctiles accionados neumáticamente para eliminar tiempos muertos, posicionándose mientras la fila de jaulas inferior sigue en el transporte.

4.4. Lógica de Automatización

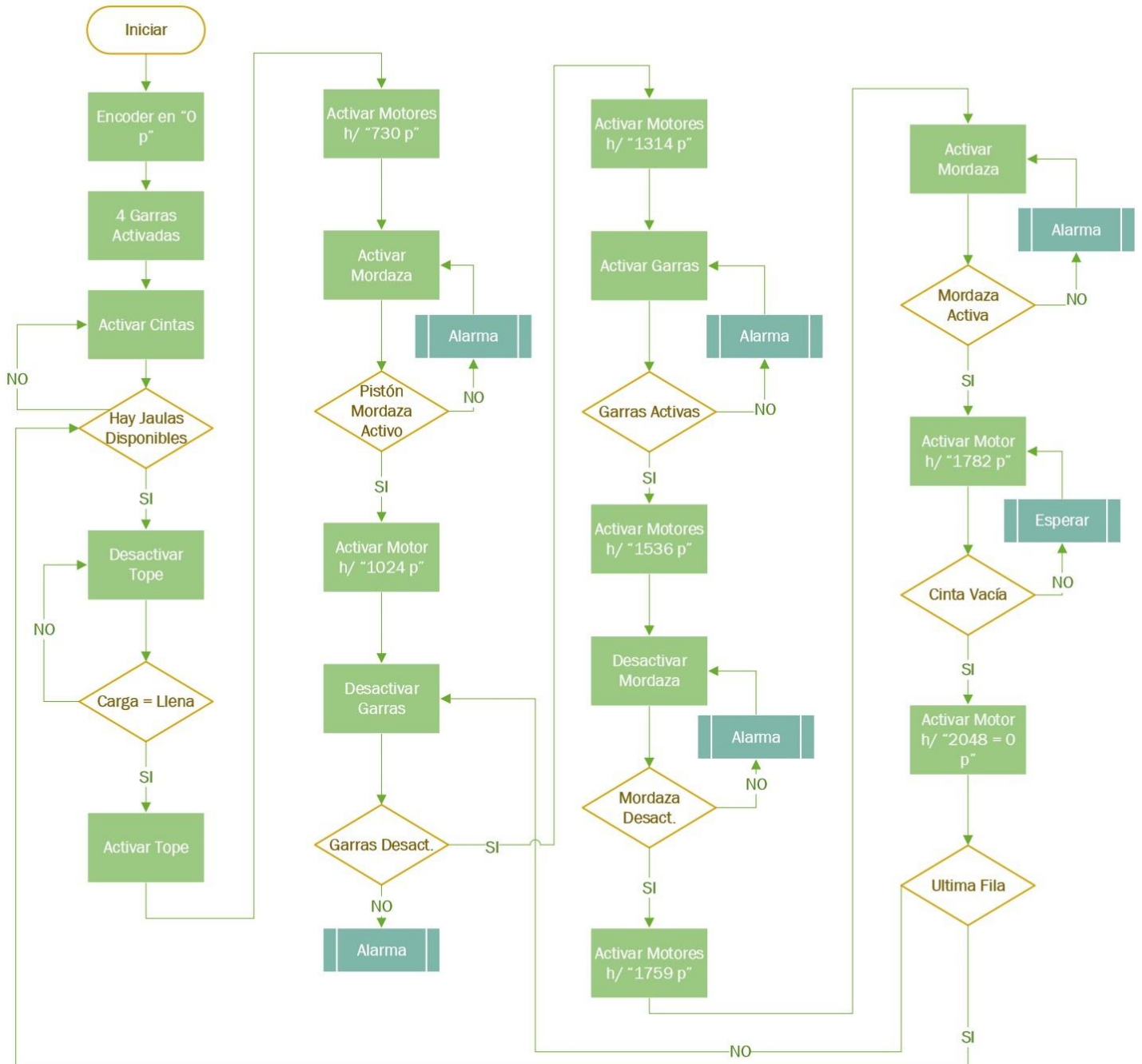


Ilustración 4.7 - Lógica de Automatización. Fuente: Propia

5. D - Lavadora y Sanitizado

La lavadora de jaulas se trata de un chorro a presión que es pulverizado en las jaulas con el objetivo de desprender la suciedad depositada en la jaula y el enjuague posterior para darle al final un sanitizado con un fluido desinfectante específico.

5.1. Proceso de limpieza

El proceso de limpieza el cual se va a diseñar consta de varias etapas las cuales son:

1. Lavado grueso:

Una vez ingresa una jaula de pollos dentro de la lavadora recibe un lavado, con boquillas a presión, que elimina la mayor cantidad de impurezas.

2. Enjuague con aspersion a presión:

En este paso se realiza un enjuague de la jaula, con un agua más limpia que la anterior, de tal forma que termine enjuagando la jaula y eliminando el resto de la suciedad con boquillas a presión.

3. Sanitización:

Una vez lavadas, las jaulas son rociadas con un producto sanitizante diluido en agua, el cual debe estar aprobado por el ente regulador para tal fin.

Cabe aclarar que las 2 primeras etapas se realizan en circuito cerrado, a una temperatura elevada, con el posterior filtrado del agua para su reutilización. De esta forma se logra la optimización en el uso racional del agua. A su vez, se deberá tener en cuenta una renovación de agua limpia y por consiguiente un rebalse para el agua más sucia para mantener siempre el nivel de la cuba de agua.

5.2. D/S5 PE 02 - Volteador

Previo a la entrada se debe diseñar un volteador de jaulas, ya que, por razones constructivos, las jaulas deben entrar a la lavadora de costado permitiendo un mejor escurrimiento de la suciedad por los orificios de la pared lateral, cuyos orificios son de mayor tamaño que el piso de esta.

Dicho sistema será diseñado con una serie de guías que acompañen la jaula y la volteen correctamente.

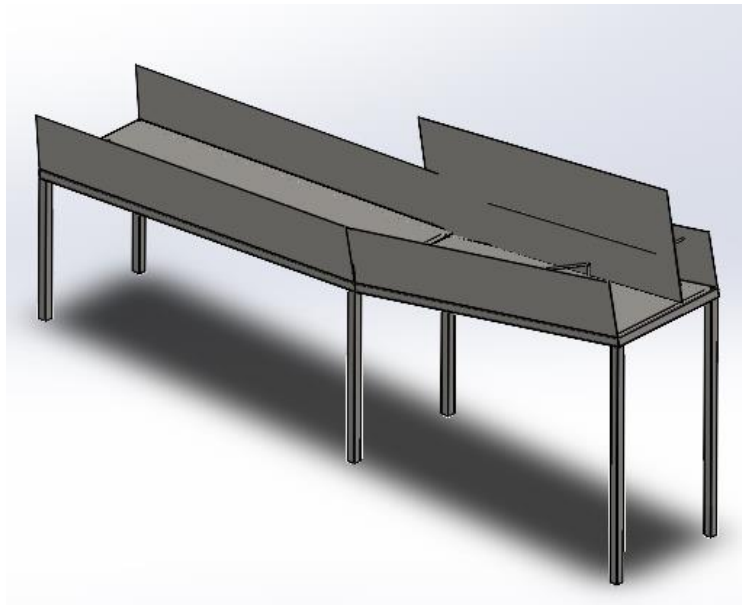


Ilustración 5.1 - Volteador. Fuente: Propia

5.3. D/S1 MT - Sistema Motriz

La lavadora consta de un sistema motriz propio para el transporte de las jaulas internamente. Este sistema deberá ser inoxidable y con capacidad de transportar 1700 Jaulas/hora.

Al igual que los transportes anteriores, este funciona de manera continua. Diseñado con bandas modulares, con pines de arrastre para evitar el deslizamiento de la jaula en la cinta.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 14 de 17
---	---------	---------	-----------------

5.4. D/S2 - Lavado y Enjuague

La lavadora consta de un numero de “Arcos de Lavado”, los cuales se encargan de desprender la suciedad de las jaulas. Estos arcos deben cubrir la totalidad de la jaula en cuestión.

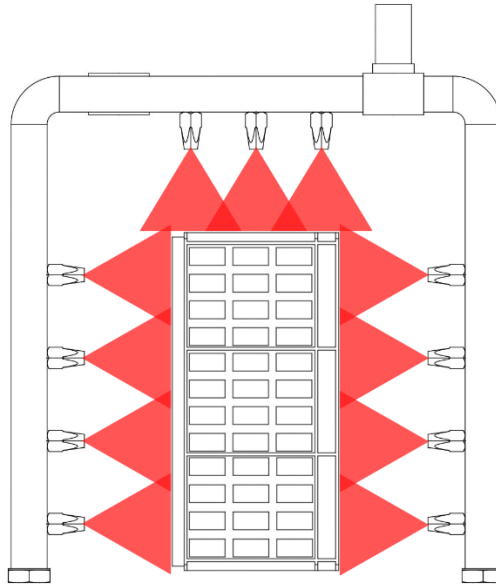


Ilustración 5.2 - Arco de Aspersión. Fuente Propia

El lavado se hará por medio de una bomba, la cual impulsa el agua de la batea inferior de la lavadora hacia los picos de presión que pulverizan sobre las jaulas. El caudal y presión de esta bomba debe ser el adecuado para proporcionar una buena limpieza y arrastre de solidos de las jaulas.

Posee 2 etapas de lavado y 1 de sanitizado como se ve en Ilustración 5.3 - Etapas de Lavado. Fuente: Propia

La primera etapa, consta de 3 arcos de aspersión para el lavado grueso. Esta etapa es la que mayor suciedad y restos deja. Por lo que el agua no necesita ser totalmente limpia, usando agua de la etapa siguiente, previamente filtrada para reducir el consumo de agua.

Luego la etapa de enjuague consta de una renovación de agua limpia, y también es filtrada para ser reutilizada en la etapa previa de lavado. Consta de 2 arcos de aspersión.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 15 de 17
---	---------	---------	-----------------

Por último, se aplica un sanitizante para reducir el contenido microbiológico que pueda aún contener, para luego reapilar las jaulas, y ser guardadas nuevamente en los camiones.

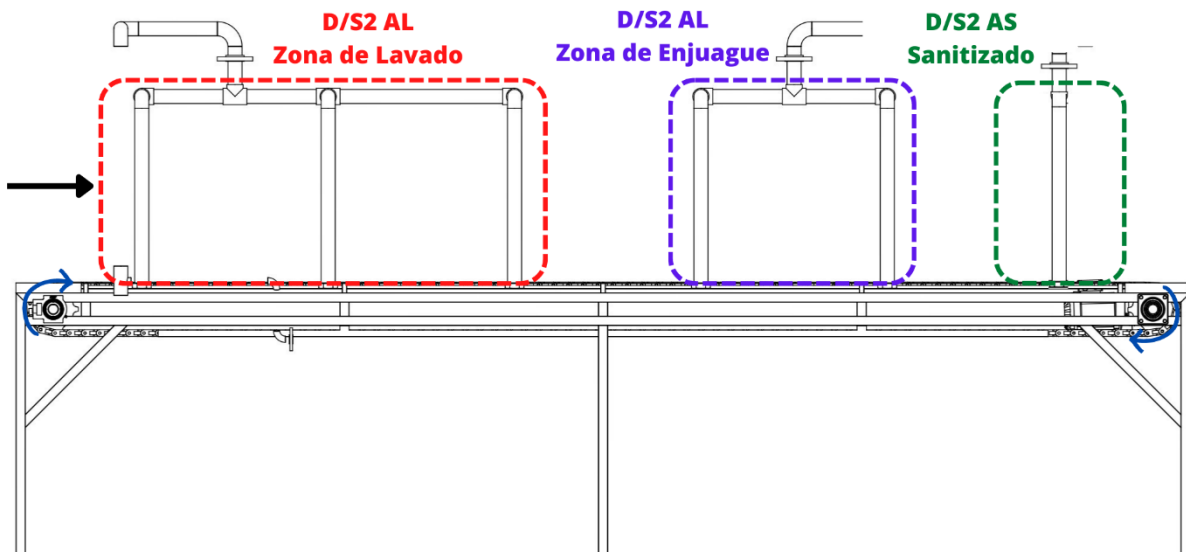


Ilustración 5.3 - Etapas de Lavado. Fuente: Propia

El agua debe estar a una temperatura de entre 50°C y 60°C, por lo que se debe diseñar un sistema de control que mida temperatura en la zona de impulsión de la bomba. Luego, por medio de una electroválvula se proporcione el vapor necesario para la mezcla con el agua de la batea y así llegar a los picos con la temperatura deseada.

5.5. D/S2 FR - Filtrado

La lavadora debe contar con un correcto filtrado del agua para evitar obturaciones en las boquillas de aspersión y poder reutilizar el agua de proceso con el fin del ahorro de agua en la planta.

Como se cuenta con calidades de agua distinta para cada etapa, se requiere 1 filtro independiente para las 2 etapas de lavado. Por esta razón se diseña un filtro dinámico para optimizar el tamaño y favorecer el filtrado.

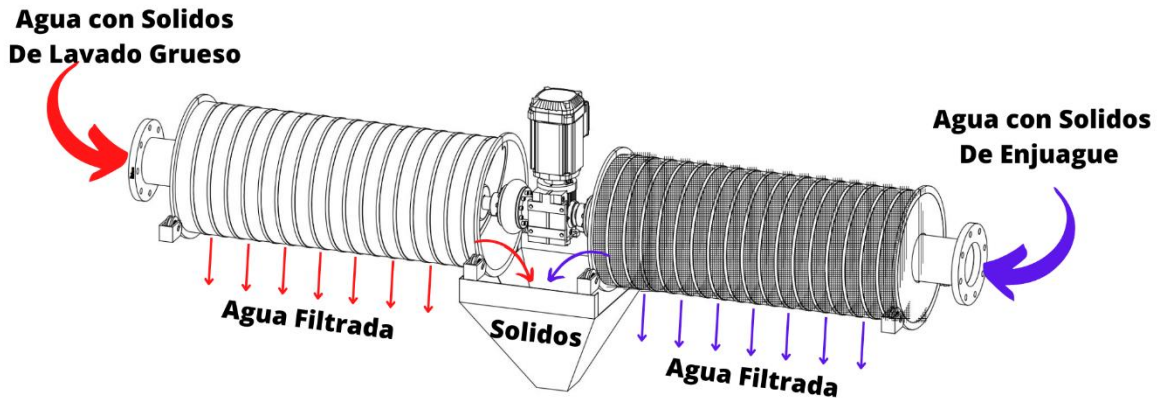


Ilustración 5.4 - Filtros Rotativos. Fuente: Propia

Por una parte, el agua filtrada vuelve a su batea de recepción, de donde las bombas toman el agua que es impulsada hacia los arcos de aspersion. Estas bateas están interconectadas de forma que el agua filtrada de enjuague, rebalse hacia la batea de lavado grueso, y no al revés. De esta manera se logra tener un agua más sucia para un lavado grueso y desprendimiento de suciedad superficial en primera etapa, y un agua más limpia para el enjuague superior. Respetando siempre su debida renovación de agua limpia y, por consiguiente, un rebalse de agua sucia hacia el tratamiento de efluentes.

Por otra parte, los sólidos son expulsados por el centro, hacia el tratamiento de efluentes posterior.



PFC 2204A: Diseño de Sistema para la
Manipulación de Jaulas en Industria Avícola

Ingeniería de Detalle

ALUMNOS: Ballester Nicolas

Colombo Gonzalo

TUTOR: Liebrenz Alexander

Contenido

1.	A – Plataforma de Descarga	4
1.1.	A/S5 03 – Cinta de Descarga	4
1.2.	A/S5 01 – Estructura de Malacate.....	11
1.3.	A/S5 02 - Plataforma Niveladora	13
2.	B – Desapilador	22
2.1.	B/S3 ME – Mecanismo de Elevación	22
2.2.	MA – Mecanismo de Agarre.....	36
2.3.	MT – Mecanismo de Transporte	43
3.	D - Lavadora	51
3.1.	D/S5 BL - Estructura de cinta	51
3.2.	D/S2 AL – Arco de lavado.....	59
3.3.	D/S2 AE – Arco de Enjuague	63
3.4.	D/S2 AS – Sistema de Sanitizado	67
3.5.	D/S2 FR - Sistema de Filtrado	70
4.	E – Tablero Eléctrico y Sensores	76
4.1.	E/S4 PW - Elementos de Potencia	76
4.2.	E/S4 SE - Sensores.....	91
4.3.	E/ S5 CT - Elementos de Control.....	96
	PRESUPUESTO.....	131
1.	DESCARGA.....	131
2.	DESAPILADOR.....	132
3.	LAVADORA	133
4.	TABLERO ELECTRICO.....	134

5. TOTAL 135

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 3 de 135
---	---------	---------	-----------------

1. A – Plataforma de Descarga

1.1. A/S5 03 – Cinta de Descarga

EQUIPO: Motorreductores de la Descarga	CÓD.: A/S1 MT_Mr 01	
MARCA: SEW Eurodrive	MC: Pág.17	Cantidad: 1
MODELO: SA67DRN90S4	PLANO: PM A 08	



ESPECIFICACIONES

Potencia	1.1 kW	Función: Se ocupa de la transmisión de la cinta de descarga
RPM	19 rpm	
Par	435 Nm	
In	4.65 A	

Preparó: Ballester Nicolas
Colombo Gonzalo

Revisó:

Aprobó:

Página 4 de 135

EQUIPO: Rodamientos de ejes de cinta	CÓD.: A/S1 MT_Ro 01	
MARCA: SKF	MC: Pág.18	Cantidad: 4
MODELO: YAR 208-2RF	PLANO: PM A 08	

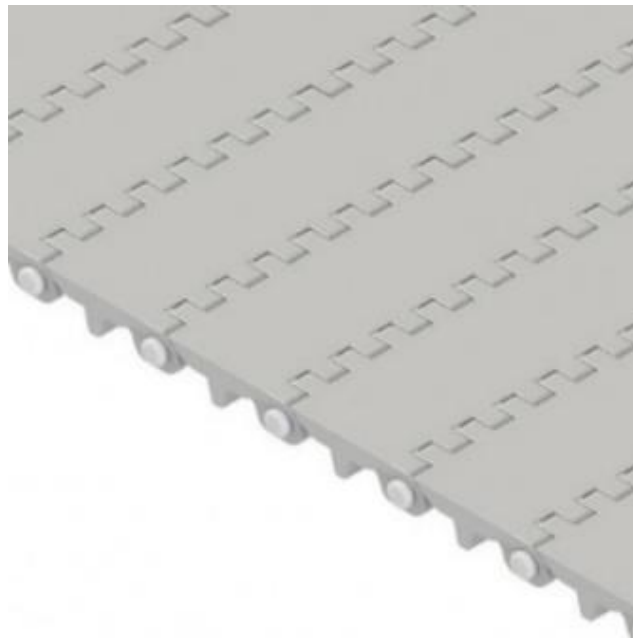


ESPECIFICACIONES

D_{int}	40 mm	Función: Permitir la rotación suave y eficiente del eje en relación con la estructura de soporte.
D_{ext}	80 mm	
Ancho	49.2 mm	
C_D	30.7 kN	
Lubricación	Grasa	
Soporte	F4B 40M-TF	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 5 de 135
---	---------	---------	-----------------

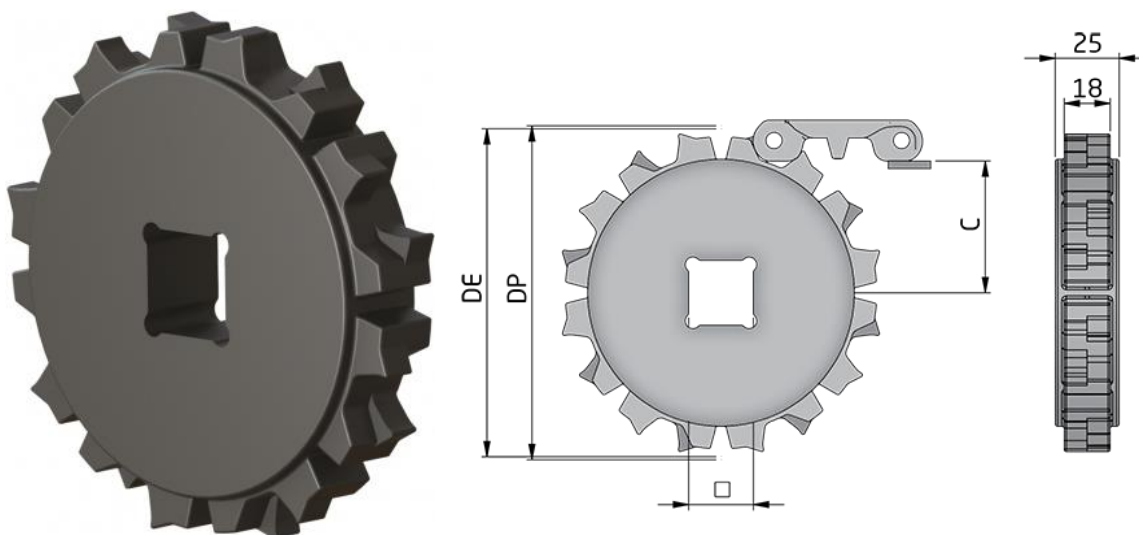
EQUIPO: Banda Modular de Descarga	CÓD.: A/S1 MT_Bm 01	
MARCA: Cobra Cadenas	MC: Pág. 9	Cantidad: 15m
MODELO: Serie 550 SF	PLANO: PM A 08	



ESPECIFICACIONES

Material	Poliacetal	Función: La función de la cadena es transmitir la potencia desde un eje a otro, para mover las pilas hasta del desapilador. Su diseño permite un fácil mantenimiento y reemplazo de las piezas en caso de ser necesario
Ancho Nom.	50.4 mm	
Paso	50 mm	
Ancho	4.65 A	
Carga máx..	4050 kg	
Peso	15.47 kg/m ²	

EQUIPO: Engranaje de Cadena de Transportador	CÓD.: A/S1 MT_P 01	
MARCA: Cobra Cadenas	MC: Pág.10	Cantidad: 12
MODELO: S550 / S555 Enteriza con Agujero Cuadrado	PLANO: PM A 04	

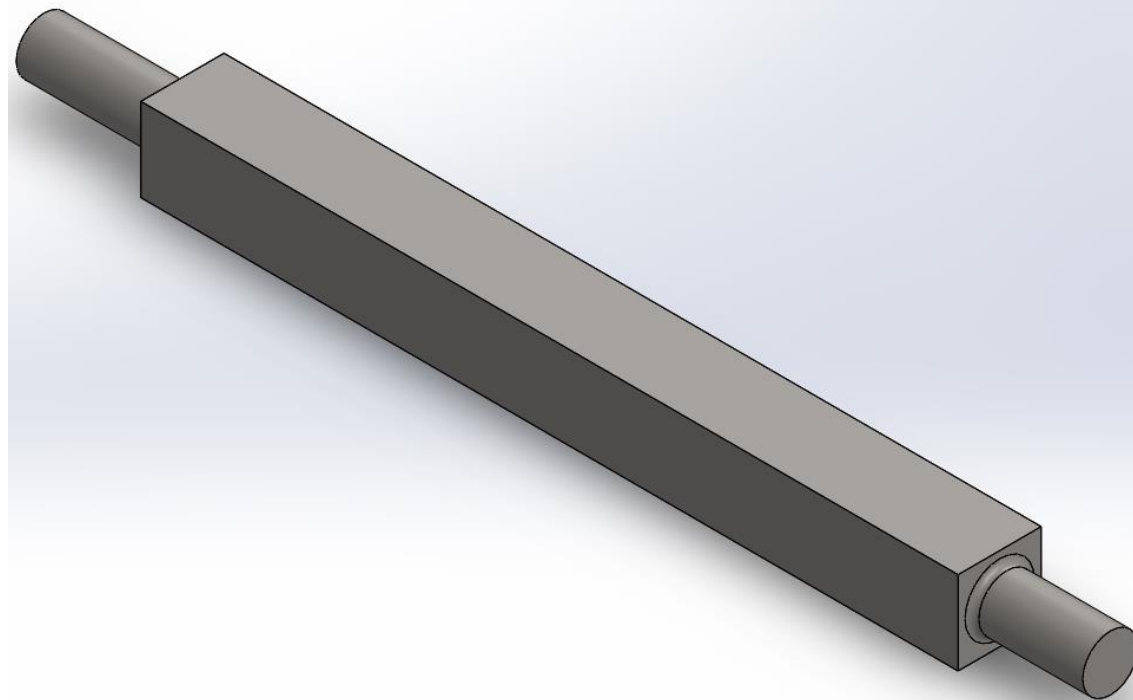


ESPECIFICACIONES

Material	Poliacetal	Función: Transmitir el movimiento de rotación del eje de mando hacia la banda modular.
D_p	130.6 mm	
D_e	121.1 mm	
C	53 mm	
Dientes	8	
Eje	Cuadrado 60mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 7 de 135
---	---------	---------	-----------------

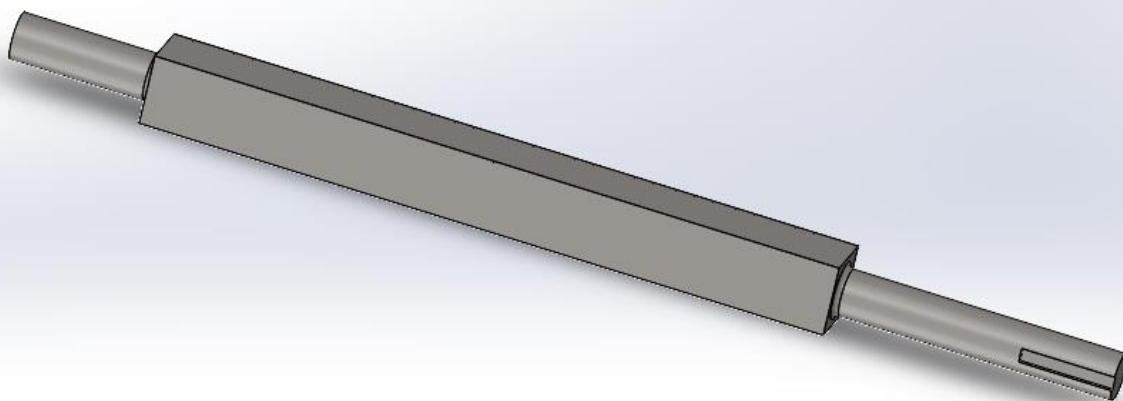
EQUIPO: Eje conducido de Descarga	CÓD.: A/S1 MT_E 01	
MATERIAL: AISI 304	MC: Pág.11	Cantidad: 1
	PLANO: PF A 21	



ESPECIFICACIONES

Diámetro mayor	50 mm	Función: Eje conducido de la banda modular del transportador de la descarga.
Diámetro menor	40 mm	
Longitud	770 mm	
Perfil	60x60x3 L=590mm	
Chavetero	-	

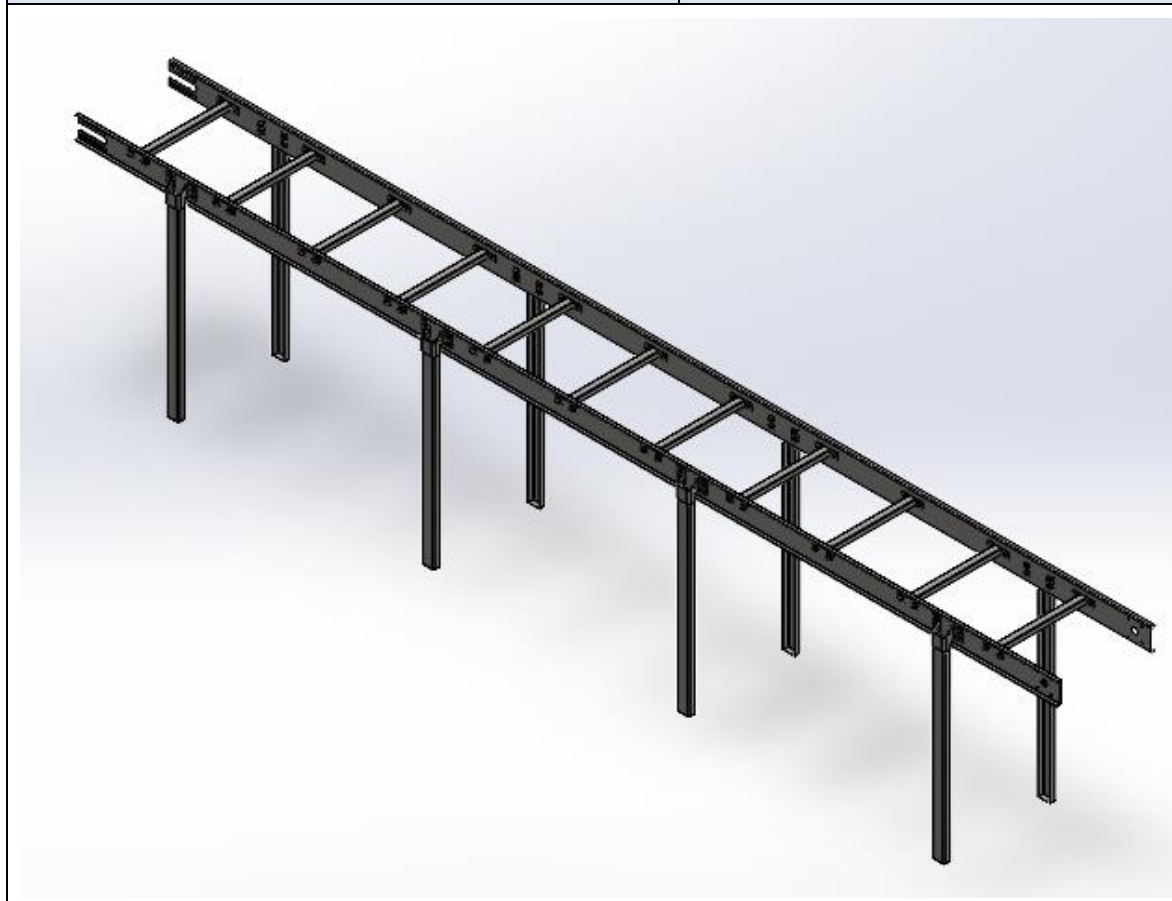
EQUIPO: Eje de mando de Descarga	CÓD.: A/S1 MT_E 02	
MATERIAL: AISI 304	MC: Pág.11	Cantidad: 1
	PLANO: PF A 22	



ESPECIFICACIONES

Diámetro mayor	50 mm	Función: Eje de tracción de la banda modular del transportador de la descarga.
Diámetro menor	40 mm	
Longitud	770 mm	
Perfil	60x60x3 L=590mm	
Chavetero	-	

EQUIPO: Estructura de Banda Modular	CÓD.: A/S5 MT_PE 08	
MATERIAL: AISI 304	Anexo E: Pag.13	Cantidad: 1
	PLANO: PM A 10	



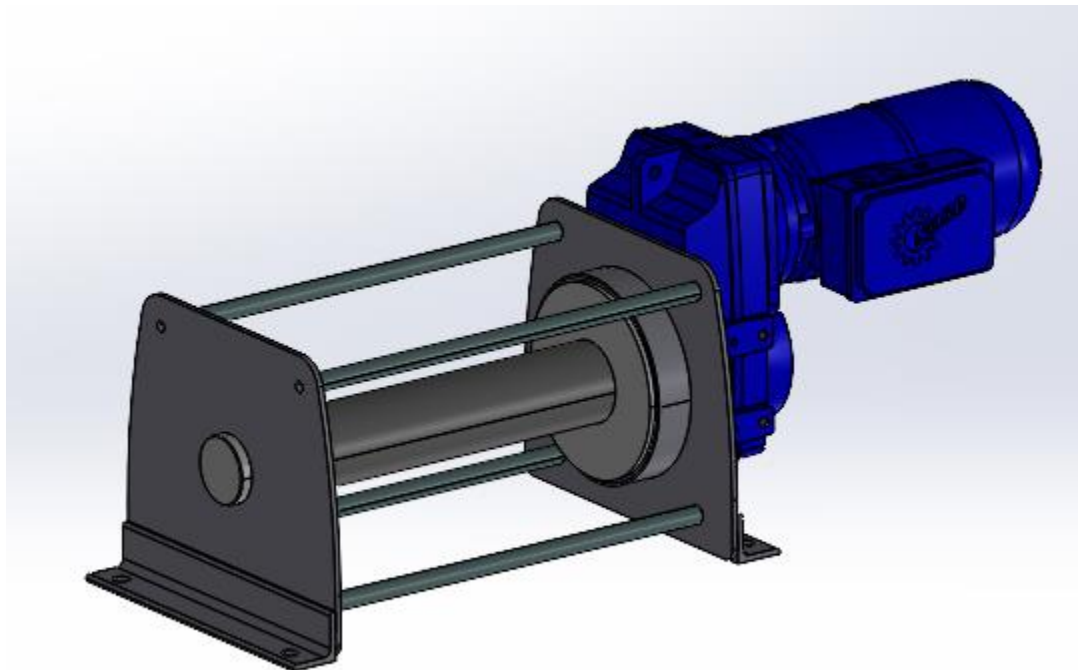
ESPECIFICACIONES

Alto	1487 mm	Función: Estructura de cinta que transporta las pilas apiladas hacia la zona de desapilado
Longitud	7000 mm	
Ancho	650 mm	
Perfiles	-	
Esp de Chapas	3 mm y 6 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 10 de 135
---	---------	---------	---------------------

1.2. A/S5 01 – Estructura de Malacate

EQUIPO: Malacate	CÓD.: A/S5 MKT_M 01	
MARCA: Forvis	MC: Pág.19	Cantidad: 1
MODELO: FV1 0212	PLANO: PM A 06	

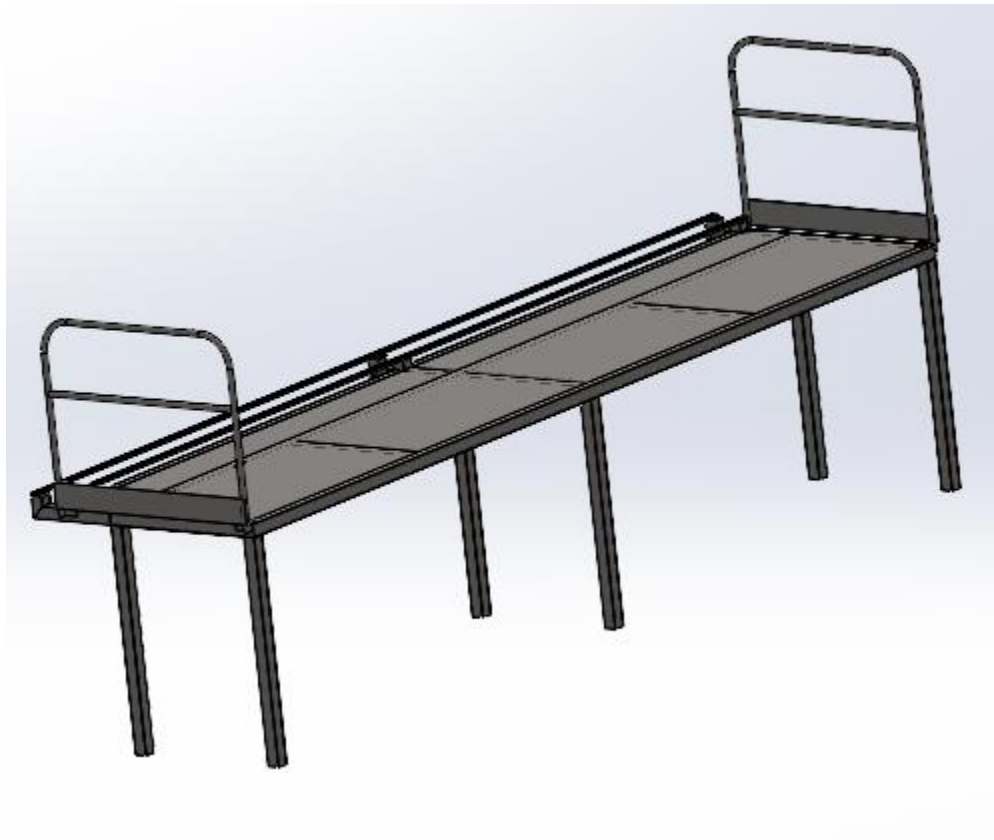


ESPECIFICACIONES

Potencia	0.75 kW	Función: Ayuda al operario a trasladar la columna de jaulas desde el acoplado hasta la banda modular de descarga
Ramales de Cables	1	
Velocidad de arrastre	16 m/min	
Cable para utilizar	Acero Negro 6x19W	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 11 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Estructura de Malacate	CÓD.: A/S5 01	
MATERIAL: AISI 304	MC: K – 8 a 13	Cantidad: 1
		PLANO: PM A 06



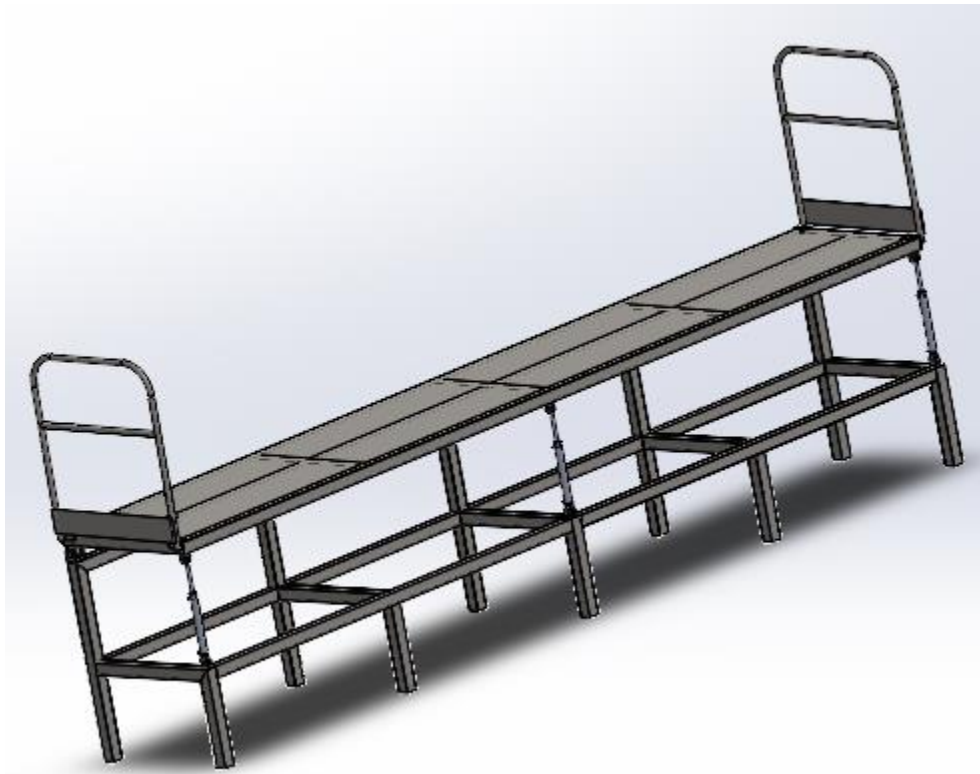
ESPECIFICACIONES

Espesor	6 mm	Función: Se encarga de soportar los esfuerzos ejercidos por el malacate y el peso del operario luego de llevar las jaulas hasta la banda modular
Alto	1487.2 mm	
Ancho	1665 mm	
Largo	6580 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 12 de 135
---	---------	---------	---------------------

1.3. A/S5 02 - Plataforma Niveladora

EQUIPO: Plataforma Niveladora	CÓD.: A/S5 02	
MATERIAL: AISI 304	Anexo E: Pag.13	Cantidad: 1
PLANO: PM A 07		



ESPECIFICACIONES

Espesor	6 mm	Función: Soportara el peso de la columna de jaulas y el peso del operario a la hora de la descarga.
Alto	1470 mm	
Ancho	1080 mm	
Largo	6580 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 13 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Cilindros Hidráulicos	CÓD.: A/S2 ME_CH 01	
MARCA: Rexroth	MC: Pág.20	Cantidad: 1
MODELO: CDT3MP5/40/18/500Z3X	PLANO: PM A 07	



ESPECIFICACIONES

D embolo	40 mm	Función: Se encarga de nivelar la plataforma con el acoplado o chasis del camion.
D vastago	18 mm	
Presión máx. de trabajo	100 bar	
Área de embolo	12.57 cm ²	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 14 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Motor de la Bomba Hidráulica	CÓD.: A/S2 ME_M 01	
MARCA: WEG	MC: Pág.21	Cantidad: 1
MODELO: W22	PLANO: PM A 08	



ESPECIFICACIONES

Potencia	3 HP	Función: Se ocupa de la transmisión de la bomba hidráulica
RPM	1500 rpm	
Par	14.6 Nm	
In	4.79 A	
Eje	28 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 15 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Bomba Hidráulica	CÓD.: A/S2 ME_B 01	
MARCA: Rexroth	MC: Pág.21	Cantidad: 1
MODELO: AZPG-22-040RQC15MB	PLANO: PM A 08	



ESPECIFICACIONES

Caudal	3 lts/min	Función: Encargada de la circulación del aceite para hacer funcionar los cilindros
Potencia	1.83 kW	
Presión	175 bar	
Vol. de desplazamiento	2.5 cm ³ /rot	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 16 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Válvula Reguladora de Presión	CÓD.: A/S2 ME_V 01	
MARCA: HAWE	MC: Pág.22	Cantidad: 1
MODELO: VDX	PLANO:	



ESPECIFICACIONES

Caudal	40 lts/min	Función: Regula la presión procedente de la bomba hacia los cilindros.
Ajuste de presión de salida	10 a 400 bar	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 17 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Válvula Direccional	CÓD.: A/S2 ME_V 02	
MARCA: Parker	MC: Pág.22	Cantidad: 1
MODELO: D1VW008CNECF	PLANO: PM A 08	



ESPECIFICACIONES

Caudal	50 lts/min	Función: Encargada de la circulación del aceite para hacer funcionar los cilindros
Material de junta	NBR	
Voltaje de entrada	120 VAC	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 18 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Filtro de Succión	CÓD.: A/S2 ME_F 01	
MARCA: Hifi Filter	MC: Pág.24	Cantidad: 1
MODELO: FIOA 20/3	PLANO: PD A 01	



ESPECIFICACIONES

Caudal	5 lts/min	Función: Mantener el aceite hidráulico lo más limpio, mediante la retención de partículas de basura
Diámetro de conexión	3/8"	

EQUIPO: Filtro de Retorno	CÓD.: A/S2 ME_F 02	
MARCA: Hifi Filter	MC: Pág.25	Cantidad: 1
MODELO: DRC_03RAZBDF10B	PLANO: PM A 08	



ESPECIFICACIONES

Caudal	10 lts/min	Función: Mantener el aceite hidráulico lo más limpio, mediante la retención de partículas de basura
Diámetro de conexión	3/8"	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 20 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Filtro de Presión	CÓD.: A/S2 ME_F 03	
MARCA: Hifi Filter	MC: Pág.25	Cantidad: 1
MODELO: 4640 K 10.1	PLANO: PM A 08	



ESPECIFICACIONES

Caudal	10 lts/min	Función: Mantener el aceite hidráulico lo más limpio, mediante la retención de partículas de basura
Diámetro de conexión	3/8"	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 21 de 135
---	---------	---------	---------------------

2. B – Desapilador

2.1. B/S3 ME – Mecanismo de Elevación

EQUIPO: Motorreductores de Elevación	CÓD.: B/S3 ME_MR 01	
MARCA: SEW Eurodrive	MC: Pág.38	Cant.: 2
MODELO: K87 DRN132S4 BE11/TF/EI8C	PLANO: PM B 08	

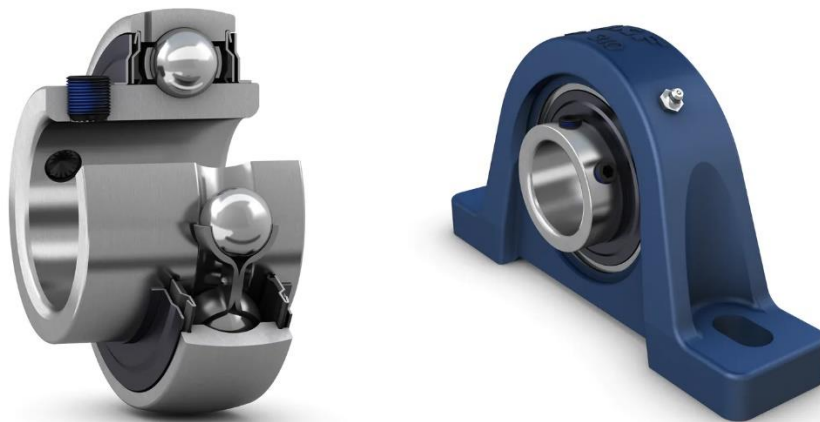


ESPECIFICACIONES

Potencia	5.5 kW	Función: Realiza de manera sincronizada la elevación de las pilas, con un control de Encoder integrado, pudiendo así tener un posicionamiento preciso.
RPM	33 rpm	
Par	1580 Nm	
In	10.5 A	
Freno	80 Nm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 22 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Rodamiento de Eje de Mando	CÓD.: B/S3 ME_Ro 01	
MARCA: SKF	MC: Pág.40	Cant.: 4
MODELO: UC 312 - A bolas	PLANO: PM B 08	



ESPECIFICACIONES

D_{int}	60 mm	Función: La función principal de este rodamiento es permitir la rotación suave y eficiente del eje en relación con la estructura de soporte. Esto ayuda a reducir la fricción y el desgaste en el sistema, así como a proporcionar una mayor precisión en el movimiento y una mayor durabilidad en condiciones de operación exigentes.
D_{ext}	130mm	
Ancho	71 mm	
C_D	81.9 kN	
Lubricación	Grasa LGMT2	
Soporte	P 312/Y	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 23 de 135
---	---------	---------	---------------------

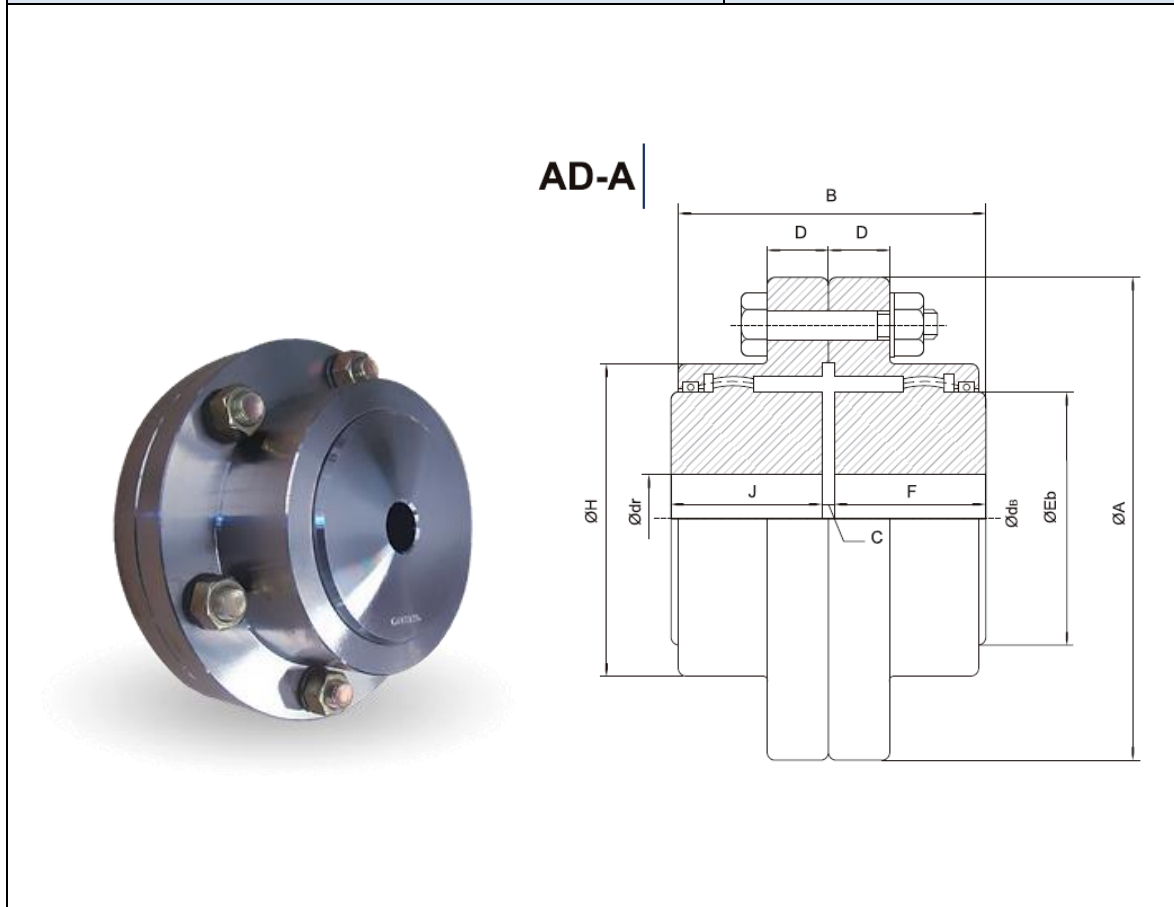
EQUIPO: Rodamiento Rotula de Barral	CÓD.: B/S3 ME_Ro 02	
MARCA: SKF	MC: Pág.41	Cant.: 4
MODELO: SI 30 C - Articulado	PLANO: PM B 08	



ESPECIFICACIONES

D_{int}	30 mm	Función: Se utiliza para soportar cargas radiales y de empuje en aplicaciones en las que el movimiento oscilante. Tiene la capacidad de compensar las desalineaciones angulares entre el eje y la carcasa del cojinete.
D_{ext}	75 mm	
Ancho	22 mm	
C_D	65.5 kN	
Lubricación	Grasa LGHP 2	
Rosca Hembra	M 30x2	

EQUIPO: Acoplamiento Rígido	CÓD.: B/S3 ME_Ac 01	
MARCA: GUMMI	MC: Pág.41	Cant.: 4
MODELO: AD-A 20	PLANO: PM B 08	



ESPECIFICACIONES

$D_b \max$	71 mm	Función: Unir el eje del motor con el eje de mando, para transmitir la potencia necesaria a bajas rpm.
Torque	4269 Nm	
Potencia (A 100 RPM)	61 HP	
Peso	13.3 kg	
Material	SAE 1045	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 25 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Cilindro neumático de Garras	CÓD.: B/S3 ME_CN 01	
MARCA: FESTO	MC: Pág.42	Cant.: 4
MODELO: DSNU-16-125-PPV-A	PLANO: PM B 07	



ESPECIFICACIONES

<i>D</i>_{embolo}	16 mm	Función: Tiene la función de realizar la rotación de las garras retráctiles con el objetivo de ahorrar tiempo en el proceso de desopilado.
Carrera	125 mm	
<i>P</i>_{trabajo}	6 kg/cm ²	
Junta	Poliuretano	
Amortiguación	PPV	
Conexión	M5	

EQUIPO: Válvula direccional	CÓD.: B/S3 ME_V 01	
MARCA: FESTO	MC: Pág.42	Cant.: 1
MODELO: VUVS-20	PLANO: PD B 01	



ESPECIFICACIONES

Conexión	M5	Función: Acciona por medio de un pulso eléctrico el pistón neumático B/S3 ME_CN 01.
Accionamiento	24 V CA	
N_{vías}	5/2	
Sello	NBR	
Longitud	37 mm	
Retorno	Muelle	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 27 de 135
---	---------	---------	---------------------

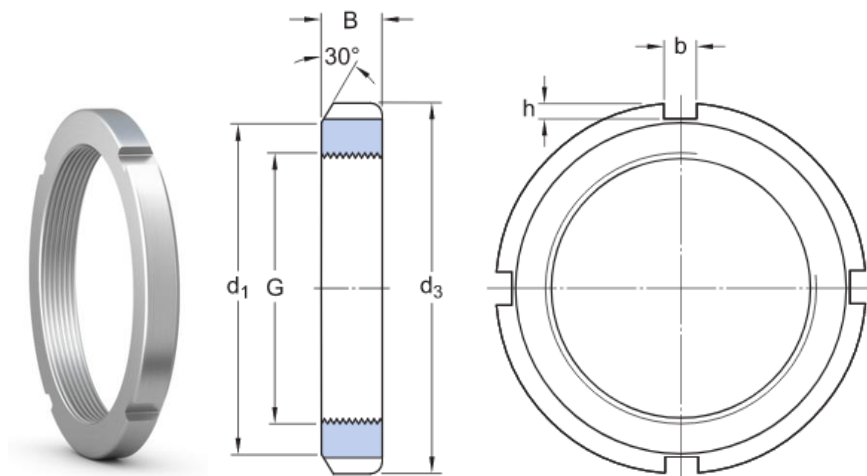
EQUIPO: Unidad de Mantenimiento FRL	CÓD.: B/S3 ME_F 01	
MARCA: FESTO	MC: Pág.46	Cant.: 1
MODELO: MSB6-3/8-FRC5:J1M1	PLANO: PD B 01	



ESPECIFICACIONES

Caudal	3500 l/min	Función: Tiene como función principal suministrar aire comprimido limpio y seco a un sistema neumático. Esto se logra mediante la eliminación de partículas y humedad del aire, así como el ajuste de la presión y la lubricación de este.
Conexión	G3/8	
<i>P</i> Regulación	0.3 a 7 bar	
Filtración	40 μm	
Lubricación	OFSW-32	
Purga	Manual	

EQUIPO: Tuerca de Fijación	CÓD.: B/S3 MA_MB 01	
MARCA: SKF	MC: Pág.43	Cant.: 48
MODELO: KM-8	PLANO: PM B 09	

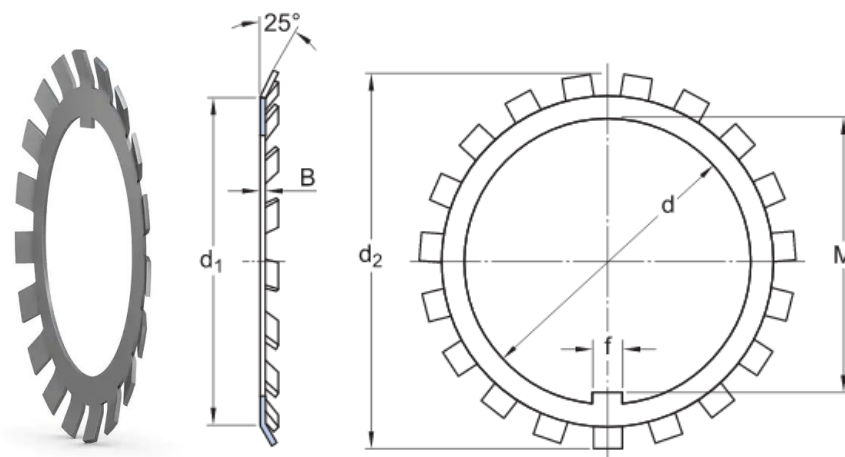


ESPECIFICACIONES

Material	ASTM A29	Función: Proporcionar un medio para fijar una pieza mecánica en un eje cilíndrico. Utilizado para fijar la estructura de elevación y las garras retractiles.
Rosca	M40x1,5	
D_1	50 mm	
D_3	58 mm	
B	9 mm	
Cap. de carga axial	62 kN	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 29 de 135
---	---------	---------	---------------------

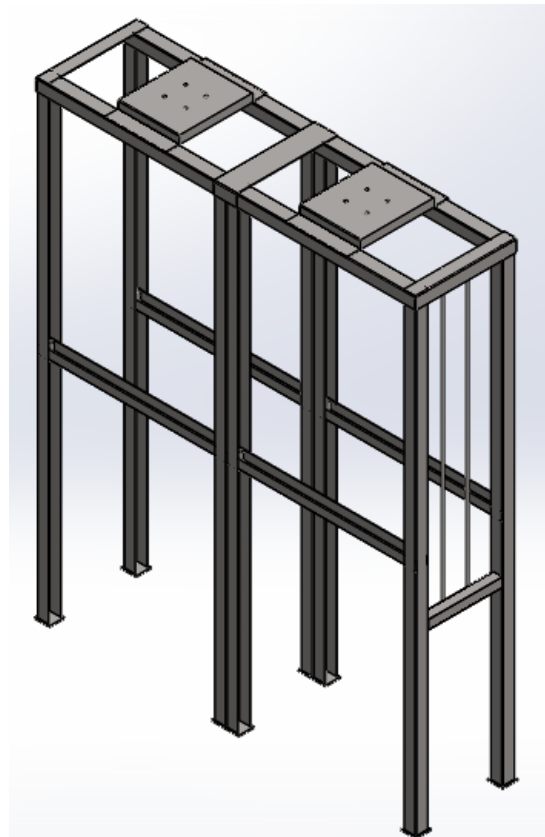
EQUIPO: Tuerca de Fijación	CÓD.: B/S3 MA_MB 02	
MARCA: SKF	MC: Pág.43	Cant.: 48
MODELO: KM-8	PLANO: PM B 09	



ESPECIFICACIONES

Material	ASTM A29	Función: Distribuir la carga de apriete uniformemente en una superficie plana, evitando daños en la superficie y asegurando que la tuerca se apriete correctamente en el eje. También es utilizada para proteger las piezas de la maquinaria contra daños debido al desgaste o a la vibración.
Norma	DIN 5406	
d	40 mm	
d_1	50 mm	
B	1.8 mm	
f	6 mm	

EQUIPO: Estructura Desapilador	CÓD.: B/S5 01	
MATERIAL: AISI 304	Anexo E: Pag.13	Cant.: 1
	PLANO: PM B 11	

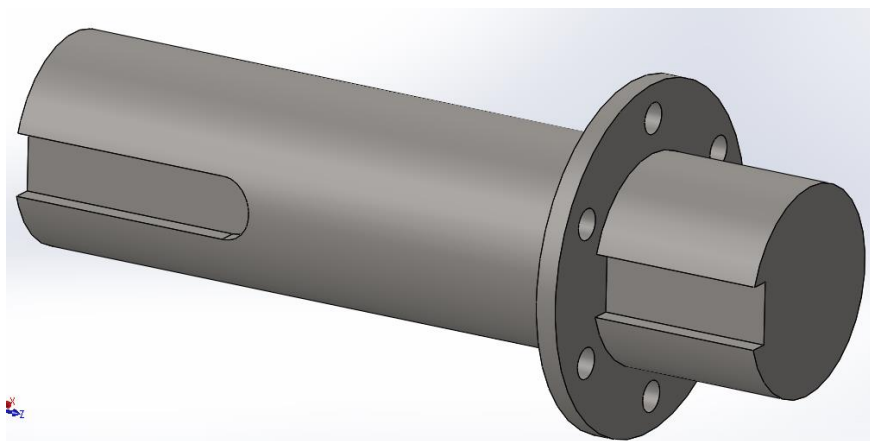


ESPECIFICACIONES

Espesor	6 mm	Función: Se encarga de sostener y transmitir las fuerzas realizadas en las operaciones de elevación y agarre de pilas, uniformemente al piso. Garantizando el funcionamiento robusto de la máquina.
Alto	4056 mm	
Largo	3280 mm	
Ancho	800 mm	
Operaciones	Plegado	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 31 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Eje de mando de Elevación	CÓD.: B/S3 ME_E 01	
MATERIAL: AISI 304	MC: Pág.39	Cant.: 4
		PLANO: PF B 16

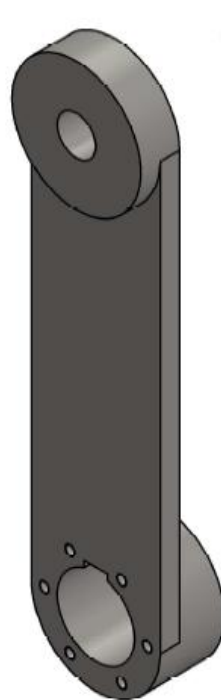


ESPECIFICACIONES

Diam	60 mm	Función: Transmitir el movimiento de rotación de los motores de elevación hacia la manivela, con un acoplamiento bridado que elimina los juegos entre eje y cubo preservando el material y mejorando la precisión.
Longitud	233 mm	
Chaveta 1	18x11x65	
Chaveta 2	18x11x50	
Brida	6 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 32 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Manivela de Elevación	CÓD.: B/S3 ME_PE 01	
MATERIAL: AISI 304	Anexo E: Pag.13	Cant.: 4
PLANO: PF B 17		

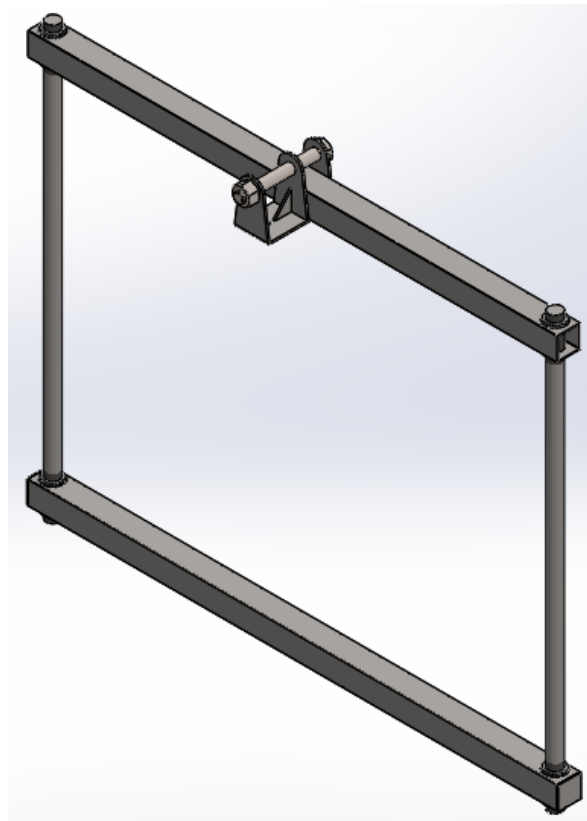


ESPECIFICACIONES

Espesor	15 mm	Función: Convertir el movimiento giratorio, junto con el barral, en un movimiento lineal de sube-baja. La fijación del cubo por medio de tornillos bridados al eje ayuda a disminuir juegos y aumenta la precisión
Longitud	331 mm	
Cubo	60 mm	
Fijación	6 x M8x1.25	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 33 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Estructura Elevador	CÓD.: B/S3 ME_PE 03	
MATERIAL: AISI 304	Anexo E: Pag.13	Cant.: 4
PLANO: PM B 09		

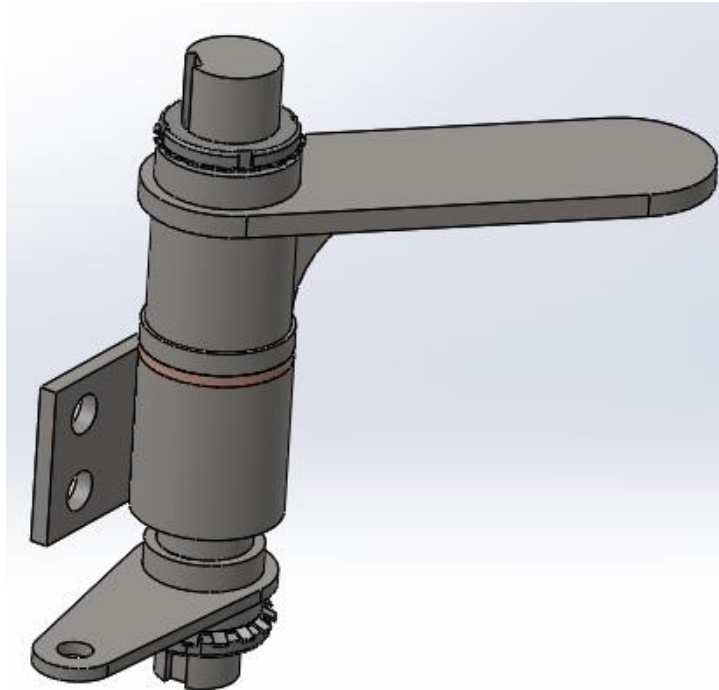


ESPECIFICACIONES

Barral	40 mm	Función: Es el encargado de elevar y bajar las pilas de jaulas. Es donde se adosarán las garras retráctiles y pistón neumático.
Perfiles	70x70x3.2	
Alto	1170 mm	
Ancho	1513 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 34 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Ensamblaje de Garra Retráctil	CÓD.: B/S3 ME_PE 08	
MATERIAL: AISI 304	Anexo E: Pag.13	Cant.: 16
PLANO: PM B 10		



ESPECIFICACIONES

Espesor	10 mm	Función: Es la parte móvil que se encarga de ingresar en la parte inferior de las jaulas, y elevarlas.
Eje	40 mm	
Accionamiento	Neum.	
Largo	206 mm	
Rotación	90°	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 35 de 135
---	---------	---------	---------------------

2.2. MA – Mecanismo de Agarre

EQUIPO: Cilindro Neumático de Sujeción de Pilas	CÓD.: B/S3 MA_CN 01	
MARCA: FESTO	MC: Pág.45	Cant.: 1
MODELO: DSNU-63-40-PPS-A	PLANO: PM B 02	



ESPECIFICACIONES

D_{embolo}	63 mm	Función: Tiene como objetivo la rotación del eje de accionamiento de Agarre, para realizar el apriete de las jaulas y sostenerlas.
Carrera	40 mm	
$P_{trabajo}$	6 kg/cm^2	
Junta	NBR	
Amortiguación	PPS	
Conexión	G3/8	

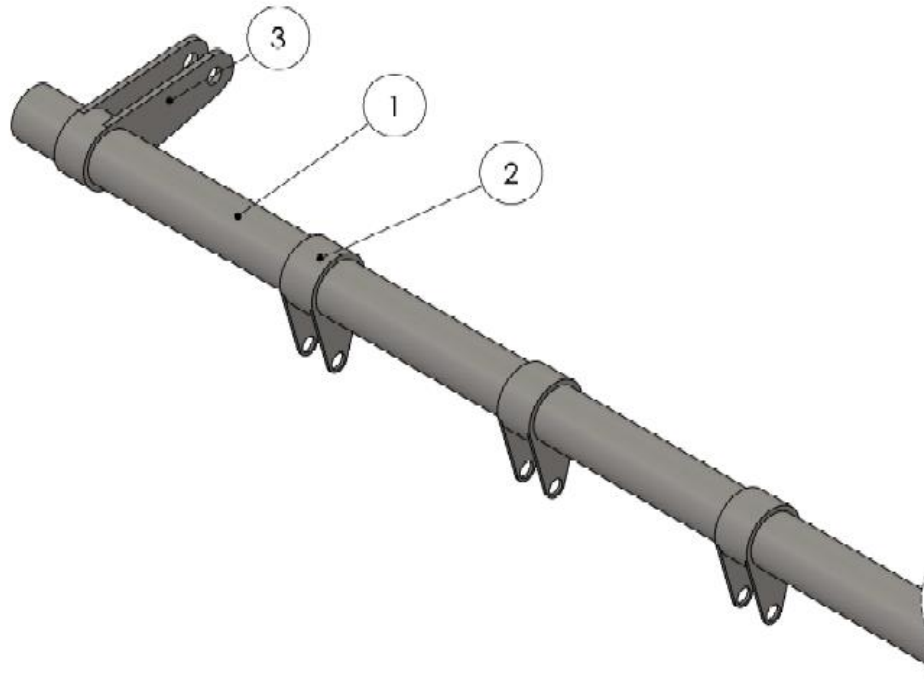
EQUIPO: Válvula direccional	CÓD.: B/S3 MA_V 01	
MARCA: FESTO	MC: Pág.46	Cant.: 1
MODELO: VUVS-20	PLANO: PD B 01	



ESPECIFICACIONES

Conexión	M5	Función: Acciona por medio de un pulso eléctrico el pistón neumático B/S3 MA_CN 01.
Accionamiento	24 V CA	
$N_{vías}$	5/2	
Sello	NBR	
Longitud	37 mm	
Retorno	Muelle	

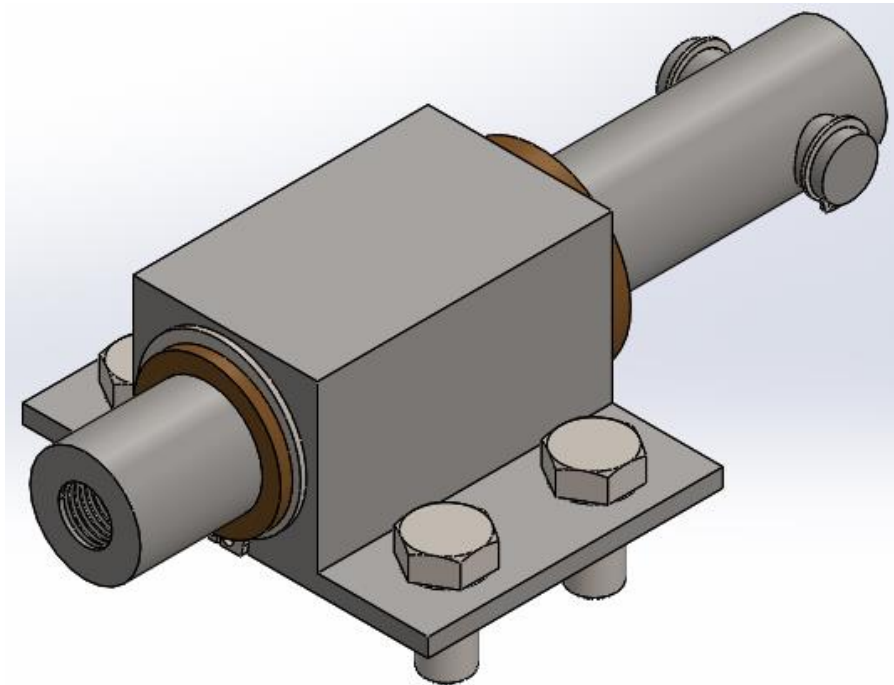
EQUIPO: Eje accionamiento de Agarre	CÓD.: B/S3 MA_E 01 y 02	
MATERIAL: AISI 304	MC: -	Cant.: 2
PLANO: PF B 07		



ESPECIFICACIONES

Diam	50 mm	Función: Solo transmite movimiento para que los actuadores lineales cierren o abran dependiendo la operación.
Longitud	3400 mm	
Cant. Manivelas	24	
Ancho	36 mm	

EQUIPO: Montaje de Actuador Lineal	CÓD.: B/S3 MA_PE 02	
MATERIAL: AISI 304	Anexo E: Pag.13	Cant.: 24
		PLANO: PM B 05

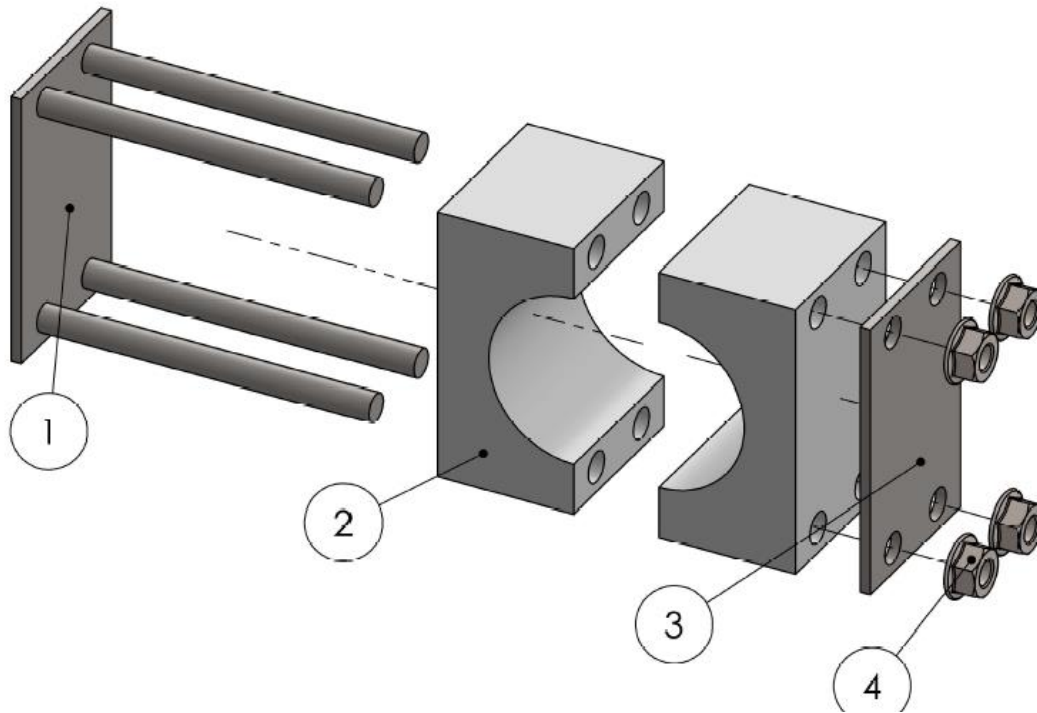


ESPECIFICACIONES

Diam	30 mm	Función: Por medio del cilindro neumático y el eje de agarre, se realiza un movimiento lineal de apertura y cierre, lo que permite encastrar las placas laterales de agarre en las jaulas y sostenerlas.
Longitud	202.5 mm	
Ancho	110 mm	
Buje	Bronce	
Cantidad	24	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 39 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Cojinete de Eje pivotante	CÓD.: B/S3 MA_Cj 01	
MATERIAL: AISI 304	MC: -	Cant.: 8
PLANO: PM B 04		

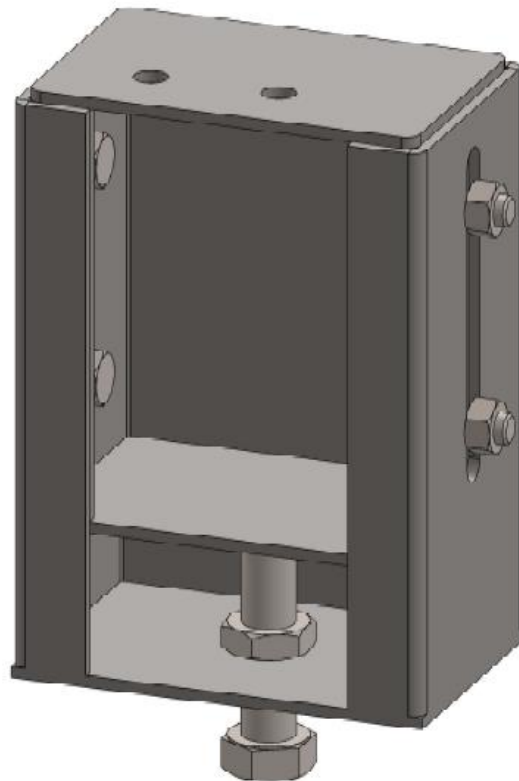


ESPECIFICACIONES

Largo	86 mm	Función: Sostener eje de accionamiento de Agarre y fijarlo a la estructura. Las partes de desgaste se deben lubricar y cambiar.
Alto	80 mm	
Ancho	50 mm	
B. Roscadas	M8 de 100mm	
Mat. Cojinete	Poliacetal	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 40 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Corredera de Pistón	CÓD.: B/S3 MA_PE 10	
MATERIAL: AISI 304	MC: -	Cant.: 1
PLANO: PM B 06		

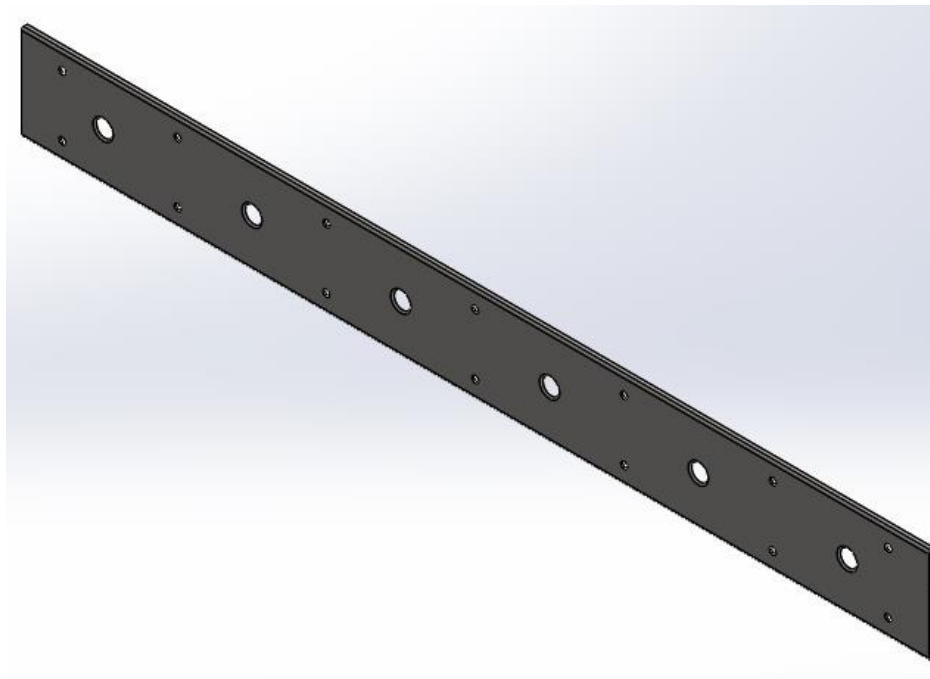


ESPECIFICACIONES

Espesor	3 mm	Función: Ajustar altura de Actuador Neumático. De esta manera se regula la carrera de los actuadores lineales y fuerza ejercida.
Alto	150 mm	
Ancho	110 mm	
Profundidad	73 mm	
Perno	M14x2	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 41 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Placa de Agarre	CÓD.: B/S3 MA_PE 01	
MATERIAL: AISI 304	MC: -	Cant.: 4
PLANO: PF B 08		



ESPECIFICACIONES

Espesor	3 mm	Función: Esta placa actúa juntamente con los actuadores realizando el apriete de las jaulas. A esta placa irá adosado un elemento de Poliamida que encastra en las ranuras de la jaula para sostenerlas.
Longitud	1500 mm	
Alto	156 mm	
Perforaciones	17.5mm	

2.3. MT – Mecanismo de Transporte

EQUIPO: Motorreductor de Cinta	CÓD.: B/S1 MT_Mr 01	
MARCA: SEW Eurodrive	MC: Pág.53	Cant.: 1
MODELO: SA57/TDRN90L4	PLANO: PM B 01	

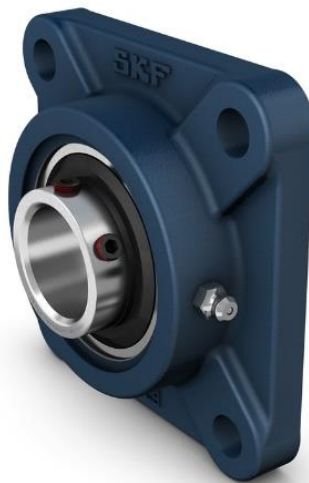


ESPECIFICACIONES

Potencia	1.5 kW	Función: Acciona las cadenas de transportador de pilas dentro del desapilador.
RPM	50 rpm	
Par	235 Nm	
In	3.55 A	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 43 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Rodamientos de Transportador	CÓD.: B/S1 MT_Ro 01	
MARCA: SKF	MC: Pág.55	Cant.: 4
MODELO: UCF 206 - A bolas	PLANO: PM B 01	

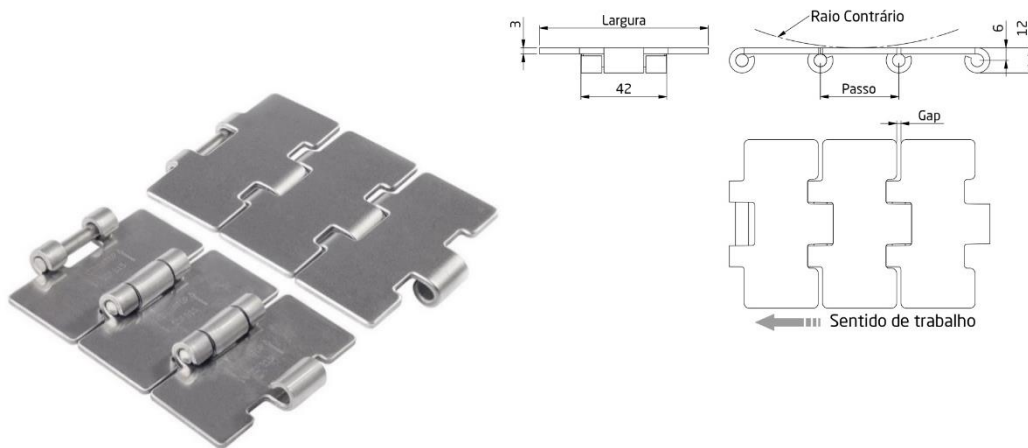


ESPECIFICACIONES

D_{int}	30 mm	Función: Permitir la rotación suave y eficiente del eje en relación con la estructura de soporte.
D_{ext}	80 mm	
Ancho	40.1 mm	
C_D	19.5 kN	
Lubricación	Grasa LGMT2	
Soporte	F 206/Y	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 44 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Cadena de Transportador	CÓD.: B/S1 MT_Ca 01	
MARCA: COBRA Cadenas	MC: Pág.47	Cant.: 10m
MODELO: SSF 815	PLANO: PM B 01	

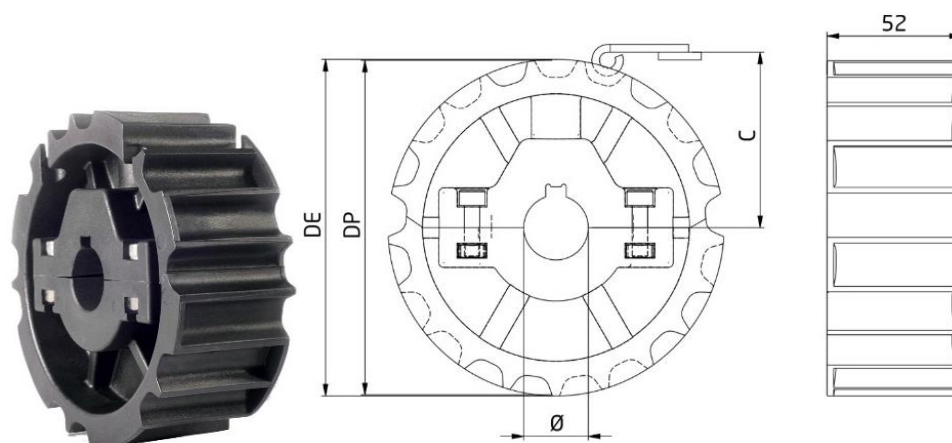


ESPECIFICACIONES

Material	AISI 430	Función: La función de la cadena es transmitir la potencia desde un eje a otro, para mover las pilas dentro del desapilador. Su diseño permite un fácil mantenimiento y reemplazo de las piezas en caso de ser necesario.
Ancho Nom.	4"	
Paso	38.1 mm	
Ancho	101.6 mm	
Carga máx.	460 kg	
Peso	3.12 kg/m	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 45 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Engranaje de Cadena de Transportador	CÓD.: B/S1 MT_P 01	
MARCA: COBRA Cadenas	MC: Pág.50	Cant.: 4
MODELO: 815 M	PLANO: PM B 01	

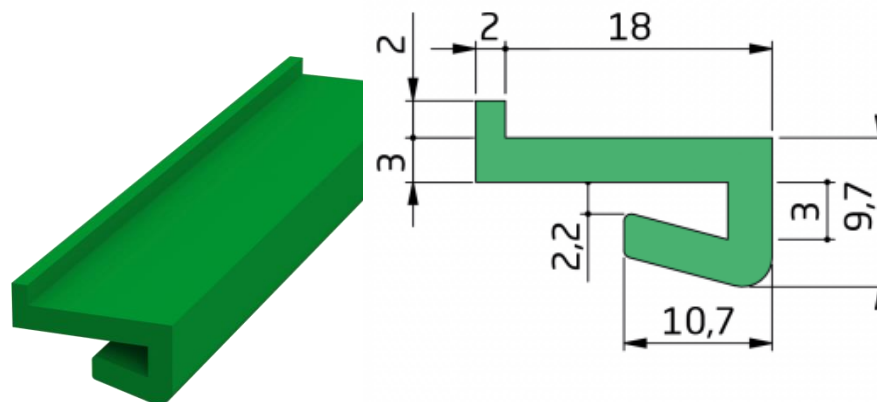


ESPECIFICACIONES

Material	PA	Función: Transmitir el movimiento de rotación del eje de mando hacia la cadena.
D_p	153.20 mm	
D_e	154 mm	
C	80 mm	
Dientes	25	
Eje	Cuadrado 60 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 46 de 135
---	---------	---------	---------------------

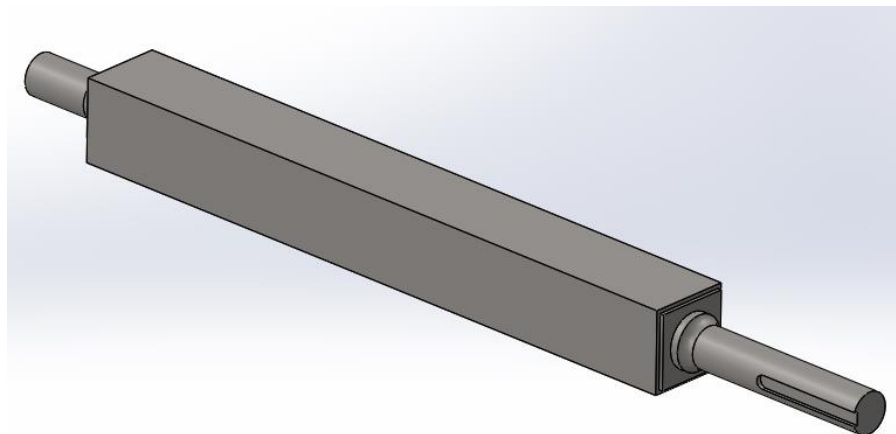
EQUIPO: Perfil de Deslizamiento	CÓD.: B/S1 MT_PD 01	
MARCA: COBRA Cadenas	MC: Pág.50	Cant.: 4
MODELO: Z CLIP	PLANO: PM B 01	



ESPECIFICACIONES

Material	PEAD	Función: Disminuir el desgaste de la cadena metálica en la estructura para aumentar su vida útil. Además, sirve como guía para el centrado de la cadena en el perfil metálico.

EQUIPO: Eje de mando Cadena	CÓD.: B/S1 MT_E 01	
MATERIAL: AISI 304	MC: Pág.51	Cant.: 1
	PLANO: PF B 01	

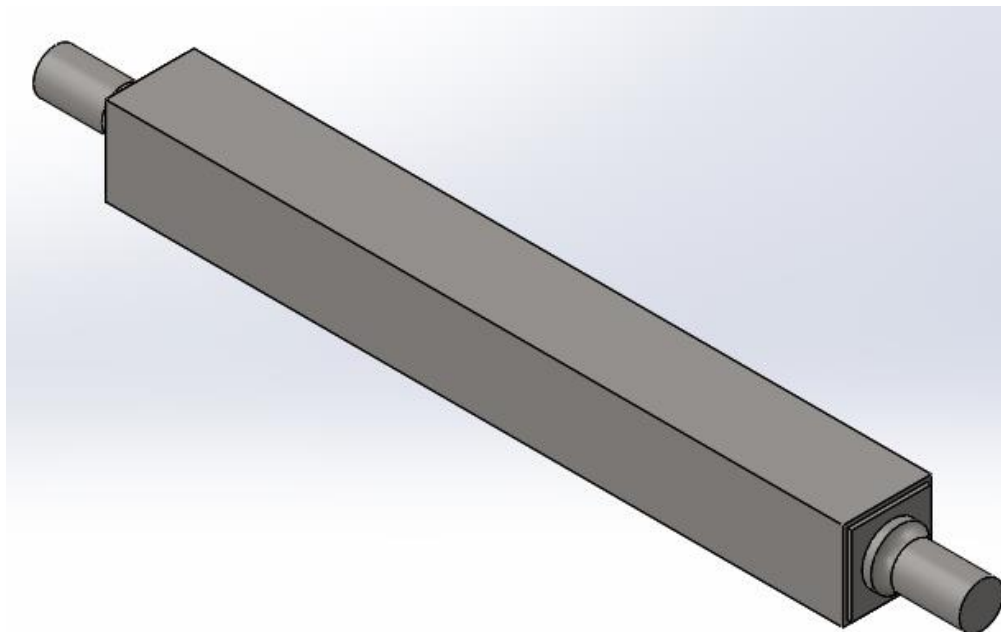


ESPECIFICACIONES

Diámetro mayor	40 mm	Función: Eje de Mando de cadenas de transportador del desafilador.
Diámetro menor	30 mm	
Longitud	728 mm	
Perfil	60x60x3 L=500mm	
Chavetero	10x18x80	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 48 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Eje conducido de Cadena	CÓD.: B/S1 MT_E 02	
MATERIAL: AISI 304	MC: Pág.51	Cant.: 1
		PLANO: PF B 02

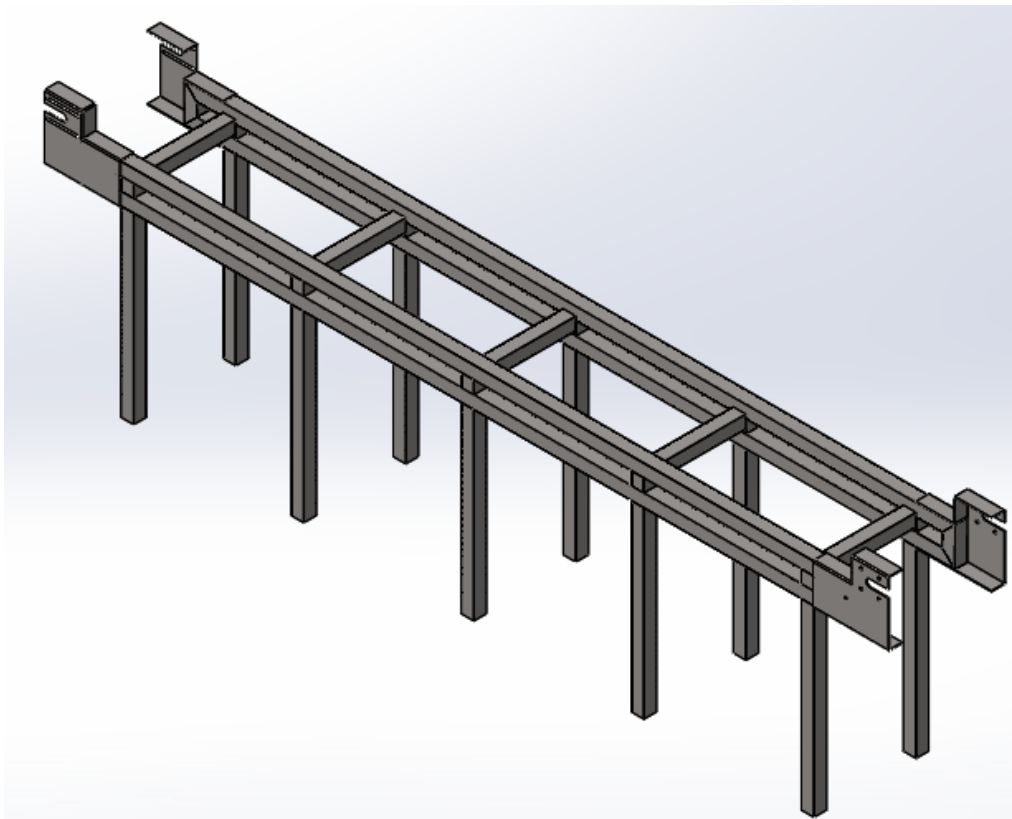


ESPECIFICACIONES

Diam	40 mm	Función: Eje Conducido de cadenas de transportador del desafilador.
d	30 mm	
Longitud	628 mm	
Perfil	60x60x3 L=500mm	
Chavetero	-	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 49 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Estructura de Cinta	CÓD.: B/S5 MT_PE 01	
MATERIAL: AISI 304	Anexo E: Pag.13	Cant.: 1
PLANO: PM B 13		



ESPECIFICACIONES

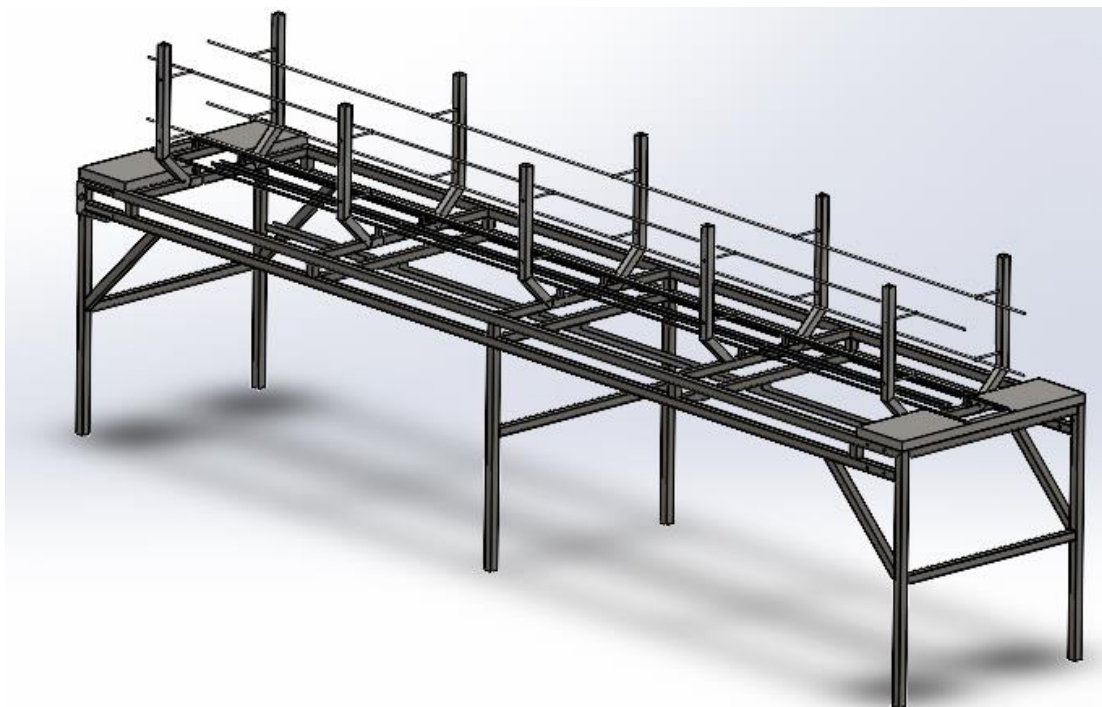
Alto	1076 mm	Función: Estructura de cinta que transporta las pilas apiladas y luego a medida que procede la operación, transporta las pilas desapiladas hacia la zona de colgado
Longitud	3920 mm	
Ancho	544 mm	
Perfiles	60x60x3.2	
Esp de Chapas	5 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 50 de 135
---	---------	---------	---------------------

3. D - Lavadora

3.1. D/S5 BL - Estructura de cinta

EQUIPO: Estructura soporte de lavadora	CÓD.: D/S5 BL	
MATERIAL: AISI 304	MC: -	Hoja 1 de 1
		PLANO: PF D 16



ESPECIFICACIONES

Alto	1163 mm	Función: Soporte de la lavadora
Largo	5040 mm	
Ancho	1040 mm	
Espesor	6 mm	

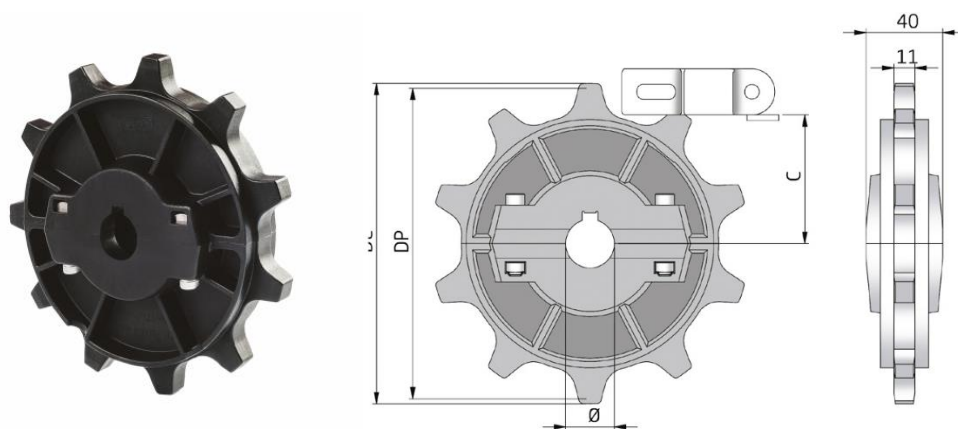
EQUIPO: Cadena de transporte	CÓD.: D/S1 MT_Ca 01	
MARCA: Cobra Cadena	MC: Pág.62	Cantidad: 10m
MODELO: Serie CMA 51	PLANO: PM D 08	



ESPECIFICACIONES

Paso	50.8 mm	Función: Acarrear las jaulas por dentro de la lavadora.
Material	Poliamida Reforzada	
Ancho	68 mm	
Carga Máxima de Trabajo	400 kg	
Peso de la Cadena	1.65 kg/m	

EQUIPO: Piñón de la cadena	CÓD.: D/S1 MT_P 01	
MARCA: Cobra Cadenas	MC: Pág.63	Cantidad: 2
MODELO: Engranaje CMA 50 / 51	PLANO: PM D 08	



ESPECIFICACIONES

Dientes	13	Función: Ayuda a traccionar la cadena seleccionada para la lavadora.
D_{Prim}	208.93 mm	
D_{Ext}	213.93 mm	
Material	Poliamida Reforzada	
C	95.5 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 53 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Motorreductor de la cinta de lavadora	CÓD.: D/S1 MT_Mr 01	
MARCA: Sew Eurodrive	MC: Pág.68	Cantidad: 1
MODELO: SA57/TDRN80M4	PLANO: PM D 08	

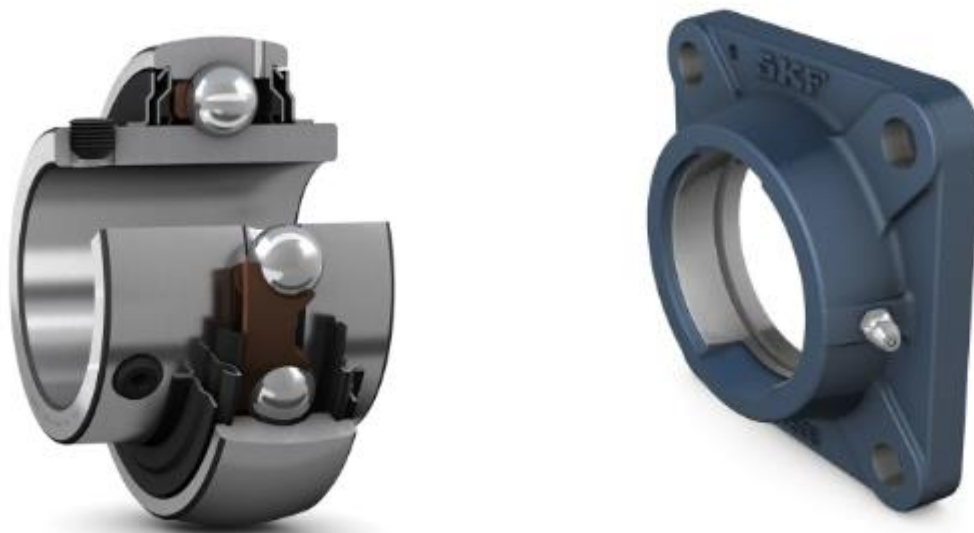


ESPECIFICACIONES

Potencia	0.75 kW	Función: Se ocupa de la transmisión de la cinta de descarga
RPM	38 rpm	
Par	155 Nm	
In	1.85 A	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 54 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Rodamientos de ejes de lavadora	CÓD.: D/S1 MT_Ro 01	
MARCA: SKF	MC: Pág.69	Cantidad: 4
MODELO: YAR 208-2F	PLANO: PM D 08	

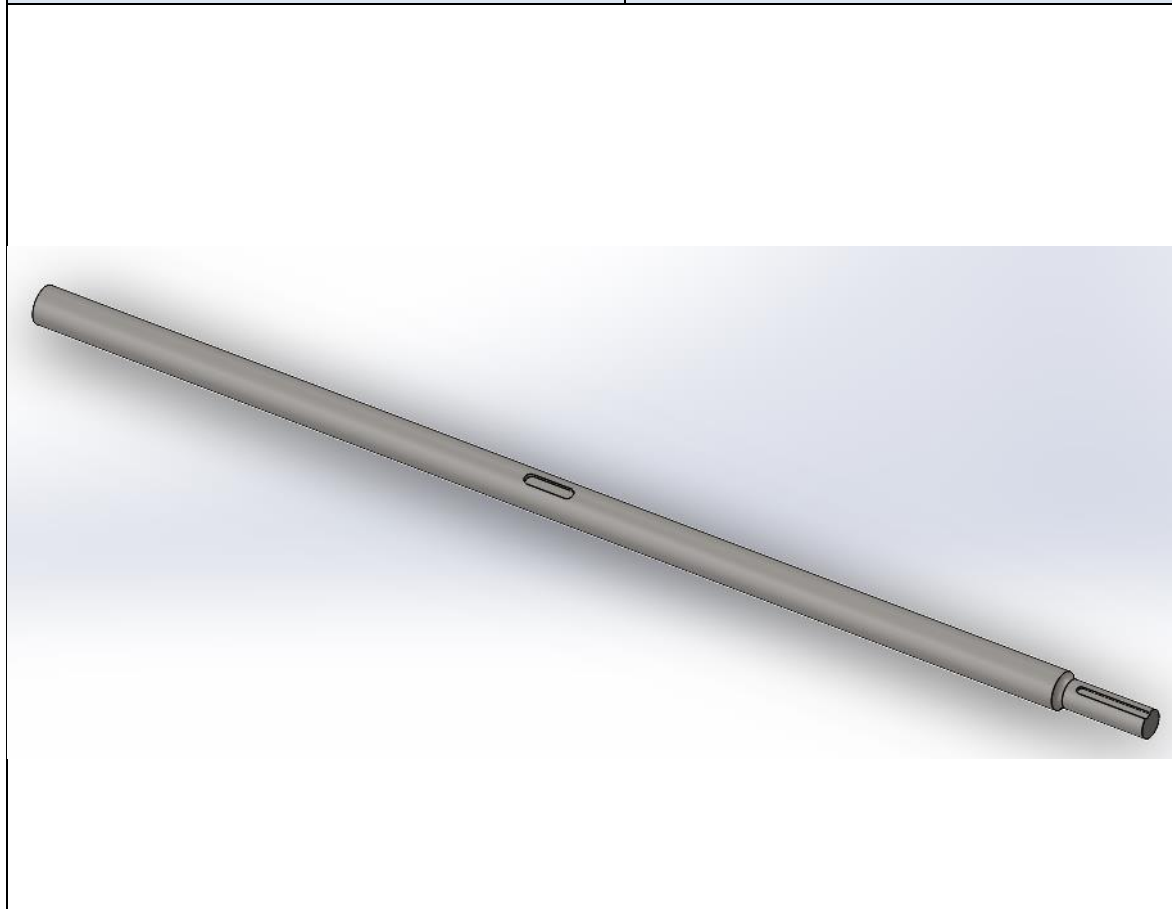


ESPECIFICACIONES

D_{int}	40 mm	Función: Permitir la rotación suave y eficiente del eje en relación con la estructura de soporte.
D_{ext}	80 mm	
Ancho	49.2 mm	
C_D	30.7 kN	
Lubricación	Grasa	
Soporte	FYJ 508	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 55 de 135
---	---------	---------	---------------------

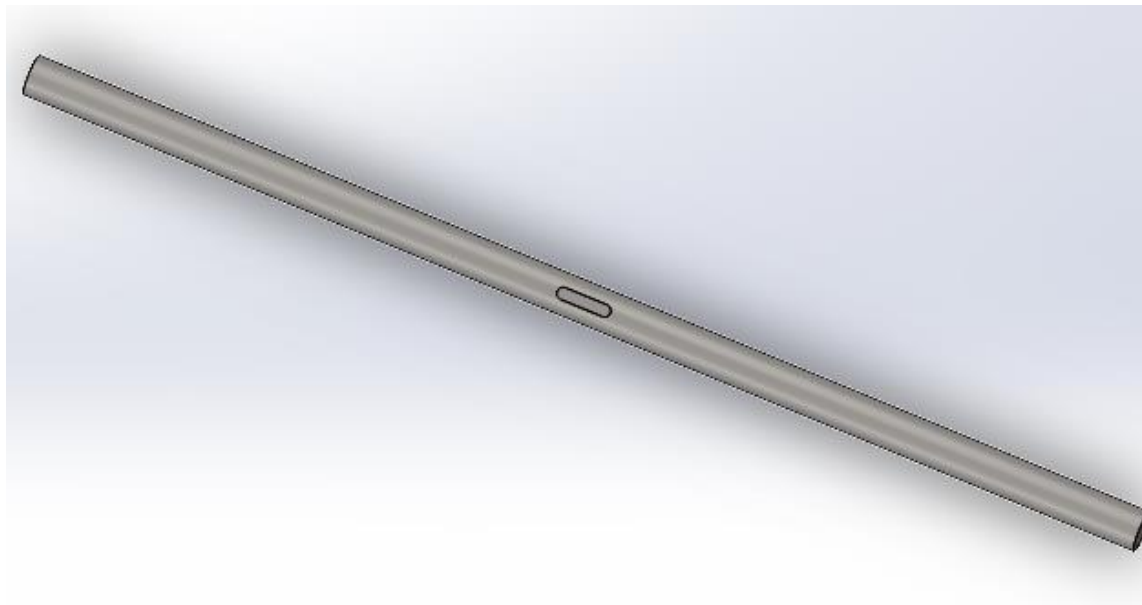
EQUIPO: Eje de mando de Lavadora	CÓD.: D/S1 MT_E 01	
MATERIAL: AISI 304	MC: Pág.66	Cantidad: 1
	PLANO: PF D 01	



ESPECIFICACIONES

Diámetro mayor	40 mm	Función: Eje de mando de la banda modular del transportador de la lavadora.
Diámetro menor	30 mm	
Longitud	1262 mm	
Chavetero	8x4 mm	

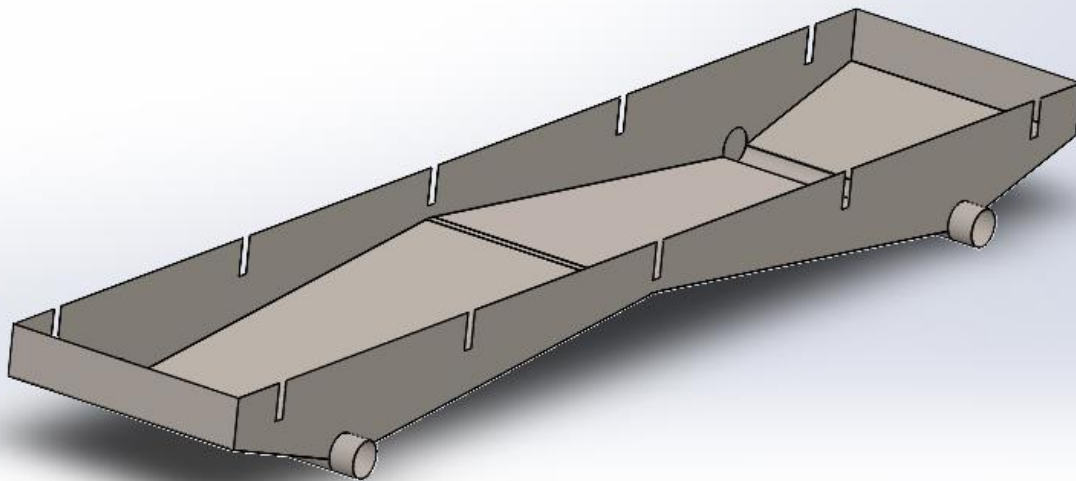
EQUIPO: Eje conducido de Lavadora	CÓD.: D/S1 MT_E 02	
MATERIAL: AISI 304	MC: Pág.66	Cantidad: 1
	PLANO: PF D 02	



ESPECIFICACIONES

Diámetro mayor	40 mm	Función: Eje conducido de la banda modular del transportador de la lavadora.
Diámetro menor	-	
Longitud	1262 mm	
Chavetero	8x4 mm	

EQUIPO: Batea Colectora	CÓD.: D/S5 FR_PE 01	
MATERIAL: AISI 304	MC: -	Cantidad: 1
PLANO: PF D 07		



ESPECIFICACIONES

Largo	4960 mm	Función: Recibe el agua de los arcos, con el fin de recircularla.
Ancho	960 mm	
Profundo máximo	339 mm	
Diámetro de salida	5"	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 58 de 135
---	---------	---------	---------------------

3.2. D/S2 AL – Arco de lavado

EQUIPO: Boquillas para Arco de Lavado	CÓD.: D/S2 AL_BA 01	
MARCA: Spray System	MC: Pág.75	Cantidad: 11
MODELO: FLATJET 3/8 P – SS 40 70	PLANO: PM D 01	



ESPECIFICACIONES

Ángulo a 3 bar	40°	Función: Se encarga de dispersar el agua de manera uniforme sobre la jaula.
Diámetro de conexión	3/8"	
Diámetro de orificio	5 mm	
Caudal a 4 bar	32.33 lts/min	

Preparó: Ballester Nicolas
Colombo Gonzalo

Revisó:

Aprobó:

Página 59 de
135

EQUIPO: Bomba de Lavado	CÓD.: D/S2 AL_B 01	
MARCA: Grundfos	MC: Pág.78	Cantidad: 1
MODELO: 4640 K 10.1	PLANO: PM D 03	



ESPECIFICACIONES

Caudal	63.71 m ³ /h	Función: Se encarga del suministro de agua del arco de lavado.
H calculada	48.49 m	
Diámetro de impulsor	198 mm	
RPM	2900	

EQUIPO: Motor de la Bomba del Arco de Lavado	CÓD.: D/S2 AL_M 01	
MARCA: WEG	MC: Pág.86	Cantidad: 1
MODELO: W22	PLANO: PM D 03	



ESPECIFICACIONES

Potencia	15 kW	Función: Se encarga de transmitirle la rotación a la bomba hidráulica.
RPM	3000 rpm	
Par	48.9 Nm	
In	29.1 A	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 61 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Acoplamiento de la Bomba de Lavado y de Enjuague – Filtros Rotativos	CÓD.: D/S2 AL_Ac 01 D/S2 AE_Ac 01 D/S2 FR_Ac 01	
MARCA: GUMMI	MC: Pág.87	Cantidad: 3
MODELO: A50	PLANO: PM D 03	



ESPECIFICACIONES

Torque Nominal	240 Nm	Función: Permite la transmisión de la potencia y el movimiento entre el eje de la bomba y el de motor.
Angulo de Torsión	6°	
Peso	5.32 kg	
Diámetro máx. de alesaje	46 mm	

Preparó: Ballester Nicolas
Colombo Gonzalo

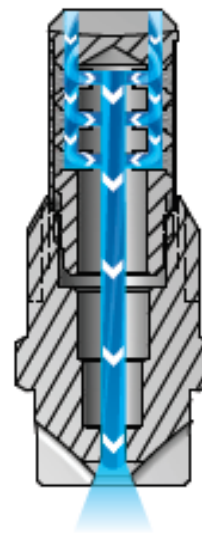
Revisó:

Aprobó:

Página 62 de
135

3.3. D/S2 AE – Arco de Enjuague

EQUIPO: Boquillas para Arco de Enjuague	CÓD.: D/S2 AE_BA 01	
MARCA: Spray System	MC: Pág.76	Cantidad: 11
MODELO: VEEJET H 3/8 U – SS 40 70	PLANO: PM D 01	



ESPECIFICACIONES

Ángulo a 3 bar	40°	Función: Se encarga de dispersar el agua de manera uniforme sobre la jaula.
Diámetro de conexión	3/8"	
Diámetro de orificio	5.2 mm	
Caudal a 4 bar	32.33 lts/min	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 63 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Bomba de Enjuague	CÓD.: D/S2 AE_B 01	
MARCA: Grundfos	MC: Pág.88	Cantidad: 1
MODELO: NK 40-200/206	PLANO: PM D 03	



ESPECIFICACIONES

Caudal	45.31 m ³ /h	Función: Se encarga del suministro de agua del arco de enjuague.
H calculada	48.1 m	
Diámetro de impulsor	206 mm	
RPM	2900	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 64 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Motor de la Bomba del Enjuague	CÓD.: D/S2 AE_M 01	
MARCA: WEG	MC: Pág.92	Cantidad: 1
MODELO: W22	PLANO: PM D 03	

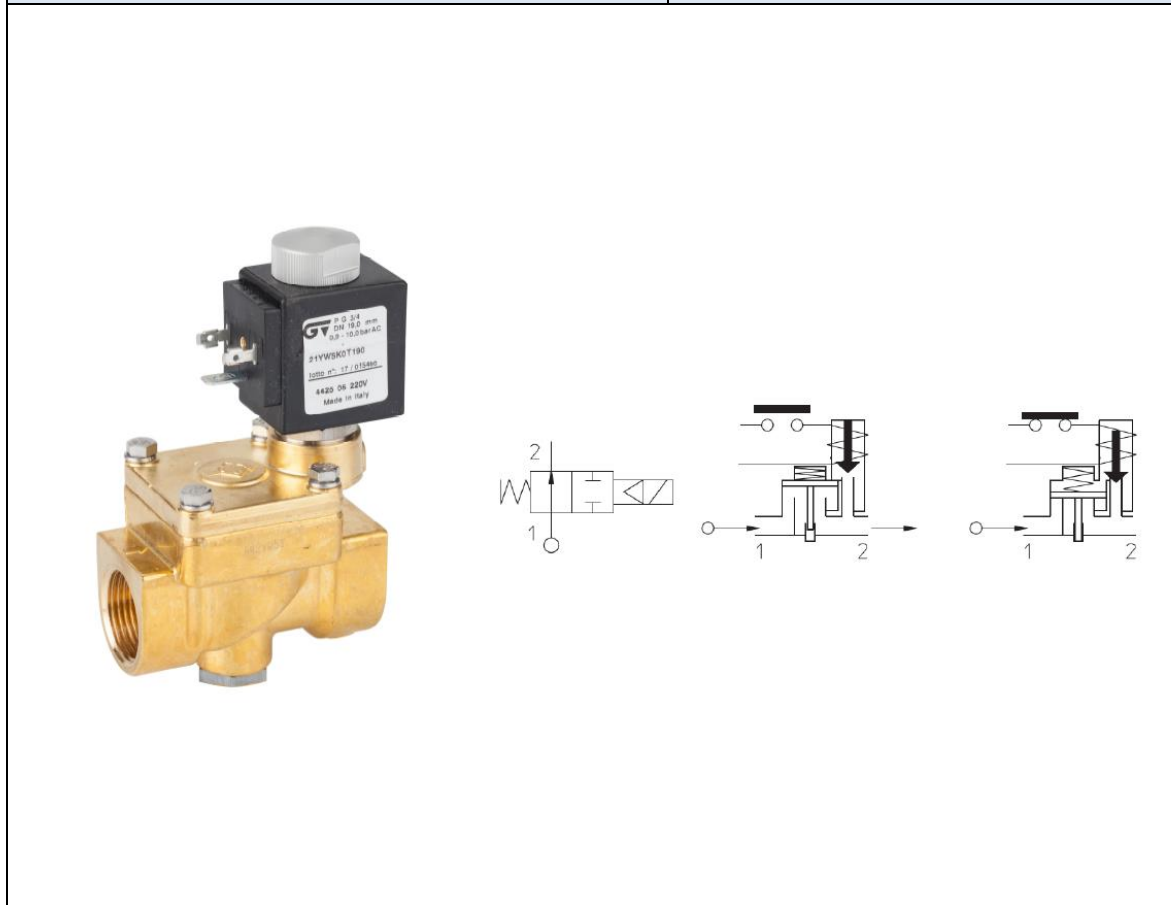


ESPECIFICACIONES

Potencia	11 kW	Función: Se encarga de transmitirle la rotación a la bomba hidráulica
RPM	3000 rpm	
Par	35.9 Nm	
In	26.1 A	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 65 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Válvula Solenoide	CÓD.: D/S2 V 01	
MARCA: GENEBRE	MC: Pág.93	Cantidad: 2
MODELO: 4426 05 A24V	PLANO: PM A 08	



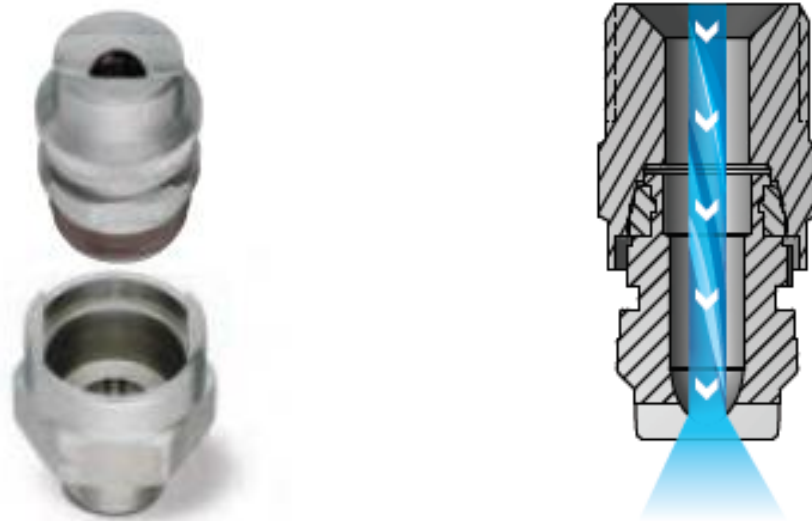
ESPECIFICACIONES

Diámetro	13 mm	Función: Controla el flujo de agua en la tubería mediante el abrir o cerrar de la misma, cuando se recibe una señal eléctrica.
Rosca ISO 228/1	G 3/4"	
Caudal	90 lts/min	
Potencia	8 W	
Presión máx.	10 bar	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 66 de 135
---	---------	---------	---------------------

3.4. D/S2 AS – Sistema de Sanitizado

EQUIPO: Boquillas para Arco de Sanitizado	CÓD.: D/S2 AS_BA 01	
MARCA: Spray System	MC: Pág.95	Cantidad: 6
MODELO: PROMAX QUICK VEEJET ¼ QPPM QMMV 97 015	PLANO:	

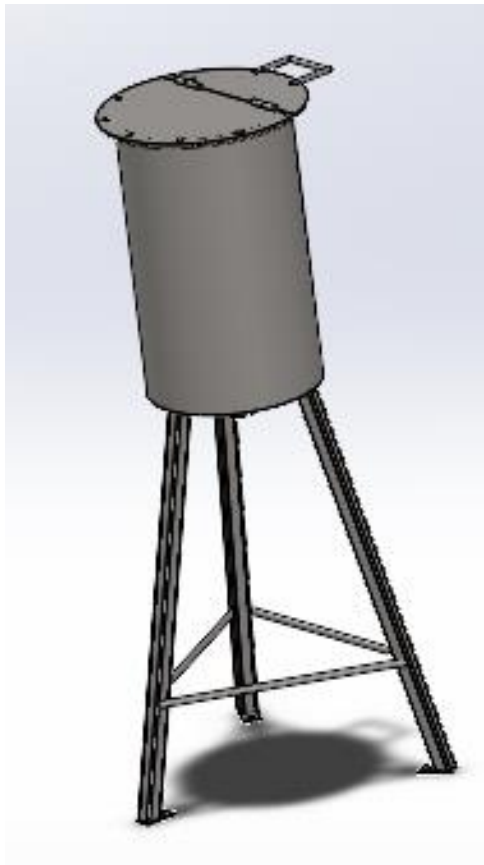


ESPECIFICACIONES

Ángulo a 3 bar	110°	Función: Se encarga de dispersar el sanitizante en la cañería de agua de manera uniforme.
Diámetro de conexión	3/8"	
Diámetro de orificio	5.2 mm	
Caudal a 3 bar	1.2 lts/min	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 67 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Contenedor de Sanitizante	CÓD.: D/S2 AS_PE 01	
MATERIAL: AISI 304	MC: Pág.96	Cantidad: 1
		PLANO: PF D 24



ESPECIFICACIONES

Capacidad	30 lts	Función: Contener la cantidad de sanitizante necesaria para una semana de faena.
Diámetro	300 mm	
Altura	500 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 68 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Bomba dosificadora	CÓD.: D/S2 AS_B 01	
MARCA: Grundfos	MC: Pág.96	Cantidad: 1
MODELO: DDA 7.5-16 AR-PP/E/C-F	PLANO: PM D 09	



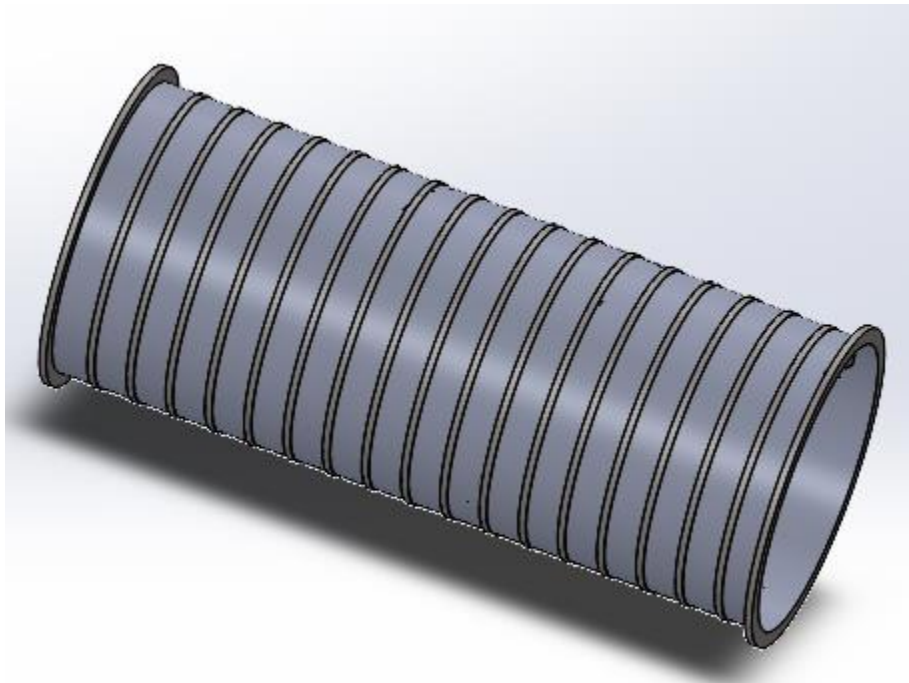
ESPECIFICACIONES

Caudal máximo	7.5 lts/min	Función: Suministrar una cantidad precisa y constante de sanitizante a la cañería de agua.
Presión máxima	16 bar	
Potencia	75 W	
Presión de Trabajo	3 bar	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 69 de 135
---	---------	---------	---------------------

3.5. D/S2 FR - Sistema de Filtrado

EQUIPO: Filtro Rotativo	CÓD.: D/S2 FR_F 01	
MATERIAL: MESH 16	MC: Pág.100	Cantidad: 2
		PLANO: PF D 06

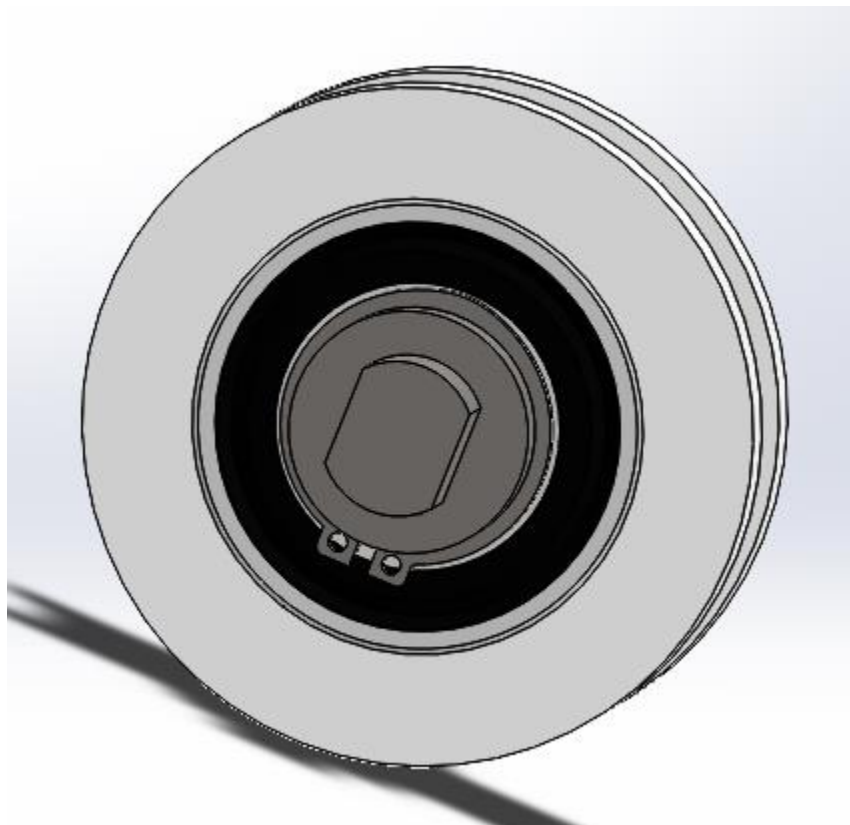


ESPECIFICACIONES

Longitud	1000 mm	Función: Separa las partículas y sólidos presentes en el agua de manera eficiente y continua, mediante la rotación entregada por el motor.
Diámetro	400 mm	
Tiempo de Residencia	5 seg	
Velocidad de Rotación	40 RPM	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 70 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Rueda de Apoyo de Filtros	CÓD.: D/S2 FR_Ru 01	
MATERIAL: PET	MC: -	Cantidad: 12
		PLANO: PM D 06



ESPECIFICACIONES

Diámetro Exterior	70 mm	Función: Funciona como apoyo del filtro rotativo.

EQUIPO: Motorreductor de filtro rotativo	CÓD.: D/S2 FR_Mr 01	
MARCA: Sew Eurodrive	MC: Pág.103	Cantidad: 1
MODELO: S47DRN80M4	PLANO: PM D 08	

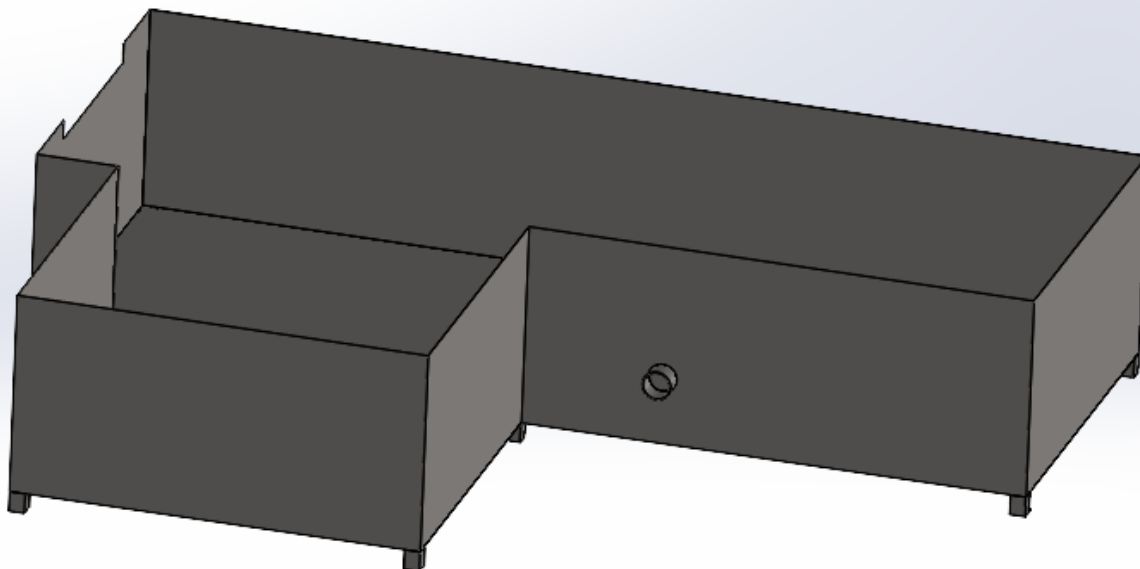


ESPECIFICACIONES

Potencia	0.75 kW	Función: Se ocupa de la transmisión del filtro rotativo.
RPM	44 rpm	
Par	131 Nm	
In	1.75 A	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 72 de 135
---	---------	---------	---------------------

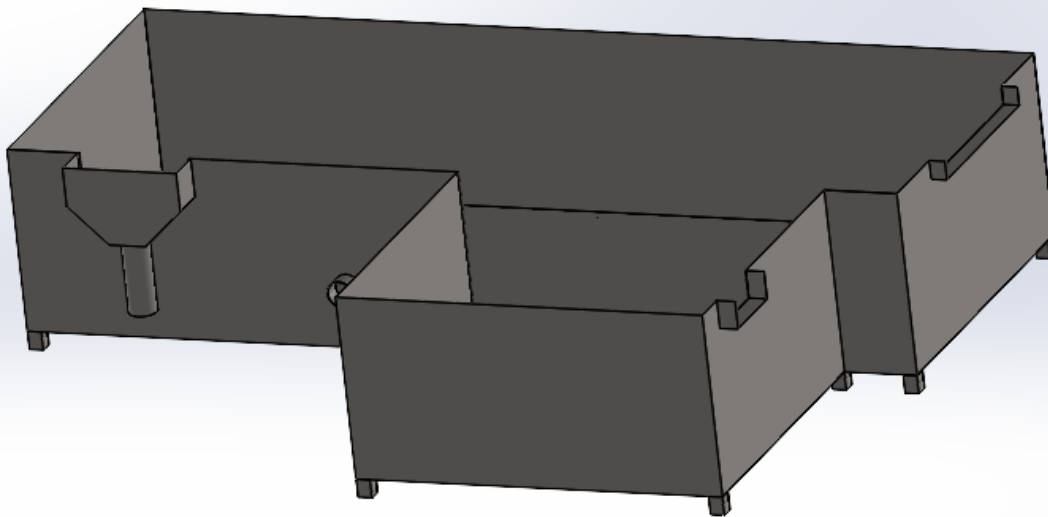
EQUIPO: Batea de Enjuague y Sanitizado	CÓD.: D/S2 FR_PE 05	
MATERIAL: AISI 304	MC: -	Cantidad: 1
PLANO: PF D 11		



ESPECIFICACIONES

Largo	2450 mm	Función: Recibe el agua sucia, partículas y solidos provenientes del filtro del arco de enjuague y sanitizado.
Alto	500 mm	

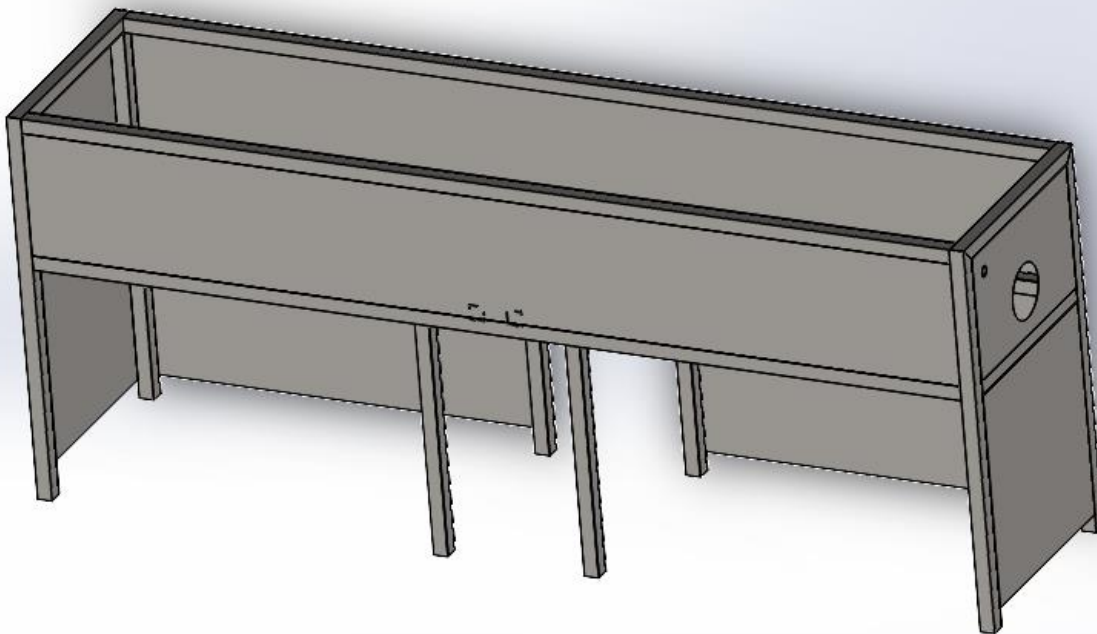
EQUIPO: Batea de Lavado	CÓD.: D/S2 FR_PE 04	
MATERIAL: AISI 304	MC: -	Cantidad: 1
		PLANO: PF D 10



ESPECIFICACIONES

Largo	2450 mm	Función: Recibe el agua sucia, partículas y solidos provenientes del filtro del arco de lavado.
Alto	500 mm	

EQUIPO: Base de Filtro Rotativo	CÓD.: D/S2 FR_PE 03	
MATERIAL: AISI 304	MC: -	Cantidad: 1
PLANO: PF D 09		



ESPECIFICACIONES

Largo	2540 mm	Función: Soportar los filtros rotativos.
Alto	1020 mm	

4. E – Tablero Eléctrico y Sensores

4.1. E/S4 PW - Elementos de Potencia

EQUIPO: Arranque Suave	CÓD.: E/S4 PW_AS 01 y 02	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.108	Cant.: 2
MODELO: ATS22D32Q	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Potencia	15 kW	Función: Reducir la corriente de arranque y proteger al motor y al sistema eléctrico. Además, produce un ahorro energético, una reducción del desgaste mecánico de la bomba y una disminución en el ruido y las vibraciones que produce.
Corriente Max	32 A	
Control	24 V DC	
P control	20 W	
Protección	IP 20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 76 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Contactor	CÓD.: E/S4 PW_KM 01 a 03	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.108	Cant.: 3
MODELO: LC1K0610B7	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	3 polos	Función: Conectar y desconectar la alimentación eléctrica al motor, permitiendo así su arranque y parada en función de las necesidades del proceso.
Corriente Max	6 A	
Control	24 V AC	
P control pico	30 VA	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 77 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Contactor	CÓD.: E/S4 PW_KM 04	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.108	Cant.: 1
MODELO: A9C22712	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	2 polos	Función: Conectar y desconectar el Freno de los motores B/S3 ME_MR 01.
Corriente Max	16 A	
Control	24 V AC	
P control pico	9,2 VA	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 78 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Variador	CÓD.: E/S4 PW_U 01 y 03	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.108	Cant.: 2
MODELO: ATV320U15N4C	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Potencia	1.5 kW	Función: Permite controlar con precisión la velocidad de la cinta y, por lo tanto, la velocidad de transporte de los materiales.
Corriente Max	6,4 A	
Señal Digital	24 V DC	
Señal Analógica	0 – 10 V	
Protección	IP20	

EQUIPO: Variador	CÓD.: E/S4 PW_U 04	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.108	Cant.: 1
MODELO: ATV320U22N4C	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Potencia	2.2 kW	Función: Permite controlar la cantidad de fluido que se mueve a través del sistema.
Corriente Max	8.7 A	
Señal Digital	24 V DC	
Señal Analógica	0 – 10 V	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 80 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Variador	CÓD.: E/S4 PW_U 03	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.108	Cant.: 1
MODELO: ATV340D15N4E	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Potencia	15 kW	Función: Permite la sincronización de los motores de elevación, además del control exacto de la velocidad de desafilado.
Corriente Max	32 A	
Señal Digital	24 V DC	
Señal Analógica	0 – 10 V	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 81 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Interruptor General	CÓD.: E/S4 PW_Q 01	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.109	Cant.: 1
MODELO: C10B4	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	4 P	Función: Interrumpir el suministro de energía eléctrica en caso de sobrecarga o cortocircuito en un circuito eléctrico.
I_{cu}	25 kA	
I_n	100 A	
Curva	C	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 82 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Interruptor	CÓD.: E/S4 PW_Q 09	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.107	Cant.: 1
MODELO: A9F74270	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	2 P	Función: Protege contra sobrecargas o cortocircuitos la bomba dosificadora.
Icu	6 kA	
In	0.5 A	
Curva	C	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 83 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Guardamotor	CÓD.: E/S4 PW_Q 03, 10 y 11	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.107	Cant.: 3
MODELO: GV2ME07	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	3 P	Función: Proteger el motor contra sobrecargas y cortocircuitos.
In	1.6-2.5 A	
I disp. Magnético	33.5 A	
Icu	100 kA	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas
Colombo Gonzalo

Revisó:

Aprobó:

Página 84 de
135

EQUIPO: Guardamotor	CÓD.: E/S4 PW_Q 02 y 08	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.107	Cant.: 2
MODELO: GV2ME08	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	3 P	Función: Proteger el motor contra sobrecargas y cortocircuitos.
In	2.5-4A	
I disp. Magnético	51 A	
Icu	100 kA	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 85 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Guardamotor	CÓD.: E/S4 PW_Q 04	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.107	Cant.: 1
MODELO: GV2ME10	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	3 P	Función: Proteger el motor contra sobrecargas y cortocircuitos.
In	4-6.3A	
I disp. Magnético	78 A	
Icu	100 kA	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 86 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Guardamotor	CÓD.: E/S4 PW_Q 06 y 07	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.107	Cant.: 2
MODELO: GV2ME16	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	3 P	Función: Proteger el motor contra sobrecargas y cortocircuitos.
In	9-14A	
I disp. Magnético	170 A	
Icu	100 kA	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 87 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Guardamotor	CÓD.: E/S4 PW_Q 05	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.107	Cant.: 1
MODELO: GV2ME21	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	3 P	Función: Proteger el motor contra sobrecargas y cortocircuitos.
In	17-23A	
I disp. Magnético	327 A	
Icu	100 kA	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 88 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Guardamotor	CÓD.: E/S4 PW_Q 13	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.107	Cant.: 1
MODELO: GV2ME22	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	3 P	Función: Proteger el motor contra sobrecargas y cortocircuitos.
In	20-25A	
I disp. Magnético	327 A	
Icu	100 kA	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 89 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Guardamotor	CÓD.: E/S4 PW_Q 12	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.107	Cant.: 1
MODELO: GV2ME32	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Polos	3 P	Función: Proteger el motor contra sobrecargas y cortocircuitos.
In	24-32A	
I disp. Magnético	416 A	
Icu	100 kA	
Protección	IP20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 90 de 135
---	---------	---------	---------------------

4.2. E/S4 SE - Sensores

EQUIPO: Detector Capacitivo	CÓD.: E/S4 SE_CA 01	
MARCA: IFM	MC: Pág.110	Cant.: 1
MODELO: KI5087	PLANO: PD B 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	10-30 V DC	Función: Censa la presencia de Jaulas en el elevador. Lo que permite conocer con exactitud la última fila de desapilado.
Dimensiones	M30x1.5	
Largo	90 mm	
Alcance	15 mm	
Conexión	3 Hilos	
Material	Inox	

EQUIPO: Detector Inductivo	CÓD.: E/S4 SE_IN 01 a 04	
MARCA: IFM	MC: Pág.110	Cant.: 4
MODELO: II7100	PLANO: PD B 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	10-30 V DC	Función: Censa las 4 pilas al cargarse el desafilador. Permite conocer el estado de carga y desafilado de cada pila e identificar posibles errores en el proceso de desafilado.
Dimensiones	M30x1.5	
Largo	60 mm	
Alcance	10 mm	
Conexión	3 hilos	
Material	Inox.	

EQUIPO: Barrera Fotoeléctrica	CÓD.: E/S4 SE_OP 01 y 02	
MARCA: IFM	MC: Pág.110	Cant.: 2
MODELO: OGS500	PLANO: PD A 01 y PD B 01	

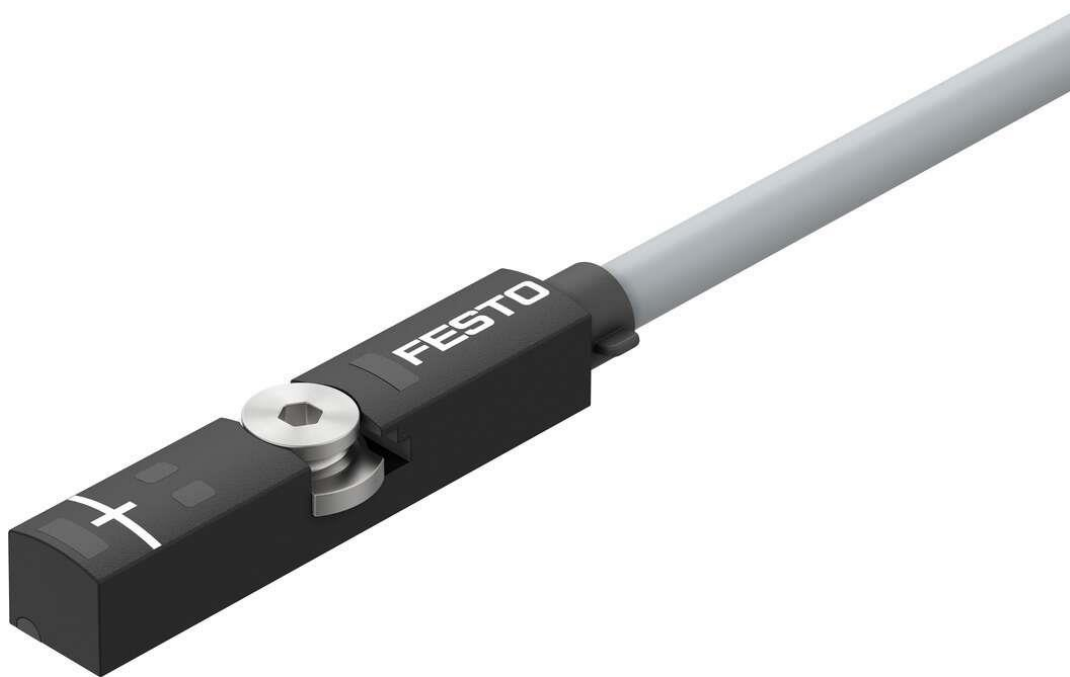


ESPECIFICACIONES

Alimentación	10-36 V DC	Función: Censa la presencia de pilas antes del desapilador y de jaulas posterior al desapilador, para así coordinar la carga y descarga de éste.
Dimensiones	M18x1	
Largo	72 mm	
Alcance	25 m	
Conexión	3 hilos	
Material	Inox	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 93 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Barrera Fotoeléctrica	CÓD.: E/S4 SE_IN 05 a 09	
MARCA: FESTO	MC: Pág.110	Cant.: 5
MODELO: SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	PLANO: PD B 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	5-30 V DC	Función: Censa el estado de los actuadores neumáticos, pudiendo identificar errores.
Fijación	Ranura en T	
Conexión	3 Hilos	
Material	Inox	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 94 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Sensor de Temperatura	CÓD.: E/S4 SE_PT 01 y 02	
MARCA: Omega	MC: Pág.110	Cant.: 2
MODELO: PT100	PLANO: PD D 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	5-30 V DC	Función: Censa la temperatura a la salida de las bombas de lavado y enjuague para comandar las entradas de vapor en la lavadora.
Transmisor	SI	
Conexión	3 Hilos	
Material	Inox	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 95 de 135
---	---------	---------	---------------------

4.3. E/ S5 CT - Elementos de Control

EQUIPO: Termostato	CÓD.: E/S4 CT_A 01	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.111	Cant.: 1
MODELO: NSYCCOTH0	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	220 V AC	Función: Controla la ventilación del tablero y mantener la temperatura deseada.
Tipo	Bimetal	
Rango	0-60°C	
Conmutación	10 A	
Conexión	4 hilos	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 96 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Ventilador	CÓD.: E/S4 CT_A 02	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.111	Cant.: 1
MODELO: NSYCVF850M400PF	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	380 V AC	Función: Refrigerar el tablero, por medio de la convección de aire a través de éste.
In	0.21 A	
Caudal	931 m3/h	
Filtro	G2	
Protección	IP54	

EQUIPO: Rejilla	CÓD.: E/S4 CT_A 03	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.111	Cant.: 1
MODELO: NSYCAG291LPF	PLANO: PE E 01	

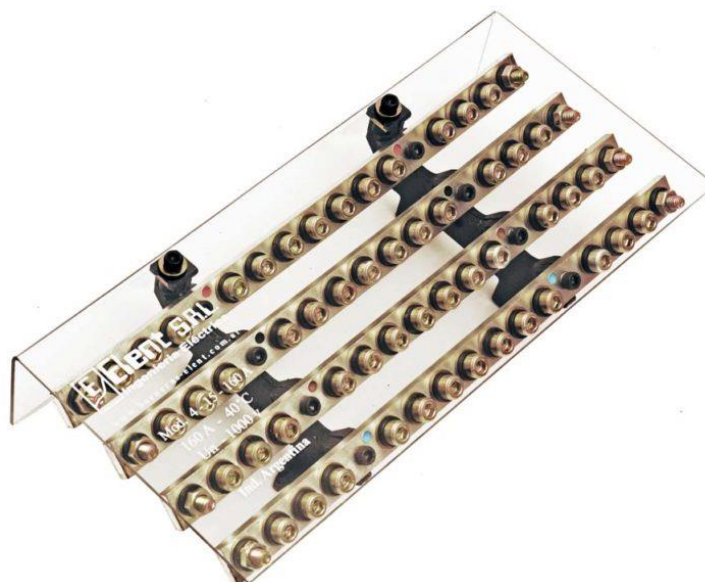


ESPECIFICACIONES

Altura	336 mm	Función: Permitir la salida del aire caliente.
Ancho	316 mm	
Orificio	291x291 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 98 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Barras de Distribución	CÓD.: E/S4 CT_BdD 01	
MARCA: Elent S.R.L.	MC: Pág.111	Cant.: 1
MODELO: 4-15-160 AP	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In	160 A	Función: Conexión de todos los elementos de potencia ya sea 380V y 220V.
Barras	4	
Conexiones	15	
Entradas	2x M6	
Salidas	13x M6	
Protección	Policarbonato	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 99 de 135
---	---------	---------	---------------------

EQUIPO: Barras de Distribución	CÓD.: E/S4 CT_BdD 02 a 03	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.111	Cant.: 2
MODELO: 2-7-125A	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In	160 A	Función: Conexión de los elementos de control. Se destinará una barra para las cargas de 24V DC y otra para las cargas de 24V AC.
Barras	2	
Conexiones	7	
Protección	Policarbonato	

EQUIPO: Porta Fusibles 220V	CÓD.: E/S4 CT_PF 01 A 05	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.111	Cant.: 5
MODELO: DF81	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Tipo de Fusible	8.5x31.5	Función: Porta los fusibles de protección para las cargas de 220V.
Alto	79,5 mm	
Ancho	17,5 mm	
Profundidad	61 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 101 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Fusible 8,5x31,5	CÓD.: E/S4 CT_F 01 a 03	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.111	Cant.: 3
MODELO: F/831-01	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In	1 A	Función: Protege los testigos luminosos de presencia de fases.
Ancho	8.5	
Altura	31.5	

EQUIPO: Fusible 8,5x31,5	CÓD.: E/S4 CT_F 04	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.111	Cant.: 1
MODELO: F/831-02	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In	2 A	Función: Protege la alimentación del transformador de voltaje.
Ancho	8.5	
Altura	31.5	

EQUIPO: Fusible 8,5x31,5	CÓD.: E/S4 CT_F 05	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.111	Cant.: 1
MODELO: F/831-04	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In	4 A	Función: Protege la alimentación de la fuente de corriente continua.
Ancho	8.5	
Altura	31.5	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 104 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Porta Fusibles 24V	CÓD.: E/S4 CT_PF 06 a 51	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.111	Cant.: 46
MODELO: BKNP-520-LL060	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Tipo de Fusible	5x20	Función: Porta fusibles del tamaño 5x20, para todas las cargas de 24V DC y AC.
Ancho	8 mm	
Altura	78.5 mm	
Profundidad	54 mm	

EQUIPO: Fusible 5x20	CÓD.: E/S4 CT_F 06 a 09 y 16 a 45	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.111	Cant.: 35
MODELO: F/520-01	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In	1 A	Función: Protege en 24V DC la alimentación del HMI, las entradas y salidas analógicas, los comandos de variadores, arrancadores suaves, pulsadores y todos los sensores. Y protege en 24V AC las válvulas neumáticas y electroválvulas de vapor.
Ancho	5	
Altura	20	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 106 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Fusible 5x20	CÓD.: E/S4 CT_F 10 a 15 y 46 a 51	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.111	Cant.: 11
MODELO: F/520-02	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In	2 A	Función: Protege en 24V DC la alimentación del PLC y salidas Analógicas. Y protege en 24V AC la alimentación de Contactores y las válvulas hidráulicas.
Ancho	5	
Altura	20	

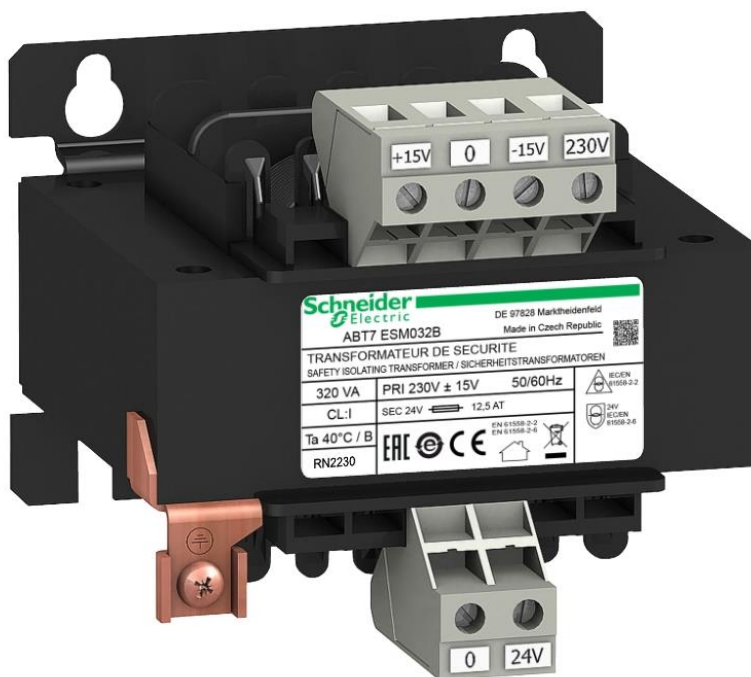
EQUIPO: Fuente 24VCC	CÓD.: E/S4 CT_G 01	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.111	Cant.: 1
MODELO: ABLS1A24100	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	220 V AC	Función: Proporcionar una alimentación eléctrica estable y confiable a dispositivos como sensores, PLC, entre otros, garantizando un suministro de energía constante y libre de fluctuaciones que puedan afectar su rendimiento
Pot. nom	240 W	
V salida	24 V CC	
I salida	10 A	

EQUIPO: Transformador 220V - 24V AC	CÓD.: E/S4 CT_T 01	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.111	Cant.: 1
MODELO: ABT7ESM032B	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	220 V AC	Función: Proporcionar una alimentación eléctrica a los actuadores de 24V AC.
Pot. nom	320 VA	
V salida	24 V AC	
I salida	13 A	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 109 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: PLC	CÓD.: E/S4 CT_PLC 01	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.112	Cant.: 1
MODELO: TM221CE40T	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V DC	Función: Automatización del desafilador, plataforma niveladora y lavadora.
N° Entradas Dig	24	
N° Salidas Dig	16	
N° Entradas Analog.	2 (0-10V)	
I salida Dig	0.5 A	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 110 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Modulo de E Dig PLC	CÓD.: E/S4 CT_MOD 01	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.115	Cant.: 1
MODELO: TM3DI16	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V DC	Función: Ampliar la cantidad de entradas digitales.
N° Entradas Dig	16	
I Entrada Dig	7 mA	
conexión	Tornillo	

EQUIPO: Modulo de S Dig PLC	CÓD.: E/S4 CT_MOD 02	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.115	Cant.: 1
MODELO: TM3DQ16T	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V DC	Función: Ampliar la cantidad de salidas digitales.
N° Salidas Dig	16	
I Salidas Dig	0.5 A	
Tipo de salida	Transistor	
conexión	Tornillo	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 112 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Modulo de S Analog PLC	CÓD.: E/S4 CT_MOD 03	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.115	Cant.: 1
MODELO: TM3AQ4	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V DC	Función: Ampliar la cantidad de salidas analógicas.
N° Salidas Analog	4	
I Salidas Analog	4-20 mA	

EQUIPO: HMI	CÓD.: E/S4 CT_HMI 01	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.115	Cant.: 1
MODELO: HMIST6400	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V DC	Función: Visualizar el estado del proceso y realizar las operaciones de forma manual.
Tamaño	7"	
Consumo de Pot.	9 W	

EQUIPO: Relés	CÓD.: E/S4 CT_K 01 a 23	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.115	Cant.: 23
MODELO: RSL1PRBU	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Tensión de Control	24 V DC	Función: Realizar las activaciones de cargas por medio del PLC de forma aislada, protegiendo las salidas del PLC.
Tensión de Trabajo	24 V AC	
LED de Estado	SI	
Corriente Máxima	6A	
Ancho	6 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 115 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Bornera de Potencia	CÓD.: E/S4 CT_X 01 a 05	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.118	Cant.: 5
MODELO: BPN-35	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In nominal	125 A	Función: Conexión de la alimentación del tablero.
S de cable	35/50 mm ²	
Alto	56 mm	
Ancho	16 mm	
Profundidad	66 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 116 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Bornera de Alimentación de Bombas	CÓD.: E/S4 CT_X 06 a 13	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.118	Cant.: 8
MODELO: BPN-04	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In nominal	32 A	Función: Conexión de la alimentación de las bombas.
S de cable	4/6 mm ²	
Alto	50 mm	
Ancho	6 mm	
Profundidad	48 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 117 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Bornera de Motores	CÓD.: E/S4 CT_X 14 a 48	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.118	Cant.: 35
MODELO: BPN-2.5	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In nominal	24 A	Función: Conexión de la alimentación de los motores.
S de cable	2.5/4 mm ²	
Alto	50 mm	
Ancho	5 mm	
Profundidad	48 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 118 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Bornera Doble E/S	CÓD.: E/S4 CT_X 49 a 62	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.118	Cant.: 14
MODELO: BKND-04	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In nominal	32 A	Función: Conexión de los actuadores, pulsadores y demás entradas y salidas.
S de cable	4/6 mm ²	
Alto	62 mm	
Ancho	6 mm	
Profundidad	63 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 119 de 135
---	---------	---------	----------------------

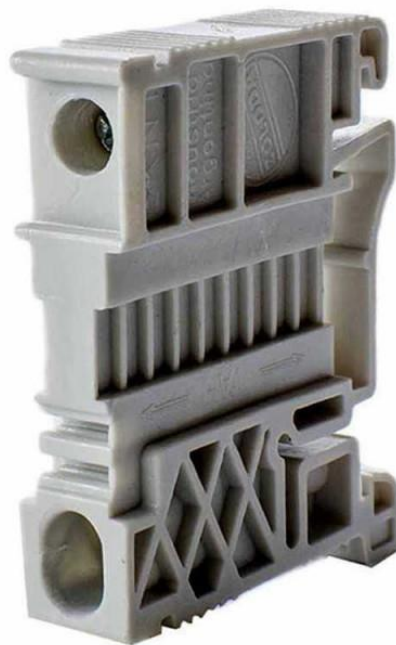
EQUIPO: Borneras p/ Sensores	CÓD.: E/S4 CT_X 63 a 78	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.118	Cant.: 16
MODELO: BKNT-T	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In nominal	24 A	Función: Conexión de todos los sensores de 3 hilos.
S de cable	2.5/4 mm ²	
Alto	25 mm	
Ancho	6 mm	
Profundidad	60 mm	

EQUIPO: Separador de Bornes	CÓD.: E/S4 CT_X 79 a 85	
MARCA: ZOLODA	MC: Pág.118	Cant.: 7
MODELO: EKN1	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

In nominal	-	Función: Separar y tapar las borneras según su uso.
S de cable	-	
Alto	43 mm	
Ancho	10 mm	
Profundidad	39 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 121 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Gabinete	CÓD.: E/S4 CT_TB 01	
MARCA: TECNOBOX	MC: Pág.118	Cant.: 1
MODELO: ED112008C	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alto	2000 mm	Función: Proteger los componentes eléctricos de los factores ambientales, como la humedad, el polvo, la suciedad y las condiciones climáticas extremas, y también de otros factores como el acceso no autorizado, impactos mecánicos y vibraciones.
Ancho Total	1100 mm	
Profundidad	800 mm	
Canal de Cables	300 mm	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 122 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Piloto de Fase	CÓD.: E/S4 CT_LED 01 a 03	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.118	Cant.: 3
MODELO: XB4BVM4	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	220 V AC	Función: Visualizar el estado de las fases de alimentación del tablero.
Color	Rojo	
Consumo	14 mA	
Alto	47 mm	
Ancho	30 mm	
Profundidad	54 mm	

EQUIPO: Piloto Marcha Motores	CÓD.: E/S4 CT_LED 04 a 07	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.118	Cant.: 4
MODELO: XB4BVB3	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V AC	Función: Visualizar el estado de las bombas de lavado y enjuague, filtro rotativo y cadena de lavadora.
Color	Verde	
Consumo	18 mA	
Alto	47 mm	
Ancho	30 mm	
Profundidad	54 mm	

EQUIPO: Piloto Rojo Parada	CÓD.: E/S4 CT_LED 08	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.118	Cant.: 1
MODELO: XB4BVB4	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V AC	Función: Visualizar si se encuentra una parada de emergencia activa.
Color	Rojo	
Consumo	18 mA	
Alto	47 mm	
Ancho	30 mm	
Profundidad	54 mm	

EQUIPO: Baliza Roja Emergencia	CÓD.: E/S4 CT_LED 09 y 10	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.118	Cant.: 2
MODELO: XVBC2B4	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V AC	Función: Visualizar si se encuentra una parada de emergencia activa.
Color	Rojo	
Consumo	47 mA	
Diam	70 mm	
Alto	63 mm	
Montaje	En Campo	

EQUIPO: Selectoras	CÓD.: E/S4 CT_S 01 a 04	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.118	Cant.: 4
MODELO: XB4BD21	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V DC	Función: Accionar manualmente las bombas de lavado y enjuague, filtro rotativo y cadena de lavadora.
Posiciones	2	
Contactos	x1 NA	
Diam montaje	22 mm	
Alto	47 mm	
Ancho	30 mm	

EQUIPO: Caja de Pulsadores Descarga	CÓD.: E/S4 CT_S 05 y 06	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.118	Cant.: 1
MODELO: XALD324	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V DC	Función: Subir y bajar la plataforma de descarga.
Cant.	3	
Contactos	x2 NA x1 NC	
Montaje	En Campo	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 128 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Paradas de Emergencia Campo	CÓD.: E/S4 CT_S 07 a 09	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.118	Cant.: 3
MODELO: XALK178	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V DC	Función: Paradas de emergencia en campo.
Tipo	Golpe de Puño	
Contactos	x1 NC	
Reset	Girar	
Montaje	En Campo	

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 129 de 135
---	---------	---------	----------------------

EQUIPO: Paradas de Emergencia Tablero	CÓD.: E/S4 CT_S 10	
MARCA: Schneider Electric	MC: Pág.118	Cant.: 1
MODELO: XB4BS8442	PLANO: PE E 01	



ESPECIFICACIONES

Alimentación	24 V DC	Función: Parada de emergencia en Tablero.
Tipo	Golpe de Puño	
Contactos	x1 NC	
Reset	Girar	
Montaje	Tablero	

PRESUPUESTO

1. DESCARGA

CODIGO	DESCRIPCIÓN	PROVISIÓN	MODELO	UNIDADES	PRECIO [USD]	TOTAL
A/S1 MT_BM 01	Banda Modular	COBRA	550 SF	15	USD 167,53	USD 2.512,88
A/S1 MT_E 01	Eje cuadrado	METALURGICA		1	USD 488,16	USD 488,16
A/S1 MT_E 02	Eje cuadrado	METALURGICA		1	USD 488,16	USD 488,16
A/S2 ME_M 01	Motor CH	WEG	W22 3HP	1	USD 571,19	USD 571,19
A/S2 ME_B 01	Bomba engranajes CH	REXROTH	AZPG-22-040RQC15MB	1	USD 836,00	USD 836,00
A/S2 ME_V 02	Valvula direccional CH	PARKER	D1VW008CNECF	1	USD 769,70	USD 769,70
A/S2 ME_F 01	Filtro de Succión CH	HIFI FILTER	FIOA 20/3	1	USD 75,33	USD 75,33
A/S2 ME_F 02	Filtro de Retorno CH	HIFI FILTER	DRC_03RAZBDF1 0B	1	USD 110,94	USD 110,94
A/S1 MT_Mr 01	Motorreductor de Banda Modular	SEW	SA67DRN90L4	1	USD 988,94	USD 988,94
A/S1 MT_P 01	Piñon de Banda Modular	COBRA	S550	12	USD 24,52	USD 294,24
A/S1 MT_PE 03	Riel para Banda Modular	METALURGICA		5	USD 161,28	USD 806,40
A/S5 BN_CH 01	Cilindro Hidraulico	REXROTH	CDT3MP5/40/18/500Z3X	3	USD 325,00	USD 975,00
A/S5 BN_PE 02	Estructura de Perfiles Estructurales	METALURGICA		1	USD 9.286,20	USD 9.286,20
A/S5 BN_PE 03	Estructura de Piso Regulable	METALURGICA		1	USD 6.777,72	USD 6.777,72
A/S5 BN_PE 04	Baranda	METALURGICA		2	USD 464,76	USD 929,52
A/S5 MKT_M 01	Malacate	FORBIS	FV1 0212	1	USD 173,99	USD 173,99
A/S5 MKT_PE 01	Estructura de Perfiles Estructurales	METALURGICA		1	USD 9.849,60	USD 9.849,60
A/S5 MKT_PE 02	Riel para Malacate	METALURGICA		2	USD 359,28	USD 718,56
A/S5 MKT_PE 03	Baranda	METALURGICA		2	USD 561,96	USD 1.123,92
A/S5 MT_PE 08	Estructura de Banda Modular	METALURGICA		1	USD 9.113,04	USD 9.113,04
A/S5 BN_PE 05 y A/S5 MKT_PE 04	Chapa Semilla de Melón	FAMIQ	2500x1250x3 mm	6	USD 1.616,51	USD 9.699,06
A/S1 MT_Ro 01	Rodamiento	SKF	F4B 40M-TF	4	USD 92,30	USD 369,20
SUB-TOTAL						USD 56.957,75

Preparó: Ballester Nicolas
Colombo Gonzalo

Revisó:

Aprobó:

Página 131 de
135

2. DESAPILADOR

CODIGO	DESCRIPCIÓN	PROVISIÓN	MODELO	UNIDADES	PRECIO [USD]	TOTAL
B/S1 MT_Ca 01	Cadena de Transporte	COBRA	SSF 815	16	USD 158,74	USD 2.539,79
B/S1 MT_E 01	Eje de mando	METALURGICA		1	USD 323,28	USD 323,28
B/S1 MT_E 02	Eje conducido	METALURGICA		1	USD 323,28	USD 323,28
B/S1 MT_Mr 01	Motorreductor de Cinta	SEW	SA57/TDRN90L4	1	USD 950,00	USD 950,00
B/S1 MT_P 01	Piñon de Cadenas	COBRA	SSF 815	4	USD 15,86	USD 63,44
B/S3 ME_V 01	Válvula direccional	FESTO	VUVS 20	1	USD 252,30	USD 252,30
B/S1 MT_PE 01	Estructura de cinta	METALURGICA		1	USD 5.387,40	USD 5.387,40
B/S1 MT_PE 02	Chapa Plegada Estiramiento	METALURGICA		1	USD 169,20	USD 169,20
B/S1 MT_PE 03	Chapa Plegada Estiramiento	METALURGICA		1	USD 169,20	USD 169,20
B/S1 MT_PE 04	Chapa Plegada de Eje de Mando	METALURGICA		1	USD 169,20	USD 169,20
B/S1 MT_PE 05	Chapa Plegada de Eje de Mando	METALURGICA		1	USD 169,20	USD 169,20
B/S1 MT_PE 06	Chapa Plegada Apoyo de Cinta	METALURGICA		4	USD 839,52	USD 3.358,08
B/S1 MT_Ro 01	Rodamiento a Bolas cinta	SKF	UCF 206	4	USD 19,95	USD 79,80
B/S3 MA_Cj 01	Cojinete de Eje pivotante	METALURGICA		8	USD 20,52	USD 164,16
B/S3 MA_MB 01	Tuerca de Fijación	SKF	KM8	64	USD 27,75	USD 1.776,00
B/S3 MA_MB 02	Arandela de fijación	SKF	MB8	64	USD 17,75	USD 1.136,00
B/S3 MA_CN 01	Cilindro Neumatico	FESTO	DSNU-63-40-PPS-A	1	USD 220,69	USD 220,69
B/S3 MA_E 01	Eje accionamiento de Agarre	METALURGICA		1	USD 2.088,00	USD 2.088,00
B/S3 MA_E 02	Eje accionamiento de Agarre	METALURGICA		1	USD 2.088,00	USD 2.088,00
B/S3 MA_PE 01	Placa de Agarre	METALURGICA		4	USD 212,76	USD 851,04
B/S3 MA_PE 02	Montaje de Actuador Lineal	METALURGICA		1	USD 88,92	USD 88,92
B/S3 MA_PE 07	Manivela de Mecanismo de Grashof	METALURGICA		2	USD 84,96	USD 169,92
B/S3 MA_PE 10	Corredera de Pistón	METALURGICA		1	USD 78,48	USD 78,48
B/S3 ME_F 01	Unidad FRL	FESTO	MSB6-3/8-FRC5:J1M1	1	USD 237,86	USD 237,86
B/S3 MA_V 01	Válvula direccional	FESTO	VUVS 20	1	USD 252,30	USD 252,30
B/S3 ME_Ac 01	Acoplamiento Rigido	GUMMI	AD-A-20	4	USD 564,95	USD 2.259,80
B/S3 ME_CN 01	Cilindro Neumatico de Garras	FESTO	DSNU-16-125-PPV-A	4	USD 65,88	USD 263,52
B/S3 ME_E 01	Eje de mando de Elevacion	METALURGICA		4	USD 193,68	USD 774,72
B/S3 ME_MR 01	Motorreductores de Elevación	SEW	K87DRN132S4BE11/TF/EI8C	2	USD 3.648,97	USD 7.297,94
B/S3 ME_PE 01	Manivela de Elevación	METALURGICA		4	USD 239,04	USD 956,16
B/S3 ME_PE 02	Barral de Elevación	METALURGICA		4	USD 329,76	USD 1.319,04
B/S3 ME_PE 03	Estructura Elevador	METALURGICA		4	USD 1.858,32	USD 7.433,28
B/S3 ME_PE 06	Planchuela de guia de barras	METALURGICA		4	USD 61,92	USD 247,68
B/S3 ME_PE 07	Placa de CN	METALURGICA		4	USD 3,96	USD 15,84
B/S3 ME_PE 08	Ensamblaje de Garra Retractil	METALURGICA		16	USD 301,14	USD 4.818,24
B/S3 ME_Ro 01	Rodamiento de Eje de Mando	SKF	UCP 312	4	USD 72,40	USD 289,60
B/S3 ME_Ro 02	Rodamiento Rotula de Barral	SKF	SI 30 C	8	USD 193,15	USD 1.545,20
B/S5 01	Estructura Desapilador	METALURGICA		1	USD 26.952,48	USD 26.952,48
SUB-TOTAL						USD 77.279,04

Preparó: Ballester Nicolas
Colombo Gonzalo

Revisó:

Aprobó:

Página 132 de
135

3. LAVADORA

CODIGO	DESCRIPCIÓN	PROVISIÓN	MODELO	UNIDADES	PRECIO [USD]	PRECIO [USD]	TOTAL
D/S1 MT_Ca 01	Cadena modular	COBRA	CMA 51	10	USD 81,99	USD 81,99	USD 819,90
D/S1 MT_E 01	Eje de mando cadena	METALURGICA		1	USD 230,80	USD 415,44	USD 415,44
D/S1 MT_E 02	Eje conducido cadena	METALURGICA		1	USD 230,80	USD 415,44	USD 415,44
D/S1 MT_Mr 01	Motorreductor de Cadena	SEW	S47DRN80M1	1	USD 377,48	USD 377,48	USD 377,48
D/S1 MT_P 01	Piñon de Cadenas	COBRA	CMA 51	2	USD 20,58	USD 20,58	USD 41,16
D/S1 MT_Ro 01	Rodamiento a Bolas	SKF	FYJ 40 TF	4	USD 130,50	USD 130,50	USD 522,00
D/S2 AE_B 01	Bomba de Enjuague	GRUNDFOS	NK40-200/206	1	USD 5.800,00	USD 5.800,00	USD 5.800,00
D/S2 AE_BA 01	Boquilla de Enjuague	SPRAY SYSTEM	VEEJET H3/8U-SS4070	22	USD 28,00	USD 28,00	USD 616,00
D/S2 AE_M 01	Motor de Bomba Enjuague	WEG	W22 11kW	1	USD 953,17	USD 953,17	USD 953,17
D/S2 AL_B 01	Bomba de Lavado	GRUNDFOS	NK50-200/198	1	USD 6.000,00	USD 6.000,00	USD 6.000,00
D/S2 AL_BA 01	Boquilla de Lavado	SPRAY SYSTEM	FLATJET 3/8P-SS4070	33	USD 115,00	USD 115,00	USD 3.795,00
D/S2 AL_M 01	Motor de Bomba Lavado	WEG	W22 15kW	1	USD 1.417,46	USD 1.417,46	USD 1.417,46
D/S2 AS_B 01	Bomba Dosificadora	GRUNDFOS	DDA 7,5-16 AR-PP/E/C-F-31U2U2 FG	1	USD 1.299,00	USD 1.299,00	USD 1.299,00
D/S2 AS_Ba 01	Boquilla de Sanitizado	SPRAY SYSTEM	1/4 QPPM QMMV 97 015	5	USD 25,00	USD 25,00	USD 125,00
D/S2 AL_Ac 01	Acoplamiento Elástico	GUMMI	A50	3	USD 229,35	USD 229,35	USD 688,05
D/S2 FR_Br 01	Brida	GENEBRE	Brida 5 in	8	USD 146,62	USD 146,62	USD 1.172,96
D/S2 FR_E 01	Eje de Filtros	METALURGICA		2	USD 22,60	USD 40,68	USD 81,36
D/S2 FR_F 01	Tambor de Filtros	METALURGICA		1	USD 677,40	USD 1.219,32	USD 1.219,32
D/S2 FR_F 02	Tambor de Filtros	METALURGICA		1	USD 677,40	USD 1.219,32	USD 1.219,32
D/S2 FR_Mr 01	Motorreductor de Filtro Rotativo	SEW	S47DRN80M1	1	USD 377,48	USD 377,48	USD 377,48
D/S2 FR_PE 01	Batea de recoleccion Lavadora	METALURGICA		1	USD 2.084,40	USD 3.751,92	USD 3.751,92
D/S2 FR_PE 02	Tapa de Filtro Rotativo	METALURGICA		1	USD 1.039,40	USD 1.870,92	USD 1.870,92
D/S2 FR_PE 03	Base de filtro rotativo	METALURGICA		1	USD 1.919,00	USD 3.454,20	USD 3.454,20
D/S2 FR_PE 04	Batea de Agua Filtrada Lavado	METALURGICA		1	USD 1.839,60	USD 3.311,28	USD 3.311,28
D/S2 FR_PE 05	Batea de Agua Filtrada Enjuague	METALURGICA		1	USD 1.798,60	USD 3.237,48	USD 3.237,48
D/S2 FR_PE 06	Batea de Recoleccion de Solidos	METALURGICA		1	USD 119,00	USD 214,20	USD 214,20
D/S2 FR_PE 11	Protección de Motor de Filtro	METALURGICA		1	USD 93,20	USD 167,76	USD 167,76
D/S2 FR_Ru 01	Rueda de Apoyo de Filtros	METALURGICA		8	USD 12,00	USD 21,60	USD 172,80
D/S2 FR_V 01	Valvula Vapor	GENEBRE	4426 05 A24V	2	USD 213,88	USD 213,88	USD 427,76
D/S5 BL_PE 01	Estructura de Lavadora	METALURGICA		1	USD 3.714,00	USD 6.685,20	USD 6.685,20
D/S5 BL_PE 02	Cobertor Superior de Lavadora	METALURGICA		1	USD 3.103,00	USD 5.585,40	USD 5.585,40
D/S5 BL_PE 03	Puertas de Lavadora	METALURGICA		8	USD 185,20	USD 333,36	USD 2.666,88
D/S5 BL_PE 05	Protección de Acoplamiento	METALURGICA		2	USD 33,00	USD 59,40	USD 118,80
AL 101	Caño 3in	FAMIQ	TUBO REDONDO 76.2 x 1.5 mm	1	USD 365,58	USD 365,58	USD 365,58
AL 101	Codo 3in	FAMIQ	CODO 3"	4	USD 142,76	USD 142,76	USD 571,04
AL 101	Tee 3in	FAMIQ		1	USD 90,00	USD 90,00	USD 90,00
AE 201	Caño 2 1/2in	FAMIQ	TUBO REDONDO 63.5 x 1.5 mm	2	USD 303,72	USD 303,72	USD 607,44
AE 201	Codo 2 1/2in	FAMIQ	CODO 2 1/2"	4	USD 92,64	USD 92,64	USD 370,56
AL 101 y AE 201	Caño 2in	FAMIQ	TUBO REDONDO 50.8 x 1.5 mm	4	USD 242,10	USD 242,10	USD 968,40
AL 101 y AE 201	Codo 2in	FAMIQ	CODO 2"	10	USD 57,70	USD 57,70	USD 577,00
AL 101 y AE 201	Tee 2in	FAMIQ	Tee 2"	2	USD 81,08	USD 81,08	USD 162,16
D/S5 AL PE 01	Base de Bombas	METALURGICA		2	USD 375,00	USD 675,00	USD 1.350,00
D/S5 AE PE 01							

SUB-TOTAL USD 64.082,31

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 133 de 135
---	---------	---------	----------------------

4. TABLERO ELECTRICO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	PROVISIÓN	MODELO	UNIDADES	PRECIO [USD]	TOTAL [USD]
E/S4 CT_A 01	Termostato	SCHNEIDER	NSYCCOTH0	1	USD 32,90	USD 32,90
E/S4 CT_A 02	Ventilador	SCHNEIDER	NSYCVF850M400PF	1	USD 600,67	USD 600,67
E/S4 CT_A 03	Rejilla	SCHNEIDER	NSYAG291LPF	1	USD 90,59	USD 90,59
E/S4 CT_BdD 01	Barras de Distribución	ELENT	4-15-160 AP	1	USD 220,00	USD 220,00
E/S4 CT_BdD 02 a 03	Barras para 24V DC	ZOLODA	2-7-125A	2	USD 24,00	USD 48,00
E/S4 CT_F 01 a 03	Fusible 8,5x31,5 1A	ZOLODA	F/831-01	3	USD 0,20	USD 0,60
E/S4 CT_F 04	Fusible 8,5x31,5 2A	ZOLODA	F/831-02	1	USD 0,20	USD 0,20
E/S4 CT_F 05	Fusible 8,5x31,5 4A	ZOLODA	F/831-04	1	USD 0,20	USD 0,20
E/S4 CT_F 06 a 09 y 16 a 45	Fusible 5x20 1 A	ZOLODA	F/520-01	35	USD 1,00	USD 35,00
E/S4 CT_F 10 a 15 y 46 a 51	Fusible 5x20 2 A	ZOLODA	F/520-02	11	USD 1,00	USD 11,00
E/S4 CT_G 01	Fuente 24VCC	SCHNEIDER	ABLS1A24100	1	USD 397,86	USD 397,86
E/S4 CT_HMI 01	HMI	SCHNEIDER	HMI6400	1	USD 1.557,37	USD 1.557,37
E/S4 CT_K 01 a 23	Reles	SCHNEIDER	RS11PRBU	23	USD 20,80	USD 478,40
E/S4 CT_LED 01 a 03	Piloto de Fase	SCHNEIDER	XB4BVM4	3	USD 81,96	USD 245,88
E/S4 CT_LED 04 a 07	Piloto Marcha Motores	SCHNEIDER	XB4BV83	4	USD 47,88	USD 191,52
E/S4 CT_LED 08	Piloto Rojo Parada	SCHNEIDER	XB4BV84	1	USD 47,88	USD 47,88
E/S4 CT_LED 09 y 10	Balisa Roja Emergencia	SCHNEIDER	XVBC2B4	2	USD 154,21	USD 308,42
E/S4 CT_MOD 01	Modulo de E Dig PLC	SCHNEIDER	TM3DI16	1	USD 280,01	USD 280,01
E/S4 CT_MOD 02	Modulo de S Dig PLC	SCHNEIDER	TM3DQ16T	1	USD 290,23	USD 290,23
E/S4 CT_MOD 03	Modulo de S Analog PLC	SCHNEIDER	TM3AQ4	1	USD 477,67	USD 477,67
E/S4 CT_PF 01 A 05	Porta Fusibles 220V	SCHNEIDER	DF81	5	USD 18,89	USD 94,45
E/S4 CT_PF 06 a 51	Porta Fusibles 24V	ZOLODA	BKNP-520-LL060	46	USD 8,50	USD 391,00
E/S4 CT_PLC 01	PLC	SCHNEIDER	TM221CE40T	1	USD 1.220,81	USD 1.220,81
E/S4 CT_S 01 a 04	Selectoras	SCHNEIDER	XB4BD21	4	USD 55,48	USD 221,92
E/S4 CT_S 05 y 06	Caja de Pulsadores Descarga	SCHNEIDER	XALD324	1	USD 168,37	USD 168,37
E/S4 CT_S 07 a 09	Paradas de Emergencia Campo	SCHNEIDER	XALK178	3	USD 99,11	USD 297,33
E/S4 CT_S 10	Paradas de Emergencia Tablero	SCHNEIDER	XB4BS8442	1	USD 100,75	USD 100,75
E/S4 CT_T 01	Transformador	SCHNEIDER	ABT7ESM032B	1	USD 100,00	USD 100,00
E/S4 CT_TB 01	Gabinete	TECNOBOX	ED112008C	1	USD 26.905,40	USD 26.905,40
E/S4 CT_X 01 a 05	Bornera Entrada	ZOLODA	BPN-35	5	USD 0,90	USD 4,50
E/S4 CT_X 06 a 13	Bornera Alimentación de Bombas	ZOLODA	BPN-04	8	USD 0,90	USD 7,20
E/S4 CT_X 14 a 48	Borneras Alimentación de Motores	ZOLODA	BPN-2,5	35	USD 0,90	USD 31,50
E/S4 CT_X 49 a 62	Bornera Doble E/S	ZOLODA	BKND-04	14	USD 0,90	USD 12,60
E/S4 CT_X 63 a 78	Borneras p/ Sensores	ZOLODA	BKNT-T	16	USD 0,90	USD 14,40
E/S4 CT_X 79 a 85	Separador de Bornes	ZOLODA	EKN1	7	USD 0,95	USD 6,65
E/S4 PW_AS 01	ARRANQUE 32A 7,5-15KW	SCHNEIDER	ATS22D32Q	1	USD 1.186,91	USD 1.186,91
E/S4 PW_AS 02	ARRANQUE 32A 7,5-15KW	SCHNEIDER	ATS22D32Q	1	USD 1.186,91	USD 1.186,91
E/S4 PW_KM 01	Contacto K 3P 6A 1Na 24V 50/60Hz	SCHNEIDER	LC1K0610B7	1	USD 37,45	USD 37,45
E/S4 PW_KM 02	Contacto K 3P 6A 1Na 24V 50/60Hz	SCHNEIDER	LC1K0610B7	1	USD 37,45	USD 37,45
E/S4 PW_KM 03	Contacto K 3P 6A 1Na 24V 50/60Hz	SCHNEIDER	LC1K0610B7	1	USD 37,45	USD 37,45
E/S4 PW_KM 04	Contacto Modular Ict 16A 2Na 230 Vca	SCHNEIDER	A9C22712	1	USD 105,41	USD 105,41
E/S4 PW_Q 01	Interruptor Bastidor 100 A	SCHNEIDER	C10B4	1	USD 383,43	USD 383,43
E/S4 PW_Q 02	Guardamotor termomagnético 2.5-4A	SCHNEIDER	GV2ME08	1	USD 143,94	USD 143,94
E/S4 PW_Q 03	Guardamotor termomagnético 1.6-2.5A	SCHNEIDER	GV2ME07	1	USD 143,94	USD 143,94
E/S4 PW_Q 04	Guardamotor termomagnético 4-6.3A	SCHNEIDER	GV2ME10	1	USD 143,94	USD 143,94
E/S4 PW_Q 05	Guardamotor termomagnético 17-23A	SCHNEIDER	GV2ME21	1	USD 185,38	USD 185,38
E/S4 PW_Q 06	Guardamotor termomagnético 9-14A	SCHNEIDER	GV2ME16	1	USD 164,93	USD 164,93
E/S4 PW_Q 07	Guardamotor termomagnético 9-14A	SCHNEIDER	GV2ME16	1	USD 164,93	USD 164,93

E/S4 PW_Q 08	Guardamotor termomagnético 2.5-4A	SCHNEIDER	GV2ME08	1	USD	143,94	USD	143,94
E/S4 PW_Q 09	Guardamotor termomagnético 1.6-2.5A	SCHNEIDER	GV2ME07	1	USD	143,94	USD	143,94
E/S4 PW_Q 10	Guardamotor termomagnético 1.6-2.5A	SCHNEIDER	GV2ME07	1	USD	143,94	USD	143,94
E/S4 PW_Q 11	Guardamotor termomagnético 24-32A	SCHNEIDER	GV2ME32	1	USD	301,43	USD	301,43
E/S4 PW_Q 12	Guardamotor termomagnético 20-25A	SCHNEIDER	GV2ME22	1	USD	211,95	USD	211,95
E/S4 PW_Q 13	Magnetotérmico 2P, 0.5 A, C curva, 6 kA	SCHNEIDER	A9F74270	1	USD	142,21	USD	142,21
E/S4 PW_U 01	VARIADOR 3X380-500V 1,5KW 2HP 4,1A	SCHNEIDER	ATV320U15N4C	1	USD	1.296,27	USD	1.296,27
E/S4 PW_U 02	VARIADOR 3X380-500V 2,2KW 3HP 5,5A	SCHNEIDER	ATV320U22N4C	1	USD	1.518,31	USD	1.518,31
E/S4 PW_U 03	Variador de velocidad - 15kW	SCHNEIDER	ATV340D15N4E	1	USD	8.712,33	USD	8.712,33
E/S4 PW_U 04	VARIADOR 3X380-500V 1,5KW 2HP 4,1A	SCHNEIDER	ATV320U15N4C	1	USD	1.296,27	USD	1.296,27
E/S4 SE_CA 01	Detector capacitivo	IFM	KI5087	1	USD	240,00	USD	240,00
E/S4 SE_IN 01	Detector inductivo	IFM	II7100	1	USD	46,00	USD	46,00
E/S4 SE_IN 02	Detector inductivo	IFM	II7100	1	USD	46,00	USD	46,00
E/S4 SE_IN 03	Detector inductivo	IFM	II7100	1	USD	46,00	USD	46,00
E/S4 SE_IN 04	Detector inductivo	IFM	II7100	1	USD	46,00	USD	46,00
E/S4 SE_IN 05	Sensor de proximidad	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	1	USD	64,43	USD	64,43
E/S4 SE_IN 06	Sensor de proximidad	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	1	USD	64,43	USD	64,43
E/S4 SE_IN 07	Sensor de proximidad	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	1	USD	64,43	USD	64,43
E/S4 SE_IN 08	Sensor de proximidad	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	1	USD	64,43	USD	64,43
E/S4 SE_IN 09	Sensor de proximidad	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	1	USD	64,43	USD	64,43
E/S4 SE_OP 01	Barrera fotoeléctrica	IFM	OGS500	1	USD	165,00	USD	165,00
E/S4 SE_OP 02	Barrera fotoeléctrica	IFM	OGS500	1	USD	165,00	USD	165,00
E/S4 SE_PT 01	Sensor de Temperatura con transmisor	OMEGA	PT 100	1	USD	245,00	USD	245,00
E/S4 SE_PT 02	Sensor de Temperatura con transmisor	OMEGA	PT 100	1	USD	245,00	USD	245,00
SUB-TOTAL							USD	54.290,09

5. TOTAL

SUB-TOTAL	USD	252.609,19
Hs. ING	USD	126.304,59
TOTAL	USD	378.913,78



**PFC 2204A: Diseño de Sistema para la
Manipulación de Jaulas en Industria Avícola**

Memoria de Calculo

ALUMNOS: Ballester Nicolas

Colombo Gonzalo

TUTOR: Liebrenz Alexander

Contenido

1.	Introducción	4
2.	Relevamiento Previo.....	4
2.1.	Relevamiento del Proceso	4
2.2.	Relevamiento de Infraestructura	6
3.	A - Plataforma de Descarga	8
3.1.	A/S1 MT – Mecanismo de Transporte.....	9
3.2.	A/S5 MKT – Estructura de malacate	19
3.3.	A/S2 ME – Plataforma niveladora	20
4.	B - Desapilador	26
4.1.	Estudio de opciones.....	28
4.2.	B/S3 ME - Diseño de Mecanismo de Elevación.....	36
4.3.	B/S3 MA - Diseño de Mecanismo de Soporte	44
4.4.	B/S3 ME_F 01 – Unidad de Mantenimiento FRL	46
4.5.	B/S1 MT - Diseño de Mecanismo de Transporte.....	47
5.	D - Lavadora	56
5.1.	Introducción	56
5.2.	Criterios de Diseño.....	60
5.3.	D/S5 BL - Estructura soporte de la lavadora.....	61
5.4.	D/S1 MT - Sistema de transporte de jaulas.....	62
5.5.	D/S2 - Sistema de lavado	70
6.	E – Tablero Eléctrico y Sensores	104
6.1.	Diagramas P&ID.....	104
6.2.	Elementos de Potencia	107

6.3. Selección de Sensores	110
6.4. Elementos de Control	111

1. Introducción

En esta sección del proyecto procederemos a desarrollar cada parte descripta anteriormente en la ingeniería básica, realizando los cálculos, selecciones o determinaciones necesarias para poder proyectar de manera precisa cada elemento de la instalación. En cada sección de la instalación planteada, se posee actualmente una tecnología menos eficiente, que debemos reemplazar o rediseñar, por lo cual, en cada apartado se detallaran ambas tecnologías, a fin de resaltar la mejora de la línea.

2. Relevamiento Previo

En primer lugar, se realizó un relevamiento tanto del proceso, como de instalaciones, para tener una visión clara del problema y disponibilidad física. También detectar los servicios disponibles para las soluciones planteadas, o si es necesario la implementación de instalaciones necesarias para la puesta en marcha y funcionamiento de la maquinaria propuesta.

2.1. Relevamiento del Proceso

Las jaulas plásticas son movilizadas por medio de un transporte horizontal plano a cadena dispuesto después de una mesada de recepción a 1 metro de altura sobre el nivel del piso. Las jaulas son desplazadas mecánicamente desde la descarga de los camiones y hasta la zona donde se realiza el colgado manual de las aves, continuando luego el transporte de las jaulas vacías hasta llegar hasta el lavador de jaulas.

Las jaulas plásticas tienen un peso propio de $6,7 \text{ kg}$:

- ✓ 28 cm de alto x 57 cm de ancho x 76 cm de largo.

En cada jaula hay 7 aves vivas, cada una posee un peso estadístico el valor de $2,8 \text{ Kg}$, contabilizando un total por jaula de $26,3 \text{ Kg}$

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 4 de 118
---	---------	---------	-----------------

El trabajo se desarrolla en un ciclo de 1 hora continuada y se intercalan rotaciones de personas con los que realizan el colgado de pollos en noria y en el lavado y desinfección de canastos vacíos.

Cumplidas las 3 horas de trabajo continuo existe un descanso general de 30 minutos.

La jornada de trabajo es de una duración de 8 horas. El ciclo de trabajo de 3 horas y descanso se va repitiendo hasta un máximo de 3 veces por jornada de trabajo de acuerdo con cantidad de aves dispuestas a faena.

Los canastos plásticos se encuentran apilados en un máximo de 8 unidades superpuestas en el piso del camión/acoplado. Donde la altura total pila será 2,08 m.

En los acoplados se contabilizaron:

$$4 \text{ filas en el ancho} \times 11 \text{ filas en el largo} \times 8 \text{ jaulas en altura} = 352 \text{ jaulas}$$

Capacidad del acoplado promedio:

$$352 \text{ canastos} \times 7 \text{ pollos} = 2464 \text{ pollos}$$

Teniendo en cuenta que actualmente, la noria se encuentra a 150 aves/min y las proyecciones futuras de la empresa la cual es llegar a 180 aves/min. Se considera como frecuencia máxima de jaulas un 10% mayor. Entonces:

$$\text{Frecuencia máxima} = \frac{180 \frac{\text{aves}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{\text{h}}}{7 \frac{\text{aves}}{\text{jaula}}} * 1.1 = 1700 \frac{\text{jaulas}}{\text{h}}$$

El requerimiento de producción teniendo en cuenta la futura ampliación, dispone que el tiempo de desapilado por cada pila de 8 jaulas de altura, sea de 3,7 segundos durante el transcurso de las 9 horas de faena. Lo cual, deja en evidencia el gran cuello de botella actual, al tener un desapilado manual, ya que, es físicamente imposible para dos operarios mantener un ritmo de tal magnitud, durante toda la faena.

Las desventajas de que este proceso se realice manualmente son:

- Desgaste en los operarios por posiciones incómodas para realizar la fuerza necesaria y por la repetición de estos movimientos.
- Rotura de las jaulas debido a la caída sobre la cinta de transporte y viceversa.
- Estrés animal generado por la caída abrupta sobre la cinta.

Con respecto al lavado, la empresa posee una lavadora automática, la cual no cumple con los requerimientos previsto por el ente regulador, SENASA. Por esta, pasan las jaulas vacías post colgado, la cual usa agua recirculada del mismo proceso para el lavado. Esta lavadora no cuenta con un filtro para las partículas gruesas como eses, metales o posibles suciedades provenientes de las granjas. Esto provoca un agua de lavado muy sucia que no logra la calidad de lavado requerida.

Además, las impurezas provocan problemas mecánicos en las bombas centrifugas y picos de aspersión, así como también atrancamiento en cañerías y desagües. Siendo potenciales paradas de producción y apercibimientos de parte del ente regulador.

2.2. Relevamiento de Infraestructura

La infraestructura del sector donde se implementarán las reformas fue relevada, con el fin de obtener una mayor optimización operacional del proceso con respecto al espacio utilizado.

El sector en el que se trabajará se denomina “Playa”. Este, cubre la descarga, desapilado, lavado y apilado de jaulas, así como también la parte productiva correspondiente al ave, que incluye el colgado, atontado y degollado del ave.

Este trabajo solo incluye la manipulación de las jaulas de aves vivas, por lo que el relevamiento físico, se llevó a cabo solo en el sector de la descarga de camiones y playón de lavado y apilado.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 6 de 118
---	---------	---------	-----------------

En principio, se observó que el sector está debidamente techado, en un ambiente semi abierto por el avance de los camiones que llevan la materia prima.

Además, la altura media de un acoplado es de 1,30 m, al piso donde se encuentran las jaulas apiladas. De esta manera, esa altura será la limitante para diseñar los transportes con el fin de lograr una descarga más eficiente de la pila de jaulas.

La altura mínima está dada por el playón y la cabreada del techo la cual es de 3 m. Sin embargo, en la zona donde se ubicará el Desapilador cuenta con una altura de 5 m.

El plano de planta fue descrito en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 7 de 118
---	---------	---------	-----------------

3. A - Plataforma de Descarga

Es sabido que no todos los camiones tienen exactamente las mismas dimensiones, y la altura no es la excepción, por esta razón es necesario diseñar un mecanismo que se pueda ajustar a cada camión, con el fin de facilitar la tarea de los operarios encargados de realizar la descarga.

Debido a esto, se plantea el uso de una plataforma regulable que sea funcional frente a cualquier altura de los acoplados. Como las posibilidades son vastas, se recabaron datos de diferentes marcas y modelos de camiones, para comparar alturas, con el fin de determinar límites de subida y bajada de la plataforma.

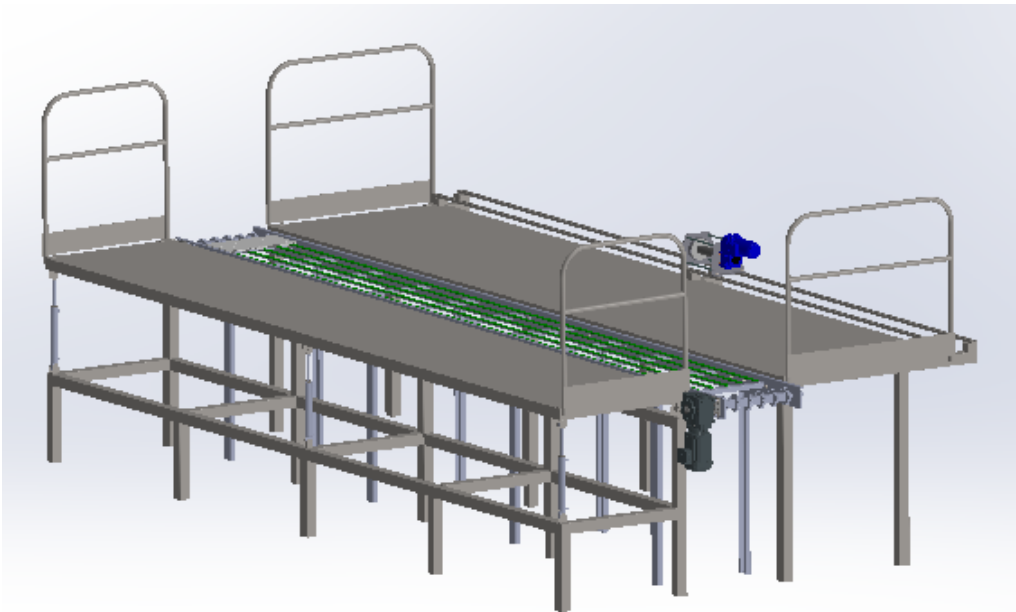


Ilustración 3.3.1- Plataforma de descarga. Fuente: Propia

Las jaulas son desplazadas desde el chasis y acoplado del camión, hasta una banda modular, por la acción de un malacate eléctrico, cuya función es la de ayudar al operario a la hora de realizar la fuerza necesaria para realizar este desplazamiento. El mismo se va a ir moviendo de izquierda a derecha, a medida que se va descargando el camión.

Una vez que las jaulas descienden del camión, la pila completa de jaulas es ubicada sobre una banda modular que las conduce al desapilador. Esta debe soportar el peso de 7

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 8 de 118
---	---------	---------	-----------------

pilas de jaulas. Teniendo en cuenta esta condición, se estimó la carga máxima que podrá transportar la banda, con esto calculado se procedió a la página de la marca Cobra Cadenas para utilizar su software de cálculo para este tipo de transporte, cuyo resultado se compartirá en este apartado. Para concluir con lo que es este transporte, utilizando los datos que iba a necesitar la banda modular seleccionada para realizar el trabajo, se procedió al cálculo del eje necesario.

3.1. A/S1 MT – Mecanismo de Transporte

3.1.1. A/S1 MT_Bm 01 - Selección de banda modular

Comenzando por lo más importante de este sector, se procedió a la selección de la banda modular “Serie 550 SF”, de la marca Cobra Cadenas.

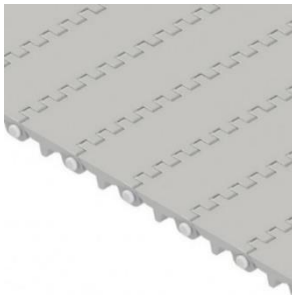


Ilustración 3.2 - Banda Modular. Fuente: Cobra Cadenas

Las propiedades de esta banda son:

- Paso: 50 *mm*
- Ancho mínimo: 50.4*mm*
- Peso banda: 15.47 *kg/m²*

Una vez realizada esta selección, la marca nos facilita un programa de cálculo, el cual, tras la determinación de los siguientes datos, cabe aclarar que cuando se habla de producto, nos referimos a una columna de 7 jaulas de aves vivas:

- Dimensión del producto: Longitud: 700 *mm*
Altura: 2100 *mm*
Ancho: 570 *mm*
- Peso del producto: 219.2 *kg*
- Paso entre producto: 760 *mm*

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 9 de 118
---	---------	---------	-----------------

- Distancia entre ejes: 7000 *mm*
- Material de cinta y alfiler: Poli acetal (POM)

Los datos arrojados que vamos a necesitar son:

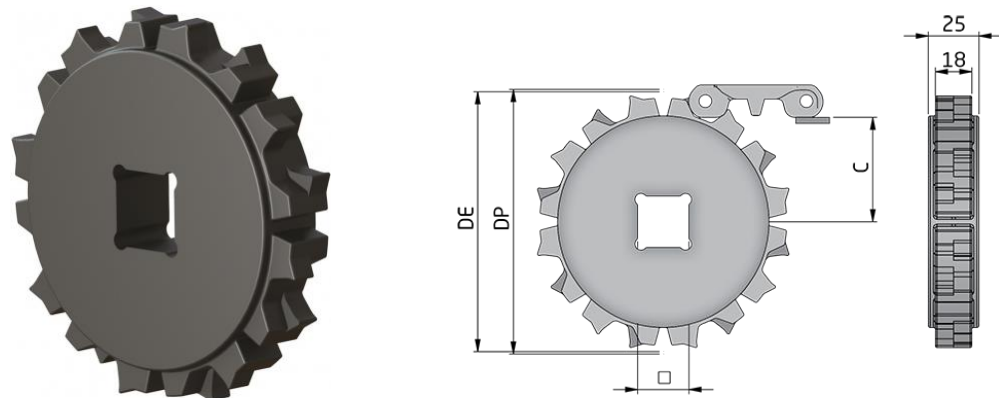
Parámetro

LONGITUD LINEAL ENTRE EJES [m]	7
CARGA DE TRACCIÓN MÁXIMA DE TRABAJO [kg]	430
CARGA DE TRACCIÓN MÁXIMA EN ARRANQUE [kg]	902.97
LONGITUD TOTAL DE CADENA [m]	6.05
ROTACIÓN [RPM]	14.62
PAR DE TRABAJO [Nm]	275.47
PAR DE ARRANQUE [Nm]	518.5
POTENCIA DE TRABAJO [HP]	0.75
POTENCIA DE ARRANQUE [HP]	1.58

3.1.2. A/S1 MT_P 01 - Selección de piñón

Siguiendo con lo planteado anteriormente el piñón necesario para este tipo de cadenas según el fabricante COBRA Cadenas es el siguiente:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 10 de 118
---	---------	---------	---------------------



Z	Dentes Z	Diámetro Primitivo DP	Diámetro Externo DE	C mm
6	6	100	87	40,5
8	8	130,6	121,1	53,0

Ilustración 3.3 - Piñon de Banda Modular. Fuente: Cobra Cadenas

Siendo cuadrado el eje, estos engranajes se usarán con un centro de 60mm x 60mm.

3.1.3. A/S1 MT_E 01 y A/S1 MT_E02 - Cálculo del eje

3.1.3.1. Cálculo de diámetro preliminar

Contemplando los datos obtenidos, se procedió al cálculo del eje, comenzando por el cálculo de las reacciones, para esto generamos un diagrama de cuerpo libre:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 11 de 118
---	---------	---------	------------------

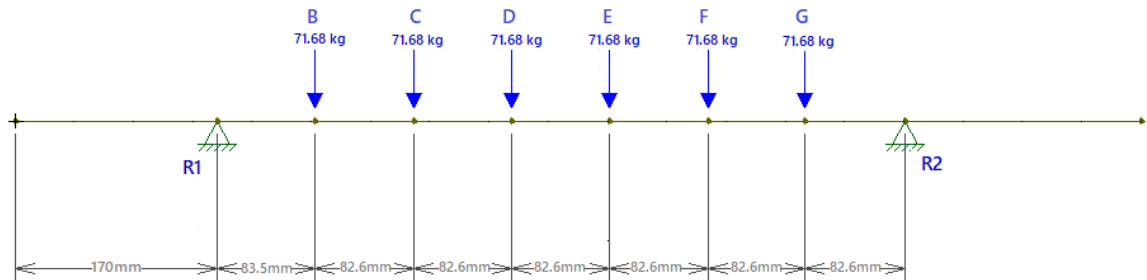


Ilustración 3.4 - Diagrama de cuerpo libre

Las reacciones R1 y R2, al ser un eje simétrico; van a estar dada por la sumatoria de las fuerzas que actúan sobre el eje, dividido dos:

$$R_{1,2} = \frac{71.67kg * 6}{2} = 215.01 kg$$

Utilizando el software Ftool, realizamos los diagramas de corte y momento flector, corroborando este último, con una tabla confeccionada en Excel:

3.1.3.2. Diagrama de corte

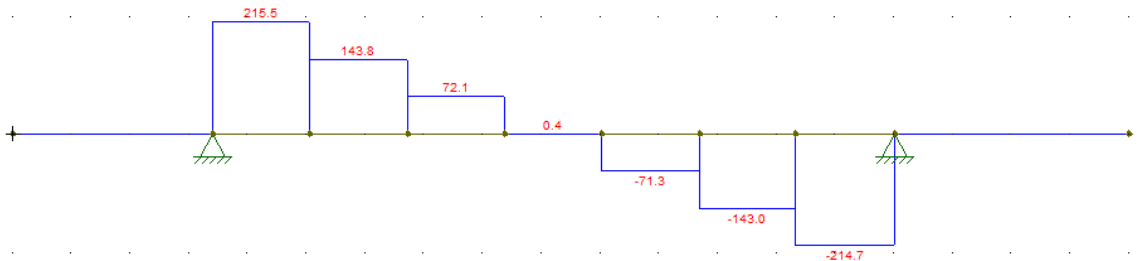


Ilustración 3.5 - Diagrama de corte del eje

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 12 de 118
---	---------	---------	---------------------

3.1.3.3. Diagrama de momento flector

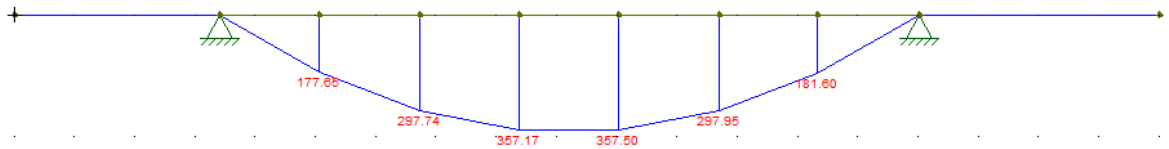


Ilustración 3.6 - Diagrama de momento flector del eje

Aclaración: el programa nos da estos valores en Kg*dm

El valor del momento torsor fue calculado mediante el conocimiento del torque que necesita la cinta, según el fabricante:

$$M_t = \frac{275.47 \text{ N} * m}{9.81 \frac{m}{s^2}} * 1000mm = 28080.53 \text{ kg} * mm = 2808.05 \text{ kg} * cm$$

En cuanto al momento flector se efectuó una tabla de Excel, para conocer el valor de este a lo largo del eje:

PARA PLANO HORIZONTAL									
	B	C	D	E	F	G			
	R1 H	F	F	F	F	F	F	R2 H	
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
	215.01	-71.68	-71.68	-71.68	-71.68	-71.68	-71.68	215.01	
Secciones	Distancias de fuerzas a la sección								Mf Horizontal
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B	83.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17953.34
C	166.10	82.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29792.81
D	248.70	165.20	82.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35711.92
E	331.30	247.80	165.20	82.60	0.00	0.00	0.00	0.00	35710.68
F	413.90	330.40	247.80	165.20	82.60	0.00	0.00	0.00	29789.09
G	496.50	413.00	330.40	247.80	165.20	82.60	0.00	0.00	17947.14
2	580.00	496.50	413.90	331.30	248.70	166.10	83.50	0.00	-8.70

Siendo que la sollicitación de la que estamos hablando, tiene su punto máximo en la sección D, y su valor es de: $Mf = 35711.92 \text{ kg} * mm = 3571.2 \text{ kg} * cm$. Con estos valores, utilizando el factor de corrección dado por Dobrovolsky $\alpha = \frac{\sigma_{III}}{\sigma_{II}} = \frac{1}{1.7}$, que tiene en cuenta los ciclos que representan a la flexión: ciclo simétrico (modo III), y a la torsión: ciclo pulsante (modo II), se obtuvo el Momento Reducido; y mediante las ecuaciones de cálculo

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 13 de 118
---	---------	---------	---------------------

de diámetro preliminar de ejes, se pudo llegar al diámetro mínimo para cada sección del eje, y determinar así, un diámetro comercial (cabe aclarar que el ángulo determinado para la ecuación de deformación angular es de $1.5^\circ/m$). Los valores conseguidos, están determinados en la siguiente tabla de Excel:

Secciones	Mf Total	Mt	Mr	d1	d2	d3	d Adoptado	D adoptado	r
	Kgmm	Kgmm	Kgmm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	0.00	28080.53	16517.96	27.79	26.93	34.19	40.00	40.00	0.00
B	17953.34	28080.53	24396.01	31.65	26.93	34.19	40.00	45.00	5.00
C	29792.81	23400.44	32818.98	34.94	25.34	32.66	45.00	45.00	0.00
D	35711.92	18720.35	37371.18	36.49	23.52	30.89	45.00	45.00	0.00
E	35710.68	14040.27	36653.29	36.25	21.37	28.75	45.00	45.00	0.00
F	29789.09	9360.18	30293.66	34.02	18.67	25.98	45.00	45.00	0.00
G	17947.14	4680.09	18157.06	28.68	14.82	21.84	45.00	45.00	0.00
2	8.70	0.00	8.70	2.24	0.00	0.00	45.00	50.00	5.00

3.1.4. Verificación del diámetro del eje

Antes de arrancar con los cálculos de la verificación, determinamos los valores de los 3 coeficientes normativos propuestos por Stiopin:

n1	n2E	n2D	n3
1.3	1.854	1.5	1.2

Dando por resultado:

$$N_E = 1.3 * 1.854 * 1.2 = 2.893$$

$$N_D = 1.3 * 1.5 * 1.2 = 2.34$$

3.1.4.1. Verificación estática

Este tipo de verificación se hará para la sección con mayor sollicitación de momentos combinados, que, en este caso, será en la sección D, utilizando los siguientes datos:

- Límite de fluencia de acero AISI 304 LF, $\sigma_F = 6680 \text{ kg/cm}^2$
- $M_F = 3571.2 \text{ kg} * \text{cm}$
- $M_T = 1872.035 \text{ kg} * \text{cm}$

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 14 de 118
---	---------	---------	---------------------

Obtenemos:

$$\sigma_{MAX} = \frac{M_F}{W_R} = \frac{3571.2 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{\frac{\pi \cdot (5\text{cm})^3}{32}} = 291 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{MAX} = \frac{M_T}{W_O} = \frac{1872.035 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{\frac{\pi \cdot (5\text{cm})^3}{16}} = 76 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto, los coeficientes normativos de fluencia y torsión quedan:

$$\eta E_\sigma = \frac{\sigma_F}{\sigma_{MAX}} = \frac{6680 \text{ kg/cm}^2}{291 \text{ kg/cm}^2} = 22.95$$

El valor de τ_F lo conocemos mediante las recomendaciones de Stiopin:

$$\tau_F = (0.5 \div 0.6) \cdot \sigma_F = 0.55 \cdot 6680 \text{ kg/cm}^2 = 3340 \text{ kg/cm}^2$$

$$\eta E_\tau = \frac{\tau_F}{\tau_{MAX}} = \frac{3340 \text{ kg/cm}^2}{76 \text{ kg/cm}^2} = 43.94$$

El coeficiente normativo es:

$$\eta E = \frac{\eta E_\sigma \cdot \eta E_\tau}{\sqrt{(\eta E_\sigma)^2 + (\eta E_\tau)^2}} = 20.34 > 2.893 \therefore \text{VERIFICA}$$

3.1.4.2. Verificación dinámica

Para este apartado se planteó una tabla de Excel para las secciones con mayor sollicitación, siguiendo el procedimiento determinado por el mismo autor que venimos siguiendo para este cálculo:

B									
d	40.00 D/d	1.125		ε	0.76	σmax	2.86		
D	45.00 r/d	0.125		β	0.81				
r	5.00								
or	87.70			MF	17953.34	τmax	2.23		
of	66.80	0.762		MT	28080.53				
Flexión									
	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
σ-1	K0	ξ	Kσ dif	Kσ chav	σa	σm	ψf	nσ	
39.47	1.49	0.65	1.32	1.88	2.86	0.00	0.10	4.54	n dinámico= 3.77
Torsión									
	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
τ-1	K0	ξ	Kτ dif	Kτ chav	τa	τm	ψτ	nτ	
22.10	1.25	0.53	1.13	1.78	1.12	1.12	0.05	6.76	

Preparó: Ballester Nicolas
Colombo Gonzalo

Revisó:

Aprobó:

Página 15 de
118

C

d	45.00 D/d	1.000	ε	0.74	σ _{max}	3.33
D	45.00 r/d	0.000	β	0.81		
r	0.00					
σ _r	87.70	0.762	MF	29792.81	τ _{max}	1.31
σ _f	66.80		MT	23400.44		

Flexión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
σ -1	K0	ξ	Kσ dif	Kσ chav	σ _a	σ _m	ψ _f	nσ	
39.47	3.82	0.32	1.89	1.88	3.33	0.00	0.10	3.80	

n dinámico= 3.60

Torsión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
τ -1	K0	ξ	Kτ dif	Kτ chav	τ _a	τ _m	ψ _τ	nτ	
22.10	2.29	0.26	1.34	1.78	0.65	0.65	0.05	11.27	

D

d	45.00 D/d	1.000	ε	0.74	σ _{max}	3.99
D	45.00 r/d	0.000	β	0.81		
r	0.00					
σ _r	87.70	0.762	MF	35711.92	τ _{max}	1.05
σ _f	66.80		MT	18720.35		

Flexión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
σ -1	K0	ξ	Kσ dif	Kσ chav	σ _a	σ _m	ψ _f	nσ	
39.47	3.82	0.32	1.89	1.88	3.99	0.00	0.10	3.17	

n dinámico= 3.10

Torsión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
τ -1	K0	ξ	Kτ dif	Kτ chav	τ _a	τ _m	ψ _τ	nτ	
22.10	2.29	0.26	1.34	1.78	0.52	0.52	0.05	14.09	

E

d	45.00 D/d	1.000	ε	0.74	σ _{max}	3.99
D	45.00 r/d	0.000	β	0.81		
r	0.00					
σ _r	87.70	0.762	MF	35710.68	τ _{max}	0.78
σ _f	66.80		MT	14040.27		

Flexión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
σ -1	K0	ξ	Kσ dif	Kσ chav	σ _a	σ _m	ψ _f	nσ	
39.47	3.82	0.32	1.89	1.88	3.99	0.00	0.10	3.17	

n dinámico= 3.13

Torsión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
τ -1	K0	ξ	Kτ dif	Kτ chav	τ _a	τ _m	ψ _τ	nτ	
22.10	2.29	0.26	1.34	1.78	0.39	0.39	0.05	18.78	

F

d	45.00 D/d	1.000	ε	0.74	σ _{max}	3.33
D	45.00 r/d	0.000	β	0.81		
r	0.00					
or	87.70	0.762	MF	29789.09	τ _{max}	0.52
of	66.80		MT	9360.18		

Flexión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
σ -1	K0	ξ	Kσ dif	Kσ chav	σ _a	σ _m	ψ _f	nσ	
39.47	3.82	0.32	1.89	1.88	3.33	0.00	0.10	3.80	

n dinámico= 3.77

Torsión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
τ -1	K0	ξ	Kτ dif	Kτ chav	τ _a	τ _m	ψ _τ	nτ	
22.10	2.29	0.26	1.34	1.78	0.26	0.26	0.05	28.17	

G

d	45.00 D/d	1.000	ε	0.74	σ _{max}	2.01
D	45.00 r/d	0.000	β	0.81		
r	0.00					
or	87.70	0.762	mf	17947.14	τ _{max}	0.26
of	66.80		mt	4680.09		

Flexión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
σ -1	K0	ξ	Kσ dif	Kσ chav	σ _a	σ _m	ψ _f	nσ	
39.47	3.82	0.32	1.89	1.88	2.01	0.00	0.10	6.31	

n dinámico= 6.28

Torsión

	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA					
τ -1	K0	ξ	Kτ dif	Kτ chav	τ _a	τ _m	ψ _τ	nτ	
22.10	2.29	0.26	1.34	1.78	0.13	0.13	0.05	56.34	

3.1.5. A/S1 MT_Mr 01 – Motorreductor de la descarga

Con los datos arrojados por el software de la marca proveedora de la cinta utilizada, nos dirigimos al seleccionador de la marca SEW Eurodrive y el resultado arrojado es el modelo SA67DRN90S4, cuyas características son:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 17 de 118
---	---------	---------	---------------------

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1455
Velocidad de salida	[1/min] : 19
Índice de reducción total	: 75,06
Par de salida	[Nm] : 435
Factor de servicio SEW-FB	: 1,10
Posición de montaje	: M1A
Pintura imprimación/CapaFinal	: 7031 Gris azulado (51370310)
Posición de conexión/caja de bornas	[°] : 0

Tabla 3.1 - Datos del motor - Marca: SEW Eurodrive

3.1.6. A/S1 MT_Ro 01 – Rodamientos de ejes.

Para los rodamientos en los que apoyaran ambos ejes, se propuso que sean rodamiento de bolas, para el diámetro de 40mm, con una confiabilidad de 20000 *hs* y que soporten una carga de 215.01 *kg* = 2.1085 *kN*:

$$20000 \text{ hs} = \frac{10^6}{60 * 17 \text{ rpm}} * \left(\frac{C}{2.11 \text{ kN}} \right)^3$$

$$C = 5.76 \text{ kN}$$

El elemento seleccionado desde la página de SKF es el YAR 208-2RF, que es un rodamiento de inserción con fijación con prisioneros y aro interior prolongado, cuya carga dinámica básica es $C_d = 30.7 \text{ kN}$, verificando esta carga daría:

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 * 17 \text{ rpm}} * \left(\frac{30.7 \text{ kN}}{2.11 \text{ kN}} \right)^3 = 3019726 \text{ hs} > 20000 \text{ hs} \therefore \text{VERIFICA}$$

El soporte que va con este rodamiento es el F4B 40M-TF.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 18 de 118
---	---------	---------	---------------------

3.2. A/S5 MKT – Estructura de malacate

3.2.1. A/S5 MKT_M 01 – Selección de Malacate

El malacate fue seleccionado teniendo en cuenta:

- Peso de columna de jaulas: 200 kg
- Sobredimensionamiento del 15%
- Coeficiente de rozamiento entre el plástico y la chapa semilla de melón: 0.5

$$Q_{max} = P_{columna} * Sd * \mu$$

$$Q_{max} = 200 \text{ kg} * 1.15 * 0.5 = 115 \text{ kg}$$

Se selecciono un malacate de la marca FORVIS modelo FV1 0212.

3.2.2. A/S1 MKT_Cb 01 – Cable de acero

El cable seleccionado, siguiendo el procedimiento de Acindar, para realizar el transporte desde el acoplado del camión, a la banda modular que llevara las jaulas al desapilador es:

Cable de Acero Negro 6x19W – Alma Textil – Resistencia 140 kg/mm^2 – $\phi 5 \text{ mm}$ –
Peso 0.091 kg/m

Esta elección se basa en la recomendación de la marca antes nombrada para cables utilizados para movimientos de carga; el coeficiente de seguridad relacionado con este cable es de 6 a 8, con la carga de rotura de 1160 kg , y el peso a transportar 125 kg , hacemos la verificación:

$$7 \leq \frac{1160 \text{ kg}}{125 \text{ kg}}$$

$$7 \leq 9.28 \therefore \text{VERIFICA}$$

3.3. A/S2 ME – Plataforma niveladora

En este apartado se pasará a calcular lo necesario para realizar el movimiento vertical de los tres actuadores que van a estar solidarios a la sección de la descarga, próxima al camión, con el fin de que no haya un desnivel entre estos. Para esto tenemos los siguientes datos:

- Peso para levantar: 1200 *kg*, por lo que la fuerza a vencer es de 11.75 *kN*
- Velocidad de avance: 5 *mm/seg*

3.3.1. A/S2 ME_CH 01 – Cilindros hidráulicos

Con los datos anteriores nos dirigimos al catálogo de la marca Rexroth, y obtenemos que las características que necesitamos son:

- Diámetro del embolo: 40*mm*
- Diámetro del vástago: 18*mm*
- Presión máxima de trabajo: 100 *bar*
- Área del embolo: 12.57 *cm²*

Y la presión a la que va a trabajar nuestro actuador es:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{1200 \text{ kg}}{12.57 \text{ cm}^2} = 95.46 \text{ kg/cm}^2$$

3.3.2. A/S2 ME_B 01 – Bomba hidráulica

Para la selección de esta bomba se debe tener en cuenta un porcentaje adicional de la presión a la que trabajara el actuador, en este caso se adoptara un 80%, y además debemos conocer el caudal a mover:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 20 de 118
---	---------	---------	---------------------

$$P_{bomba} = 1.8 * 95.46 \frac{kg}{cm^2} = 171.83 \frac{kg}{cm^2} = 168.5 \text{ bar}$$

$$Q = 12.57 \text{ cm}^2 * 0.5 \frac{cm}{s} = 6.3 \frac{cm^3}{s} = 0.378 \frac{l}{min} * 3 = 1.13 \text{ l/min}$$

Por lo que la selección de la bomba es la siguiente: Bomba Rexroth modelo AZPG-22-040RQC15MB, y sus datos técnicos son:

- Caudal: 3.72 l/min
- Desplazamiento geométrico: 2.5 cm³/rev
- RPM: 1750
- Presión: 175 bar
- Potencia: 1.83 Kw = 2.45 HP

Teniendo el desplazamiento geométrico, obtenemos las revoluciones a la que giraría el motor:

$$\frac{6.3 \frac{cm^3}{s} * 60s/min}{2.5 \text{ cm}^3/rev} = 151.2 \text{ rpm}$$

3.3.3. A/S2 ME_M 01 – Motor para la bomba hidráulica

El motor seleccionado para esta bomba es de la marca WEG, teniendo en cuenta la potencia y las revoluciones de la bomba es un motor tipo W22 de 3 HP y 1500 rpm, el cual, por su diferencia de rpm, va a estar comandado por un variador de velocidad.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 21 de 118
---	---------	---------	---------------------

Resumen de las características técnicas

Norma	IEC 60034-1	Potencia	3 HP
Frecuencia	50 Hz	Fijación	Con pies
Tensión	220/440 V	Brida	Sin
Numero de polos	4	Forma constructiva	B3R(E)
Grado de protección	IP55	Caja de conexión ¹	Posición derecha
Rotación sincrona	1500 rpm	Refrigeración	IC411 - TEFC

3.3.4. A/S2 ME_V 01 – Válvula reguladora de presión

Al ser 175 *bar* la presión máxima que puede entregar la bomba y nuestro actuador trabaja a 93.61 *bar* , necesitamos un componente de estos. Para la selección se eligió una válvula reguladora de presión de la marca HAWE, modelo VDX.

- Código de pedido: VDX3GHR-150

3.3.5. A/S2 ME_V 02 – Válvula direccional

De la marca Parker, se selecciona una válvula de carrete de operación directa con actuación hidráulica modelo D1VW008CNECF.

Directional Control Valve - Series D1VW | #D1VW008CNECF

3.3.6. A/S2 ME_T - Tuberías

Proponiendo:

- Velocidad del aceite en la tubería de presión: 5 *m/s*
- Velocidad del aceite en la tubería de retorno: 2 *m/s*
- Velocidad del aceite en la tubería de aspiración: 1.2 *m/s*

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 22 de 118
---	---------	---------	---------------------

Obtenemos los diámetros de tubos flexibles mediante la ecuación de continuidad:

3.3.6.1. A/S2 ME_T 01 - Tubería de presión

$$\phi = 18.8 * \sqrt{\frac{1.18 \frac{dm^3}{min} * 60 \frac{min}{h} / 1000 \frac{dm^3}{m^3}}{5 \frac{m}{s}}} = 2.23mm = 0.1''$$

3.3.6.2. A/S2 ME_T 02 - Tubería de aspiración

$$\phi = 18.8 * \sqrt{\frac{0.071 \frac{m^3}{h}}{1.2 \frac{m}{s}}} = 4.6mm = 0.2''$$

3.3.6.3. A/S2 ME_T 03 - Tubería de retorno

$$\phi = 18.8 * \sqrt{\frac{0.071 \frac{m^3}{h}}{2 \frac{m}{s}}} = 3.54mm = 0.14''$$

Para los 3 casos, se va a seleccionar manguera de 3/8", del proveedor Poberaj SA, marca Dunlop.

 **Hidráulica**

MANGUERA CON CUATRO HÉLICES DE ACERO SAE 100 R9R

M132R

MARCA





N Código	Diámetro interior manguera		Número de la medida	Presión de trabajo		Presión mínima de rotura		Cambio longitud (%) bajo presión	Ø exterior trenzado alambre (mm)	Ø exterior manguera (mm)	Radio mínimo de curvatura (mm)
	pulgadas	milímetros		Kg/cm ²	Lb/pulg ²	Kg/cm ²	Lb/pulg ²				
09R-10	3/8"	9,5	6	475	6890	1900	27560	+2, -4	17,5	21,4	130
09R-13	1/2"	12,7	8	440	6380	1760	25530	+2, -4	21,0	24,6	180

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 23 de 118
---	---------	---------	---------------------

3.3.7. A/S2 ME_F – Filtros hidráulicos

3.3.7.1. A/S2 ME_F 01 - Filtro de Succión

Teniendo los diámetros de cada sección de la conexión, utilizamos el catálogo de la marca Hifi Filter:

30 µm		Dimensions Abmessungen					
Débit Flow Strom <i>l/mn</i>	N° Hifi	D7		H1	H2	D1	D2
		BSP	mm				
5	FIOA 20/3	¾"	15	90	81	50	22
9	FIOA 35/3	½"	19	93	84	69	30
13	FIOA 50/3	¾"	25	93	84	69	36
20	FIOA 85/3	1"	30	94	85	100	46
25	FIOA 90/3	1"	30	143	134	69	46
30	FIOA 125/3	1" ¼	40	93	84	140	60
35	FIOA 130/3	1" ¼	40	180	170	100	60
40	FIOA 160/3	1" ½	45	142	130	86	60
45	FIOA 175/3	1" ½	45	110	100	140	60
50	FIOA 180/3	1" ½	45	230	220	100	60
55	FIOA 220/3	2"	56	219	205	101	80
60	FIOA 230/3	2"	56	165	155	140	75
90	FIOA 360/3	2"	56	211	201	140	75
120	FIOA 500/3	2"	56	320	310	140	75
150	FIOA 600/3	2" ½	74	326	310	140	95
200	FIOA 800/3	3"	85	290	264	150	100

3.3.7.2. A/S2 ME_F 02 - Filtro de retorno

Type	Débit* Flow* Strom* l/mn	Filtre complet Complete filter Komplettfilter N° Hifi	Cartouche Element Einsatz N° Hifi	Média Media Medien µm	Dimensions / Abmessungen (mm)																	
					A BSP	B1	B2	B3	D1	D2	D3	H1	H2	H3	M	R						
15		DRC 03RAZBDC10B	SH 63300	10																		
17		DRC 03RAZBDC25B	SH 63301	25																		
10		DRC 03RAZBDF10B	SH 63343	10								83										150
12		DRC 03RAZBDF25B	SH 63344	25																		
22		DRC 03RBZBDC10B	SH 630081	10	¾"	89	20.5	51	67.5	24	67		54	8	M6							
25		DRC 03RBZBDC25B	SH 630019	25																		
15		DRC 03RBZBDF10B	SH 63586	10								152										220
18		DRC 03RBZBDF25B	SH 630082	25																		

3.3.7.3. A/S2 ME_F 03 - Filtro de presión

Débit Flow Strom l/mn	Filtre complet Complete filter Komplettfilter N° Hifi	Cartouche Element Einsatz N° Hifi	A BSP	B	C	D	E	kg
10	4640 K 8.1	SH 50009	¾"	82	89	23	56	0.5
	4640 K 10.1	SH 50009	¾"	82	89	23	56	0.5

3.3.8. A/S2 ME_D – Deposito

Para la determinación del volumen del depósito se debe tener en cuenta la clase de servicio a la que está presente como también al tipo de instalación.

Servicio pesado		Servicio normal	
Instalaciones			
fija	móvil	fija	móvil
2 veces > Q _b (l/mín.)	10 veces > Q _c (l/mín.)	= 3 Q _b (l/mín.)	5 veces > Q _c (l/mín.)

Se adopta para este caso, servicio normal y siendo una instalación fija. La expresión que el volumen del depósito es:

$$Q_{deposito} = 3 * 3.72 \frac{l}{min} = 11.16 l/min$$

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 25 de 118
---	---------	---------	---------------------

4. B - Desapilador

Ubicado al principio de la línea productiva de la empresa, el desapilador permite alimentar en modo continuo y automático las jaulas que la producción demande. Su función es desapilar las columnas de jaulas, una vez descargada de los camiones de transporte.

En la actualidad, las operaciones de descarga y desapilado son parte de una misma acción, ya que, la playa de descarga cuenta con operarios que van desapilando manualmente las jaulas, directamente del camión, sobre una cinta que las transporta a la zona de colgado.

En función del grado de automatización pueden dividirse en forma semiautomáticas o totalmente automáticas, como parte de una línea de máquinas totalmente conectada.

Los procesos semiautomáticos dependen de una o varias personas que sigan realizando la operación de desapilado, sin embargo, el posicionamiento, elevación y transporte de las pilas es automática.



Ilustración 4.1 - Desapilador Semiautomático. Fuente: INGENIERO GALIMBERTI Y CIA



Ilustración 4.2 - Desapilador Semiautomático. Fuente KUCMAQ

Con respecto a los procesos automáticos, son los más utilizados en el ámbito industrial y a gran escala, pues brindan una mayor versatilidad y rapidez en desapilado de jaulas.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 26 de 118
---	---------	---------	---------------------

Técnicamente, los avances y la diversidad de opciones para resolver esta operación, es muy amplia y difícil de clasificar.

El estado del arte es muy avanzado, pudiéndose encontrar desapiladores de descarga tanto inferior como superior. Los desapiladores de descarga inferior se basan en la elevación de la pila y separación de la fila inferior que es transportada para su incorporación al proceso productivo.

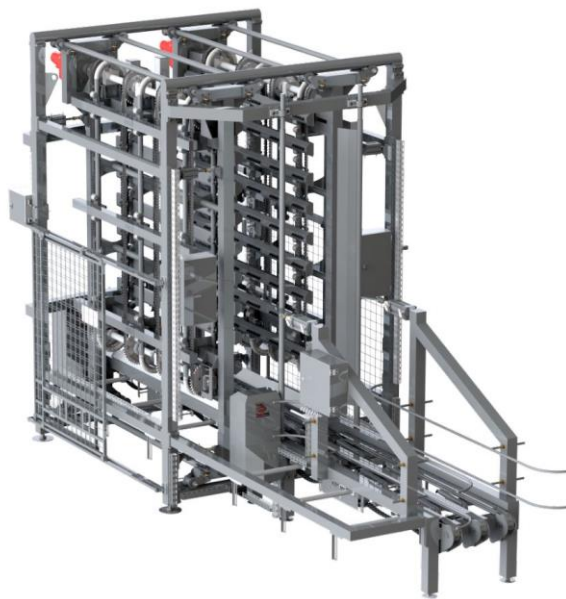


Ilustración 4.3 - Desapilador de descarga inferior. Fuente: Semil Equipamientos Industriales

Los desapiladores de descarga superior, son inversos a los anteriores, realizando la separación de las filas superiores hacia abajo.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 27 de 118
---	---------	---------	---------------------

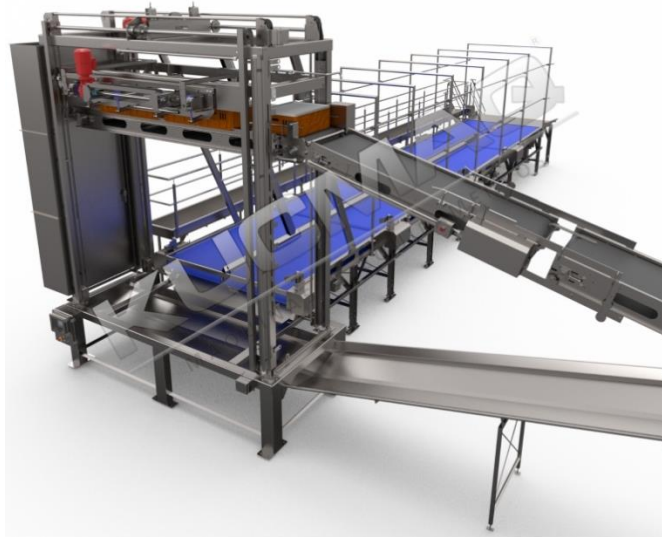


Ilustración 4.4 - Desapilador de descarga Superior. Fuente: KUCMAQ

La tecnología de accionamiento también es variada. Puede ser eléctrica, con motores asíncronos o servomotores para un posicionamiento exacto.

Todo esto, debe ser resuelto y decidido, según el estudio previo del sector productivo, la necesidad de la empresa, servicios disponibles y una correcta definición del problema. A su vez, la disponibilidad de los materiales ya sean importados o de producción nacional, así como también el factor económico son los decisivos para una correcta toma de decisiones.

Es por todas estas razones que se procede a un estudio de las posibilidades a disposición para el diseño de la máquina, hacia una mayor optimización de la productividad a nivel actual y futuro de la compañía.

4.1. Estudio de opciones

Como se explicó en el apartado anterior, las posibilidades y formas de resolver el desapilado de las jaulas entrantes es muy basta.

Estudiando el mercado local, las mayorías de las maquinas son de descarga inferior. Esto es debido a la practicidad y facilidad de diseño y mantenimiento.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 28 de 118
---	---------	---------	---------------------

Los requerimientos del proceso, y espacios disponibles dentro de la planta, nos advierten que la descarga junto con el desapilado y posterior transporte debe realizarse de manera lineal, paralelo al camión de transporte de jaulas. Por lo que la descarga superior se ve limitada, teniendo en cuenta que necesita de cintas paralelas, y deben ser de altura variable y automática.

También, se debe buscar facilitar la operación por parte de los operarios, ya que no poseen la capacitación adecuada para operarlas. Lo mismo ocurre con el mantenimiento, este debe ser de fácil montaje y poseer una buena intercambiabilidad de piezas.

La limpieza, es un apartado fundamental, debido a que la zona es la más sucia de la planta, y puede ocasionar desgaste y corrosión acelerada, sobre todo, en los mecanismos que se encuentren por debajo de la pila de jaulas por presencia de excremento y suciedad proveniente de las granjas y de aves.

Si bien, se deben tener en cuenta todos estos aspectos, también un factor muy importante para tener en cuenta, son los requerimientos del cliente. Por lo que, además, una vez planteadas las posibilidades se habló con la empresa para confirmar la elección o realizar modificaciones del estudio.

4.1.1. Opción 1

Se plantea como primera opción un sistema de descarga inferior, como el ilustrado en la Ilustración 4.3 - Desapilador de descarga Inferior. Fuente: Semil Equipamientos Industriales. Donde las pilas de jaulas son ingresadas al sistema por medio de un sistema de transporte.

El mecanismo de soporte y elevación de jaulas, en este caso es la misma estructura. Cada fila de jaulas es oprimida individualmente por barrales dispuestos a una distancia igual, con la medida de la jaula.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 29 de 118
---	---------	---------	---------------------

De esta manera estos barrales están sujetos a una cadena accionada por motorreductores que elevan, desde la anteúltima fila hacia arriba. Dejando la última libre para que sea expulsada por la parte inferior.

Así, las filas son descargadas una a una en la cinta, hasta lograr la operación completa, reiniciando al estado inicial, y quedando listo para la siguiente carga.

- Ventajas:
 - ✓ Es un sistema compacto
 - ✓ La velocidad de desapilado es Alta
 - ✓ No posee mecanismos en la parte inferior que pueden ser afectados por la suciedad.
 - ✓ Necesita solo conexión eléctrica y neumática.
- Desventajas:
 - ✓ El precio es por lo general por encima de la media.
 - ✓ Es de complejo mantenimiento
 - ✓ Presenta problemas de sincronismo si no es bien operado
 - ✓ Las piezas no son intercambiables con otros equipos, por lo que los repuestos pueden ser un problema.

4.1.2. Opción 2

Como segunda opción, se plantea un sistema que es muy común en la zona. Con descarga inferior, y los sistemas de sujeción y elevación de pilas independiente entre ellos. Lo que permite una simplificación a la hora de diseño y mantenimiento de este.

El sistema cuenta con la elevación de la pila, el cual puede ser eléctrico (con motores asincrónicos en la parte superior) o hidráulico (con pistones por la parte inferior).

Es así, que la pila es enteramente elevada hasta que la anteúltima fila es sujeta, por un accionamiento neumático (o hidráulico). Luego la última fila queda libre para ser descendida hacia el transporte que realiza la expulsión de las jaulas hacia la zona de colgado.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 30 de 118
---	---------	---------	---------------------

Luego el elevador busca la fila inferior y la sujeción es desactivada para seguir con el ciclo, hasta concretar la operación, quedando totalmente libre para la siguiente carga.

- Ventajas:
 - ✓ Más económico
 - ✓ Facilidad de Mantenimiento
 - ✓ Facilidad Operativa
 - ✓ Si se elige el accionamiento eléctrico, solo necesita conexión eléctrica y neumática.
 - ✓ Mejor adaptación a cambios de tamaño de jaula
 - ✓ Intercambiabilidad de piezas y repuestos sencillos
- Desventajas:
 - ✓ La velocidad de desajuste disminuye
 - ✓ Si se elige el accionamiento hidráulico, posee mecanismos en la parte inferior que pueden ser afectados por la suciedad.
 - ✓ Posee una automatización más compleja, a la hora de sincronizar la sujeción con la elevación de pilas.

4.1.3. Opción 3

Como se mencionó los sistemas de descarga superior, también se consideró la implementación de uno de estos sistemas.

La operación es la siguiente. Por medio de cintas transportadoras las columnas de jaulas son posicionadas de tal manera que quede paralelo a la cinta de descarga.

Hay dos opciones de elevación, se pueden elevar las pilas y la cinta de descarga paralela fija, o viceversa. De esta manera la cinta de descarga siempre queda a la altura de la primera fila superior, pudiendo empujar por medio de un mecanismo neumático hacia la cinta paralela.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 31 de 118
---	---------	---------	---------------------

El problema se presenta, debido a que las jaulas poseen un encastre, y este debe ser sorteado en vez de lograr un deslizamiento lateral de la fila superior de jaulas hacia la cinta de descarga.

- Ventajas:
 - ✓ Al ser descarga superior, no posee mecanismos inferiores que puedan ser afectados por la suciedad
 - ✓ Mayor versatilidad con el cambio de tamaño de jaula
 - ✓ La velocidad es elevada, pudiendo desapilar hasta 8 columnas a la vez
 - ✓ Conexión eléctrica y neumática
- Desventajas:
 - ✓ El costo suele ser elevado
 - ✓ No es de fácil mantenimiento
 - ✓ Automatización compleja
 - ✓ Suelen ser de mayor tamaño y altura

4.1.4. Matriz de Ponderación

Con el objetivo de optar por una de las opciones analizadas anteriormente y llevarlo a cabo se propone la realización de una matriz de ponderación, exponiendo todas las variables que intervienen en la elección de las diferentes opciones.

Cabe mencionar, que a pedido de la empresa, se debe evitar la elección de un sistema hidráulico, debido a que requiere una mayor capacitación a los operarios, y representa un sistema más, el cual hoy no hay en la empresa.

Para esta matriz de ponderación se tiene en cuenta el beneficio (expresado en porcentaje) el cual es afectado por un valor ponderado o peso, con el que se obtiene el porcentaje total de mejoras para cada alternativa

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 32 de 118
---	---------	---------	---------------------

De esta manera se procede a describir las variables que serán tomadas en cuenta para esta matriz.

- Inversión: Costo de la maquina
- Costo operativo: Costo que deviene del uso diario de la maquina y del costo de sus repuestos
- Confiabilidad y durabilidad: Hace referencia, frente al correcto mantenimiento y limpieza, que tan probable es que se produzca una falla del sistema, y máxima horas de uso posible.
- Mantenimiento y repuestos: Se tiene en cuenta las distintas acciones que se deben llevar a cabo para preservar la máquina, facilidad del intercambio y obtención de piezas
- Capacitación: Que conocimientos se necesita por parte de los operarios y personal de mantenimiento de esta.
- Grado de Automatización: Que tan compleja es la automatización y cantidad de sensores y señales necesaria.
- Capacidad de Producción: Cual es el ritmo de producción pico al cual puede alcanzar.

Se propone entonces la influencia de cada Factor:

Variables Por Evaluar	%
Inversión	20
Costo Operativo	18
Capacidad de Producción	17
Mantenimiento y Repuestos	15
Capacitación	10
Grado de Automatización	5
Confiabilidad y Durabilidad	15
	100,00

Tabla 4.1 - Variables a Evaluar. Fuente: Propia

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 33 de 118
---	---------	---------	---------------------

Luego se establece una escala del 1 al 3 para cada parámetro que afecte al factor

Factor	Parámetro	Escala
Inversión	<i>Barata</i>	3
	<i>Costo medio</i>	2
	<i>Alta</i>	1
Costo Operativo	<i>Bajo Costo</i>	3
	<i>Medio</i>	2
	<i>Alto Costo</i>	1
Capacidad de Producción	<i>Rango de operación muy superior</i>	3
	<i>Con posibilidad de ampliación de producción</i>	2
	<i>Cumple con el requerimiento de producción</i>	1
Confiabilidad y Durabilidad	<i>Muy Confiable</i>	3
	<i>Confiabilidad Media</i>	2
	<i>Poco Confiable</i>	1
Mantenimiento y Repuestos	<i>Fácil de Mantener y Repuestos sencillos</i>	3
	<i>Fácil de mantener, pero repuestos difíciles o viceversa</i>	2
	<i>Difícil de mantener y conseguir repuestos</i>	1
Capacitación	<i>Personal poco Capacitado</i>	3
	<i>Se necesita capacitación mínima</i>	2
	<i>Muy capacitado</i>	1
Grado de Automatización	<i>Lógica y señales sencillas</i>	3
	<i>Complejidad media</i>	2
	<i>Muy compleja</i>	1

Tabla 4.2 - Escala de Parámetros. Fuente: Propia

Por último, se procede con la matriz de ponderación

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 34 de 118
---	---------	---------	---------------------

Factor	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Influencia %
Inversión	2	3	1	20
Costo Operativo	1	2	2	18
Capacidad de Producción	3	2	3	17
Mantenimiento y Repuestos	2	3	2	15
Capacitación	3	3	3	10
Grado de Automatización	3	2	1	5
Confiabilidad y Durabilidad	1	3	3	15
TOTAL	199	260	217	100

Tabla 4.3 - Matriz de Ponderación. Fuente: Propia

Se observa que la opción 2, es la que mayor jerarquización obtiene a partir del estudio previo y recopilación de información. Es por esta razón que se procede al cálculo y diseño del sistema en sí.

4.1.5. Diseño de Desapilador

Para partir con el diseño, se decidió dividir estructuralmente la maquina en cuestión.

Por una parte, se desarrolló el transporte de las pilas, y por otra, la estructura desapiladora. Esto se debe a que se parte de las funcionalidades y principios propuestos para dicho diseño.

Para esto se elaboró una lista de funcionalidades y criterios de diseño, de los cuales surge la base del desarrollo de la máquina. Y se dividió en distintos mecanismos para la propia clasificación y diseño.

- B/S3 ME - Mecanismo de Elevación: Se encarga de la elevación de la pila con la función de separar la fila inferior del resto de la pila.
- B/S3 MA - Mecanismo de Soporte: Se encarga soportar toda la columna de jaulas una vez elevada, mientras se expulsa la última fila.
- B/S1 MT - Mecanismo de Transporte: Es una máquina de transporte que puede ser diseñada tanto con cadenas o cintas modulares, y permite el movimiento automático de jaulas.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 35 de 118
---	---------	---------	---------------------

Los requerimientos fueron tomados tanto por iniciativa propia a partir del estudio de las necesidades actuales y futuras de la empresa, como también por iniciativa de la empresa, la cual solicitó de requerimientos específicos.

Mecanismo	Requerimiento	Solución propuesta
B/S3 ME Mecanismo de Elevación	<i>Accionamiento Eléctrico</i>	<i>Motor Asíncrono con freno</i>
	<i>Sin mecanismos inferiores</i>	<i>Ubicación de motores en parte superior, y mecanismo biela-manivela con agarre inferior de jaulas</i>
	<i>Posicionamiento exacto del agarre</i>	<i>Encoder integrado</i>
	<i>Disminución al mínimo de tiempos muertos de la máquina</i>	<i>Sistema de agarre replegable, con accionamiento neumático</i>
B/S1 MA Mecanismo de soporte	<i>Accionamiento Neumático</i>	<i>Pistones neumáticos estándar</i>
	<i>Simplicidad de diseño</i>	<i>Mecanismo de Grashof para utilización de 1 solo pistón</i>
	<i>Regulación de palanca sobre las jaulas</i>	<i>Corredera regulable para pistón</i>
B/S1 MT Mecanismo de Transporte	<i>Reducir la cantidad de arranques por ciclo</i>	<i>Selección de cadena estilo "TableTop" para el deslizamiento de las pilas</i>

Tabla 4.4 - Requerimientos de Diseño. Fuente: Propia

Cada una de estas soluciones se irá desarrollando a medida que se vaya avanzando con el diseño de cada uno de los mecanismos previamente descriptos.

4.2. B/S3 ME - Diseño de Mecanismo de Elevación

La máquina cuenta con un sistema biela-manivela, por cada dos pilas de jaulas, sumando un total de dos sistemas. Cada uno es accionado por un motor eléctrico ubicado en la parte superior de desapilador. Del otro extremo del mecanismo se encuentra adosada una estructura que soporta las garras que, eventualmente, elevarán las pilas de jaulas.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 36 de 118
---	---------	---------	---------------------

La altura de elevación nos condiciona la longitud de la manivela, esta misma estipula el momento torsor del motor, la potencia de este, e incluso, el par de frenado; por esta razón buscamos determinar una altura que sea objetiva y eficiente a la hora de realizar el desapilado. En el siguiente croquis se puede apreciar la altura total de elevación, teniendo en cuenta las distintas posiciones que tomarán las jaulas durante el proceso de desapilado.

Ahora que sabemos que la altura de elevación total será de 662 mm , podemos determinar una longitud de manivela

$$L_{manivela} = \frac{662\text{ mm}}{2} = 331\text{ mm}$$

Otro dato relevante para este apartado es el peso total del producto que considera el paso de las aves (P_{aves}), el peso de las jaulas (P_{jaula}) y la cantidad de jaulas. Entonces tenemos:

$$\overline{P_{ave}} = 2,7\text{ Kg} \rightarrow P_{aves} = 2,7\text{ Kg} * 7\text{ aves} = 18,9\text{Kg}$$

Según el fabricante, el peso promedio de las jaulas es de $\overline{P_{jaula}} = 6,4\text{ Kg}$, por lo que, el peso total por jaula será

$$P_{T_{jaula}} = 6,4\text{ Kg} + 18,9\text{ Kg} = 25,3\text{ Kg}$$

Ahora, por cada motor o mecanismo de elevación tendremos 2 pilas de 8 jaulas cada una, por lo que el peso de ambas pilas será

$$2\text{ pilas} * 8 \frac{jaulas}{pila} * 25,3 \frac{\text{Kg}}{jaula} = 404,8\text{ Kg}$$

El peso de la estructura de elevación abarca alrededor de una 10% del peso del producto, por lo que el peso a considerar para el cálculo del momento torsor del motor nos da:

$$P_{diseño} = 404,8\text{ Kg} * 1,1 = 445,28\text{ Kg}$$

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 37 de 118
---	---------	---------	---------------------

Lo redondeamos a $P_{diseño} = 450Kg$.

4.2.1. B/S3 ME_MR 01 – Elección de Motorreductor

En base a estos datos determinamos el momento torsor que debe tener el motorreductor (B/S3 ME_MR 01), tal que:

$$M_T = L_{manivela} * P_{diseño} = 0,331m * 450 Kg = 148,95 Kgm = 1459,71 Nm$$

Una vez establecidos los valores necesarios, vamos a la página de SEW que cuenta con un apartado en el que se introducen los datos calculados y las especificaciones necesarias, de esta manera, la página filtra el catálogo, mostrando solo las máquinas que cubran dichas especificaciones. De los resultados obtenidos se selecciona un motorreductor de grupo cónico con las siguientes características:

B/S3 ME_MR 01 - Motorreductores de Elevación

POTENCIA [kW]	5,5
TORQUE [Nm]	1580
VELOCIDAD DE ROTACIÓN [RPM]	33
RELACION DE TRANSMISIÓN	44,02
CON FRENO INCLUIDO	SI
CON ENCODER INCLUIDO	SI

Tabla 4.5 - Parámetros de Motorreductores de Elevación

Otro punto importante es el freno con el cual contarán los motores de elevación. Para su selección, el fabricante proporciona una variedad de valores de par de frenado preestablecidos, los cuales se deben comparar con el resultado del siguiente cálculo

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 38 de 118
---	---------	---------	---------------------

$$\frac{M_T}{i} = \frac{1580 \text{ Nm}}{44,02} = 35,89 \text{ Nm}$$

Un freno estándar cuenta con un par de frenado es de 80 Nm, por lo que este será adecuado para nuestra máquina. Además, este modelo de motorreductor cuenta con un Encoder integrado para facilitar la automatización y control del mecanismo de elevación.

4.2.2. B/S3 ME_E 01 – Diseño de Eje de Elevación

Procedemos de la misma manera que la realizada en el apartado 3.1.3, con la diferencia que para este eje solo contamos con un momento torsor actuante calculado anteriormente, de 148,95 Kgm. El momento flector es despreciable para este caso.

Por ende, para el cálculo preliminar tenemos:

Secciones	Mf Total	Mt	Mr	d1	d2	d3	d Adoptado
	Kgmm	Kgmm	Kgmm	mm	mm	mm	mm
A	0,00	148950,00	87617,65	48,47	46,96	51,88	60,00

Tabla 4.6 - Tabla de Diámetros calculados por sección. Fuente: Propia

De esta manera definimos los Coeficientes Normativos:

Dando por resultado:

$$N_E = 1.3 * 1.854 * 1.2 = 2.893$$

$$N_D = 1.3 * 1.5 * 1.2 = 2.34$$

La verificación dinámica para un eje de 60mm nos queda:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 39 de 118
---	---------	---------	---------------------

1										
d	60,00 D/d	1,000	ε	0,70	σmax	0,00				
D	60,00 r/d	0,000	β	0,81						
r	0,00									
σr	87,70	0,762	MF	0,00	τmax	3,51				
σf	66,80		MT	148950,00						
Flexión										
	CAMBIO DE SECCION				CHAVETA					
σ-1	K0	ξ	Kσ dif	Kσ chav	σa	σm	ψf	nσ	n dinámico= 5,21	
39,47	3,82	0,32	1,89	1,88	0,00	0,00	0,10	#iDIV/0!		
Torsión										
	CAMBIO DE SECCION				CHAVETA					
τ-1	K0	ξ	Kτ dif	Kτ chav	τα	τm	ψτ	nτ		
22,10	2,29	0,26	1,34	1,78	1,76	1,76	0,05	5,21		

Tabla 4.7- Tabla de verificación Dinámica por sección. Fuente: Propia

$$N_D > 2.34 \rightarrow \text{Verifica}$$

4.2.3. B/S3 ME_Ro 01 – Rodamiento de Elevación

Para los rodamientos principales de este apartado, se realiza de la misma forma la selección de rodamiento, como en el apartado 0. Por lo que se preselecciona el rodamiento con soporte de pie de la marca SKF, modelo UC 312 que es un rodamiento de inserción con fijación con prisioneros y aro interior prolongado, cuya carga dinámica básica es $C_d = 81.9kN$, verificando esta carga daría:

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 * 33 \text{ rpm}} * \left(\frac{81.9 \text{ kN}}{2,21kN} \right)^3 = 25\,704\,531 \text{ hs} > 20000 \text{ hs} \therefore \text{VERIFICA}$$

El soporte que va con este rodamiento es el P 312/Y.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 40 de 118
---	---------	---------	---------------------

4.2.4. B/S3 ME_Ro 02 – Rodamiento Articulado de elevación

En este caso se selecciona un rodamiento con cabeza de articulación, el cual posee una rótula. Se elige marca SKF, modelo SI 30 C cuya carga dinámica básica es $C_d = 65.5kN$, verificando esta carga daría:

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 * 33 \text{ rpm}} * \left(\frac{65.5 \text{ kN}}{2,21 \text{ kN}} \right)^3 = 13 \ 148 \ 671 \text{ hs} > 20000 \text{ hs} \therefore \text{VERIFICA}$$

El soporte posee una rosca hembra M30, el cual sirve para acoplar un barral de accionamiento.

4.2.5. B/S3 ME_Ac 01 – Acoplamiento Rígido

Para el acople entre el eje del Motorreductor y el eje de la biela, se deberá seleccionar un acoplamiento que no deje juegos en la unión, para bajas revoluciones, un diámetro de eje de 60mm y que resista el par aplicado, el cual es de $148,95 \text{ Kgm} = 1460.7 \text{ Nm}$

Se selecciona de la marca Gummi, la línea AD de acoplamientos rígidos el modelo AD-A 20:

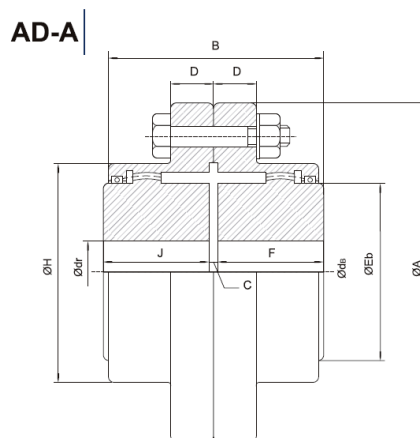


Ilustración 4.5 - Plano dimensional de Acoplamiento. Fuente: Gummi

Tamaño Size Tamanho	Torque Nm	HP 100 rpm	rpm max	Ø dB max	Ø dA max	A	B	D	F	H	Eb	Ea	C gap	Peso Weight Kg
10	1140	16	8000	41	37	115.9	72.0	14.0	41	76.0	58	48	3.0	3.7
12 ½	1756	25	7250	46	43	130.0	83.0	16.0	43	83.0	64	55	3.0	5.2
15	2348	34	6500	56	54	152.4	95.0	19.0	49	98.0	79	69	3.0	8.5
20	4269	61	5600	71	71	177.8	120.0	19.0	62	124.5	100	92	3.0	13.3

Tabla 4.8 - Modelos de Acoplamientos. Fuente Gummi

4.2.6. B/S3 ME_CN 01 – Cilindro Neumático de Garras Retráctiles.

En este caso la fuerza que hará el pistón es despreciable, ya que se accionará siempre sin carga, solo con el objetivo de retraer el mecanismo de garras.

La carrera del cilindro se determina de un total de 125mm, por lo que se selecciona el pistón de la marca FESTO, DSNU-16-125-PPV-A.

Embolo de 16 mm, amortiguación neumática regulable a ambos lados y diseñado para sensores de proximidad.

4.2.6.1. B/S3 ME_V 01 – Válvula direccional

Se selecciona 1 sola válvula para los 4 pistones actuantes por razones de sincronismo.

Se elige una válvula 5/2 de accionamiento eléctrico 24V CA y Retorno por muelle mecánico, modelo FESTO VUVS-20

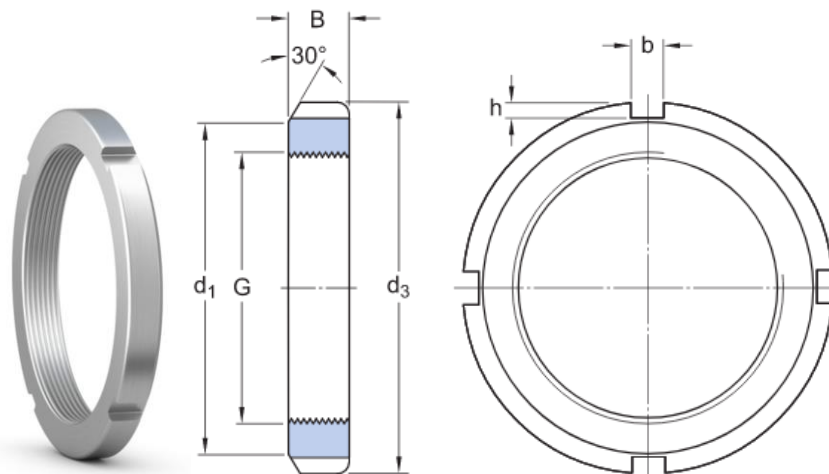


4.2.7. Sistema de Fijación de Piezas

4.2.7.1. B/S3 MA_MB 01 – Tuerca de Fijación

La función de una tuerca de fijación es proporcionar un medio para fijar un rodamiento o una pieza mecánica en un eje cilíndrico mediante la aplicación de un torque específico. La tuerca se coloca en el eje y se aprieta con una herramienta de torsión hasta que se alcanza la fuerza de fijación recomendada. La tuerca de fijación también ayuda a mantener la precisión de la posición del rodamiento en el eje durante el funcionamiento y la vibración, lo que garantiza una vida útil prolongada y un rendimiento óptimo.

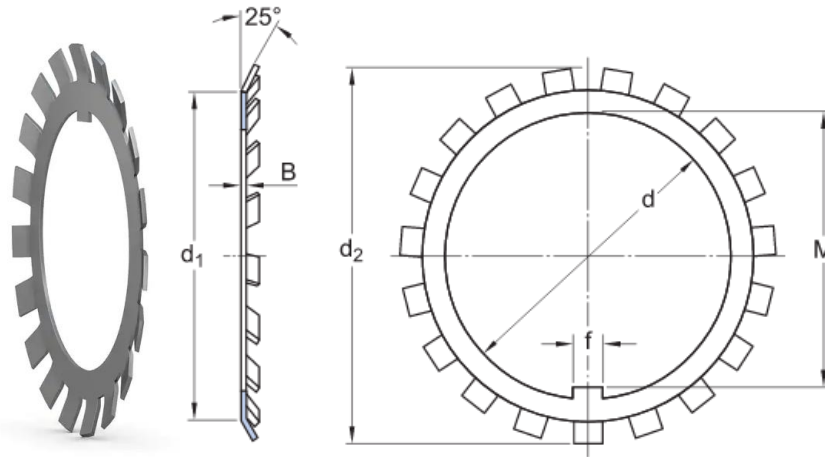
De esta manera se elige de la marca SKF el modelo KM 8 para ejes de 40 mm.



4.2.7.2. B/S3 MA_MB 02 – Arandela de Fijación

La función de una arandela de fijación es distribuir la carga de apriete uniformemente en una superficie plana, evitando daños en la superficie y asegurando que la tuerca se apriete correctamente en el eje o en el dispositivo de fijación correspondiente. La arandela también puede ser utilizada para proteger los rodamientos y otras piezas de la maquinaria contra daños debido al desgaste o a la vibración. Además, puede ayudar a prevenir la corrosión y la oxidación en las superficies metálicas en contacto.

El modelo que combina con la tuerca seleccionada es de SKF modelo MB 8.



4.2.8. Diseño de Piezas.

Las demás piezas del mecanismo fueron diseñadas y luego simuladas para un correcto funcionamiento y resistencia. De esta manera en el anexo se adjuntarán las simulaciones requeridas para las piezas críticas.

4.3. B/S3 MA - Diseño de Mecanismo de Soporte

Este mecanismo está pensado para soportar las pilas de jaulas mientras la fila inferior es expulsada del sistema. Las pilas de jaulas están conformadas por 8 jaulas, sin embargo, este mecanismo soportará como máximo, pilas de 7 e ira decreciendo a medida que se realice la operación hasta el punto de carga nuevamente.

De esta manera el diseño y selección de elementos se realiza para el siguiente peso de pila:

$$7 \frac{\text{jaulas}}{\text{pila}} * 25,3 \frac{\text{Kg}}{\text{jaula}} = 177.1 \text{Kg}$$

4.3.1. B/S3 MA_CN 01 – Cilindro Neumático de Sujeción de Pilas

El cilindro Neumático activa el agarre de ambos lados de la pila por medio de un mecanismo de 4 barras, el cual acopla 2 ejes longitudinales y realizan el soporte de las pilas.

La fuerza que realizara el pistón es la necesaria para realizar el movimiento de apertura y cierre del mecanismo. Por lo que es despreciable, ya que las placa de apriete tendrán una placa de teflón realizada a medida para el encastre de las jaulas y la distribución del peso sobre las mordazas

La carrera del pistón se calcula según las dimensiones del sistema, para que el rango de apertura y cierre sea de 25mm:

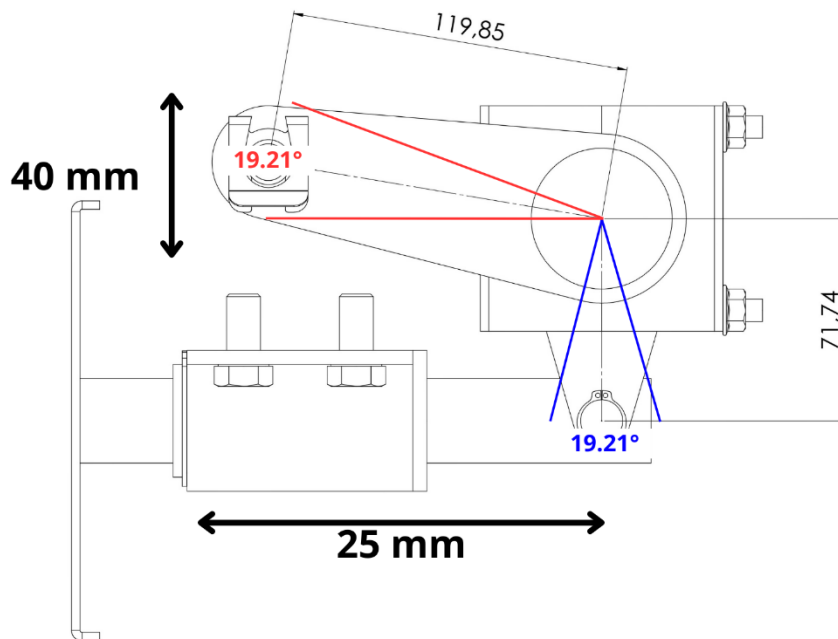


Ilustración 4.6 - Croquis de carreras del sistema. Fuente: Propia

La carrera por ende es de 40mm.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 45 de 118
---	---------	---------	---------------------

Se selecciona el pistón de marca FESTO, modelo DSNU-63-40-PPS-A de carrera de 40mm.

4.3.1.1. B/S3 MA_V 01 – Válvula direccional

Al igual que en el apartado 4.2.6.1, se elige una válvula 5/2 de accionamiento eléctrico 24V CA y Retorno por muelle mecánico, modelo FESTO VUVS-20



4.3.2. Partes mecánicas.

Las demás piezas del mecanismo fueron diseñadas y luego simuladas para un correcto funcionamiento y resistencia. De esta manera en el anexo se adjuntarán las simulaciones requeridas para las piezas críticas.

4.4. B/S3 ME_F 01 – Unidad de Mantenimiento FRL

Se selecciona un Filtro, Regulador y Lubricador general para toda la instalación, siendo de la marca FESTO modelo MSB6-3/8-FRC5:J1M1



4.5. B/S1 MT - Diseño de Mecanismo de Transporte

Las pilas de jaulas descargadas del camión ingresan al desapilador, con un límite de 4 columnas. Según un ritmo de producción de:

$$\text{Flujo de Pilas} = \frac{1700 \frac{\text{jaulas}}{h}}{8 \frac{\text{jaulas}}{\text{pila}}} = 212,5 \frac{\text{pilas}}{h}$$

En total, teniendo en cuenta las 4 columnas los ciclos por hora son:

$$\text{Ciclos por hora} = \frac{212,5 \frac{\text{pilas}}{h}}{4 \frac{\text{pilas}}{\text{ciclo}}} \cong 53 \frac{\text{ciclos}}{h}$$

4.5.1. B/S1 MT_Ca 01 - Selección de Cadena

Se parte de la selección de un tipo de cadena estilo TableTop, la cual se elige por un requisito de deslizamiento de las jaulas con esta. Tienen la característica de ser fabricadas en acero inoxidable, y contar con una buena resistencia a la tracción.

Partimos de la marca COBRA Cadenas modelo SSF 815:



Ilustración 4.7 - Cadena Serie SSF 815L. Fuente: COBRA Cadenas.

Paso	38,1 mm
Acabado Superficial	Pulido
Rugosidad	0,22 ±0,05 µm
Gap	1,85 mm
Pasador Ø 6,35mm	Acero Austenítico
Tramo	Recto
Radio de Flexión Opuesto	150 mm

Ilustración 4.8 - Datos Serie SSF 815. Fuente: COBRA Cadena

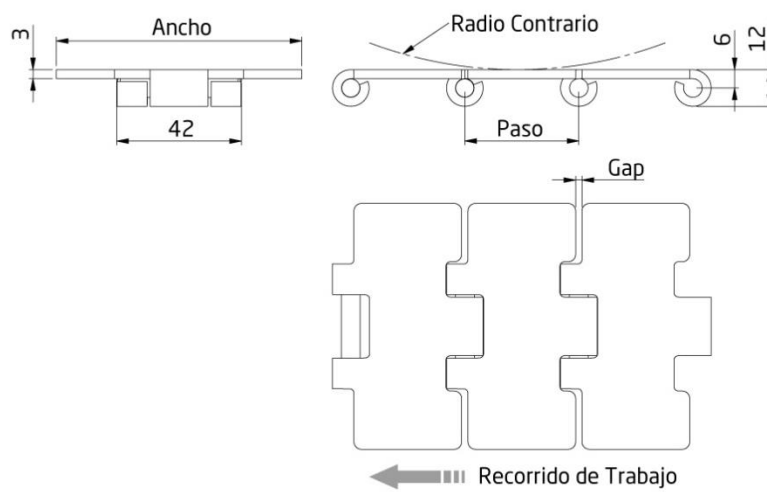


Ilustración 4.9 - Datos geométricos Serie SSF 815. Fuente: COBRA Cadenas

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 48 de 118
---	---------	---------	---------------------











Código	Descripción	Ancho de la Cadena (mm)	Ancho de la Cadena pol	Material de la Tablilla	Capacidad de Carga (Máx.) Kg/m	Capacidad de Carga (Máx.) N	Peso de la Cadena kg/m	Presupuesto
001232	SSF 815 L63.5	63,5	2½"	Acero Ferrítico	460	4511	2,23	
001241	SSF 815 L66.7	66,7	2⅝"	Acero Ferrítico	460	4511	2,30	
001233	SSF 815 L76.2	76,2	3"	Acero Ferrítico	460	4511	2,52	
001234	SSF 815 L82.5	82,5	3¼"	Acero Ferrítico	460	4511	2,66	
001231	SSF 815 L88.9	88,9	3½"	Acero Ferrítico	460	4511	2,83	
001235	SSF 815 L92	92,0	3⅞"	Acero Ferrítico	460	4511	2,90	
001236	SSF 815 L101.6	101,6	4"	Acero Ferrítico	460	4511	3,12	
001237	SSF 815 L114.3	114,3	4½"	Acero Ferrítico	460	4511	3,42	
001238	SSF 815 L152.4	152,4	6"	Acero Ferrítico	460	4511	4,30	
001239	SSF 815 L190.5	190,5	7½"	Acero Ferrítico	460	4511	5,20	

Ilustración 4.10 - Datos de Cadena. Fuentes: COBRA Cadenas

4.5.2. B/S1 MT_P 01 - Selección de piñón

Siguiendo con lo planteado anteriormente el piñón necesario para este tipo de cadenas según el fabricante COBRA Cadenas es el siguiente:

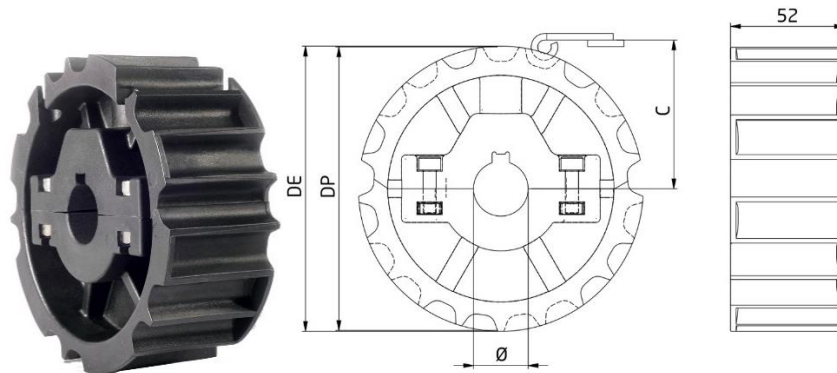


Ilustración 4.11 - Piñón de Cadena. Fuente: COBRA Cadenas

Z	ø 25	ø 30	ø 35	ø 40	ø 45	ø 50	Dientes Z	Diámetro Primitivo DP	Diámetro Externo DE	C mm
con chavetero										
21	003008	003013	003018	003023	-	-	21	129,30	130,00	68,00
23	003043	003045	003047	003049	003051	-	23	141,20	142,00	73,00
25	003079	003081	003082	003083	003084	-	25	153,20	154,00	80,00

Ilustración 4.12 - Datos de Piñón. Fuente: COBRA Cadenas

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 50 de 118
---	---------	---------	---------------------

4.5.3. B/S1 MT_E 01 – Diseño del Eje de Transportador

Procedemos de la misma manera que la realizada en el apartado 3.1.3, el eje en este caso posee 2 piñones de cadena y dos apoyos en los rodamientos, el cual tiene una longitud de 628 mm entre apoyos.

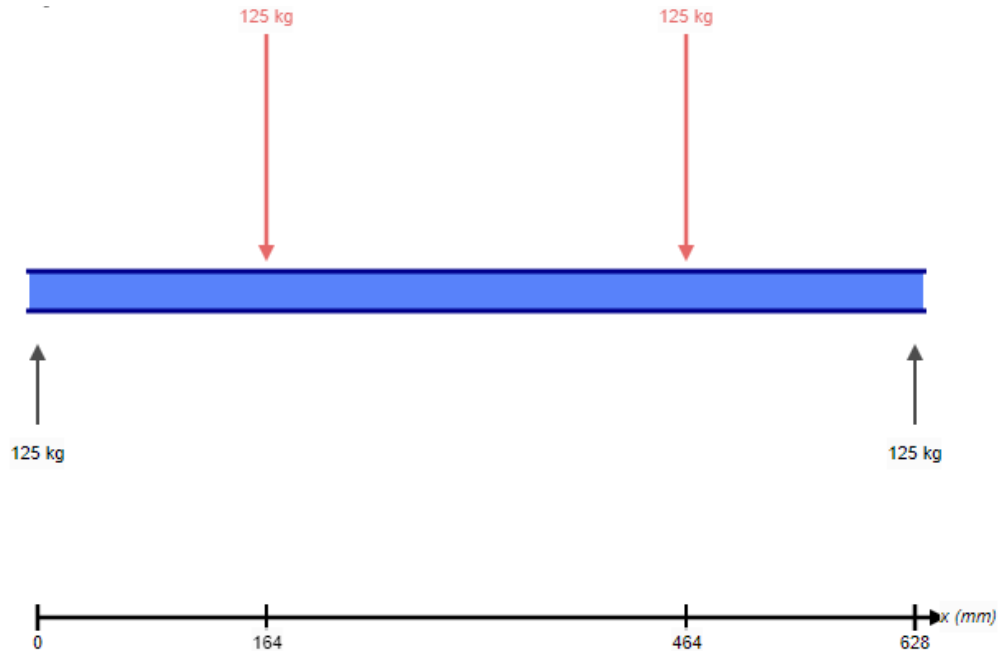


Ilustración 4.13 - Diagrama del cuerpo Libre. Fuente: Propia

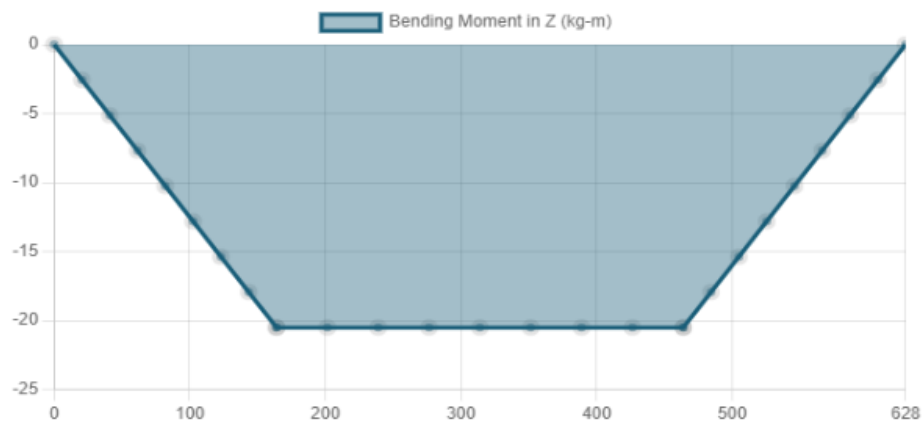


Ilustración 4.14 - Diagrama de Momento. Fuente: Propia

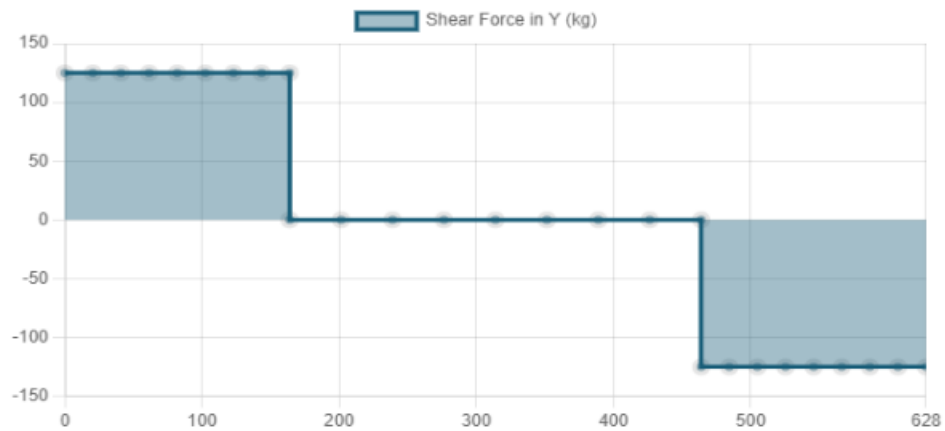


Ilustración 4.15 - Diagrama de corte. Fuente: Propia

Si sumamos el momento torsor aplicado por el motor, el cual es de 19120 kg mm, determinamos los siguientes cálculos preliminares de diámetros según la sección:

Secciones	Mf Total Kgmm	Mt Kgmm	Mr Kgmm	d1 mm	d2 mm	d3 mm	d Adoptado mm	D adoptado mm	r mm
Rod	0,00	19120,00	11247,06	24,45	23,69	31,05	30,00	30,00	0,00
C. Sección	6875,00	19120,00	13181,88	25,78	23,69	31,05	30,00	40,00	10,00
Piñón	20500,00	9560,00	21257,33	30,23	18,80	26,11	40,00	40,00	0,00
Piñón	20500,00	0,00	20500,00	29,87	0,00	0,00	40,00	40,00	0,00
C. Sección	6875,00	0,00	6875,00	20,75	0,00	0,00	30,00	40,00	10,00
Rod	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,00	45,00	0,00

Tabla 4.9 - Tabla de Diámetros calculados por sección. Fuente: Propia

Observamos que la sección más solicitada es la sección del primer Piñón.

De esta manera definimos los Coeficientes Normativos:

Dando por resultado:

$$N_E = 1.3 * 1.854 * 1.2 = 2.893$$

$$N_D = 1.3 * 1.5 * 1.2 = 2.34$$

La verificación dinámica para un eje de 40mm nos queda:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 52 de 118
---	---------	---------	---------------------

Piñon 1										
d	40,00 D/d	1,000	ε	0,76	σ _{max}	3,26				
D	40,00 r/d	0,000	β	0,81						
r	0,00									
σ _r	87,70	0,762	MF	20500,00	τ _{max}	0,76				
σ _f	66,80		MT	9560,00						
Flexión										
	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA						
σ ₋₁	K0	ξ	Kσ dif	Kσ chav	σ _a	σ _m	ψ _f	nσ	n dinámico= 3,90	
39,47	3,82	0,32	1,89	1,88	3,26	0,00	0,10	3,98		
Torsión										
	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA						
τ ₋₁	K0	ξ	Kτ dif	Kτ chav	τ _a	τ _m	ψ _τ	nτ		
22,10	2,29	0,26	1,34	1,78	0,38	0,38	0,05	19,84		

Tabla 4.10- Tabla de verificación Dinámica por sección. Fuente: Propia

$$N_D > 2.34 \rightarrow \text{Verifica}$$

4.5.4. B/S1 MT_Mr 01 - Potencia Necesaria

En primer lugar, debemos determinar la velocidad de la cadena.

La longitud de las jaulas es de 0.77m, por lo tanto, tendremos $1.3 \frac{jaulas}{m}$. Sabemos también que el flujo de jaulas es de $1700 \frac{jaulas}{h}$, sin embargo, debemos tener en cuenta que este flujo es luego del desapilado, lo que no está teniendo en cuenta los tiempos entre entrada. Sabiendo esto y que necesitamos expulsar las jaulas rápidamente del desapilador proponemos un 15% de aumento:

$$V_{cadena} = \frac{1700 \frac{jaulas}{h}}{1.3 \frac{jaulas}{m}} * 1.15 = 1503.9 \frac{m}{h} * \frac{1h}{3600s} = 0.41 \frac{m}{s} = 25 \text{ m/min}$$

Del catálogo de COBRA conocemos el diámetro primitivo de la rueda dentada seleccionada, que es de $D_p \cong 0.153 \text{ m}$. Mediante este dato y la velocidad tangencial, podemos conocer la velocidad angular de la rueda dentada, tal que:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 53 de 118
---	---------	---------	---------------------

$$\omega = \frac{V_{cadena}}{\frac{D_p}{2}} = \frac{0.41 \frac{m}{s}}{\frac{0.153 m}{2}} \approx 5.36 \frac{rad}{s}$$

El número de vueltas por minuto será:

$$n = \frac{\omega * 60}{2\pi} = \frac{5.36 \frac{rad}{s} * 60 \frac{s}{min}}{2\pi \frac{rad}{vuelta}} = 51.18 rpm$$

Con el objeto de verificar la cadena seleccionada y calcular la potencia de esta, se recurrió al software del fabricante. En resumen, los datos arrojados son los siguientes:

Parámetro

LONGITUD LINEAL ENTRE EJES [m]	3,75
PESO DEL PRODUCTO [kg]	202,4
VELOCIDAD DEL EQUIPO [m/min]	25
CARGA DE TRACCIÓN MÁXIMA DE TRABAJO [kg]	249,59
CARGA DE TRACCIÓN MÁXIMA EN ARRANQUE [kg]	419,30
LONGITUD TOTAL DE CADENA [m]	8,24
ROTACIÓN [RPM]	51,94
PAR DE TRABAJO [Nm]	187,48
PAR DE ARRANQUE [Nm]	314,97
POTENCIA DE TRABAJO [HP]	1,82
POTENCIA DE ARRANQUE [HP]	3,06

Tabla 4.11 - Datos de Potencia Cinta. Fuente: Propia.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 54 de 118
---	---------	---------	---------------------

Por esta razón se elige un Motorreductor SEW dimensionado para la potencia de trabajo, ya que se dispondrá de un arranque suave, el cual eliminaría el par de arranque brusco y así evitar el sobredimensionamiento del motor. Por ende, se elige un motorreductor 4polos, de 2 HP:

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1461
Velocidad de salida	[1/min] : 50
Índice de reducción total	: 29,00
Par de salida	[Nm] : 235
Factor de servicio SEW-FB	: 1,05
Posición de montaje	: M2AB

Tabla 4.12 - Datos de Motor. Fuente: SEW Eurodrive.

4.5.5. B/S1 MT_Ro 01 – Rodamientos de Transportador

Para los rodamientos, se realiza de la misma forma la selección de rodamiento, como en el apartado 0. Por lo que se preselecciona el rodamiento con soporte de pie de la marca SKF, modelo UCF 206 que es una unidad de rodamientos de bolas con pestaña cuadrada con fijación con tornillos, soporte de fundición, cuya carga dinámica básica es $C_d = 19.5 \text{ kN}$. La carga de trabajo es $249.59 \text{ kg} = 2.45 \text{ kN}$, verificando esta carga daría:

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 * 50 \text{ rpm}} * \left(\frac{19.5 \text{ kN}}{2.45 \text{ kN}} \right)^3 = 168 \text{ 067 hs} > 20000 \text{ hs} \therefore \text{VERIFICA}$$

El soporte que va con este rodamiento es el F 206/Y.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 55 de 118
---	---------	---------	---------------------

5. D - Lavadora

Posterior al colgado de aves, las jaulas avanzan hacia la zona de lavado donde se encontrará la lavadora. Las lavadoras de jaulas de pollos son equipos para la automatización de limpieza, que permite desprender impurezas y reducir los consumos de agua, energía y productos ajustándolos a las dimensiones y cantidad de jaulas de pollos que van a ser limpiadas, también facilitan la validación de los procesos de limpieza dando un mayor control del resultado final.

Como se mencionó en apartado “Relevamiento del Proceso” la lavadora actual no cumple con los requerimientos mínimos de limpieza, y presenta varios defectos tanto mecánicos como higiénicos.

Es a raíz de esto que se decide realizar el diseño y cálculo de una nueva estación de lavado, la cual cumpla con los requerimientos para la producción actual y futura de la empresa.

Primeramente, se debe investigar el estado del arte y definir los requerimientos necesarios, para el correcto diseño, cálculo de partes y sistemas de la máquina.

5.1. Introducción

El proceso de lavado y desengrase se debe efectúa por aspersion en caliente de la solución acuosa, en nuestro caso agua.

La investigación reveló datos sobre la existencia de diferentes tipos de lavadoras industriales ^[3], las cuales se destacan según la:

1. Lavadoras tipo túnel:

Los túneles de lavado son máquinas para lavar, desengrasar y secar piezas metálicas o plásticas en proceso continuo por pulverización. La carga es por la parte delantera y la

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 56 de 118
---	---------	---------	---------------------

descarga por la parte trasera, pueden ser manuales o automáticas y permiten la incorporación de una o más etapas de tratamiento según sea necesario. A su vez, se pueden destacar los siguientes modelos:

- Túneles con Cinta Transportadora:



Ilustración 5.1 - Túnel con Cinta Transportadora. Fuente: Xuclá

El transporte de las piezas se realiza mediante cinta transportadora con velocidad regulable de acero inoxidable, o algún material apto a la corrosión y a nivel alimenticio como el Polipropileno y afines.

El tipo de cinta o cadena acostumbra a ser seleccionado de forma tal que permita el paso del agua proyectada desde la parte inferior, el secado de la parte inferior de las piezas y todo lo que conlleva un mínimo arrastre de líquido.

- Túneles con Tambor Rotativo:

El transporte de las piezas a desengrasar se realiza mediante tambor rotativo y están en constante movimiento durante todo el proceso, asegurando un lavado óptimo de todas las piezas y de todas sus caras. El tambor se diseña a partir de las características, dimensiones y producción de las piezas a lavar, con su interior en espiral, hace avanzar las piezas hasta completar el recorrido.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 57 de 118
---	---------	---------	---------------------



Ilustración 5.2 - Tambor Rotativo de Lavado. Fuente: Baufor

- **Túneles con Transportador Aéreo:**

Son túneles de lavado industrial que conservan todas las características de los túneles con cinta transportadora, con la única diferencia que el transporte de las piezas se realiza por cadena de suspensión aérea con velocidad regulable.

Las piezas, situadas en unos soportes especiales a medida, avanzan a través de las diferentes zonas de tratamiento del túnel, generando una mayor eficiencia en el lavado y secado, ya que se pueden eliminar todos los puntos muertos del lavado tradicional

2. Lavadoras tipo cabina:



Ilustración 5.3 - Lavadora tipo Cabina. Fuente: Baufor

Las cabinas de lavado son máquinas para el lavado de piezas en pocos minutos con carga frontal o superior, para producciones pequeñas. Están diseñadas para el lavado de piezas metálicas o plásticas en algunos minutos.

La programación automática puede ser multietapas con imposibilidad de mezcla de los baños: lavado, enjuague y desengrase. La rotación de la cesta con las piezas sobre una plataforma rotativa garantiza el lavado de las piezas por todas sus caras evitando los ángulos muertos. Las lavadoras con plataforma rotativa pueden realizar diferentes tratamientos en la misma cámara sin necesidad de manipulación de las piezas.

3. Lavadoras tipo rotativas:



Ilustración 5.4 - Lavadora Rotativas. Fuente: Baufor

Las lavadoras industriales rotativas son máquinas para el lavado, desengrase y secado de piezas metálicas o plásticas en ciclo continuo. El transporte de las piezas se realiza mediante mesa giratoria con velocidad regulable y si debido a las características de las piezas es necesario un lavado calibrado, esta realizará paros de precisión para garantizar un desengrase efectivo.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 59 de 118
---	---------	---------	---------------------

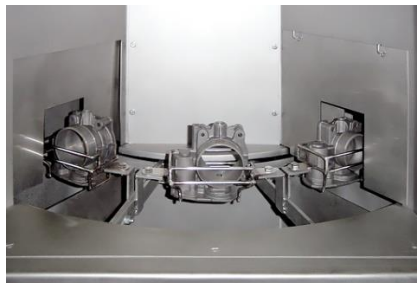


Ilustración 5.5 - Mesa Giratoria. Fuente: Baufor

La carga y descarga de las piezas se realiza desde la parte frontal de la lavadora de modo manual o automatizada. Pueden realizar el proceso en varias etapas, lavado (calibrado si las piezas lo requieren), soplado para desalojar el agua de agujeros y recovecos y secado con aire caliente. Dado que la plataforma en la que se apoyan las piezas gira entorno un eje, la carga y descarga se realiza desde el mismo punto.

Para este proyecto se diseñará una lavadora tipo **Túnel**, por ser la más adecuada al proceso en línea que se tiene, más precisamente una lavadora de túnel con Cinta Transportadora. Las ventajas de este tipo de maquina son:

- Lavado de piezas en una o múltiples etapas.
- Se utiliza en producciones largas o medias.
- Permite incorporar prelavado, lavado/desengrase, enjuague y secado
- Lavado por aspersion del interior o exterior de las jaulas
- Velocidad de trabajo regulable
- Carga y descarga de jaulas de forma automática

5.2. Criterios de Diseño

Para el diseño de una lavadora de jaulas de pollos se requirió respetar algunos parámetros, los cuales van a definir el funcionamiento de la máquina.

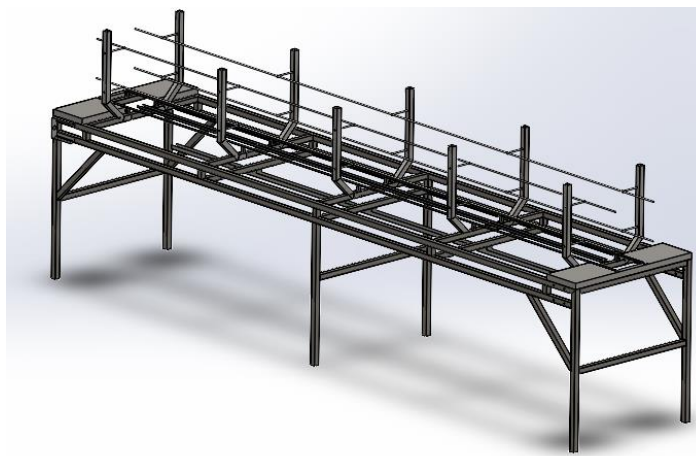
Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 60 de 118
---	---------	---------	---------------------

Requerimiento	Parámetro
PRESIÓN DE BOQUILLAS DE LAVADO Y ENJUAGUE	No mayor a 9 bar
PRODUCCIÓN DE DISEÑO	1700 jaulas/h
TEMPERATURA DEL AGUA	56 °C
ESPACIO DISPONIBLE	7 m
SANITIZANTE	Nieser Amonio 50
MATERIALES	Acero Inoxidable

Tabla 5.1 - Requerimientos de Diseño de Lavadora. Fuente: Propia.

5.3. D/S5 BL - Estructura soporte de la lavadora

La lavadora irá montada sobre una estructura confeccionada con acero inoxidable AISI 430. Sobre el mismo estará ensamblado el sistema de transporte de jaulas, por lo que se diseña la estructura con el fin de soportar los esfuerzos generados por la tracción de la cadena, el peso del sistema de rociado, el peso de la carcasa que cubre la lavadora y el peso de las seis jaulas, aproximadamente, que estarán en simultaneo en el artefacto.



5.4. D/S1 MT - Sistema de transporte de jaulas

En la actualidad, las jaulas se mueven mediante empuje, a medida que van saliendo de la zona de colgado. La idea es mantener este método e incluir un sistema de transporte por cadena, sobre la que irán montadas una vez que ingresan a lavadora; esto nos permitirá tener un avance más uniforme dentro de la lavadora.

5.4.1. D/S1 MT_Ca 01 – Selección de Cadena

Para determinar los componentes del transporte recurrimos al catálogo de cadenas de la marca COBRA Cadenas, de donde seleccionamos una cadena de la Serie CMA 51 de Poliamida Reforzada.



Ilustración 5.6 - Cadena Serie CMA 51. Fuente: COBRA Cadena

Esta cadena tiene la característica de contar con un perno empujador que ayuda a la tracción de las jaulas.

Paso	50,8 mm
Acabado Superficial	Cerrada
Pasador Ø 7,94 mm	Acero Austenítico
Tramo	Curvo
Radio de Flexión Opuesto	50 mm
Radio Mediano Mínimo	350 mm

Ilustración 5.7 - Datos Serie CMA 51. Fuente: COBRA Cadena

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 62 de 118
---	---------	---------	---------------------

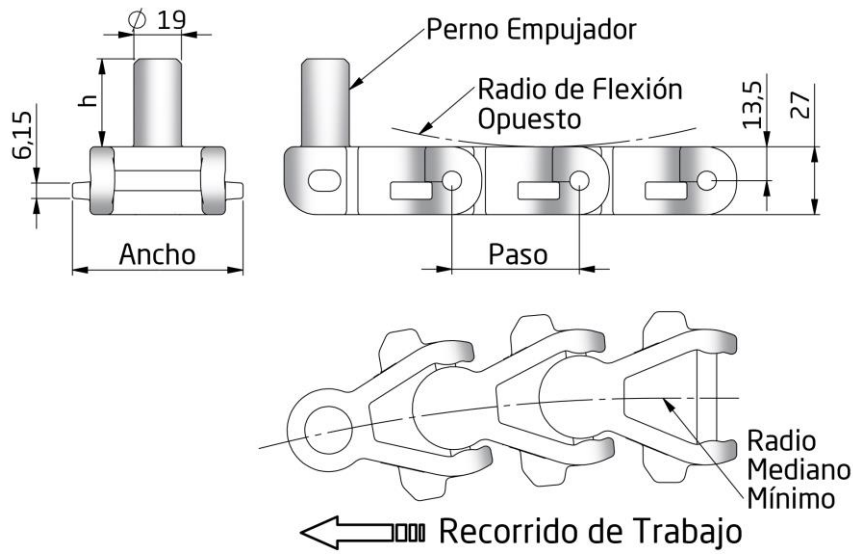


Ilustración 5.8 Datos geométricos Serie CMA 51. Fuente: COBRA Cadenas

Código	Descripción	Ancho de la Cadena (mm)	Ancho de la Cadena pol	Material de la Tablilla	Capacidad de Carga (Máx.) Kg/m	Capacidad de Carga (Máx.) N	Peso de la Cadena kg/m
051001	CMA 51 L68.0 PT	68,00	2.2/3	PAFV	400	3923	1,65

Tabla 5.2 - Datos de Cadena. Fuentes: COBRA Cadenas

5.4.2. D/S1 MT_P 01 – Selección de piñón

El piñón de 13 dientes (Z13) se selecciona según las medidas acordes a la serie de cadena seleccionada.

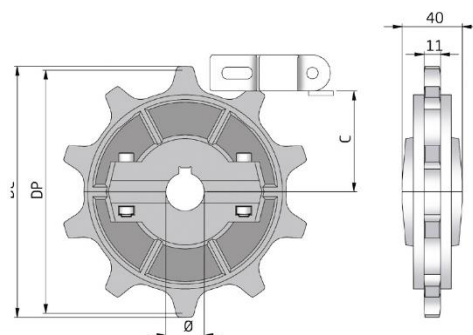


Ilustración 5.9 - Planos de Piñón. Fuente: COBRA Cadenas

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 63 de 118
---	---------	---------	---------------------

Z	∅ 25	∅ 30	∅ 35	∅ 40	∅ 45	∅ 50	Dientes Z	Diámetro Primitivo DP	Diámetro Externo DE	C mm
con chavetero										
10	013601	013603	013608	013609	013610	013611	10	161,8	165,0	71,9
11	013612	013613	013614	013615	013616	013617	11	177,5	182,47	80,0
13	013630	013631	013632	013633	013634	013635	13	208,93	213,93	95,5

Tabla 5.3 - Datos de Piñon. Fuentes: COBRA Cadenas

5.4.3. Cálculo de la velocidad de la cadena

Para el cálculo de la velocidad de la cadena contamos con un dato brindado por la empresa, que tiene que ver con la previsión del aumento de la producción a 11900 *aves/h*. También, sabemos que cada jaula alberga, en promedio, 7 *aves*. Por lo tanto, tendremos un flujo de jaulas de:

$$f_{jaulas} = \frac{11900 \frac{aves}{h}}{7 \frac{aves}{jaula}} = 1700 \frac{jaula}{h}$$

También conocemos la longitud de las jaulas (0.77m), por lo tanto, tendremos $1.3 \frac{jaulas}{m}$, valor que utilizaremos para determinar la velocidad tangencial de la cadena, teniendo en cuenta el valor del flujo de jaulas, tal que:

$$V_{cadena} = \frac{1700 \frac{jaulas}{h}}{1.3 \frac{jaulas}{m}} = 1309 \frac{m}{h} * \frac{1h}{3600s}$$

$$V_{cadena} = 0.363 \frac{m}{s} = 21.82 \text{ m/min}$$

Del catálogo de COBRA conocemos el diámetro primitivo de la rueda dentada seleccionada, que es de $D_p \cong 0.209 \text{ m}$. Mediante este dato y la velocidad tangencial, podemos conocer la velocidad angular de la rueda dentada, tal que:

$$\omega = \frac{V_{cadena}}{\frac{D_p}{2}} = \frac{0.364 \frac{m}{s}}{\frac{0.209 \text{ m}}{2}} \approx 3.48 \frac{rad}{s}$$

El número de vueltas por minuto será:

$$n = \frac{\omega * 60}{2\pi} = \frac{3.92 \frac{rad}{s} * 60 \frac{s}{min}}{2\pi \frac{rad}{vuelta}} = 33.22 \text{ rpm}$$

Este valor de n es teórico, lo que resta hacer es determinar un valor que se pueda obtener en la realidad mediante el uso de un reductor de velocidad. Por esta razón, adoptamos $n = 40 \text{ rpm}$. Ahora solo resta recalcular la velocidad tangencial de la cadena o, lo que es lo mismo, la velocidad de avance de las jaulas dentro de la lavadora, tal que:

$$V_{cadena} = \frac{2\pi * n * \frac{D_p}{2}}{60} = \frac{2\pi * 40 \text{ rpm} * \frac{0.209 \text{ m}}{2}}{60 \frac{s}{min}}$$

$$V_{cadena} = 0.438 \frac{m}{s} = 26.22 \text{ m/min}$$

La velocidad de jaulas también varía, por lo tanto:

$$V_{jaulas} = 0.438 \frac{m}{s} * 1.3 \frac{jaulas}{m} * \frac{3600s}{1h}$$

$$V_{jaulas} = 2045.84 \frac{jaulas}{h}$$

5.4.4. D/S1 MT_01 – Diseño de Eje de Lavadora

Procedemos de la misma manera que la realizada en el apartado 3.1.3, el eje en este caso posee 1 piñón de cadena y dos apoyos en los rodamientos, el cual tiene una longitud de 1150 mm entre apoyos.

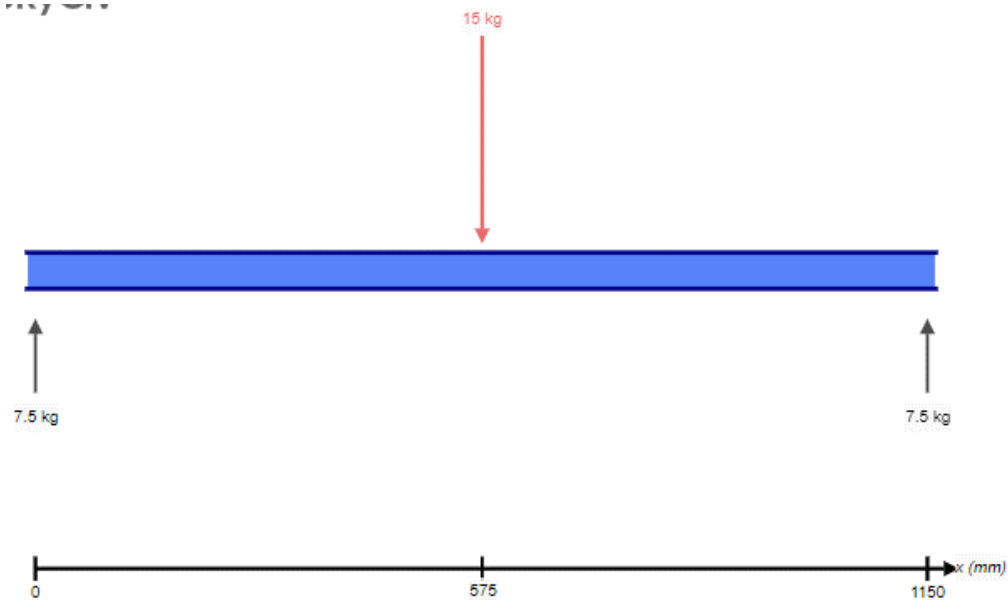


Ilustración 5.10 - Diagrama del cuerpo Libre. Fuente: Propia

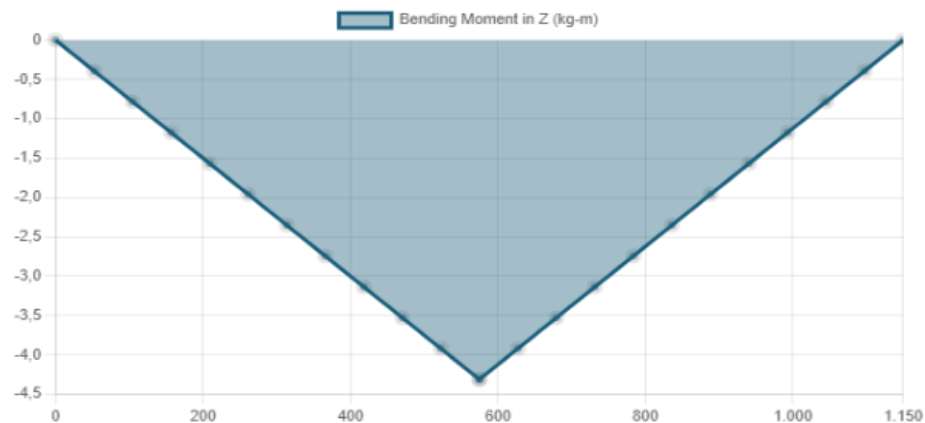


Ilustración 5.11 - Diagrama de Momento. Fuente: Propia

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 66 de 118
---	---------	---------	---------------------

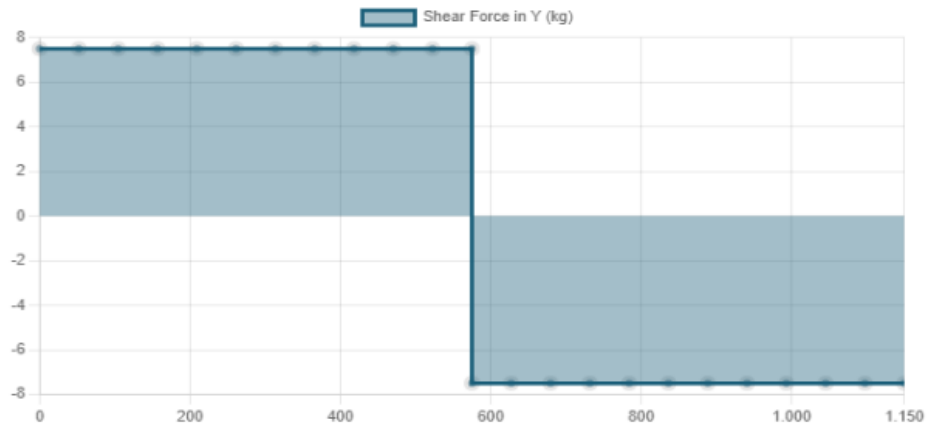


Ilustración 5.12 - Diagrama de corte. Fuente: Propia

Si sumamos el momento torsor aplicado por el motor, el cual es de 1565 kg mm, determinamos los siguientes cálculos preliminares de diámetros según la sección:

Secciones	Mf Total Kgmm	Mt Kgmm	Mr Kgmm	d1 mm	d2 mm	d3 mm	d Adoptado mm
Rod	0,00	1565,26	920,74	10,62	10,29	16,61	40,00
Piñon	4312,50	1565,26	4409,70	17,90	10,29	16,61	40,00
Rod	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,00

Tabla 5.4 - Tabla de Diámetros calculados por sección. Fuente: Propia

De esta manera definimos los Coeficientes Normativos:

Dando por resultado:

$$N_E = 1.3 * 1.854 * 1.2 = 2.893$$

$$N_D = 1.3 * 1.5 * 1.2 = 2.34$$

La verificación dinámica para un eje de 40mm nos queda:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 67 de 118
---	---------	---------	---------------------

Piñon										
d	40,00 D/d	1,000	ϵ	0,76	σ_{max}	0,69				
D	40,00 r/d	0,000	β	0,81						
r	0,00									
σ_r	87,70	0,762	MF	4312,50	τ_{max}	0,12				
σ_f	66,80		MT	1565,26						
Flexión										
	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA						
σ_{-1}	K0	ξ	K σ dif	K σ chav	σ_a	σ_m	ψ_f	n σ		
39,47	3,82	0,32	1,89	1,88	0,69	0,00	0,10	18,91	n dinámico=	18,69
Torsión										
	CAMBIO DE SECCION			CHAVETA						
τ_{-1}	K0	ξ	K τ dif	K τ chav	τ_a	τ_m	ψ_τ	n τ		
22,10	2,29	0,26	1,34	1,78	0,06	0,06	0,05	121,19		

Tabla 5.5- Tabla de verificación Dinámica por sección. Fuente: Propia

$$N_D > 2.34 \rightarrow \text{Verifica}$$

5.4.5. D/S1 MT_Mr 01 – Selección de motorreductor

Con el objeto de verificar la cadena seleccionada y calcular la potencia de esta, se recurrió al software del fabricante. En resumen, los datos arrojados son los siguientes:

Parámetro

LONGITUD LINEAL ENTRE EJES [m]	4,72
PESO DEL PRODUCTO [kg]	6,25
VELOCIDAD DEL EQUIPO [m/min]	26,2
CARGA DE TRACCIÓN MÁXIMA DE TRABAJO [kg]	8,92
CARGA DE TRACCIÓN MÁXIMA EN ARRANQUE [kg]	15
LONGITUD TOTAL DE CADENA [m]	10,27

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 68 de 118
---	---------	---------	---------------------

ROTACIÓN [RPM]	40
PAR DE TRABAJO [Nm]	9,14
PAR DE ARRANQUE [Nm]	15,35
POTENCIA DE TRABAJO [HP]	0,07
POTENCIA DE ARRANQUE [HP]	0,11

Se observa una potencia muy baja tanto de trabajo como de arranque, por lo que se selecciona un motor de 1 HP, con el objetivo de favorecer la intercambiabilidad.

5.4.6. D/S1 MT_Ro 01 – Rodamiento de eje de mando.

Para los rodamientos principales de este apartado, se realiza de la misma forma la selección de rodamiento, como en el apartado 0. Por lo que se preselecciona el rodamiento con soporte de pestaña de la marca SKF, modelo YAR 208-2F que es un rodamiento de inserción con fijación con prisioneros y aro interior prolongado, cuya carga dinámica básica es $C_d = 30.7 \text{ kN}$, verificando esta carga daría:

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 * 40 \text{ rpm}} * \left(\frac{30.7 \text{ kN}}{2,21 \text{ kN}} \right)^3 = 1\ 116\ 932 \text{ hs} > 20000 \text{ hs} \therefore \text{VERIFICA}$$

El soporte que va con este rodamiento es el FYJ 508.

5.4.7. D/S1 MT_Ro 02 – Rodamiento estirador.

Para los rodamientos principales de este apartado, se realiza de la misma forma la selección de rodamiento, como en el apartado 0. Por lo que se preselecciona el rodamiento con soporte de pie de la marca SKF, modelo UC 208 que es un rodamiento de inserción con

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 69 de 118
---	---------	---------	---------------------

fijación con prisioneros y aro interior prolongado, cuya carga dinámica básica es $C_d = 32.5kN$, verificando esta carga daría:

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 * 40 rpm} * \left(\frac{32.5 kN}{2,21kN} \right)^3 = 1\ 325\ 140\ hs > 20000\ hs \therefore VERIFICA$$

El soporte que va con este rodamiento es el T 208/Y.

5.5. D/S2 - Sistema de lavado





Hoy en día, la lavadora no posee boquillas de aspersion, ya que, al tener solo un filtro de malla, los desechos son redirigidos hacia los conductos de lavado, produciendo el atascamiento de los aspersores. Con el nuevo sistema se busca aumentar la eficiencia del filtrado, lo cual permitirá el uso de aspersores y, además, extenderá la vida útil de los mismos.

El circuito de lavado completo contará con seis arcos de lavado; tres de lavado grueso, dos de enjuague, cada uno con once boquillas de aspersion; y uno de sanitizado; con cinco boquillas de aspersion. Para la sección de lavado grueso, la bomba impulsora enviara el agua a los arcos produciéndose, en mayor medida, el arrastre de desechos presentes en las jaulas. Esta agua con desechos se recolectará debajo de la lavadora para luego ser conducida hacia el filtro rotativo que separará desechos sólidos por un lado y agua, por el otro. El agua filtrada caerá en una batea, desde donde se producirá la succión por parte de la bomba, reiniciando el ciclo. Por otra parte, el filtro cuenta con un tornillo sin fin en su interior, el cual guía a los desechos sólidos hasta el final de este, donde caerán por un conducto hasta llegar a un canal de efluentes. D/S2 AL_BA 01 - Selección de Boquillas

Para la selección del tipo de boquilla, debemos entender primero la gama de productos disponibles. Es así como los tipos de boquillas se pueden dividir en los siguientes tipos:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 70 de 118
---	---------	---------	---------------------

IMAGEN	TIPO DE BOQUILLA	PATRÓN DE PULVERIZACIÓN	APLICACIONES
	<p>Cono lleno</p>	<p>Sólido, en forma de cono</p>	<p>Inyección química</p> <p>Enfriamiento</p> <p>Supresión de polvos</p> <p>Protección contra fuego</p> <p>Aclarado</p> <p>Lavado</p>
	<p>Cono lleno (tipo espiral)</p>	<p>Sólido, en forma de cono</p>	<p>Enfriamiento de aire y gases</p> <p>Supresión de polvos</p> <p>Protección contra fuego</p> <p>Enfriamiento</p>
	<p>Cono lleno (tipo oval)</p>	<p>Patrón de pulverización en forma de cono lleno con área de impacto ovalada con una anchura de aproximadamente la mitad de su longitud</p>	<p>Enfriamiento de aire y gases</p> <p>Supresión de polvos</p> <p>Protección contra fuego</p> <p>Enfriamiento</p>
	<p>Cono lleno (tipo cuadrado)</p>	<p>Patrón de pulverización en forma de cono lleno con área de impacto cuadrada</p>	<p>Enfriamiento aire y gas</p> <p>Supresión de polvos</p> <p>Protección contra fuego</p> <p>Enfriamiento</p>
	<p>Pulverización plana (bordes ahusados)</p>	<p>Fino, de borde ahusado, rectangular</p>	<p>Descascarado</p> <p>Lavado a alta presión</p> <p>Eliminación de etiquetas</p>
	<p>Pulverización plana</p>	<p>Fino, rectangular</p>	<p>Recubrimiento</p>

	(uniforme)		<p>Enfriamiento</p> <p>Humectación</p> <p>Lavado</p>
	Pulverización plana (tipo deflector)	<i>Fino, uniforme y rectangular; los ángulos estrechos proporcionan un mayor impacto y las versiones de ángulo ancho proporcionan un menor impacto</i>	<p>Limpieza</p> <p>Lavado</p>
	Chorro sólido	Mayor impacto por unidad de superficie	<p>Productos de limpieza cuando se requiere la eliminación completa de la suciedad y los residuos</p> <p>Fuentes decorativas</p> <p>Operaciones de flujo laminar</p>
	Cono hueco (tipo cámara de remolino)	Circular	<p>Enfriamiento de aire y gases</p> <p>Productos de refrigeración</p> <p>Supresión de polvos</p> <p>Aireación del agua</p>
	Cono hueco (tipo deflector)	Utiliza una tapa deflectora para formar un patrón de cono hueco en forma de paraguas	<p>Aspersiones decorativas</p> <p>Supresión de polvos</p> <p>Protección contra fuego</p> <p>Limpieza de interiores de tubos/tuberías</p> <p>Cortinas de agua</p>
	Cono hueco (tipo espiral)	Circular; gran caudal en un tamaño de boquilla compacto; diseño de	<p>Enfriamiento de aire y gases</p> <p>Supresión de polvos</p>



	una sola pieza para un rendimiento máximo	Enfriamiento por evaporación
	Atomización / nebulización / pulverización fina	Enfriamiento por evaporación
	Cono hueco	Nebulización
		Humectación
		Secado por pulverización

Tabla 5.6 - Tipos de Boquillas. Fuente: Spraying System Co.

Por esta razón, las boquillas aptas para un lavado grueso y enjuague son las de CONO PLANO UNIFORME, por lo que se prosigue con la selección para cada aplicación.

Otro dato para tener en cuenta para la selección de la boquilla es el ángulo de incidencia, y la abertura del orificio.

Con respecto al ángulo de incidencia, se debe determinar para una cobertura por completo de la pieza a lavar, de esta forma por tabla y conociendo la distancia entre la boquilla y la pieza, se lo puede determinar. De esta forma, se propone una distancia de 200mm entre la pieza y la boquilla, la cual es una longitud aceptable y no modifica en gran medida el ancho de la estructura de la lavadora. A su vez también se propone una cantidad de 4 boquillas por lateral, para garantizar un caudal adecuado y garantizar en caso de taponamiento de una boquilla, la continuidad de la operación.

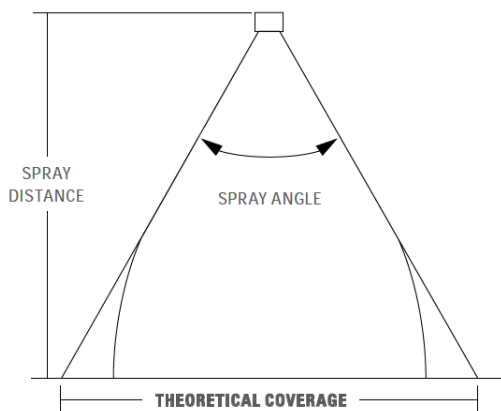


Ilustración 5.13 - Grafico del Ángulo. Fuente: Spraying System Co.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 73 de 118
---	---------	---------	---------------------

El ángulo de incidencia se saca por tabla, sin embargo, el fabricante “Spraying System Co.” nos facilita su determinación por medio de su software virtual.

El lateral de la jaula, al ingresar volteada a la lavadora, mide un total de 570mm y la Parte superior 310mm.

Al tener 4 Boquillas la cobertura de cada una es:

$$Cobertura [cm] = \frac{570 \text{ mm}}{4 \text{ Boquillas}} * \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}} = 14.25 \frac{\text{cm}}{\text{boquilla}}$$

* Campo obligatorio

Altura () (cm) *	Cobertura () (cm) *
20	14.3

CALCULAR EL ÁNGULO DE ASPERSIÓN

El ángulo de aspersión requerido es

39.3 grados

Tabla 5.7 - Resultado de Angulo de Incidencia. Fuente: Spraying System Co.

Por lo que el ángulo a seleccionar es de 40°.

El orificio es el que va a determinar el tamaño del filtro aguas debajo de la boquilla, para evitar taponamientos. A su vez, también determinara el caudal de la boquilla junto con la presión de operación. Como tamaño aceptable, tanto para la boquilla como para luego diseñar el filtro, se elige seleccionar una boquilla con un orificio no menor a 5mm.

Otro factor para tener en cuenta es la presión de aspersión. Reducir la presión ayuda a disminuir la velocidad del líquido y reducir el desgaste de la boquilla, pero a mayor presión el impacto para el levado es mayor. Por esta razón se decide usar una presión moderada de **4 bares**, y aumentar la cantidad de arcos de lavado a 3 arcos y 2 arcos de enjuague.

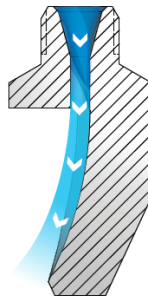
Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 74 de 118
---	---------	---------	---------------------

5.5.1.1. D/S2 AL_BA 01 - Boquilla para Arco de Lavado

Se elije el modelo FLATJET debido al gran impacto que tiene, ideal para procesos de lavado con alto nivel de suciedad:

OVERVIEW: FLATJET

- Provides higher impact than other narrow angle nozzles
- Deflected type flat fan spray pattern
- Ideal for conveyor cleaning
- Spray angles from 15° to 50°
- Uniform spray distribution from .24 to 39 gpm (.91 to 144 lpm)
- Operating pressures up to 150 psi (10 bar)



FlatJet Nozzles
As liquid passes through the nozzle, it hits the deflector surface and spreads out to form a flat spray pattern. The distribution is even from the center of the spray. The combination of medium- to large-flow rates and narrow spray angles produce a high impact spray.

Ilustración 5.14 - Boquilla FLATJET. Fuente: Spraying System Co.

Spray Angle (°) at 3 bar		Nozzle Type	Inlet Conn. (in.)				Capacity Size	Equiv. Orifice Dia. (mm)	Flow Rate Capacity (liters per minute)						Spray Angle (°)			Dimensions		
			1/8	1/4	3/8	1/2			3/4	1 bar	1.5 bar	3 bar	6 bar	7 bar	10 bar	1 bar	3 bar	7 bar	A Length (mm)	B Deflection Angle (°)
40	•			•		40	3.8	9.1	11.2	15.8	22	24	29	31	40	50	60.5	35	22.2	.14
	•			•		50	4.2	11.4	14.0	19.7	28	30	36	31	40	49	63.5	33	25.4	.20
	•			•		60	4.6	13.7	16.8	24	34	36	43	32	40	49	72	33	25.4	.23
	•			•		70	5.0	16.0	19.5	28	39	42	50	32	40	49	75.5	29	25.4	.26
	•			•		80	5.3	18.2	22	32	45	48	58	32	40	48	77	26	25.4	.26
	•			•		90	5.6	21	25	36	50	54	65	34	40	44	77	28	25.4	.23
	•			•		100	5.9	23	28	39	56	60	72	35	40	44	86.5	28	25.4	.26

Highlighted column shows the rated pressure.

Ilustración 5.15 - Tabla de selección. Fuente: Spraying System Co.

Modelo seleccionado: **3/8 P – SS 40 70**

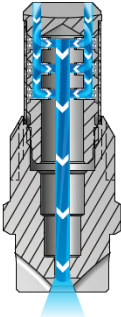
Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 75 de 118
---	---------	---------	---------------------

5.5.1.2. D/S2 AE_BA 01 - Boquilla para Arco de Enjuague

Se elije el modelo VEEJET con un impacto menor que las FLATJET, para procesos de lavado de menor exigencia:

OVERVIEW: VEEJET H AND U

- Flat spray nozzles are ideal for use in spray headers or manifolds. They produce a fan-type, tapered-edge spray pattern to ensure even coverage when multiple nozzles are used in a series
- Solid stream (0° spray angle) available to achieve highest impact of any nozzle type
- Consistent performance over the industry's largest range of flow rates and pressures
- Some models feature an integral strainer
- High pressure/high impact versions available
- Quick-connect versions available to speed maintenance and installation



VeeJet H and U Nozzles
As the liquid exits through the sharp V shape cut of the orifice, it forms into a flat spray pattern. The distribution is tapered from the center of the spray.

Ilustración 5.16 - Boquilla VEEJET. Fuente: Spraying System Co.

Spray Angle at 3 bar		Nozzle Type/ Inlet Conn. (in.)										Capacity Size	Equiv. Orifice Dia. (mm)	Flow Rate Capacity (liters per minute)										Spray Angle (°)			
		H-U					H-DU		U					0.4 bar	0.7 bar	1.5 bar	3 bar	6 bar	7 bar	15 bar	20 bar	35 bar	1.5 bar	3 bar	6 bar	15 bar	
		1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1/8	1/4	1	1-1/4	2																
40°	•	•	•			•	•				10	2.0	1.4	1.9	2.8	3.9	5.6	6.0	8.8	10.2	13.5	32	40	45	48		
	•	•	•	•		•	•				15	2.4	2.2	2.9	4.2	5.9	8.4	9.0	13.2	15.3	20	32	40	45	48		
	•	•	•	•		•	•				20	2.8	2.9	3.8	5.6	7.9	11.2	12.1	17.7	20	27	32	40	45	48		
	•	•	•			•	•				30	3.4	4.3	5.7	8.4	11.8	16.8	18.1	26	31	40	33	40	45	48		
	•	•	•			•	•				40	3.9	5.8	7.6	11.2	15.8	22	24	35	41	54	34	40	45	48		
	•	•	•	•			•				50	4.4	7.2	9.5	14.0	19.7	28	30	44	51	67	35	40	45	48		
	•	•	•	•			•				60	4.8	8.6	11.4	16.8	24	34	36	53	61	81	35	40	45	48		
	•	•	•	•			•				70	5.2	10.1	13.3	19.5	28	39	42	62	71	94	35	40	45	48		
	•										80	5.5	11.5	15.3	22	32	45	48	71	82	108	35	40	44	47		
			•	•							100	6.2	14.4	19.1	28	39	56	60	88	102	135	34	40	43	46		
		•	•							150	7.5	22	29	42	59	84	90	132	153	202	35	40	43	44			
			•							200	8.7	29	38	56	79	112	121	177	204	270	36	40	42	44			
								•		500	13.4	72	95	140	197	279	302	441	510	674	38	40	41	45			

Ilustración 5.17 - Tabla de selección. Fuente: Spraying System Co.

Modelo seleccionado: **H 3/8 U – SS 40 70**

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 76 de 118
---	---------	---------	------------------

5.5.2. Caudal necesario

A partir de aquí, se calcula el caudal consumido por boquilla para una presión de 4 bares, y a partir de ahí el consumo total de cada arco de lavado.

El fabricante nos brinda la ecuación para determinar el caudal a partir de la presión de operación. De ahí:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{P_1^n}{P_2^n}$$

Donde:

Q = Flujo [lpm]

Q_1 = Por tabla para 3 bares y Q_2 = Se quiere determinar

P = Presión del líquido [bares].

Usaremos $P_2 = 4$ bares y $P_1 =$ por tabla 3 bares

n = Exponente de acuerdo con el tipo de boquilla.

En nuestro caso al ser boquilla de aspersion Plana es 0.5

Despejando nos queda:

$$Q_2 = \frac{P_2^n * Q_1}{P_1^n}$$

Con esta fórmula podemos confeccionar la siguiente tabla:

Modelo	Boquilla	Orificio [mm]	Caudal a 3 bar [LPM]	Caudal a 4 bar [LPM]	Caudal en m3/h	Caudal para 1 Arco [m3/h]	Cantidad de Arcos	Caudal para Total de Arcos [m3/h]
FLATJET	3/8 P - SS 40 70	5	28	32,33	1,94	21,34	3	64,02
VEEJET	H 3/8 U - SS 40 70	5,2	28	32,33	1,94	21,34	2	42,68

Tabla 5.8 - Caudales de Arcos. Fuente: Propia.

Preparó: Ballester Nicolas
Colombo Gonzalo

Revisó:

Aprobó:

Página 77 de
118

5.5.3. Selección de Bombas

El proceso de selección de bombas consta de un cálculo previo mediante el cual se determina las pérdidas primarias (o de superficie) de las tuberías de conducción y las pérdidas secundarias (o de forma) que se produce en cada uno de los accesorios de la instalación hidráulica en cuestión.

De ahí, gracias a la ecuación de Bernoulli podemos determinar el trabajo de la bomba:

$$\frac{P_1}{\rho} + Z_1 * \frac{g}{g_c} + \frac{v_1^2}{2 * g_c} + W_B = \frac{P_2}{\rho} + Z_2 * \frac{g}{g_c} + \frac{v_2^2}{2 * g_c} + h_f$$

Donde:

P_1 : Presión en el punto de succión.

P_2 : Presión en el punto de salida.

Z_1 : Altura manométrica del depósito de succión.

Z_2 : Altura manométrica del depósito de salida.

v_1 : Velocidad del fluido a la entrada.

v_2 : Velocidad del fluido a la salida.

h_f : Pérdida de carga de la cañería.

En nuestro caso, el cálculo se complica debido a que cada pico es un punto de consumo, por lo que el sistema se vuelve en un ramal con 33 consumos en el caso del arco de lavado y 22 en caso del arco de enjuague.

Por ende, hay que asegurar que el sistema trabaje a 4 bares en su punto de menor presión.

5.5.3.1. D/S2 AL_B 01 - Bomba de Lavado

Llamamos X, Y y Z a cada uno de los tres arcos respectivamente, y distinguimos cada tramo, hasta una derivación para armar el ramal a calcular. En primera instancia realizaremos

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 78 de 118
---	---------	---------	---------------------

el cálculo del tramo de la punta “A” al “B”. Luego con la misma metodología determinaremos los demás puntos y localizaremos el de menor presión.

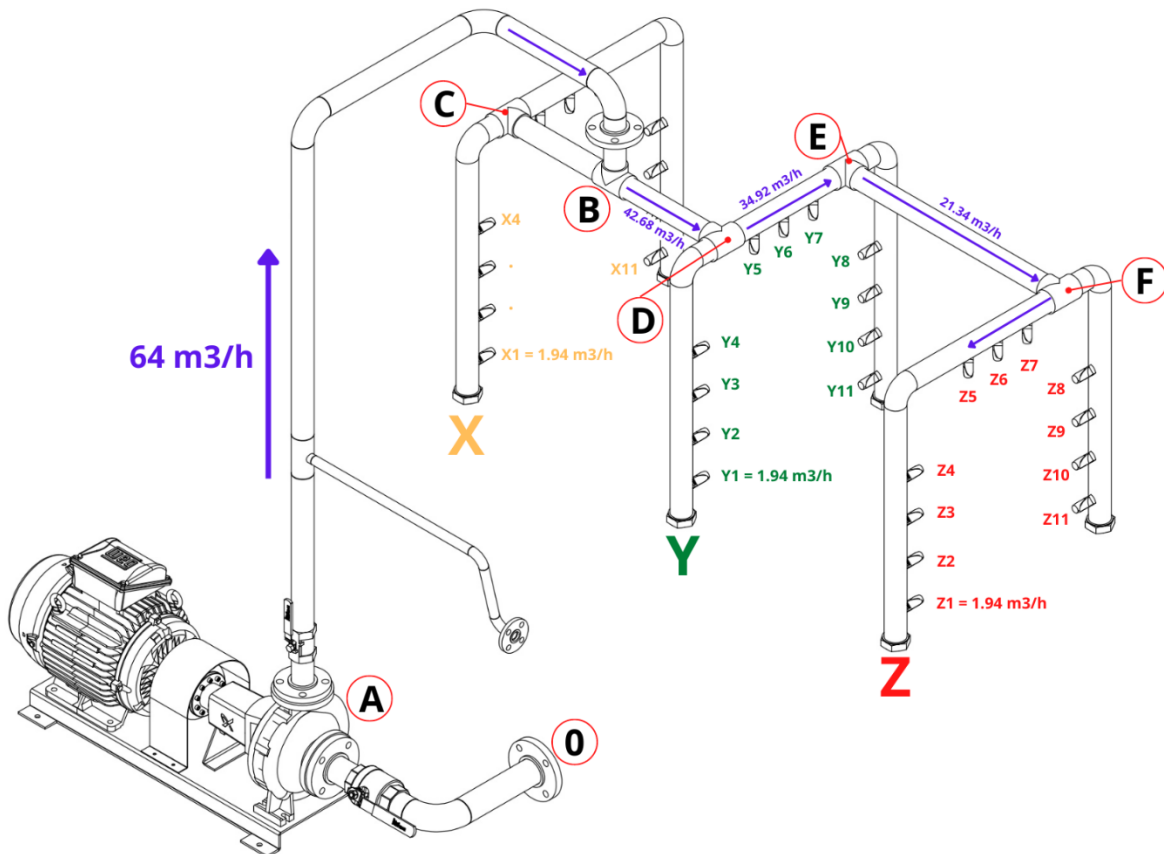


Ilustración 5.18 - Ramal Arco de Lavado. Fuente: Propia.

Se procede entonces al dimensionamiento previo de la cañería:

$$D[mm] = 18.82 * \sqrt{\frac{Q \left[\frac{m^3}{h} \right]}{v \left[\frac{m}{s} \right]}}$$

El fabricante de boquillas Spray System Co. Establece como velocidad límite la de $3.7 \frac{m}{s}$, para sus boquillas. Y además conocemos las velocidades usuales y recomendadas para cañerías de impulsión y transporte de agua. Por esta razón se toma un valor de 3 m/s para el dimensionamiento.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 79 de 118
---	---------	---------	---------------------

$$D [mm] = 18.82 * \sqrt{\frac{64.02 \frac{m^3}{h}}{3 \frac{m}{s}}} = 86.88 mm$$

Lo que nos permite seleccionar una cañería de 3 pulgadas SCH. 10, $D_{int} = 82.8mm$.
Y se recalcula la velocidad.

$$v \left[\frac{m}{s} \right] = \frac{64.02 \frac{m^3}{h}}{\left(\frac{82.8mm}{18.82} \right)^2} = 3.3 \frac{m}{s}$$

De la misma forma calculamos tramo a tramo a medida que el caudal va disminuyendo.

Luego, con las pérdidas de carga se determinan por la ecuación de Darcy-Weisbach, donde se puede separar en perdidas primarias y perdidas secundarias:

$$h_f = h_{prim} + h_{sec}$$

$$h_f = \left(f \frac{L * v^2}{D * 2 * g} \right) + \left[\frac{v^2}{2 * g} * \sum (k_{accesorio} * Cant.) \right]$$

Donde:

f : El factor Darcy-Weisbach, obtenido por tabla

$k_{accesorio}$: El factor de fricción específico de cada accesorio

L : La longitud del tramo, en este caso es de $L = 3.5 m$ de cañería

Para la determinación del Factor Darcy, es necesario primeramente la determinación de 2 valores:

- Re : Numero de Reynolds

$$Re = \frac{\rho * v * D}{\mu}$$

Donde:

ρ : Es la densidad para el agua a $56^\circ C - 985.16 \frac{Kg}{m^3}$

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 80 de 118
---	---------	---------	---------------------

μ : La viscosidad dinámica del agua a 56°C – 0,000496 $\frac{Kg}{m \cdot s}$

$$Re = \frac{985.16 \frac{Kg}{m^3} * 3.3 \frac{m}{s} * 0.0828 m}{0,000496 \frac{Kg}{m \cdot s}} = 543121.59$$

- $\frac{\epsilon}{D}$: Rugosidad Relativa de la cañería

La Rugosidad Absoluta, asumiendo que se usaran caños de acero galvanizado, es de: 0,15 mm

$$\frac{\epsilon}{D} = \frac{0.15 mm}{82.8 mm} = 0.00181$$

De esta manera por medio de los ábacos específicos de la ecuación de Darcy, se obtiene un factor de:

$$f = 0.023$$

Con respecto a los coeficientes de Fricción, el tramo cuenta con:

- ✓ 3 codos a 90° con $k_{cod} = 0.75$
- ✓ 1 válvula Esférica con $k_{vesf} = 0.17$
- ✓ 1 Tee, por el lado recto $k_{tee \text{ recta}} = 0.4$

Por ende:

$$\sum (k_{accesorio} * Cant.) = (0.75 * 3) + 0.17 + 0.4 = 2.82$$

Ahora, calculando la perdida de carga Total:

$$h_f = \left(0.023 \frac{3.5 m * 3.3 \frac{m^2}{s}}{0.0828 m * 2 * 9.81} \right) + \left(\frac{3.3 \frac{m^2}{s}}{2 * 9.81} * 2.82 \right)$$

$$h_f = 2.11 \text{ mca}$$

Conociendo este valor, por Bernoulli podemos determinar la presión exacta en ese punto, por lo que se debe tener en cuenta que se toma como altura 0 (Cero) al punto A.

$$\frac{P_A}{\rho} + Z_A + \frac{v_A^2}{2 * g_c} = \frac{P_B}{\rho} + Z_B + \frac{v_B^2}{2 * g_c} + h_f$$

Despejando P_B , y sabiendo que la velocidad en el tramo no varía:

$$P_A + Z_A * \frac{g}{g_c} + \frac{v_A^2}{2 * g_c} - Z_B * \frac{g}{g_c} - \frac{v_B^2}{2 * g_c} - h_f = P_B$$

$$P_B = P_A - Z_B - h_f$$

$$P_B = P_A - 1.747 \text{ mca} - 2.11 \text{ mca}$$

Y así, podríamos proponer una presión inicial, para sacar tramo a tramo las pérdidas y presiones, hasta determinar el punto de menor presión. Para luego determinar el trabajo real de la bomba, para que en ese punto se tenga la presión de trabajo de 4 bar.

Se confeccionaron las tablas Tabla 5.9 y Tabla 5.10 Tabla 5.9 con dicho objetivo y partiendo de los principios antes mencionados.

Se detallan en la Tabla 5.9, la longitud del tramo, el caudal, el diámetro y las pérdidas de carga. De esta tabla surgirá el computo de materiales necesario, además de la confección de la tabla siguiente.

En la Tabla 5.10, se detallan las alturas manométricas de cada punto. Se resalta con verde el trabajo necesario de la bomba para lograr en el punto más bajo una altura de 40 mca.

Este Trabajo, denominado anteriormente como W_B , en el caso de la cañería para el lavado grueso da como resultado $W_B = 44.39 \text{ mca} = 4.44 \text{ Bar}$.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 82 de 118
---	---------	---------	---------------------

De este dato y con el caudal ya mencionado y calculado:

$$Q = 64.02 \frac{m^3}{h} \text{ y } W_B = 44.39 \text{ mca}$$

Surge la selección de la bomba centrífuga adecuada para la aplicación.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 83 de 118
---	---------	---------	---------------------

Tramos	Longitud [m]	Diámetro [mm]	Caudal [m ³ /h]	Velocidad [m/s]	Hf [mca]
Aspiración	0,95	82,804	64,02	3,30	0,66
Impulsión - B	3,5	82,804	64,02	3,30	2,11
B - C	0,4	54,787	21,34	2,51	0,51
C - X4	0,456	54,787	7,76	0,91	0,04
X4 - X3	0,14	54,787	5,82	0,69	0,00
X3 - X2	0,14	54,787	3,88	0,46	0,00
X2 - X1	0,14	54,787	1,94	0,23	0,00
C - X5	0,121	54,787	13,58	1,60	0,01
X5 - X6	0,11	54,787	11,64	1,37	0,01
X6 - X7	0,11	54,787	9,70	1,14	0,00
X7 - X8	0,577	54,787	7,76	0,91	0,04
X8 - X9	0,14	54,787	5,82	0,69	0,00
X9 - X10	0,14	54,787	3,88	0,46	0,00
X10 - X11	0,14	54,787	1,94	0,23	0,00
B - D	0,4	66,929	42,68	3,37	0,66
D - Y4	0,456	54,787	7,76	0,61	0,02
Y4 - Y3	0,14	54,787	5,82	0,46	0,00
Y3 - Y2	0,14	54,787	3,88	0,31	0,00
Y2 - Y1	0,14	54,787	1,94	0,15	0,00
D - Y5	0,121	54,787	34,92	2,76	0,02
Y5 - Y6	0,11	54,787	32,98	2,60	0,02
Y6 - Y7	0,11	54,787	31,04	2,45	0,02
Y7 - E	0,121	54,787	29,10	2,30	0,28
E - Y8	0,456	54,787	7,76	0,61	0,02
Y8 - Y9	0,14	54,787	5,82	0,46	0,00
Y9 - Y10	0,14	54,787	3,88	0,46	0,00
Y10 - Y11	0,14	54,787	1,94	0,23	0,00
E - F	0,8	54,787	21,34	2,51	0,45
F - Z7	0,121	54,787	13,58	1,60	0,01
Z7 - Z6	0,11	54,787	11,64	1,37	0,01
Z6 - Z5	0,11	54,787	9,70	1,14	0,00
Z5 - Z4	0,577	54,787	7,76	0,91	0,04
Z4 - Z3	0,14	54,787	5,82	0,69	0,00
Z3 - Z2	0,14	54,787	3,88	0,46	0,00
Z2 - Z1	0,14	54,787	1,94	0,23	0,00
F - Z8	0,456	54,787	7,76	0,91	0,04
Z8 - Z9	0,14	54,787	5,82	0,69	0,00
Z9 - Z10	0,14	54,787	3,88	0,46	0,00
Z10 - Z11	0,14	54,787	1,94	0,23	0,00

Tabla 5.9 - Perdidas de Presión por Tramo. Fuente: Propia

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 84 de 118
---	---------	---------	---------------------

Tramos	Hf [mca]	Z0 [m]	Z1 [m]	Dif. P [mca]	P inicial	P final
Aspiración	0,66	0,33	0,00	0,33	0,00	-0,33
Impulsión - B	2,11	0,00	1,75	3,86	44,39	40,53
B - C	0,51	1,75	1,75	0,51	40,53	40,01
C - X4	0,04	1,75	1,44	-0,26	40,01	40,28
X4 - X3	0,00	1,44	1,30	-0,14	40,28	40,42
X3 - X2	0,00	1,30	1,16	-0,14	40,42	40,56
X2 - X1	0,00	1,16	1,02	-0,14	40,56	40,69
C - X5	0,01	1,75	1,75	0,01	40,69	40,69
X5 - X6	0,01	1,75	1,75	0,01	40,69	40,68
X6 - X7	0,00	1,75	1,75	0,00	40,68	40,68
X7 - X8	0,04	1,75	1,44	-0,26	40,68	40,94
X8 - X9	0,00	1,44	1,30	-0,14	40,94	41,08
X9 - X10	0,00	1,30	1,16	-0,14	41,08	41,22
X10 - X11	0,00	1,16	1,02	-0,14	40,53	40,66
B - D	0,66	1,75	1,75	0,66	40,66	40,00
D - Y4	0,02	1,75	1,44	-0,29	40,00	40,29
Y4 - Y3	0,00	1,44	1,30	-0,14	40,29	40,43
Y3 - Y2	0,00	1,30	1,16	-0,14	40,43	40,57
Y2 - Y1	0,00	1,16	1,02	-0,14	40,57	40,70
D - Y5	0,02	1,75	1,75	0,02	40,70	40,68
Y5 - Y6	0,02	1,75	1,75	0,02	40,68	40,66
Y6 - Y7	0,02	1,75	1,75	0,02	40,66	40,65
Y7 - E	0,28	1,75	1,75	0,28	40,65	40,36
E - Y8	0,02	1,75	1,44	-0,29	40,36	40,65
Y8 - Y9	0,00	1,44	1,30	-0,14	40,65	40,79
Y9 - Y10	0,00	1,30	1,16	-0,14	40,66	40,80
Y10 - Y11	0,00	1,16	1,02	-0,14	40,80	40,94
E - F	0,45	1,75	1,75	0,45	40,94	40,50
F - Z7	0,01	1,75	1,75	0,01	40,50	40,49
Z7 - Z6	0,01	1,75	1,75	0,01	40,49	40,48
Z6 - Z5	0,00	1,75	1,75	0,00	40,48	40,48
Z5 - Z4	0,04	1,75	1,44	-0,26	40,48	40,74
Z4 - Z3	0,00	1,44	1,30	-0,14	40,74	40,88
Z3 - Z2	0,00	1,30	1,16	-0,14	40,88	41,02
Z2 - Z1	0,00	1,16	1,02	-0,14	41,02	41,16
F - Z8	0,04	1,75	1,44	-0,26	41,16	41,42
Z8 - Z9	0,00	1,44	1,30	-0,14	41,42	41,56
Z9 - Z10	0,00	1,30	1,16	-0,14	41,56	41,70
Z10 - Z11	0,00	1,16	1,02	-0,14	41,70	41,84

Tabla 5.10 - Presiones en cada punto. Fuente: Propia

De este dato se selecciona una bomba de la marca Grundfos, modelo NK 50-200/198, con la siguiente curva característica.

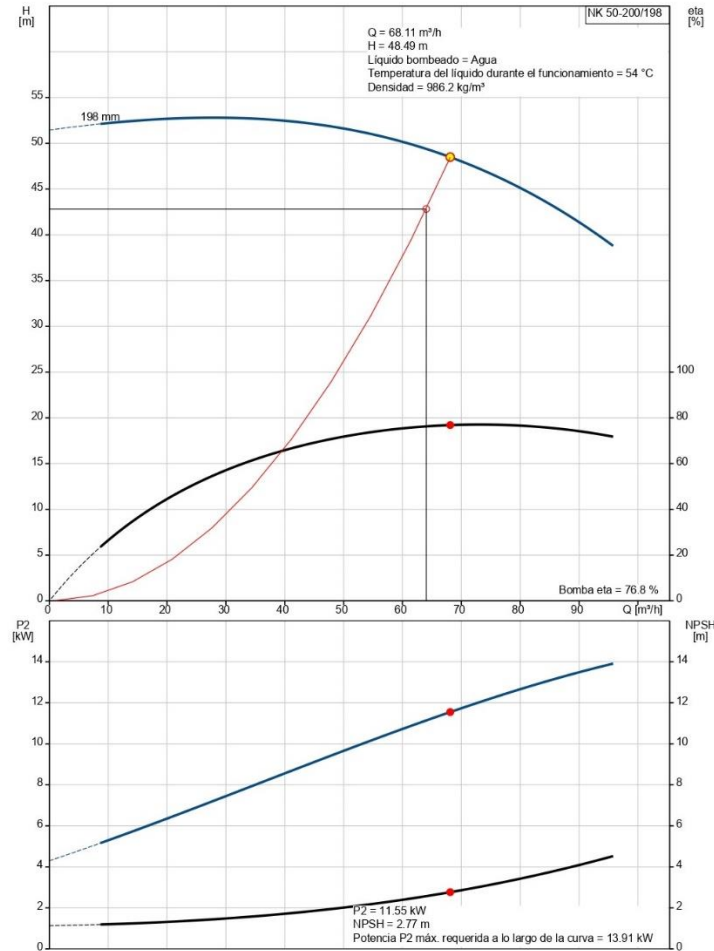


Ilustración 5.19 - Curva Característica Bomba de Lavado. Fuente: Grundfos

5.5.3.2. D/S2 AL_M 01 – Motor de bomba de Lavado

A su vez este modelo, se elige con eje libre con el fin de poder acoplar un motor, y poder facilitar el mantenimiento, además de abaratar costos.

El motor se elige de la marca WEG, gama W22 de 2 polos a 3000rpm:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 86 de 118
---	---------	---------	---------------------

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I/ In	Par con rotor trabado TV/Tn	Par máximo Tb/Tn	Momento de Inercia J (kgm ²)	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380V						Corriente nominal In (A)	
								Calle	Frio			% de la potencia nominal			Factor de potencia				
												RPM	50	75	100	50	75		100
II Polos - 3000 rpm - 50 Hz																			
0,12	0,16	63	0,420	3,8	2,3	2,3	0,00011	27	59	4,3	52	2690	48,0	55,0	58,8	0,59	0,74	0,84	0,369
0,18	0,25	63	0,630	4,2	2,4	2,3	0,00013	30	66	4,7	52	2700	52,5	57,5	59,5	0,60	0,75	0,85	0,541
0,25	0,33	63	0,880	4,3	2,5	2,3	0,00016	25	55	5,1	52	2685	54,0	59,0	60,0	0,56	0,71	0,81	0,782
0,37	0,5	71	1,29	4,6	2,3	2,4	0,00027	16	35	5,5	56	2700	64,6	67,5	66,6	0,67	0,81	0,88	0,959
0,55	0,75	71	1,94	4,5	2,2	2,2	0,00033	13	29	6,5	56	2665	66,4	67,0	66,5	0,74	0,86	0,91	1,38
0,75	1	80	2,60	5,1	2,5	2,6	0,00055	14	31	9,5	59	2730	70,8	72,7	71,6	0,69	0,82	0,88	1,81
1,1	1,5	80	3,79	5,9	2,9	2,9	0,00076	14	31	13,5	59	2750	75,3	76,3	75,6	0,71	0,83	0,89	2,48
1,5	2	90S	5,05	6,3	2,7	2,6	0,0017	7	15	15,0	68	2820	78,0	80,1	78,9	0,70	0,81	0,87	3,32
2,2	3	90L	7,48	6,8	2,8	2,9	0,0022	9	20	16,7	68	2790	78,5	80,2	80,8	0,70	0,82	0,88	4,70
3	4	100L	10,0	6,7	2,3	2,8	0,0052	9	20	23,5	67	2855	82,4	83,0	83,0	0,75	0,85	0,89	6,17
4	5,5	112M	13,3	6,8	2,4	3,0	0,0073	9	20	31,0	64	2860	83,0	84,2	84,5	0,77	0,86	0,89	8,08
5,5	7,5	132S	18,1	6,5	2,4	3,0	0,0159	11	24	42,0	68	2895	84,4	86,0	86,0	0,77	0,85	0,89	10,9
7,5	10	132S	24,7	6,4	2,3	2,6	0,0187	11	24	53,0	68	2890	86,8	87,5	87,0	0,78	0,86	0,89	14,7
9,2	12,5	132M	30,2	7,5	2,7	3,1	0,0243	8	18	58,0	68	2900	87,4	88,5	88,4	0,76	0,85	0,89	17,8
11	15	160M	35,9	6,8	2,0	2,7	0,0353	11	24	98,0	67	2920	88,4	88,7	88,1	0,76	0,85	0,88	21,6
15	20	160M	48,9	7,2	2,2	2,8	0,0471	9	20	108	67	2945	89,9	89,8	89,1	0,76	0,84	0,88	29,1

Tabla 5.11 - Selección de Motor Weg W22. Fuente: Weg

5.5.3.3. D/S2 AL_Ac 01 – Acoplamiento de la Bomba de Lavado

Como acople se eligió un acoplamiento elástico Gummi, de la línea A, modelo A50.

Con modelos menores al A50, la potencia para 3000rpm nos verifica, sin embargo, el diámetro máximo de aleasaje por parte del eje del motor, no nos verifica salvo en el modelo A50. Es por este motivo que se elige este acople.

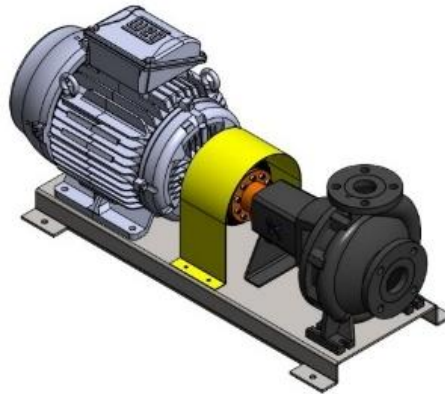


Ilustración 5.20 - Bomba de Lavado. Fuente: Propia

5.5.3.4. D/S2 AE_B 01 - Bomba de Enjuague

Partiendo del mismo principio anterior, se confeccionan las tablas anteriormente mencionadas.

Primeramente, cabe mencionar las condiciones de diseño para el sistema de tuberías. El cual, al igual que el arco de Lavado, es un cálculo de un ramal de tuberías debido a que cada boquilla de aspersión es un consumo independiente.

Como en el enjuague, ya la presencia de sólidos y partes sucias es menor, y debido a lo expuesto en el apartado 0, la cañería cuenta con 2 arcos de Enjuague con 11 boquillas cada uno.

De esta manera queda conformado el siguiente esquema:

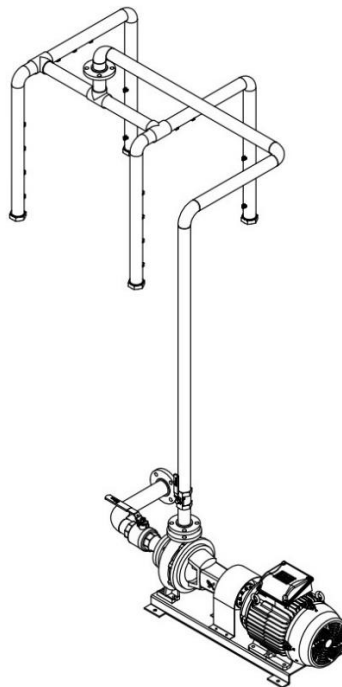


Ilustración 5.21 - Arco de Enjuague. Fuente: Propia.

Al igual que el arco de lavado conocemos el consumo por pico (a 4 bar), por ende, el caudal total, que es de:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 88 de 118
---	---------	---------	---------------------

$$Q = 42.68 \frac{m^3}{h}$$

Tramos	Longitud [m]	Diámetro [mm]	Caudal [m3/h]	Vel [m/s]	Hf [mca]
Aspiración	0,95	66,929	42,68	3,37	0,73
Impulsión - B	4,26	66,929	42,68	3,37	2,31
B - C	0,4	54,787	21,34	2,51	0,38
C - X4	0,456	54,787	7,76	0,91	0,08
X4 - X3	0,14	54,787	5,82	0,69	0,00
X3 - X2	0,14	54,787	3,88	0,46	0,00
X2 - X1	0,14	54,787	1,94	0,23	0,00
C - X5	0,121	54,787	13,58	1,60	0,14
X5 - X6	0,11	54,787	11,64	1,37	0,01
X6 - X7	0,11	54,787	9,70	1,14	0,00
X7 - X8	0,577	54,787	7,76	0,91	0,04
X8 - X9	0,14	54,787	5,82	0,69	0,00
X9 - X10	0,14	54,787	3,88	0,46	0,00
X10 - X11	0,14	54,787	1,94	0,23	0,00
B - D	0,4	54,787	21,34	2,51	0,38
D - Y4	0,456	54,787	7,76	0,91	0,08
Y4 - Y3	0,14	54,787	5,82	0,69	0,00
Y3 - Y2	0,14	54,787	3,88	0,46	0,00
Y2 - Y1	0,14	54,787	1,94	0,23	0,00
D - Y5	0,121	54,787	13,58	1,60	0,14
Y5 - Y6	0,11	54,787	11,64	1,37	0,01
Y6 - Y7	0,11	54,787	9,70	1,14	0,00
Y7 - Y8	0,577	54,787	7,76	0,91	0,04
Y8 - Y9	0,14	54,787	5,82	0,69	0,00
Y9 - Y10	0,14	54,787	3,88	0,46	0,00
Y10 - Y11	0,14	54,787	1,94	0,23	0,00

Tabla 5.12 - Perdidas de Presion por Tramo. Fuente: Propia

Tramos	Hf [mca]	Z0 [m]	Z1 [m]	Dif P [mca]	P inicial	P final
Aspiración	0,73	0,50	0,00	0,23	0,00	-0,23
Impulsión - B	2,31	0,00	1,75	4,06	44,44	40,38
B - C	0,38	1,75	1,75	0,38	40,38	40,00
C - X4	0,08	1,75	1,44	-0,22	40,00	40,22
X4 - X3	0,00	1,44	1,30	-0,14	40,22	40,36
X3 - X2	0,00	1,30	1,16	-0,14	40,36	40,50
X2 - X1	0,00	1,16	1,02	-0,14	40,50	40,64
C - X5	0,14	1,75	1,75	0,14	40,64	40,50
X5 - X6	0,01	1,75	1,75	0,01	40,50	40,49
X6 - X7	0,00	1,75	1,75	0,00	40,49	40,49
X7 - X8	0,04	1,75	1,44	-0,26	40,49	40,75
X8 - X9	0,00	1,44	1,30	-0,14	40,75	40,89
X9 - X10	0,00	1,30	1,16	-0,14	40,89	41,03
X10 - X11	0,00	1,16	1,02	-0,14	40,38	40,52
B - D	0,38	1,75	1,75	0,38	40,52	40,14
D - Y4	0,08	1,75	1,44	-0,22	40,14	40,36
Y4 - Y3	0,00	1,44	1,30	-0,14	40,36	40,50
Y3 - Y2	0,00	1,30	1,16	-0,14	40,50	40,64
Y2 - Y1	0,00	1,16	1,02	-0,14	40,64	40,78
D - Y5	0,14	1,75	1,75	0,14	40,78	40,64
Y5 - Y6	0,01	1,75	1,75	0,01	40,64	40,63
Y6 - Y7	0,00	1,75	1,75	0,00	40,63	40,63
Y7 - Y8	0,04	1,75	1,44	-0,26	40,63	40,89
Y8 - Y9	0,00	1,44	1,30	-0,14	40,89	41,03
Y9 - Y10	0,00	1,30	1,16	-0,14	41,03	41,17
Y10 - Y11	0,00	1,16	1,02	-0,14	41,17	41,31

Tabla 5.13 - Presiones en cada punto. Fuente: Propia

Podemos observar que el trabajo de la Bomba $W_B = 44.44 \text{ mca}$, para lograr en el punto de menor presión los 4 bares deseados.

Con este dato y el dato de Caudal, podemos seleccionar la bomba que mejor se adapte a nuestro sistema.

Es así como al igual que en el apartado anterior, se procede a seleccionar una bomba de la marca Grundfos, modelo NK 40-200/206. Cuya curva característica se ilustra a continuación:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 90 de 118
---	---------	---------	---------------------

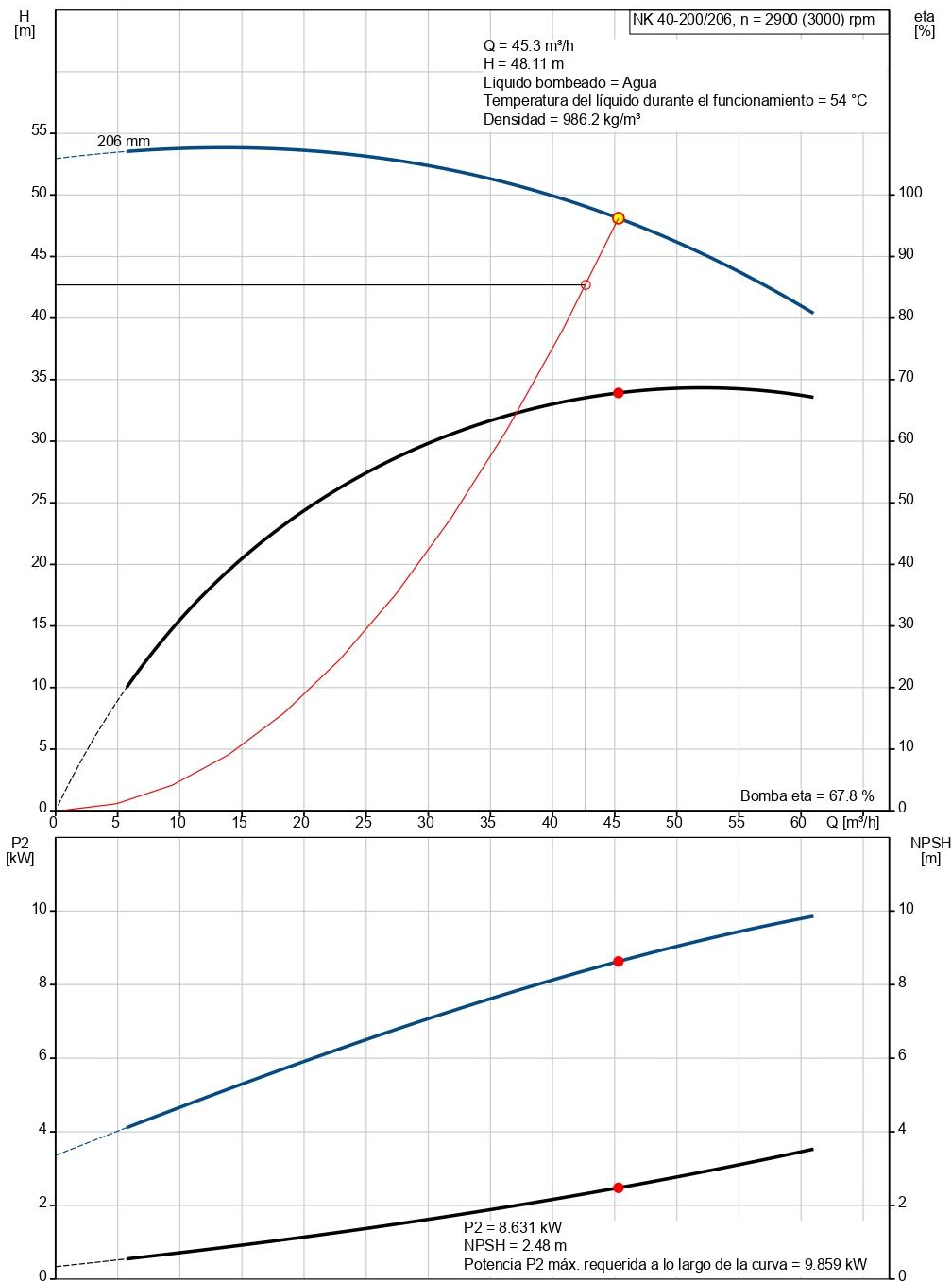


Ilustración 5.22 - Curva Característica Bomba de Enjuague. Fuente: Grundfos

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 91 de 118
---	---------	---------	---------------------

5.5.3.5. D/S2 AE_M 01 – Motor de Bomba de Enjuague

El motor también se elige de la marca WEG, gama W22 de 2 polos a 3000rpm:

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado Iv / In	Par con rotor trabado Tv/Tn	Par máximo Tb/Tn	Momento de Inercia J (kgm²)	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380V						Corriente nominal In (A)	
								Caliente	Frio			% de la potencia nominal			Factor de potencia				
												RPM		Rendimiento		Factor de potencia			
kW	HP	50	75	100	50	75	100												
II Polos - 3000 rpm - 50 Hz																			
0,12	0,16	63	0,420	3,8	2,3	2,3	0,00011	27	59	4,3	52	2690	48,0	55,0	58,8	0,59	0,74	0,84	0,369
0,18	0,25	63	0,630	4,2	2,4	2,3	0,00013	30	66	4,7	52	2700	52,5	57,5	59,5	0,60	0,75	0,85	0,541
0,25	0,33	63	0,880	4,3	2,5	2,3	0,00016	25	55	5,1	52	2685	54,0	59,0	60,0	0,56	0,71	0,81	0,782
0,37	0,5	71	1,29	4,6	2,3	2,4	0,00027	16	35	5,5	56	2700	64,6	67,5	66,6	0,67	0,81	0,88	0,959
0,55	0,75	71	1,94	4,5	2,2	2,2	0,00033	13	29	6,5	56	2665	66,4	67,0	66,5	0,74	0,86	0,91	1,38
0,75	1	80	2,60	5,1	2,5	2,6	0,00055	14	31	9,5	59	2730	70,8	72,7	71,6	0,69	0,82	0,88	1,81
1,1	1,5	80	3,79	5,9	2,9	2,9	0,00076	14	31	13,5	59	2750	75,3	76,3	75,6	0,71	0,83	0,89	2,48
1,5	2	90S	5,05	6,3	2,7	2,6	0,0017	7	15	15,0	68	2820	78,0	80,1	78,9	0,70	0,81	0,87	3,32
2,2	3	90L	7,48	6,8	2,8	2,9	0,0022	9	20	16,7	68	2790	78,5	80,2	80,8	0,70	0,82	0,88	4,70
3	4	100L	10,0	6,7	2,3	2,8	0,0052	9	20	23,5	67	2855	82,4	83,0	83,0	0,75	0,85	0,89	6,17
4	5,5	112M	13,3	6,8	2,4	3,0	0,0073	9	20	31,0	64	2860	83,0	84,2	84,5	0,77	0,86	0,89	8,08
5,5	7,5	132S	18,1	6,5	2,4	3,0	0,0159	11	24	42,0	68	2895	84,4	86,0	86,0	0,77	0,85	0,89	10,9
7,5	10	132S	24,7	6,4	2,3	2,6	0,0187	11	24	53,0	68	2890	86,8	87,5	87,0	0,78	0,86	0,89	14,7
9,2	12,5	132M	30,2	7,5	2,7	3,1	0,0243	8	18	58,0	68	2900	87,4	88,5	88,4	0,76	0,85	0,89	17,8
11	15	160M	35,9	6,8	2,0	2,7	0,0353	11	24	98,0	67	2920	88,4	88,7	88,1	0,76	0,85	0,88	21,6
15	20	160M	48,9	7,2	2,2	2,8	0,0471	9	20	108	67	2945	89,9	89,8	89,1	0,76	0,84	0,88	29,1

Tabla 5.14 - Selección de Motor Weg W22. Fuente: Weg

5.5.3.6. D/S2 AE_Ac 01 – Acoplamiento de Bomba de Enjuague

Como acople se eligió un acoplamiento elástico Gummi de la línea A, modelo A50.

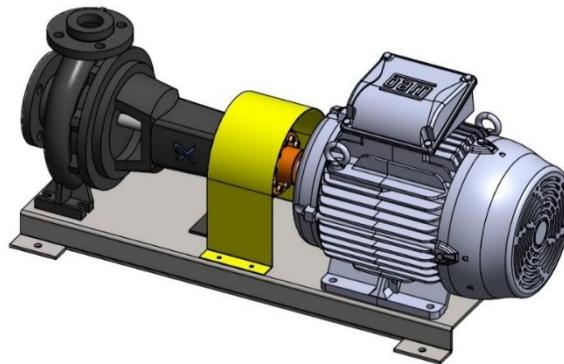


Ilustración 5.23 - Bomba de Enjuague. Fuente: Propia.

5.5.4. D/S2 V 01 - Válvulas Solenoides

Con el objetivo de la calefacción del agua de lavado hasta una temperatura de 56°C, se utiliza una inyección de vapor. El cual estará comandado por 2 electroválvulas, una para la batea de lavado y otra para la de enjuague.

Como primera medida se determina cual va a ser la reposición de agua dentro de las bateas. Por la normativa de SENASA, se dispone que se deberá renovar como mínimo 0.2 L/ave de agua limpia.

Se propone así una renovación de 0.2 L/ave en la batea de enjuague. Lo que nos da un caudal de:

$$0.2 \frac{L}{ave} * 10800 \frac{ave}{h} = 2160 \frac{l}{h} = 2160 \frac{kg}{h}$$

Esta agua debe pasar de 20°C a 56°C. Lo que nos da una energía necesaria para calentar el fluido de:

$$2160 \frac{kg}{h} * (56^{\circ}C - 20^{\circ}C) = 77760 \frac{kcal}{h}$$

Esto nos da un caudal de vapor (A 7bar) de:

$$m_{vap} = \frac{77760 \frac{kcal}{h}}{489.023 \frac{kcal}{kg}} = 160 \frac{kg}{h}$$

Teniendo este flujo más un 20% de pérdidas de calor al ambiente e intercambio con las jaulas, tenemos que el flujo de vapor necesario será de:

$$m_{vap.diseño} = 190 \frac{kg}{h}$$

El diámetro de tubería se calcula entonces teniendo en cuenta una velocidad de 35 m/s del vapor a 7 bar:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 93 de 118
---	---------	---------	---------------------

$$D [mm] = 18.82 * \sqrt{\frac{190 \frac{kg}{h} * 0.24 \frac{m^3}{kg}}{35 \frac{m}{s}}} = 21.48 mm$$

De la tabla de caños ANSI B36.10/19, se elige un caño Sch40 de 3/4" de 20.93 mm de diámetro interior.

De esta manera también se cuenta con otra entrada de vapor de 3/4" en la batea de lavado. Se seleccionan 2 válvulas de 3/4" de la marca GENE BRE, comandadas eléctricamente modelo 4426 05 A24V.

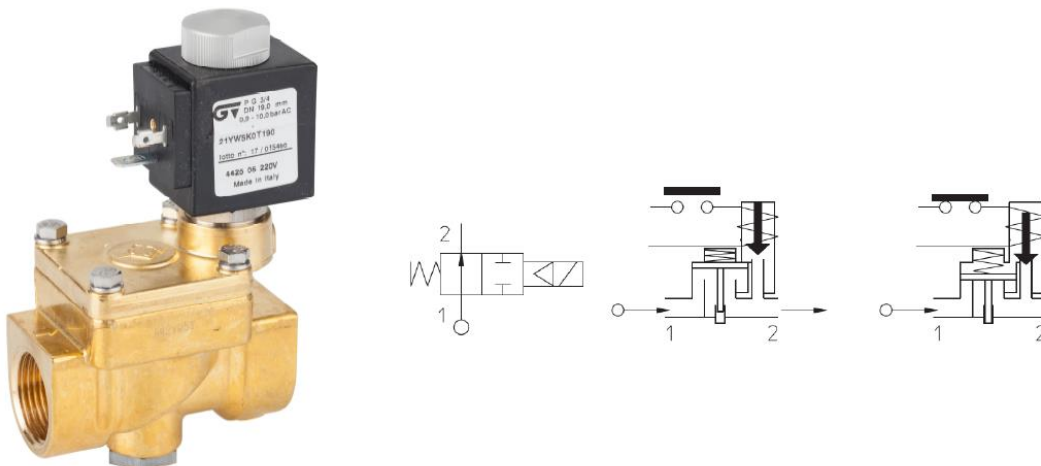


Ilustración 5.24 - Imagen de la válvula. Fuente: GENE BRE

5.5.5. D/S2 AS - Sistema de Sanitizado

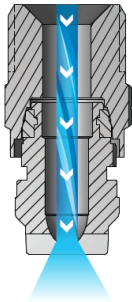
El sistema de sanitizado va a constar de una bomba dosificadora, la cual va a extraer el sanitizante de un tacho para dosificar en la cañería de agua de 3/4".

5.5.5.1. D/S2 AS_BA 01 - Boquilla para Arco de Sanitizado

Se elije el modelo PROMAX QUICK VEEJET:

OVERVIEW: QUICK VEEJET AND PROMAX QUICK VEEJET

- Ideal for high-maintenance operations – bodies remain on pipe/header; quick quarter-turn removes/installs spray tips in seconds
- Automatic alignment feature saves time
- Miniature versions are ideal when smaller physical size and lower weight are important
- Flat fan type, tapered edge spray pattern
- Spray angles from 0° to 110°
- Uniform spray distribution with flow rates from .035 to 68 gpm (.14 to 255 lpm)
- Operating pressures up to 300 psi (20 bar)
- Choice of metal or ProMax. ProMax features:
 - ProMax material, a special grade of polypropylene, resists build-up and chemical attack; for use up to 150 psi (10 bar)
 - Internal O-ring provides a positive seal between the body and tip; seal remains attached to tip eliminating accidental loss
 - Optional external O-ring protects nozzle from contaminants
 - Tips are color-coded for easy flow rate identification



Quick VeeJet and ProMax Quick VeeJet Nozzles
As the liquid exits through the sharp V shape cut of the orifice, it forms into a flat spray pattern. The distribution is tapered from the center of the spray.

Ilustración 5.25 – Boquilla PROMAX QUICK VEEJET. Fuente: Spraying System Co.

Spray Angle at 3 bar		Quick VeeJet Tip Type						Capacity Size	Equiv. Orifice Dia. (mm)	Flow Rate Capacity (liters per minute)										Spray Angle (°)			
		QSVV	QVVA	QUA	QLUA	QMVV	QPTA			0.4 bar	0.7 bar	1.5 bar	3 bar	6 bar	7 bar	12* bar	15** bar	20 bar	1.5 bar	3 bar	6 bar	15 bar	
110°	• •						01	.66	.14	.19	.28	.39	.56	.60	.79	.88	1.0	94	110	121	124		
	• •				•		015	.81	.22	.29	.42	.59	.84	.90	1.2	1.3	1.5	97	110	121	124		
	• •				•		02	.91	.29	.38	.56	.79	1.1	1.2	1.6	1.8	2.0	98	110	120	123		
	• •				•		03	1.1	.43	.57	.84	1.2	1.7	1.8	2.4	2.6	3.1	99	110	120	123		
		•			•		04	1.3	.58	.76	1.1	1.6	2.2	2.4	3.2	3.5	4.1	100	110	119	122		
		•			•		05	1.4	.72	.95	1.4	2.0	2.8	3.0	3.9	4.4	5.1	100	110	118	122		
		•			•		06	1.5	.86	1.1	1.7	2.4	3.4	3.6	4.7	5.3	6.1	101	110	117	122		
	• •				•		08	1.8	1.2	1.5	2.2	3.2	4.5	4.8	6.3	7.1	8.2	102	110	117	121		
		•					10	2.0	1.4	1.9	2.8	3.9	5.6	6.0	7.9	8.8	10.2	103	110	117	119		
		•					15	2.4	2.2	2.9	4.2	5.9	8.4	9.0	11.8	13.2	15.3	104	110	117	118		
	•					20	2.8	2.9	3.8	5.6	7.9	11.2	12.1	15.8	17.7	20	105	110	117	118			

Ilustración 5.26 - Tabla de selección. Fuente: Spraying System Co.

Modelo seleccionado: ¼ QPPM QMMV 97 015

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 95 de 118
---	---------	---------	------------------

5.5.5.2. Caudal necesario

Planteado que el arco de sanitizado está conformado por 5 boquillas, las cuales trabajaran a una presión de 3 bar, con un caudal de 1.2 lpm, obtenemos que el caudal máximo a tener en esta cañería es:

$$Q = 1.2 \text{ lpm} * \frac{60 \frac{\text{min}}{\text{h}}}{1000 \frac{\text{m}^3}{\text{l}}} * 5 = 0.36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

5.5.5.3. D/S2 AS_PE 01 - Contenedor de sanitizante

Juntando información de gente que trabaja en el sector de calidad e higiene de la planta, el porcentaje de sanitizante Nisser Amonio 50 que tiene que ser diluido en agua es del 0.2% por litro, según lo sugerido por el fabricante; por lo que, el volumen de sanitizante para estas horas será:

$$Q_{\text{sanitizante}} = 0.36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} * 8\text{h} = 2.88\text{m}^3 * 0.2 * 10 = 5.76\text{l}$$

Con este volumen, vamos a satisfacer una semana de faena, por lo que el tanque va a tener capacidad de 30 l, proponiendo una altura de 0.5m, el diámetro será:

$$30 \text{ dm}^3 = \pi * (\varnothing/2)^2 * 5 \text{ dm}$$

$$\varnothing = 2.764 \text{ dm} = 27.64\text{cm} \therefore \text{se hara de } 30 \text{ cm}$$

5.5.5.4. D/S2 AS_B 01 - Bomba dosificadora

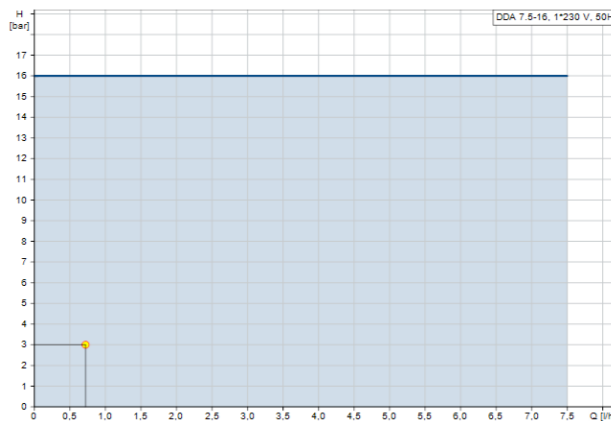
Este producto se dosificará a una cañería de agua ya existente, a 3 bar y un caudal de 0.72 l/h, de la marca Grundfos, se seleccionó la bomba DDA 7.5-16 AR-PP/E/C-F-31U2U2FG

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 96 de 118
---	---------	---------	---------------------



Ilustración 5.27 - Bomba dosificadora. Fuente: Grundfos

Y su punto de trabajo es:



5.5.5.5. Cañería de sanitizante

Para este producto el diámetro de cañería, se utiliza la ecuación de continuidad, proponiendo como velocidad del agua y producto, 1.20 m/s , por lo que obtenemos

$$\phi = 18.8 * \sqrt{\frac{0.36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}}{1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} = 10.29 \text{ mm} = 0.405''$$

Conociendo este diámetro, se decide realizar la cañería de 1/2" para esta línea.

5.5.6. D/S2 FR - Sistema de Filtrado

El agua luego de ser utilizada para el lavado y enjuague se debe someter a un tratamiento de filtrado. Esto es con el fin de:

- Reducir el agua utilizada, al usar un ciclo cerrado y reutilizando el agua para el lavado.
- Evitar el taponamiento y mal funcionamiento de las boquillas de aspersión.
- Optimizar el efluente generado por el equipo

Es por este motivo que se decide diseñar un filtro para cumplir con los fines mencionados.

5.5.6.1. Elección de tipo de filtrado

Los filtros o tamices son de estilos variados, y pueden tener muchas formas diferentes:

1. Filtros o tamices estáticos.
2. Filtros o tamices rotativos de filtrado interno.
3. Filtros o tamices rotativos de filtrado externo.

En este trabajo se desarrollarán los filtros rotativos de filtrado interno debido a que son los más adecuados para este tipo de aplicación. Son más versátiles pudiendo utilizar desde chapas perforadas como material filtrante, mallas de alambre de mayor superficie libre, o hasta mallas más sofisticadas como las mallas de Ranura Continua o símil Johnson Screens.

El tamiz de filtrado interno está destinado a la separación de sólidos que ingresan a la batea inferior de la lavadora. Se trata de un cilindro perforado, montado sobre una estructura sobre la cual gira, accionado por un sistema motorreductor.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 98 de 118
---	---------	---------	---------------------

Se considera una solución fácil y eficaz para la remoción de sólidos de todo tipo de industrias, con gran versatilidad en el caudal a manejar. Su funcionamiento es el siguiente: la corriente ingresa al tercio anterior del tambor, donde el líquido comienza a filtrar radialmente por medio del tamiz, quedando retenidos los sólidos sobre el mismo. Estos son transportados axialmente hacia delante por medio de un espiral interior de acero inoxidable. El tamiz puede ser lavado continuamente por medio de un colector superior de acero inoxidable, con toberas y agua a alta presión.

Entre sus ventajas se destacan la capacidad de manejar efluentes con grasa, la baja cantidad de agua de lavado, la durabilidad por su baja velocidad, y los bajos niveles de potencia y ruido respecto a equipos similares.

5.5.6.2. Material Filtrante

Como material filtrante, se elige utilizar una malla de alambre, la cual es mucho más económica que cualquier otra opción, y posee un porcentaje de área libre muy superior a una chapa perforada, lo que permite un filtrado mucho mejor del agua a reutilizar. Se puede reemplazar en un futuro por la opción de un tamiz de Ranura Continua, el cual no necesita limpieza

Como limitante del tamaño de la “luz” de la malla, sabemos que las partículas que puedan pasar por el filtro deben ser siempre, inferior a 5mm, debido al orificio de las boquillas. Por esta razón y por regla práctica, este tamaño mínimo de partícula se lo reduce entre 3 y 4 veces:

$$Luz = \frac{D_{boquilla}}{4} = \frac{5\text{ mm}}{4} = 1.25\text{ mm}$$

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 99 de 118
---	---------	---------	---------------------

Es así, que se selecciona una malla de alambre N° 16, de las siguientes características:

- ✓ Diámetro alambre: 0.6 mm
- ✓ Luz: 0.99 mm
- ✓ Material: AISI 304

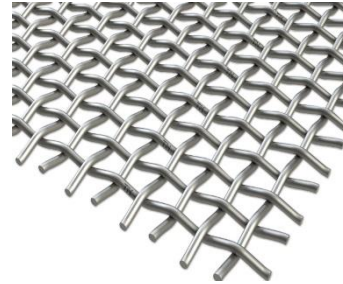


Ilustración 5.28 - Malla N°16. Fuente: Famiq

5.5.6.3. D/S2 FR_F – Tamiz de Filtrado

Una vez elegido el material filtrante, procedemos al diseño del tamiz.

Para esto hay una serie de factores que afectan la eficiencia de separación de las partículas, que incluyen:

- A. Porcentaje de área total libre.
- B. Velocidad de avance de las partículas.
- C. Tiempo de residencia en el tambor giratorio.
- D. Número y tamaño de las aberturas de la pantalla.
- E. Características del fluido.

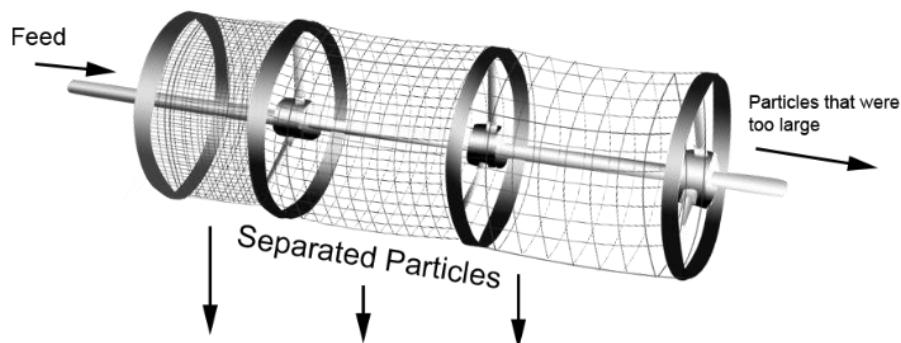


Ilustración 5.29 - Ejemplo de filtrado. Fuente: wikiwand.com/en/Trommel_screen

Cada uno de estos factores se ve afectado por 5 variables que podemos controlar en la etapa de diseño, las cuales son:

1. Longitud del Tambor.
2. Diámetro del Tambor.
3. Velocidad de Rotación.
4. Ángulo de Inclinación.
5. Material filtrante.

La longitud del tambor afecta en el tiempo de residencia de las partículas en el tambor, a mayor tiempo, mejor filtrado. A su vez aumenta la superficie del tamiz.

El diámetro, afecta a la superficie del tamiz y a la vez a la velocidad de rotación, ya que se debe lograr un efecto “Catarata”.

La velocidad de rotación debe ser la adecuada, ya que si es muy lenta el material a filtrar tiende a desplomarse y no logra adherirse a la superficie, mientras que si es muy alta, se genera el efecto contrario debido a la fuerza centrífuga. Es por esto por lo que se recomienda que la velocidad de rotación ronde el 60% de la velocidad de giro crítica (Donde la partícula no puede vencer la fuerza centrífuga).

El ángulo de inclinación afecta al tiempo de residencia y velocidad de avance de las partículas. En caso de que no se cuente con un ángulo de inclinación, es recomendable el uso de un sinfín al interior del tamiz para generar un avance de las partículas a lo largo del tamiz.

Finalmente, el material filtrante, el cual fue elegido en el apartado anterior, impacta en el tamaño de partícula pasante y el porcentaje de área libre.

Procedemos entonces al diseño del tamiz, para ello debemos proponer un diámetro que sea adecuado para nuestra lavadora. De esta manera proponemos:

$$Diametro = 400 \text{ mm}$$

Teniendo el diámetro, procedemos al cálculo de la velocidad crítica de rotación:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 101 de 118
---	---------	---------	----------------------

$$\eta_{CR} = \sqrt{\frac{g}{4 * \pi^2 * r[m]}}$$
$$\eta_{CR} = \sqrt{\frac{9.81 \text{ m/s}^2}{4 * \pi^2 * 0.2 \text{ m}}} = 1.11 \text{ hertz} = 66.9 \text{ RPM}$$

Sabiendo esto, calculamos la velocidad de rotación de nuestro tamiz:

$$V = \eta_{CR} * 0.6 = 40.14 \text{ RPM}$$

Luego, se decide por practicidad y porque se diseñan 2 tamices los cuales estarán unidos al mismo eje motor, que los filtros no cuenten con ángulo de inclinación. Por lo que se le deberá diseñar un sinfín interno, el cual se propone de un paso $p = 300\text{mm}$.

Es así como nos queda determinar el largo de los tamices, el cual, por regla práctica, diseñamos con el fin de que el tiempo de residencia de las partículas internas sea no menor a 5 segundos.

Es así, que:

$$L = \frac{t_r * p * n}{60 \text{ s}} = \frac{5 \text{ s} * 300\text{mm} * 40 \text{ RPM}}{60 \text{ s}}$$

$$L = 1000 \text{ mm}$$

Quedando las dimensiones siguientes:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 102 de 118
---	---------	---------	----------------------

D/S2 FR_F 01 – Tambores Rotativos

LONGITUD [mm]	1000
DIÁMETRO [mm]	400
VELOCIDAD DE ROTACIÓN [RPM]	40
PASO DEL SINFIN [mm]	300
TIEMPO DE RESIDENCIA [segundos]	5
MATERIAL FILTRANTE	MESH 16

Tabla 5.15 - Datos de Filtro. Fuente: Propia.

5.5.6.4. D/S2 FR_Mr 01 – Motoreductor de Filtro Rotativo

Para la Potencia es necesario tener la masa de las piezas rotantes, con el fin de obtener el trabajo y la potencia rotacional del sistema.

Como la potencia para estos casos en los cálculos teóricos, debido a las aproximaciones, las potencias no superan el kW absorbido, cuando en la práctica se usan potencias mayores. Es por ello por lo que se estandarizan potencias para este tipo de filtros y tamices.

Por esta razón se selecciona un motorreductor, Sinfín-Corona de la marca SEW Eurodrive, de 1HP.

5.5.6.1. D/S2 FR_Ac 01 – Acoplamiento de Filtro Rotativo

Como acople se eligió un acoplamiento elástico Gummi de la línea A, modelo A50 con el fin de unificar todos los acoplamientos.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 103 de 118
---	---------	---------	----------------------


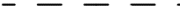












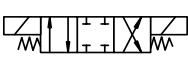

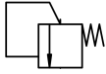
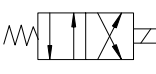


6. E – Tablero Eléctrico y Sensores

6.1. Diagramas P&ID

Para la elección de elementos eléctricos y sensores, primero se procede a realizar los planos P&ID, los cuales se pueden ver en el apartado de anexos como PD A, PD B y PD D.

6.1.1. Simbología de diagrama

Como explicación de los elementos dispuestos se dispone de la siguiente tabla:

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Acople mecánico de Sensor		Señal eléctrica analógica
	Señal eléctrica digital		Señal neumática
	Aceite Hidráulico		Agua de arco de lavado
	Vapor		Agua de arco de enjuague
	Solidos filtrados		Agua de Red
	Sanitizante		Unidad FRL
	Tanque de aceite		Filtro de aceite
	Válvula 4/3, accionamiento eléctrico y retorno por muelle		Bomba Hidráulica
	Válvula reguladora de presión		Válvula 4/2, accionamiento eléctrico y retorno por muelle
	Válvula esférica		Electroválvula de vapor








	Motor Eléctrico		Sensor de Posición
	Encoder		Transmisor de Temperatura
	Variable comandada por PLC		Variación de Velocidad - PLC
	Control de Temperatura - PLC		

Ilustración 6.1 - Símbolos de diagrama P&ID. Fuente: Propia.

6.1.2. Líneas de Proceso

Con respecto a la identificación de los fluidos y líneas de proceso, se elaboró la siguiente tabla:

CODIGO	EQUIPO	FUNCIÓN	FLUIDO	PRESION	CAUDAL	TEMP.	VISCSID.	SCH	Ø (nom)	e (mm)	CONEX.	REVEST.	COLOR
AL 101	Lavadora	Impulsión de Agua para lavado grueso	Agua Sucia	4,283	64,02	56	0,503	10	3"	-	R	HG	VERDE
AL 102	Lavadora	Retorno de Agua de lavado grueso	Agua Sucia	0	64,02	56	0,503	10	5"	-	R	HG	VERDE
AL 103	Lavadora	Agua de lavado filtrada	Agua Sucia	0	64,02	56	0,503		-	-	-	-	-
AL 104	Lavadora	Aspiración de bomba para lavado grueso	Agua Sucia	0	64,02	56	0,503	10	3"	-	R	HG	VERDE
AL 105	Lavadora	Rebalse de batea para lavado grueso	Agua Sucia	0	2	56	0,503	10	3"	-	R	HG	VERDE
AE 201	Lavadora	Impulsión de Agua para enjuague	Agua Limpia	4,269	42,68	56	0,503	10	2,5"	-	R	HG	VERDE
AE 202	Lavadora	Retorno de Agua de enjuague	Agua Limpia	0	42,68	56	0,503	10	5"	-	R	HG	VERDE
AE 203	Lavadora	Agua de enjuague filtrada	Agua Limpia	0	42,68	56	0,503		-	-	-	-	-
AE 204	Lavadora	Aspiración de bomba para lavado grueso	Agua Limpia	0	42,68	56	0,503	10	2,5"	-	R	HG	VERDE
SS 301	Lavadora	Expulsión de solidos filtrados	Solidos	NA	NA	NA	NA		-	-	-	-	-
AR 401	Lavadora	Agua de Red	Agua Limpia	3	2	20	1	10	1"	-	R	HG	VERDE
AR 402	Lavadora	Aspersión con mezcla de Sanitizante	Agua Limpia	3	0,36	20	1	10	1/2"	-	R	HG	VERDE
AR 403	Lavadora	Agua de renovación	Agua Limpia	3	2	20	1	10	1"	-	R	HG	VERDE
VA 501	Lavadora	Vapor para calentamiento de agua	Vapor	7	275 kg/h	140	-	10	3/4"	-	BS	HS	BLANCO
SN 601	Lavadora	Sanitizante	Sanitizante	3	0,36	20		-	10mm	3	Racor	PP	AZUL
MH 701	Descarga	Sistema Hidraulico de Elevación de Niveladora	Aceite Hidráulico	0	19	40	68	-	3/8"	5,95	Racor	NBR	NEGRO
MH 702	Descarga	Sistema Hidraulico de Elevación de Niveladora	Aceite Hidráulico	95.46	19	40	68	-	3/8"	5,95	Racor	NBR	NEGRO
MH 703	Descarga	Sistema Hidraulico de Elevación de Niveladora	Aceite Hidráulico	95.46	19	40	68	-	3/8"	5,95	Racor	NBR	NEGRO
MH 704	Descarga	Sistema Hidraulico de Elevación de Niveladora	Aceite Hidráulico	0	19	40	68	-	3/8"	5,95	Racor	NBR	NEGRO
MH 705	Descarga	Sistema Hidraulico de Elevación de Niveladora	Aceite Hidráulico	95.46	6,3	40	68	-	3/8"	5,95	Racor	NBR	NEGRO
AC 801	Desapilador	Línea de Aire Comprimido	Aire Comprimido	6	10,68	25	-	-	10 mm	3	Racor	PU	AZUL
AC 802	Desapilador	Línea de Aire Comprimido	Aire Comprimido	6	5,88	25	-	-	10mm	3	Racor	PU	AZUL
AC 803	Desapilador	Línea de Aire Comprimido	Aire Comprimido	6	4,8	25	-	-	6mm	2	Racor	PU	AZUL
AC 804	Desapilador	Línea de Aire Comprimido	Aire Comprimido	6	1,2	25	-	-	6 mm	2	Racor	PU	AZUL

Ilustración 6.2 - Identificación de las líneas de proceso. Fuente. Propia.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 106 de 118
---	---------	---------	----------------------

6.2. Elementos de Potencia

6.2.1. Protecciones de Cargas

Para la selección de componentes partimos de las cargas de los motores previamente calculados, de los cuales se determinaron los tipos de arranques y protecciones necesarias.

Se confeccionó la siguiente tabla para la selección de guardamotors magnetotérmicos de la Marca Schneider, familia GV2 TeSys Deca:

CARGAS							
CODIGO M.C.	ID P&ID	CARGA	POTENCIA [kW]	VOLTAJE [V]	In [A]	Arranque	Protección
A/S1 MT_Mr 01	M 01	Motorreductor Cinta	1,5	380	3,55	Variador	GV2ME08
A/S1 MKT 01	M 02	Motor de Malacate	0,75	380	1,84	Directo	GV2ME07
A/S2 ME_M 01	M 03	Motor de Bomba Hidráulica	2,2	380	6,87	Variador	GV2ME10
B/S3 ME_MR 01	M 04	Motor de Elevación	5,5	380	10,5	Variador	GV2ME16
B/S3 ME_MR 01	M 05	Motor de Elevación	5,5	380	10,5	Variador	GV2ME16
B/S1 MT_Mr 01	M 06	Motor de Cinta	1,5	380	3,55	Variador	GV2ME08
D/S2 FR_Mr 01	M 07	Motor Filtro Rotativo	0,75	380	1,85	Directo	GV2ME07
D/S2 AL_M 01	M 08	Motor de Bomba Lavado	15	380	29,1	Suave	GV2ME32
D/S2 AE_M 01	M 09	Motor de Bomba Enjuague	11	380	21,6	Suave	GV2ME22
D/S2 AS_B 01	M 10	Bomba Dosificadora	0,024	220	0,15	Directo	A9F74270
D/S1 MT_Mr 01	M11	Motor de Cadena	0,75	380	1,85	Directo	GV2ME07

Tabla 6.1 - Protecciones de Motores. Fuente: Propia.

Para la bomba dosificadora, se elige de la familia Acti9 iC60N para carga monofásicas de 220V CA.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 107 de 118
---	---------	---------	----------------------

6.2.2. Arranques de Motores

6.2.2.1. Arranques Directos

Para los arranques directos contamos con 3 contactores de la marca Schneider Electric LC1K0610B7, de 3P, corriente nominal de 6A y control de 24V CA 50/60Hz.

6.2.2.2. Arranques Suaves

Para el caso de las bombas, al superar los 7HP se decide optar por 2 arranques suaves de la marca Schneider Electric familia Altistart 22 modelo ATS22D32Q. Arranque de 3 fases, corriente de hasta 32A y potencias entre 7,5 y 15 kW.

6.2.2.3. Selección de Variadores

Para el caso de los motores con variador se seleccionan de la familia de Schneider Electric, la gama Altivar 320 para los motores de cintas y bomba hidráulica.

CODIGO M.C.	ID P&ID	CARGA	POTENCIA [kW]	In [A]	Variador
A/S1 MT_Mr 01	M 01	Motorreductor Cinta	1,5	3,55	ATV320U15N4C
A/S2 ME_M 01	M 03	Motor de Bomba Hidráulica	2,2	6,87	ATV340D15N4E
B/S1 MT_Mr 01	M 06	Motor de Cinta	1,5	3,55	ATV320U15N4C

Tabla 6.2 - Eleccion de Variadores. Fuente: Propia.

Y para el caso de los motores del Desapilador, que necesitan estar conectados en sincronismo se, elige la gama Altivar 340. A su vez estos motores al ir conectados aguas abajo del variador, se deberá elegir un variador acorde para la sumas de las corriente de ambos.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 108 de 118
---	---------	---------	----------------------

CODIGO M.C.	ID P&ID	CARGA	POTENCIA [kW]	In [A]
B/S3 ME_MR 01	M 04	Motor de Elevación	5,5	10,5
B/S3 ME_MR 01	M 05	Motor de Elevación	5,5	10,5
Total			11	21

Tabla 6.3 - Corriente de Motores de Elevación. Fuente: Propia.

Por esta razón se elige el variador ATV340D15N4E, de 15 kW con una corriente nominal de 32 A, ya que se recomienda en estos casos trabajar a un 70% de la capacidad nominal.

Además de deberá elegir una protección para aguas arriba del variador, lo que nos permite seleccionar un guardamotor de la familia GV2 TeSys Deca, GV2ME21 de 23A.

6.2.3. E/S4 PW_Q 01 - Selección de Interruptor General

Se selecciona un Interruptor Bastidor Básico Compact Nsx100B modelo C10B4 con un poder de corte de 25kA y una corriente nominal de 100A.

6.2.4. Elementos adicionales

Además de lo seleccionado, se elige un conjunto de barras de distribución Elent y 5 borneras de entrada para los cables de alimentación de la marca Zoloda.

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_X 01 a 05	Bornera Entrada	Zoloda	BPN-35	Bornera para 35/50 mm ² 125A	5
E/S4 CT_X 06 a 13	Bornera Alimentación de Bombas	Zoloda	BPN-04	Bornera para 4/6 mm ² 32A	8
E/S4 CT_X 14 a 48	Borneras Alimentación de Motores	Zoloda	BPN-2,5	Bornera para 2,5/4 mm ² 24A	35
E/S4 CT_BdD 01	Barras de Distribución	Elent	4-15-160 AP	Distribuidor Industrial de 15 Bocas y 160 A	1

Tabla 6.4 - Elementos Adicionales. Fuente: Propia.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 109 de 118
---	---------	---------	----------------------

6.3. Selección de Sensores

Previo al diseño de la parte de control, debemos elegir los sensores a utilizar para la automatización del sistema. Estos sensores se pueden observar en el diagrama P&ID en el anexo de Planos.

CODIGO M.C.	ID P&ID	MEDIDA	TIPO	SEÑAL	VOLTAJE [V]	MARCA	Modelo	Descripcion	DETALLES
E/S4 SE_OP 01	ZT 01	Posición	Optico	Digital	24	IFM	OGS500	Barrera fotoeléctrica	Pilas Para Cargar
E/S4 SE_CA 01	ZT 02	Posición	Capacitivo	Digital	24	IFM	KI5087	Detector capacitivo	Sensor de Ultima Fila
E/S4 SE_OP 02	ZT 03	Posición	Optico	Digital	24	IFM	OGS500	Barrera fotoeléctrica	Cinta siguiente Libre
E/S4 SE_IN 01	ZT 04	Posición	Inductivo	Digital	24	IFM	II7100	Detector inductivo	Posición de Pila 1
E/S4 SE_IN 02	ZT 05	Posición	Inductivo	Digital	24	IFM	II7100	Detector inductivo	Posición de Pila 2
E/S4 SE_IN 03	ZT 06	Posición	Inductivo	Digital	24	IFM	II7100	Detector inductivo	Posición de Pila 3
E/S4 SE_IN 04	ZT 07	Posición	Inductivo	Digital	24	IFM	II7100	Detector inductivo	Posición de Pila 4
E/S4 SE_IN 05	ZT 08	Posición	Inductivo	Digital	24	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	Sensor de proximidad	F.C. Pistón Apriete
E/S4 SE_IN 06	ZT 09	Posición	Inductivo	Digital	24	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	Sensor de proximidad	F.C. Pistón Garras Retractiles
E/S4 SE_IN 07	ZT 10	Posición	Inductivo	Digital	24	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	Sensor de proximidad	F.C. Pistón Garras Retractiles
E/S4 SE_IN 08	ZT 11	Posición	Inductivo	Digital	24	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	Sensor de proximidad	F.C. Pistón Garras Retractiles
E/S4 SE_IN 09	ZT 12	Posición	Inductivo	Digital	24	FESTO	SMT-8M-A-PS-24V-E-0,3-M8D	Sensor de proximidad	F.C. Pistón Garras Retractiles
E/S4 SE_EN 01	ZE 01	Posición	Encoder	Digital	24	SEW Eurodrive	EI8C	Encoder Incremental	1024 pulsos por vuelta
E/S4 SE_EN 02	ZE 02	Posición	Encoder	Digital	24	SEW Eurodrive	EI8C	Encoder Incremental	1024 pulsos por vuelta
E/S4 SE_PT 01	TT 01	Temperatura	PT100	Analógica	24	Omega	PT100	Sensor de Temperatura con transmisor y cabezal DIN	Comanda 1 valvula de Vapor
E/S4 SE_PT 02	TT 02	Temperatura	PT100	Analógica	24	Omega	PT100	Sensor de Temperatura con transmisor y cabezal DIN	Comanda 1 valvula de Vapor

Tabla 6.5 - Listado de Sensores. Fuente: Propia.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 110 de 118
---	---------	---------	----------------------

6.4. Elementos de Control

Para los elementos de control partimos de la alimentación necesaria para los sensores, actuadores, variadores, arranques y contactores.

6.4.1. E/S4 CT_T 01 - Transformador 220V/24V

Se realiza el conteo de corrientes necesarias para Actuadores y Contactores:

CODIGO M.C.	CARGA	In [A]	Cantidad	Itot [A]
A/S2 ME_V 01	Valvula Direccional Hidráulica	0,96	2	1,92
B/S3 ME_V 01	Valvula Neumática Garras	0,2	1	0,2
B/S3 MA_V 01	Valvula Neumática Agarre	0,2	1	0,2
D/S2 V 01	Electro Valvulas Vapor	0,7	2	1,4
E/S4 PW_KM1	Contactores 3P	1,25	3	3,75
E/S4 PW_KM	Contactores 2P	1,25	1	1,25
Total				8,72

Tabla 6.6 - Consumo de corriente estimado 24V CA. Fuente: Propia.

La corriente es de 8.72 A, lo que nos da un total de 210 VA. Se elige entonces el transformador de la marca Schneider Electric ABT7ESM032B de 320 VA.

6.4.2. E/S4 CT_G 01 - Fuente de Alimentación 24V CC

De la misma forma de la anterior se hace el conteo de cargas de 24V DC para conocer el consumo.

CODIGO M.C.	Descripción	In Control [A]
E/S4 PW_U 01	Variador de 1,5 kW	0,83
E/S4 PW_U 02	Variador de 2,2 kW	0,83
E/S4 PW_U 03	Variador de 15 kW	0,83
E/S4 PW_U 04	Variador de 1,5 kW	0,83
E/S4 PW_AS 01	Arranque Suaves de 32 A	0,83
E/S4 PW_AS 02	Arranque Suaves de 32 A	0,83
Total		4,98

Tabla 6.7 - Consumo de corriente estimado 24V CC. Fuente: Propia.

Esto Sumado a la alimentación del PLC, HMI y sensores, se selecciona una fuente marca Schneider Electric ABLS1A24100 de 10 A.

6.4.3. Elección de PLC

Para este propósito se recurre a al PLC de entrada de gama de Schneider Electric de la familia Modicom M221. Para contabilizar las entradas y salidas necesarias se realizan las siguientes tablas:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 112 de 118
---	---------	---------	----------------------

ENTRADAS DIGITALES		
N°	Descripción	Ubicación
1	Barrera fotoeléctrica	Campo
2	Detector capacitivo	Campo
3	Barrera fotoeléctrica	Campo
4	Detector inductivo	Campo
5	Detector inductivo	Campo
6	Detector inductivo	Campo
7	Detector inductivo	Campo
8	Sensor de proximidad	Campo
9	Sensor de proximidad	Campo
10	Sensor de proximidad	Campo
11	Sensor de proximidad	Campo
12	Sensor de proximidad	Campo
13	Encoder Incremental	Campo
14	Encoder Incremental	Campo
15	Selectores de Marcha	Tablero
16	Selectores de Marcha	Tablero
17	Selectores de Marcha	Tablero
18	Selectores de Marcha	Tablero
19	Pulsador de Elevacion Desc	Campo
20	Pulsador de bajada Desc	Campo
21	Paradas de Emergencia	Tablero
22	Paradas de Emergencia	Campo
23	Paradas de Emergencia	Campo
24	Paradas de Emergencia	Campo
25	Confirmacion de marcha	Tablero
26	Confirmacion de marcha	Tablero
27	Confirmacion de marcha	Tablero
28	Confirmacion de marcha	Tablero
29	Confirmacion de marcha	Tablero
30	Confirmacion de marcha	Tablero
31	Confirmacion de marcha	Tablero
32	Confirmacion de marcha	Tablero
33	Confirmacion de marcha	Tablero
34	Confirmacion de marcha	Tablero

Tabla 6.8 - Listado de entradas PLC. Fuente: Propia.

SALIDAS DIGITALES		
N°	Descripción	Ubicación
1	Marcha de Motor	Tablero
2	Marcha de Motor	Tablero
3	Marcha de Motor	Tablero
4	Marcha de Motor	Tablero
5	Marcha de Motor	Tablero
6	Marcha de Motor	Tablero
7	Marcha de Motor	Tablero
8	Marcha de Motor	Tablero
9	Marcha de Motor	Tablero
10	Valvula Hidráulica	Campo
11	Valvula Hidráulica	Campo
12	V Neumatica Mord	Campo
13	V Neumatica Garras	Campo
14	Electro Valvula	Campo
15	Electrovalvula	Campo
16	Piloto Bomba L	Tablero
17	Piloto Bomba E	Tablero
18	Piloto Cinta lavadora	Tablero
19	Piloto Filtro Rot	Tablero
20	Piloto Rojo de Falla	Tablero
21	Baliza Luminosa	Campo
22	Baliza Luminosa	Campo
23	Sirena de Falla	Tablero

Tabla 6.9 - Listado de Salidas PLC. Fuente: Propia.

Entradas Analog		
N°	Descripción	Ubicación
1	PT100	Campo
2	PT100	Campo

Tabla 6.10 - Listado de Entradas Analógicas PLC. Fuente: Propia.

Salidas Analog		
N°	Descripción	Ubicación
1	Variación de Vel	Tablero
2	Variación de Vel	Tablero
3	Variación de Vel	Tablero
4	Variación de Vel	Tablero

Tabla 6.11 - Listado de Salidas Analógicas PLC. Fuente: Propia.

Por ende, se elige un PLC con 24 Entradas Digitales, 16 Salidas Digitales y 2 Entradas Analógicas. Sumado a 1 Modulo de Entradas Digitales de 16, 1 Módulo de Salidas Digitales de 16 y 1 Módulo de Salidas Analógicas de 4.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 114 de 118
---	---------	---------	----------------------

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_PLC 01	PLC	SCHNEIDER Electric	TM221CE40T	M221 PLC 40 ES TR PNP ETH COMPACT	1
E/S4 CT_MOD 01	Modulo de E Dig PLC	SCHNEIDER Electric	TM3DI16	Discrete input module, Modicon TM3, 16 inputs (screw) 24 VDC	1
E/S4 CT_MOD 02	Modulo de S Dig PLC	SCHNEIDER Electric	TM3DQ16T	Discrete output module, Modicon TM3, 16 outputs transistor PNP (screw)	1
E/S4 CT_MOD 03	Modulo de S Analog PLC	SCHNEIDER Electric	TM3AQ4	Analog output module, Modicon TM3, 4 outputs (screw) 24 VDC	1

Tabla 6.12 - Listado de PLC y Modulos. Fuente: Propia.

6.4.4. Elección de HMI

Se selecciona un HMI de 7" para el control y visualización de los estados del proceso. Además de la posibilidad de realizar las operaciones de forma manual.

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_HMI 01	HMI	SCHNEIDER Electric	HMIST6400	Touch panel screen, Harmony ST6, 7"W display, 24 VDC	1

Tabla 6.13 - Listado HMI. Fuente: Propia.

6.4.5. Elección de Relés

Por seguridad de los módulos de PLC, todas las cargas se activan con relés ultrafinos Schneider Electric de 6 A.

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_K 01 a 23	Reles	SCHNEIDER Electric	RSL1PRBU	ZELIO RELE SLIM+ZOC BORN 6MM 6A 24VCA/CC	23

Tabla 6.14 - Listado de Relés a Utilizar. Fuente: Propia.

6.4.6. Fusibles

Se seleccionan para cargas de 220V AC, 24V AC y 24V DC.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 115 de 118
---	---------	---------	----------------------

6.4.6.1. Fusibles de 220 V AC

Para las protecciones de los pilotos de comprobación de Fase, la alimentación del transformador y fuente se eligen portafusibles de la marca Schneider Electric modelos DF81, con fusibles de la marca ZOLODA de 8.5 x 31.5 mm:

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_F 01 a 03	Fusible 8,5x31,5 1A	Zoloda	F/831-01	Fusible de Comprobación de Fase	3
E/S4 CT_F 04	Fusible 8,5x31,5 2A	Zoloda	F/831-02	Fusible de Transformador	1
E/S4 CT_F 05	Fusible 8,5x31,5 4A	Zoloda	F/831-04	Fusible de Fuente de 24V	1

Tabla 6.15 - Fusibles 220V. Fuente: Propia.

6.4.6.2. Fusibles de 24 V AC

Para la protección de la alimentación de los contactores y actuadores, se elijen porta fusibles de la marza ZOLODA modelo BKNP-520-LL060. Los fusibles son de 5x20 mm marca ZOLODA:

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_F 06 a 09	Fusible 5x20 1 A	Zoloda	F/520-01	VNeum y V. de Vapor	4
E/S4 CT_F 10 a 15	Fusible 5x20 2 A	Zoloda	F/520-02	Contactores y Vhidr.	6

Tabla 6.16 - Fusibles a utilizar 24V CA. Fuente: Propia.

6.4.6.3. Fusibles de 24V CC

Para la protección de las alimentaciones de PLC, HMI, Pulsadores, Sensores, Comandos de Variadores y arranques suaves y Salidas digitales del PLC. Se elijen portafusibles de la marza ZOLODA modelo BKNP-520-LL060. Los fusibles son de 5x20 mm:

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 116 de 118
---	---------	---------	----------------------

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_F 16 a 45	Fusible 5x20 1 A	Zoloda	F/520-01	HMI, Comandos y Sensores	31
E/S4 CT_F 46 a 51	Fusible 5x20 2 A	Zoloda	F/520-02	PLC y Salidas Dig	5

Tabla 6.17 - Fusibles a utilizar 24V CC. Fuente: Propia.

6.4.7. Elección de Gabinete

Para la Elección de gabinete se elige de la marca TECNOBOX, un gabinete de 2000 mm de alto por 800mm de ancho más un canal de 300mm para borneras y pasa cables:

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_TB 01	Gabinete	Tecnobox	ED112008C	Gabinete de 2000x1100x800mm con canal lateral de 300 mm	1

Tabla 6.18 - Listado Gabinete a utilizar. Fuente: Propia.

6.4.8. Ventilación y Climatización

El sistema de ventilación se calcula para que la temperatura dentro del tablero nunca supere los 45 grados (con una temperatura ext. de 35 grados). Por medio del software PROCLIMA se dimensiona el ventilador y termostato necesario:

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_A 01	Termostato	SCHNEIDER Electric	NSYCCOTH0	Termostato S.(NA Vent.) Azul (°C)	1
E/S4 CT_A 02	Ventilador	SCHNEIDER Electric	NSYCVF850M400PF	VENTILADOR RAL7035	1
E/S4 CT_A 03	Rejilla	SCHNEIDER Electric	NSYCAG291LPF	Rejilla de ventilación	1

Tabla 6.19 - Listado de elementos de climatización. Fuente: Propia.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 117 de 118
---	---------	---------	----------------------

6.4.9. Elementos Adicionales

Se detallan los demás elementos seleccionados como pulsadores, pilotos y bornes:

CODIGO M.C.	Producto principal	MARCA	Pieza	Descripción	Cantidad
E/S4 CT_X 63 a 78	Borneras p/ Sensores	Zoloda	BKNT-T	Bornera Triple 2,5/4 mm2	16
E/S4 CT_X 49 a 62	Bornera Doble E/S	Zoloda	BKND-04	Bornera Doble 4/6 mm2	14
E/S4 CT_X 79 a 85	Separador de Bornes	Zoloda	EKN1	Separador de Bornes a Tornillos	7
E/S4 CT_BdD 02 a 03	Barras para 24V DC	Elent	2-7-125A	Distribuidor de 2P Industrial de 7 Bocas y 125 A	2
E/S4 CT_LED 01 a 03	Piloto de Fase	SCHNEIDER Electric	XB4BVM4	PILOTO LUM LED 230VCA ROJO	3
E/S4 CT_LED 04 a 07	Piloto Marcha Motores	SCHNEIDER Electric	XB4BVB3	PILOTO LUM LED 24VCA/CC VERDE	4
E/S4 CT_LED 08	Piloto Rojo Parada	SCHNEIDER Electric	XB4BVB4	PILOTO LUM LED 24VCA/CC ROJO	1
E/S4 CT_LED 09 y 10	Balisa Roja Emergencia	SCHNEIDER Electric	XVBC2B4	ELEM LUM FIJO LED 24VCA/CC ROJO	2
E/S4 CT_S 01 a 04	Selectoras	SCHNEIDER Electric	XB4BD21	SELECTORA 2POS FIJAS 1NA MAN CORTA	4
E/S4 CT_S 05 y 06	Caja de Pulsadores Descarga	SCHNEIDER Electric	XALD324	CAJA 3 PULS BLANCO ROJO NEGRO I O I	1
E/S4 CT_S 07 a 09	Paradas de Emergencia Campo	SCHNEIDER Electric	XALK178	CAJA PARADA EMERGENCIA TRIGGER 1NC	3
E/S4 CT_S 10	Paradas de Emergencia Tablero	SCHNEIDER Electric	XB4BS8442	PAR EMER 1/4 GIRO 1NC TRIG	1

Tabla 6.20 - Lista de Bornes, Barras y elementos adicionales seleccionados. Fuente: Propia.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 118 de 118
---	---------	---------	----------------------



**PFC 2204A: Diseño de Sistema para la
Manipulación de Jaulas en Industria Avícola**

Anexos

ALUMNOS: Ballester Nicolas

Colombo Gonzalo

TUTOR: Liebrenz Alexander

Contenido

ANEXO A - CODIFICACIÓN	4
1. Codificación de Piezas y Ensamblados.....	4
2. Codificación de líneas de proceso.	6
3. Codificación de Planos.	6
ANEXO B – NORMATIVAS Y CODIGOS DE REFERENCIA	6
1. Resolución Senasa 336/16	7
2. Ley N°19.587 Higiene y seguridad en el trabajo.....	7
3. Ley N°26.773 Riesgos del trabajo	7
4. DIN 6885 (A) - 1968 Chavetas paralelas, patrón profundo - Tipo A.....	7
5. Normas IRAM de aplicación para Dibujo técnico:	8
6. AEA 90364 - Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles 8	
7. ASME B36.10 - Tuberías de acero forjado soldada y sin costura.....	8
8. ANSI/ISA S5.1 - Identificación y símbolos de instrumentación.....	8
ANEXO C - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8
ANEXO E – ANALISIS ESTRUCTURALES	10
1. Simulación de A/S5 MT_PE 08.....	10
2. Simulación de A/S5 BN_PE 02	18
3. Simulación de A_S5 BN_PE 03	24
4. Simulación de pieza B_S5 MT_PE 01	31
5. Simulación de B/S1 MT_PE 06.....	38
6. Simulación de B/S5	45
7. Simulación de B/S3 ME_PE 03.....	54

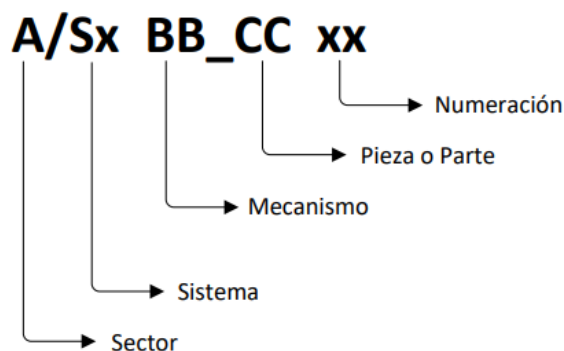
8.	Simulación de B_S3 ME_PE 01	63
9.	Simulación de B/S3 ME_PE 08.....	71
10.	Simulación de B/S3 ME_PE 04.....	79

ANEXO A - CODIFICACIÓN

Los sistemas de codificación se desarrollan con el fin de poder rotular con mayor facilidad cada zona, sistema, máquina o pieza presente en una línea de producción. Por esta razón se detallará a continuación el sistema propuesto para etiquetar los componentes de este proyecto.

El sistema divide a la instalación en grupos y subgrupos, asignándole un símbolo a cada uno.

1. Codificación de Piezas y Ensamblajes



Sector	
Descarga	A
Desapilado	B
Colgado	C
Lavadora	D
Electrico	E

Sistema	
De Transporte	S1
Hidrodinamico	S2
Elevacion	S3
Electrico	S4
Estructural	S5

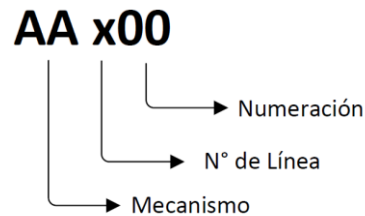
Mecanismo	
Arco de Enjuague	AE
Arco de Lavado	AL
Arco de Sanitizado	AS
Base Niveladora	BN
Malacate	MKT
Mecanismo de Agarre	MA
Mecanismo de Elevacion	ME
Mecanismo de transporte	MT
Elementos de Control	CT
Elementos de Potencia	PW
Sensores	SE
Filtro Rotativo	FR

Pieza			
Acoplamiento	Ac	Piñon	P
Banda Modular	Bm	Reductor	R
Bomba	B	Rodamiento	Ro
Boquilla de Aspersión	BA	Rueda	Ru
Brida	Br	Tuberia	Tu
Cable	Cb	Valvula	V
Cadena	Ca	Fusible	F
Cilindro Neumatico	CN	HMI	HMI
Cilindro Hidraulico	CH	Tablero	TB
Contactador	KM	Sensor capacitivo	SC
Deposito	D	Sensor Inductivo	SI
Eje	E	Proteccion Magnetotermica	Q
Filtro	F	Transformador	T
Motor	M	Variador	U
Motorreductor	Mr	Bornera	X
Pieza Estructural	PE	Rele	K
Encoder	EN	Barras de Distribucion	BdD
PT 100	PT	Modulos de PLC	MOD
Selectoras	S	PLC	PLC
Piloto Luminoso	LED	Ventilacion	A
Arranque Suave	AS	Sensor Optico	SO
Fuente de 24V	G	Porta Fusible	PF

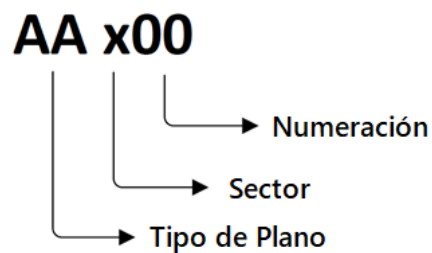
De esta manera, si quisiéramos codificar el motorreductor que mueve la cinta transportadora del desapilador, nos quedaría:

B/S1 MT_Mr 01

2. Codificación de líneas de proceso.



3. Codificación de Planos.



Tipo de Plano	
PF	Plano de Fabricacion
PM	Plano de Montaje
PE	Pano Electrico
PD	P&ID

Sector	
Descarga	A
Desapilado	B
Colgado	C
Lavadora	D
Electrico	E

ANEXO B – NORMATIVAS Y CODIGOS DE REFERENCIA

Este tipo de industria se encuentra supervisada por SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). Es un organismo del estado encargado principalmente de la fiscalización y certificación de los productos y subproductos de origen animal y vegetal. A su vez, suponiendo como lugar de asentamiento la provincia de Entre Ríos, se encuentra sujeta a las leyes impartidas por la misma.

1. Resolución Senasa 336/16

Se aprueban los parámetros microbiológicos para las carnes de aves, huevos, ovoproductos, especies menores y productos de la caza. Se abroga la resolución n° 198 del 20 de septiembre de 1995 del ex-servicio nacional de sanidad animal.

2. Ley N°19.587 Higiene y seguridad en el trabajo

Las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo se ajustarán en todo el territorio de la república argentina a las normas de la presente ley y de las reglamentaciones que en consecuencia se dicten.

3. Ley N°26.773 Riesgos del trabajo

Régimen de ordenamiento de la reparación de los daños derivados de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

4. DIN 6885 (A) - 1968 Chavetas paralelas, patrón profundo - Tipo A

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 7 de 86
---	---------	---------	----------------

5. Normas IRAM de aplicación para Dibujo técnico:

IRAM 4501, 4502, 4503, 4504, 4505, 4507, 4508, 4509, 4513, 4517, 4520, 4522, 4523, 4524, 4534, 4535, 4540.

6. AEA 90364 - Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles

7. ASME B36.10 - Tuberías de acero forjado soldada y sin costura

8. ANSI/ISA S5.1 - Identificación y símbolos de instrumentación

ANEXO C - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **SENASA.** Capítulo XX. *Resolución N° 553.* 2002, pág. Sección 20.5.11.
2. **Woeffray, Elbio Miguel.** *Manual de cálculos para diseño de plantas de faena avícolas.* Paraná : EDUNER, 2019.
3. **HYDRORESA, S.L.BAUFOR.** BAUFOR. *Máquinas Lavadoras Industriales.* [En línea] 2010. <https://www.baufor.com/lavadoras-industriales/lavadoras-industriales.html>.
4. **PISANI.** PISANI. *Soluciones en Plástico.* [En línea] <https://www.pisani.com.br/produtos/frigorificos/gaiola-plastica-100>.
5. **Stiopin, P A.** *Resistencia de Materiales.* s.l. : MIR Moscú, 1968.
6. **García, Ing. Nestor A.** *Apuntes de Elementos de Máquinas.* s.l. : UTN FRCU, 2020.

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 8 de 86
---	---------	---------	----------------

7. **Richards, Robert H.** *Ore Dressing*. s.l. : The Engineering and Mining Journal, 1903.
8. **Wikiwand.** Trommel screen. *Machine separating materials*. [En línea] https://www.wikiwand.com/en/Trommel_screen.
9. **Ingenio Empresa.** Matriz de priorizacion. [En línea] <https://www.ingenioempresa.com/matriz-de-priorizacion/>.
10. **BEER, F., JOHNSTON, D. y EISENBERG, E.** *MECÁNICA VECTORIAL para INGENIEROS*. s.l. : McGraw-Hill, 1997.
11. **Hydroresa S.L.** BAUFOR. [En línea] <https://www.baufor.com/index.html>.
12. **Spraying Systems Co.** GUÍA PARA MAXIMIZAR EL DESEMPEÑO DE LA ASPERSIÓN Y REDUCIR LOS COSTOS DE OPERACIÓN. [En línea] <https://www.spray.com/es-ec>.
13. **ELPRESS BV.** Lavadoras de cajas. [En línea] <https://www.elpress.com/es/productos/sistemas-de-limpieza-industrial/sistemas-de-limpieza/lavadoras-de-cajas/#section-3>.
14. **Heredia Caballero, Roberto.** *Diseño de un Desapilador en una Fábrica de Contenedores*. s.l. : Universidad Rovira i Virgili, 2006.
15. **SOTO VILCHES, ALBERTO.** *DISEÑO Y CONTROL DE UN APILADOR / DESAPILADOR DE PALETS*. s.l. : UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID, 2009.
16. **INGENIERO GALIMBERTI Y CÍA. .** MÁQUINAS E IMPLEMENTOS PARA LA INDUSTRIA AVICOLA Y ALIMENTICIA. [En línea] <https://www.inggalimberti.com.ar/>.
17. **Semil Equipamentos Industriais.** Provedora de soluções tecnológicas com eficiência e rendimento para indústria alimentícia. [En línea] <https://semil.com.br/>.

18. **Kucmaq Maquinas e Equipamentos.** TECNOLOGIA DISPONÍVEL PARA O MUNDO. [En línea] <https://kucmaq.com.br/pt/home>.

19. **Xuclà Mecàniques Fluvià, S.A.** DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MAQUINARIA PARA LA HIGIENIZACIÓN. [En línea] <https://www.xucla.es/>.

20. **Horizonte A Digital.** Casafe y un informe sobre tipos de boquillas. [En línea] 2016. <https://horizonteadigital.com/casafe-informe-tipos-boquillas/>.

21. **Metalurgica Albace.** [En línea] <https://www.metalurgicaalbace.com.ar/>.

22. **Collado, Ricardo Esteban.** *DISEÑO DE PUENTE GRÚA DE 5 TONELADAS.* s.l. : Universidad de Ciencias Aplicadas Mittweida, 2010.

ANEXO E – ANALISIS ESTRUCTURALES

1. Simulación de A/S5 MT_PE 08

Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla mixta
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus

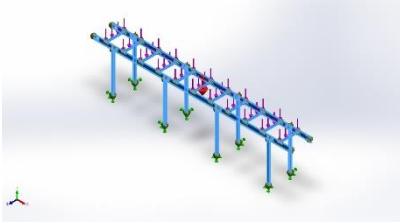
Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 10 de 86
---	---------	---------	-----------------

Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar

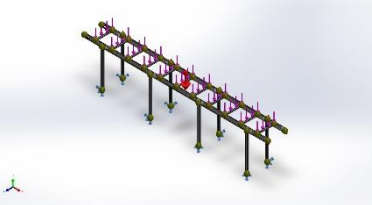
Unidades

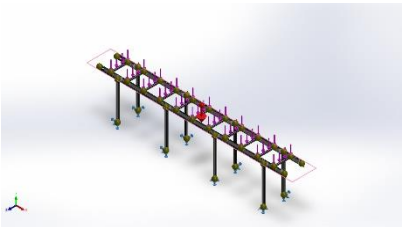
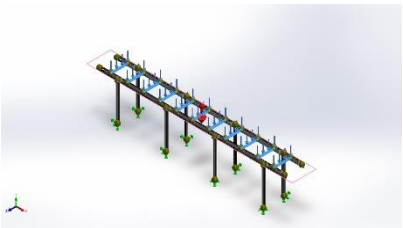
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 2.06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5.17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1.9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.29</p> <p>Densidad: 8,000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7.5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.8e-05 /Kelvin</p>

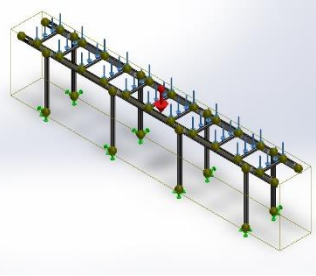
Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		Tipo: Geometría fija

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		Referencia: Planta Valores: -9.81 Unidades: m/s^2
Fuerza-1		Entidades: 1 plano(s), 11 Viga(s) Referencia: Planta Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; -72.73 kgf Momentos: ---; ---; --- kgf.cm

Información de contacto

Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 12 de 86
---	---------	---------	-----------------

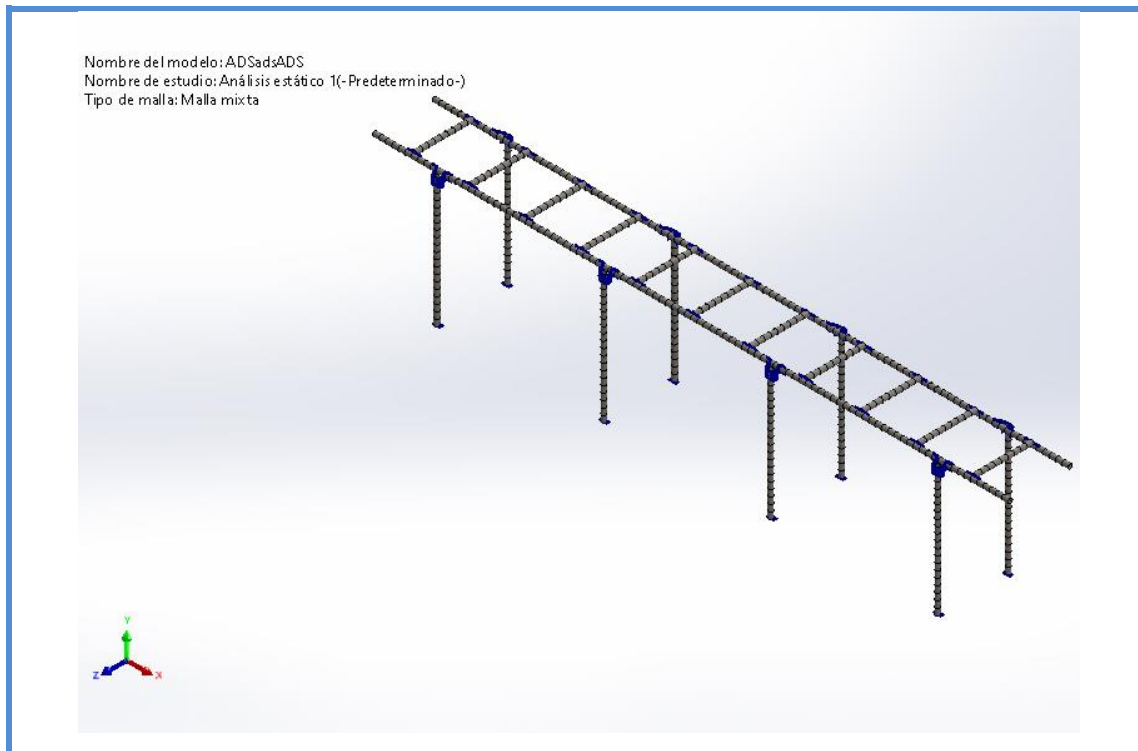
Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		Tipo: Unión rígida Componentes: 1 componente(s) Opciones: Mallado incompatible

Información de malla

Tipo de malla	Malla mixta
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Verificación jacobiana para el vaciado	Desactivar
Tamaño de elementos	18.5096 mm
Tolerancia	0.92548 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Desactivar

Información de malla - Detalles

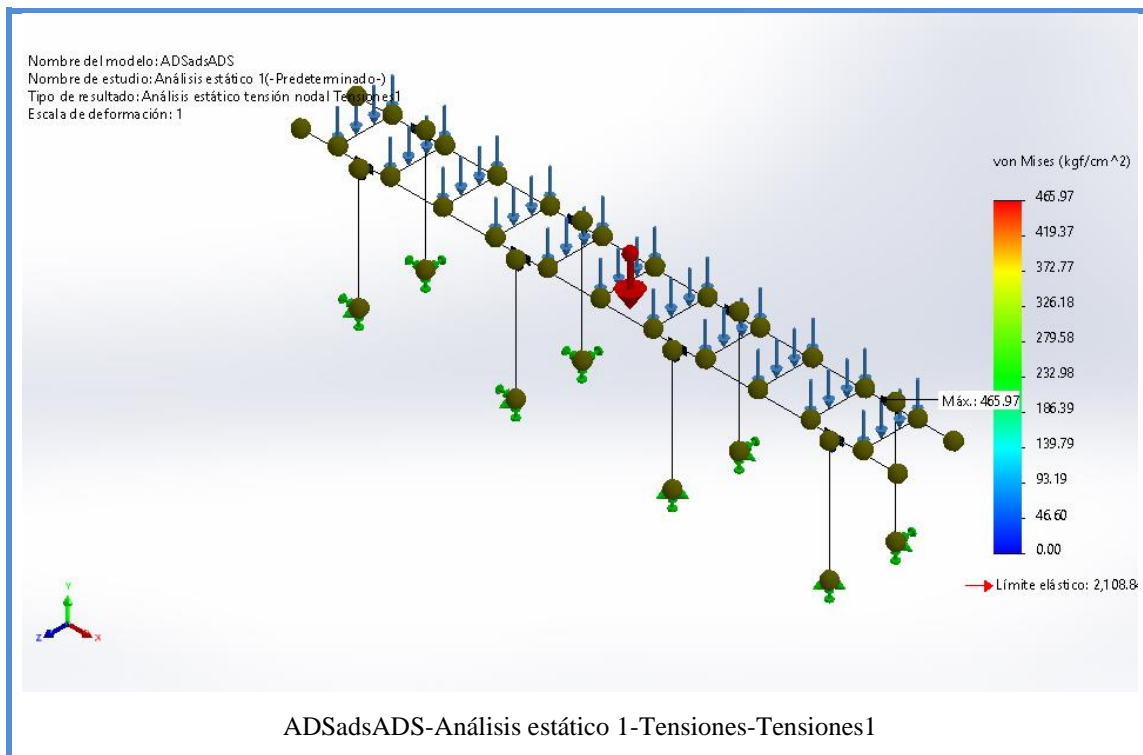
Número total de nodos	54189
Número total de elementos	23808
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:22



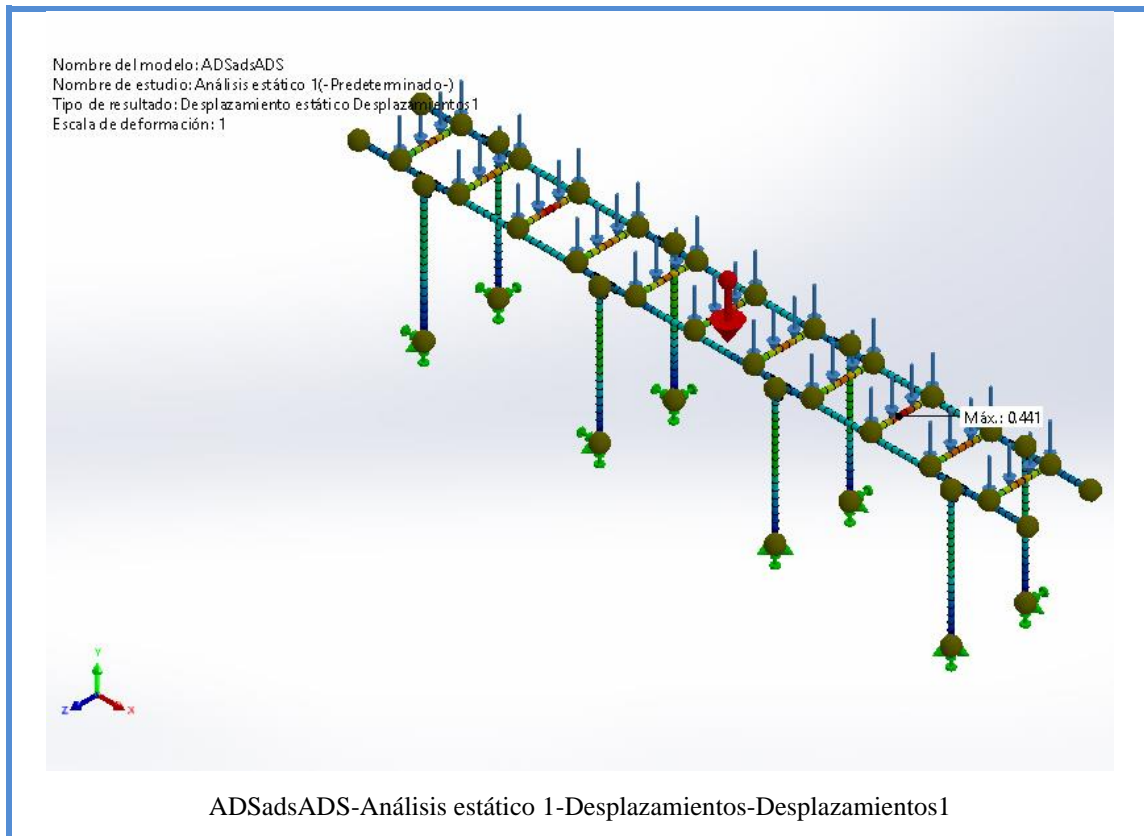
Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máy.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	0.00kgf/cm ² Nodo: 53689	465.97kgf/cm ² Nodo: 285

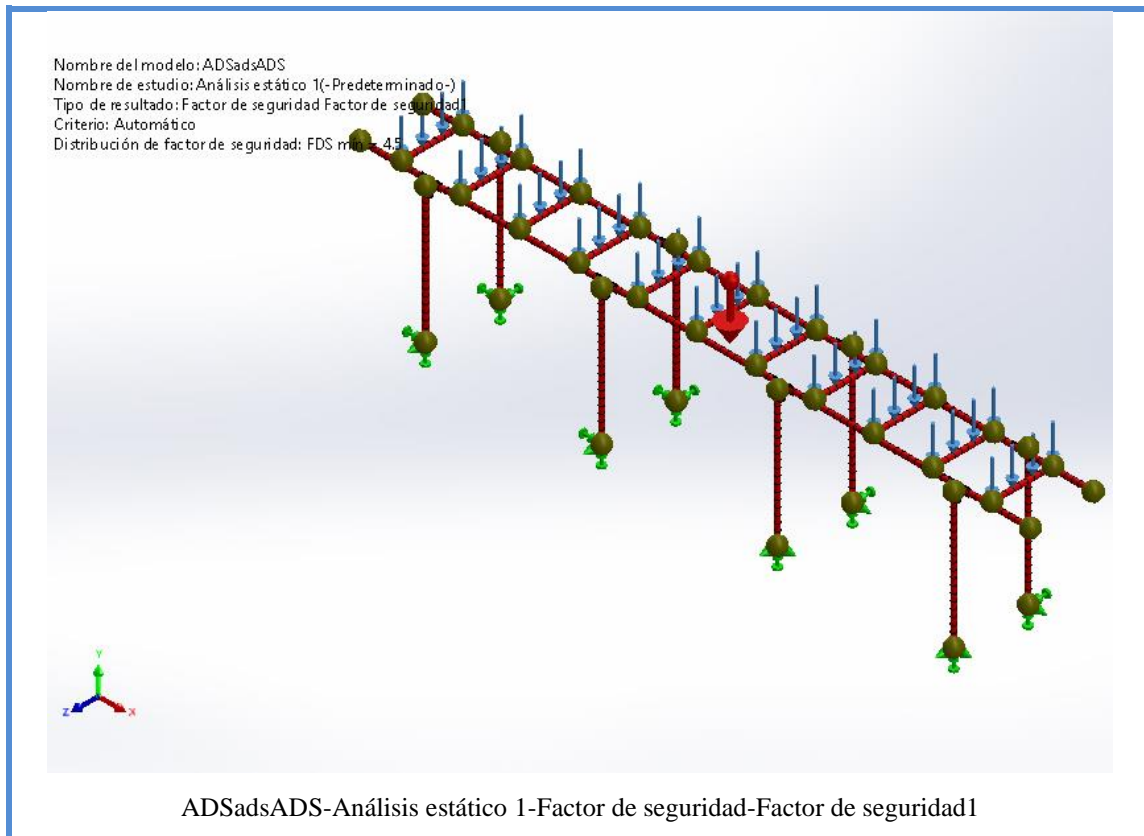
Preparó: Ballester Nicolas Colombo Gonzalo	Revisó:	Aprobó:	Página 14 de 86
---	---------	---------	-----------------



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.000mm Nodo: 54001	0.441mm Nodo: 53935



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad1	Automático	4.526e+00 Nodo: 285	7.105e+07 Nodo: 15086



2. Simulación de A/S5 BN_PE 02

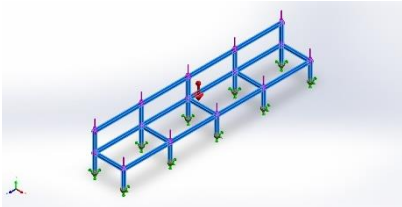
Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla de viga
Tipo de solver	Direct sparse solver
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar

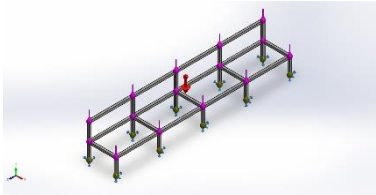
Unidades

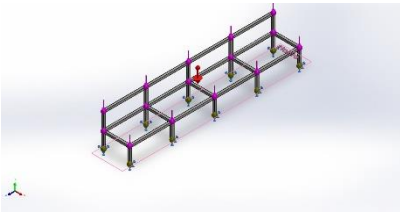
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

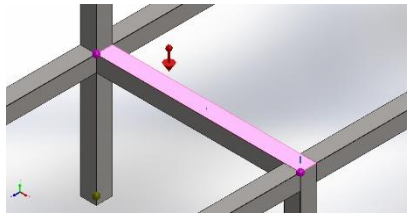
Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 2.06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5.17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1.9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.29</p> <p>Densidad: 8,000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7.5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.8e-05 /Kelvin</p>

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		<p>Entidades: 10 Juntas</p> <p>Tipo: Geometría fija</p>

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		<p>Referencia: Planta</p> <p>Valores: -9.81</p> <p>Unidades: m/s²</p>

<p>Fuerza-1</p>		<p>Entidades: 15 Juntas Referencia: Cara< 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; 280 kgf Momentos: ---; ---; --- kgf.cm</p>
-----------------	---	---

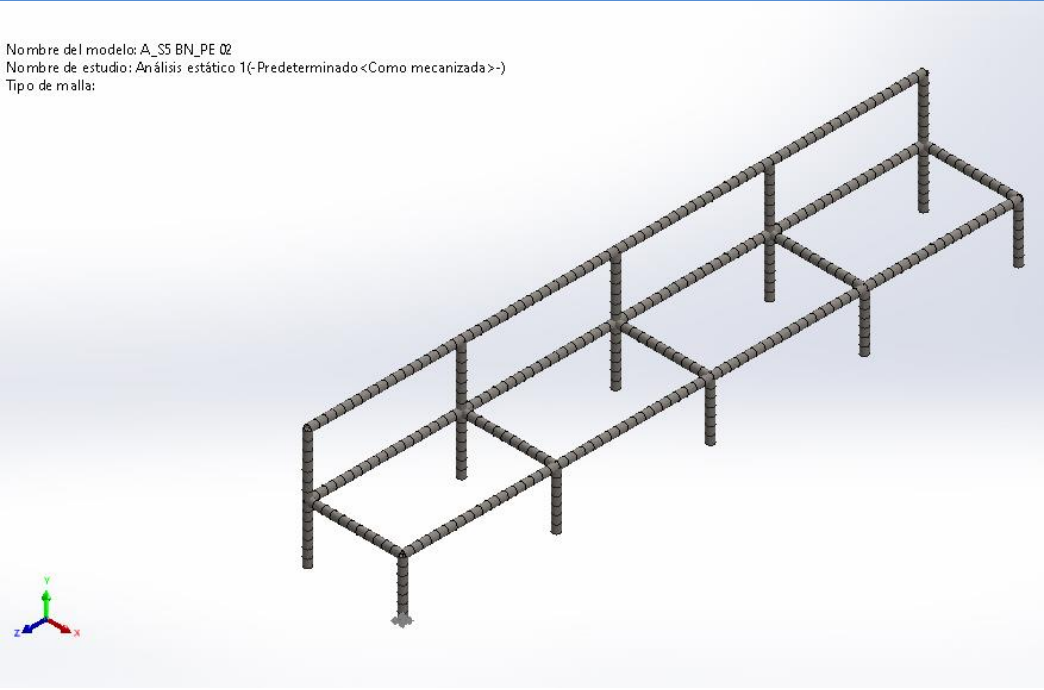
Información de malla

<p>Tipo de malla</p>	<p>Malla de viga</p>
-----------------------------	----------------------

Información de malla - Detalles

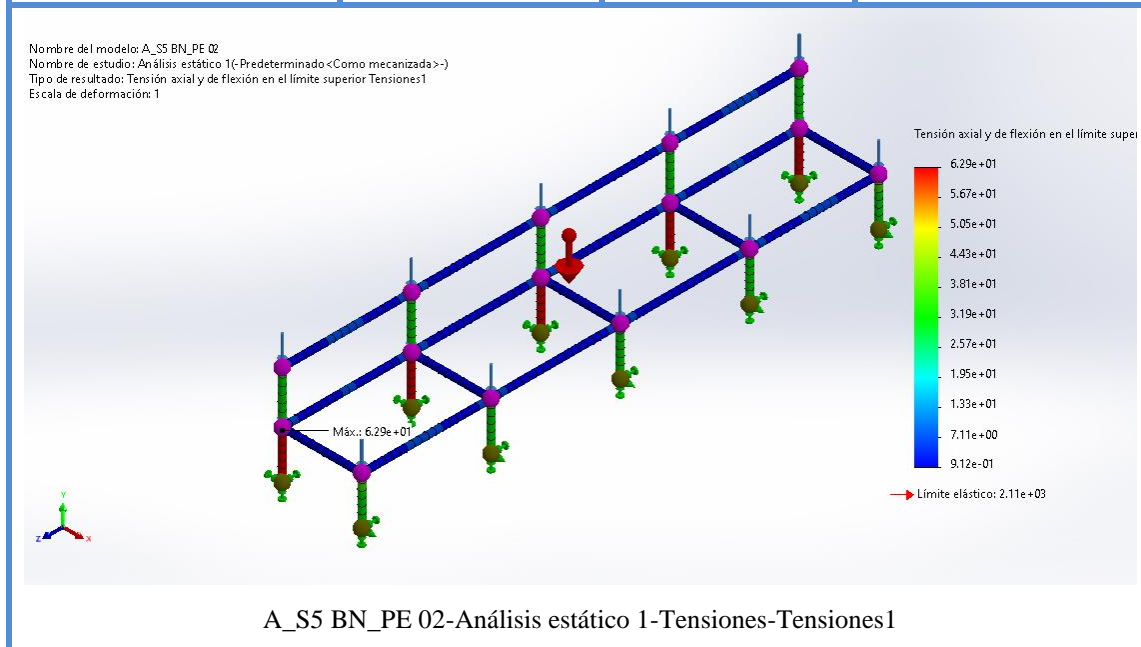
<p>Número total de nodos</p>	<p>391</p>
<p>Número total de elementos</p>	<p>376</p>
<p>Tiempo para completar la malla (hh;mm;ss):</p>	<p>00:00:04</p>

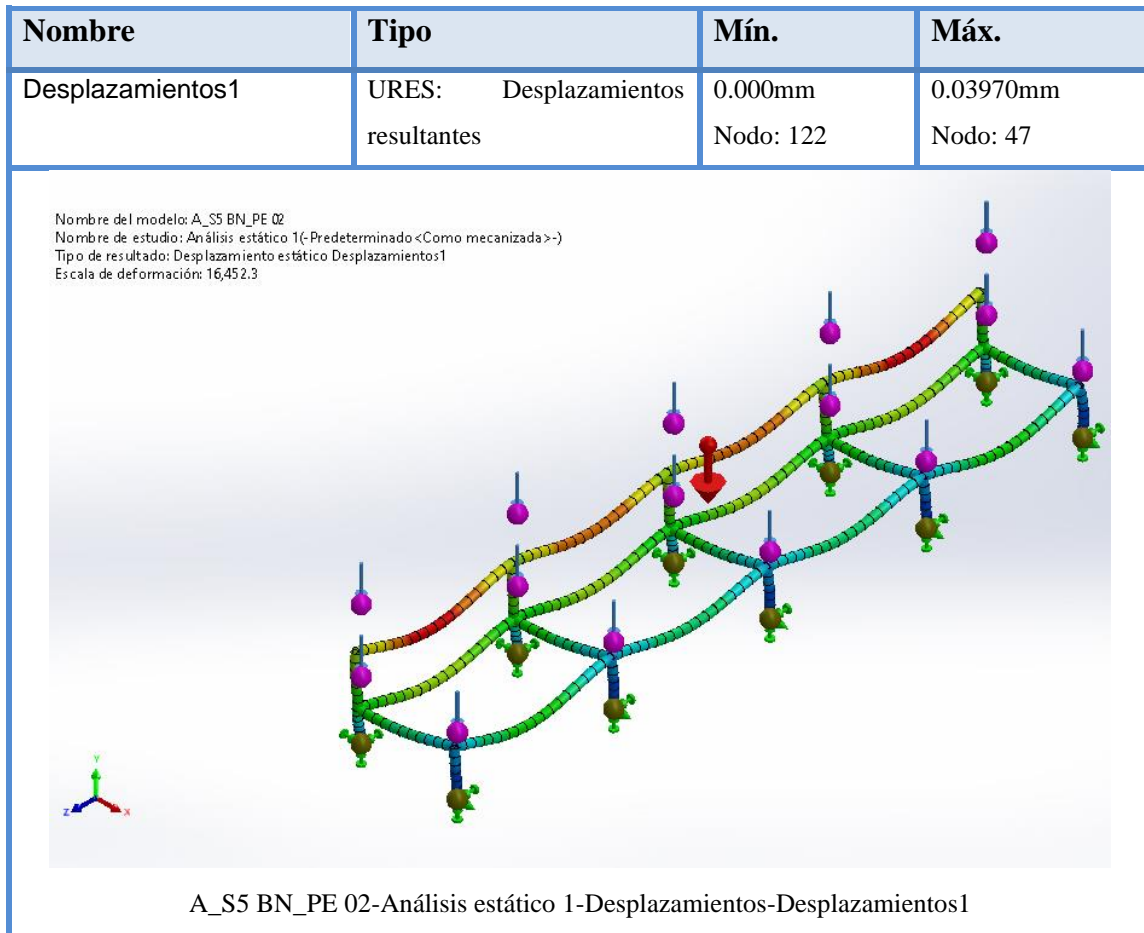
Nombre del modelo: A_S5 BN_PE 02
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado <Como mecanizada>)
 Tipo de malla:

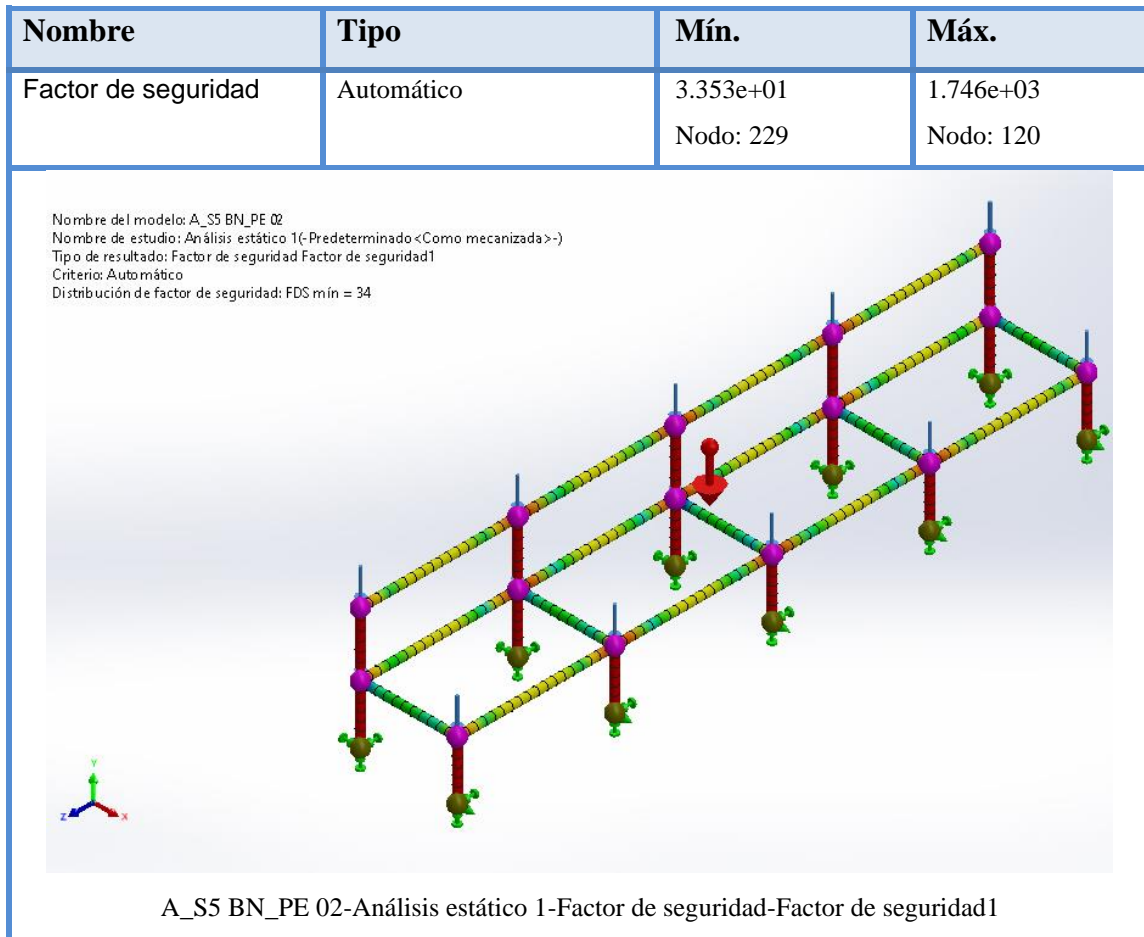


Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máy.
Tensiones1	Tensión axial y de flexión en el límite superior	9.12e-01kgf/cm ² Elemento: 111	6.29e+01kgf/cm ² Elemento: 369







3. Simulación de A_S5 BN_PE 03

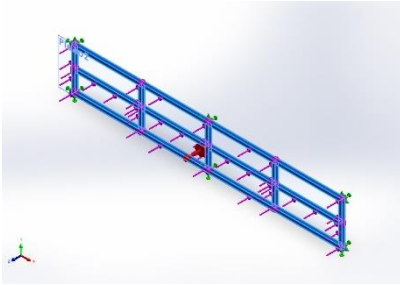
Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla de viga
Tipo de solver	Direct sparse solver
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar

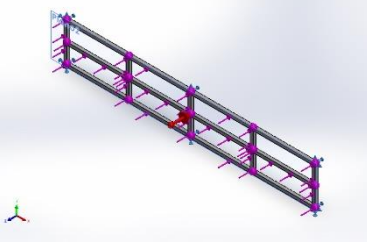
Unidades

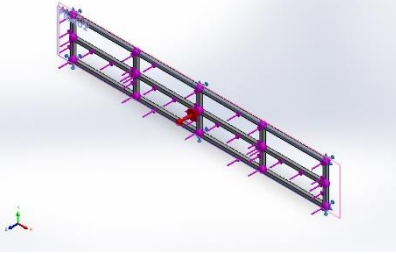
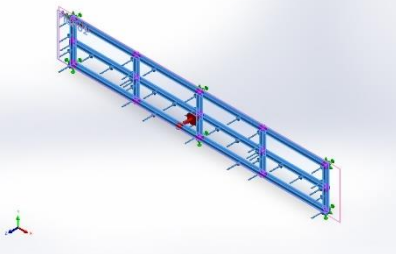
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Propiedades de material

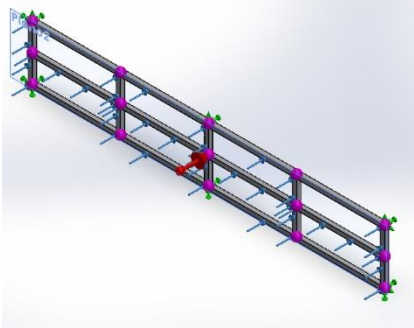
Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 2.06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5.17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1.9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.29</p> <p>Densidad: 8,000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7.5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.8e-05 /Kelvin</p>

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		<p>Entidades: 6 Juntas</p> <p>Tipo: Geometría fija</p>

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		<p>Referencia: Alzado Valores: -9.81 Unidades: m/s²</p>
Fuerza-1		<p>Entidades: 1 plano(s), 11 Viga(s) Referencia: Alzado Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; -,280 kgf Momentos: ---; ---; --- kgf.cm</p>

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		<p>Tipo: Unión rígida Componentes: 1 componente(s) Opciones: Mallado incompatible</p>

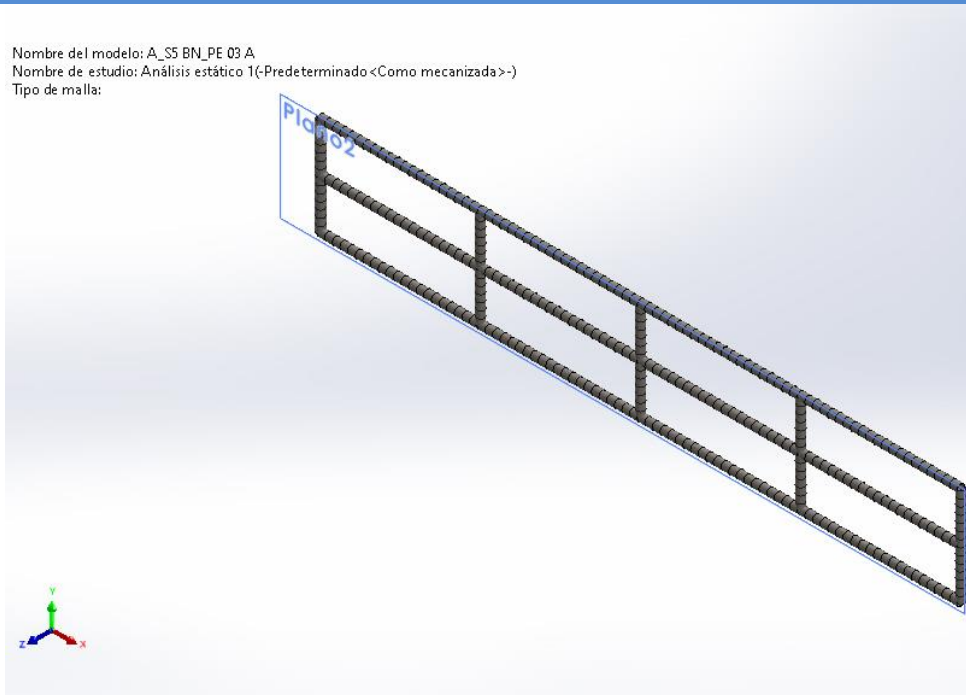
Información de malla

Tipo de malla	Malla de viga
----------------------	---------------

Información de malla - Detalles

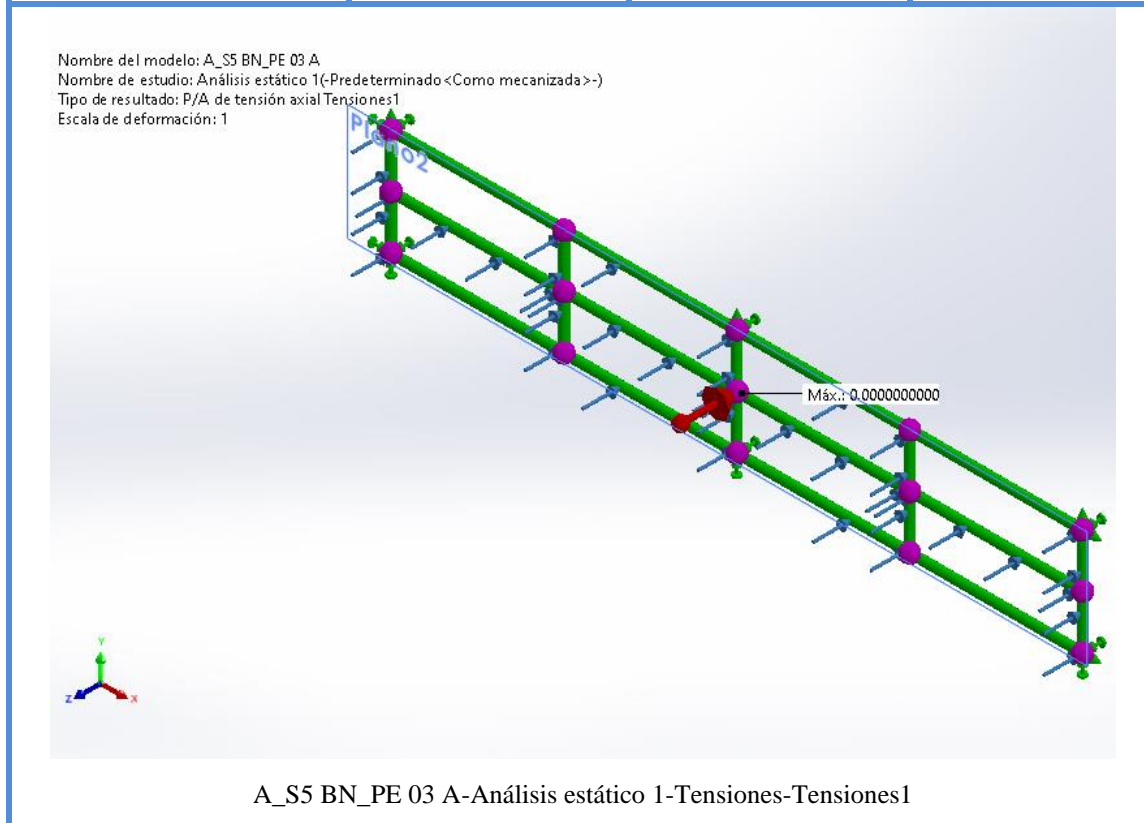
Número total de nodos	326
Número total de elementos	322
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:03

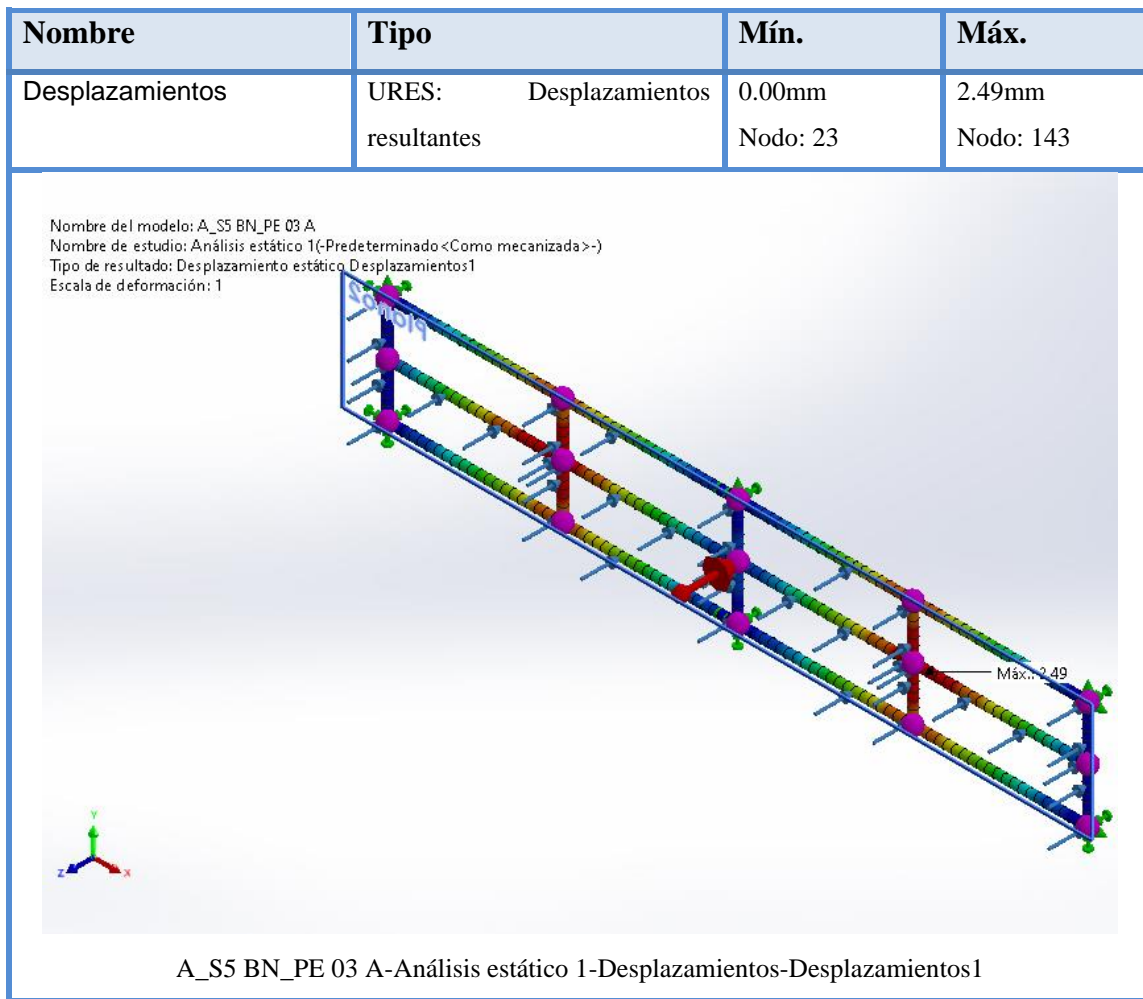
Nombre del modelo: A_S5 BN_PE 03 A
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado <Como mecanizada>-)
 Tipo de malla:



Resultados del estudio

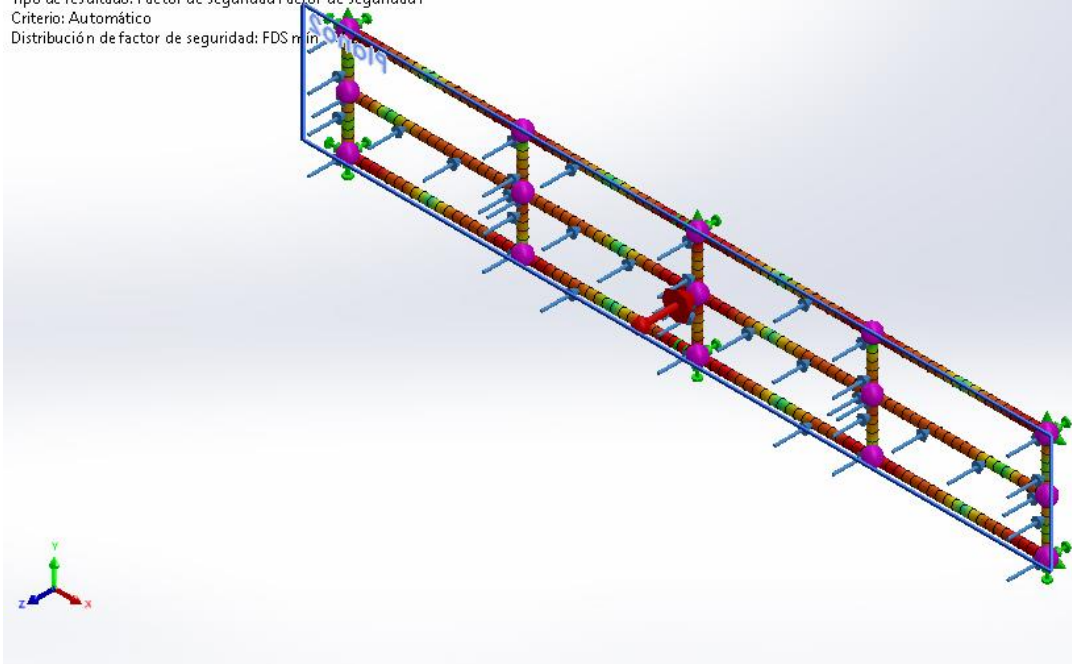
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones	P/A axial	0.00 N/m ²	300 N/m ²
		Elemento: 1638320571	Elemento: 32767





Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad	Automático	4.195 Nodo: 1	73.52 Nodo: 44

Nombre del modelo: A_S5 BN_PE 03 A
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado <Como mecanizada>-)
 Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1
 Criterio: Automático
 Distribución de factor de seguridad: FDS mín



A_S5 BN_PE 03 A-Análisis estático 1-Factor de seguridad-Factor de seguridad1

4. Simulación de pieza B_S5 MT_PE 01

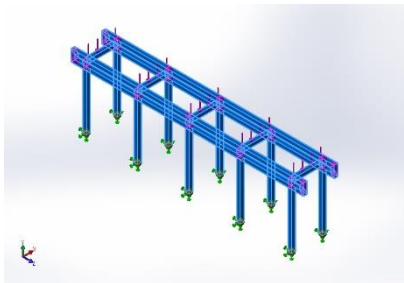
Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla de viga
Tipo de solver	Direct sparse solver
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar

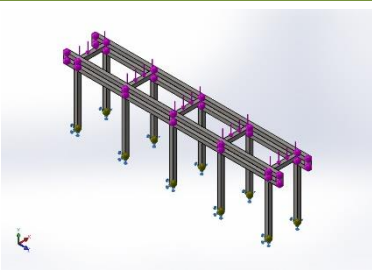
Unidades

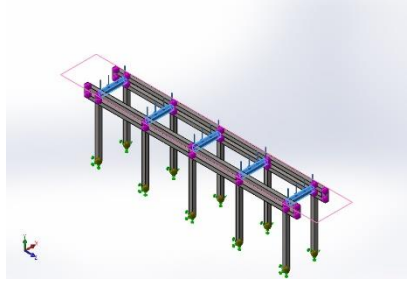
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Propiedades de material

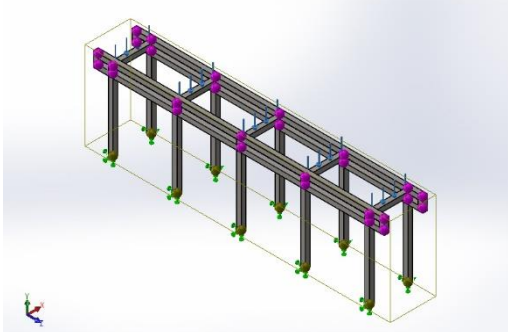
Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error Desconocido predeterminado:</p> <p>Límite elástico: 2,06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5,17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1,9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,29</p> <p>Densidad: 8.000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación 1,8e-05 /Kelvin térmica:</p>

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		<p>Entidades: 10 Juntas</p> <p>Tipo: Geometría fija</p>

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		<p>Entidad: 1 plano(s), 5 des: Viga(s)</p> <p>Referencia: Planta</p> <p>Tipo: Aplicar fuerza</p> <p>Valores: ---; ---; -.800 kgf</p> <p>Momentos: ---; ---; --- kgf.cm</p>

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		<p>Tipo: Unión rígida</p> <p>Componentes: 1 componente(s)</p> <p>Opciones: Mallado incompatible</p>

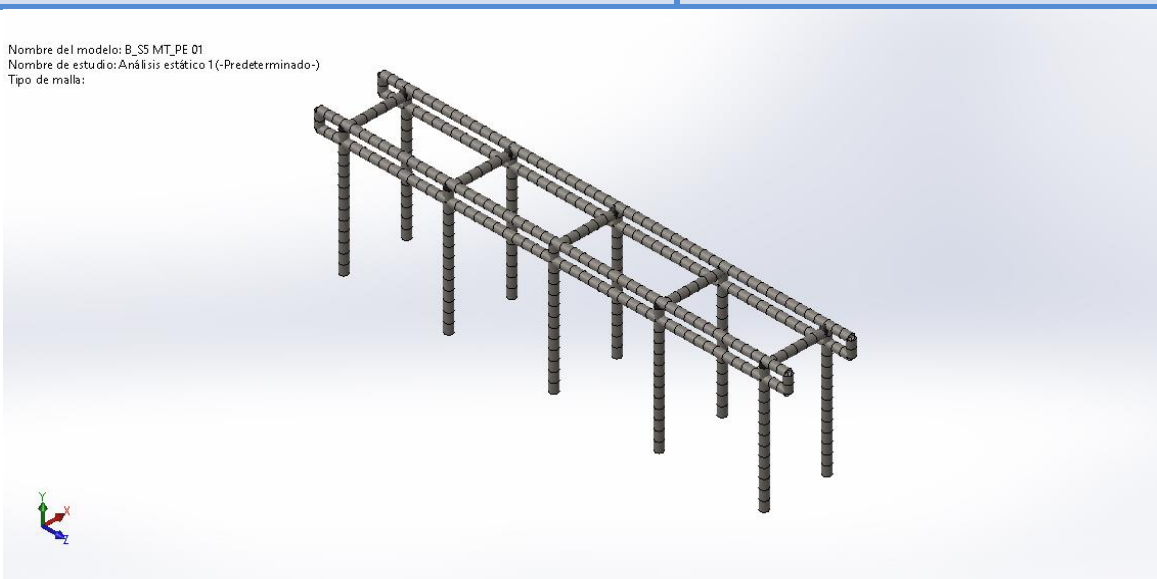
Información de malla

Tipo de malla	Malla de viga
----------------------	---------------

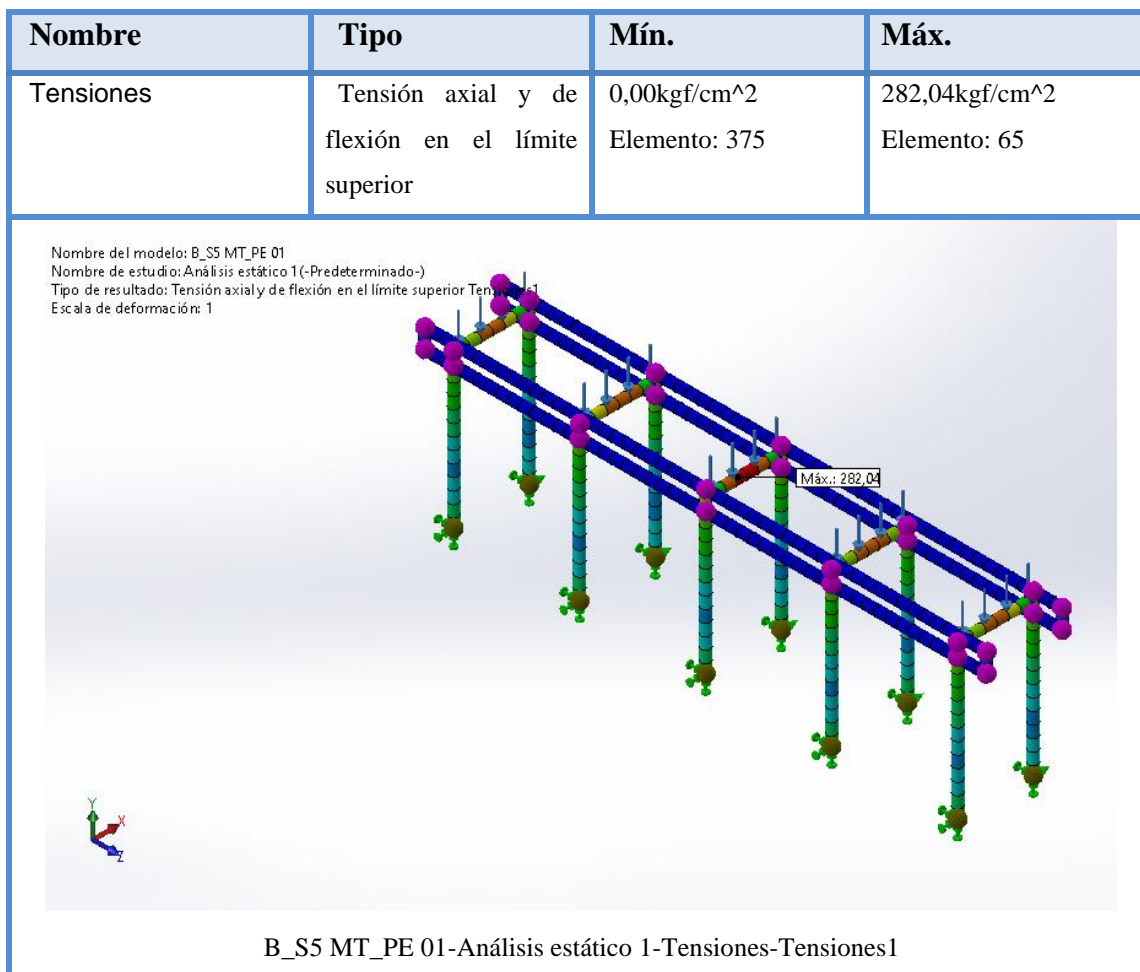
Información de malla - Detalles

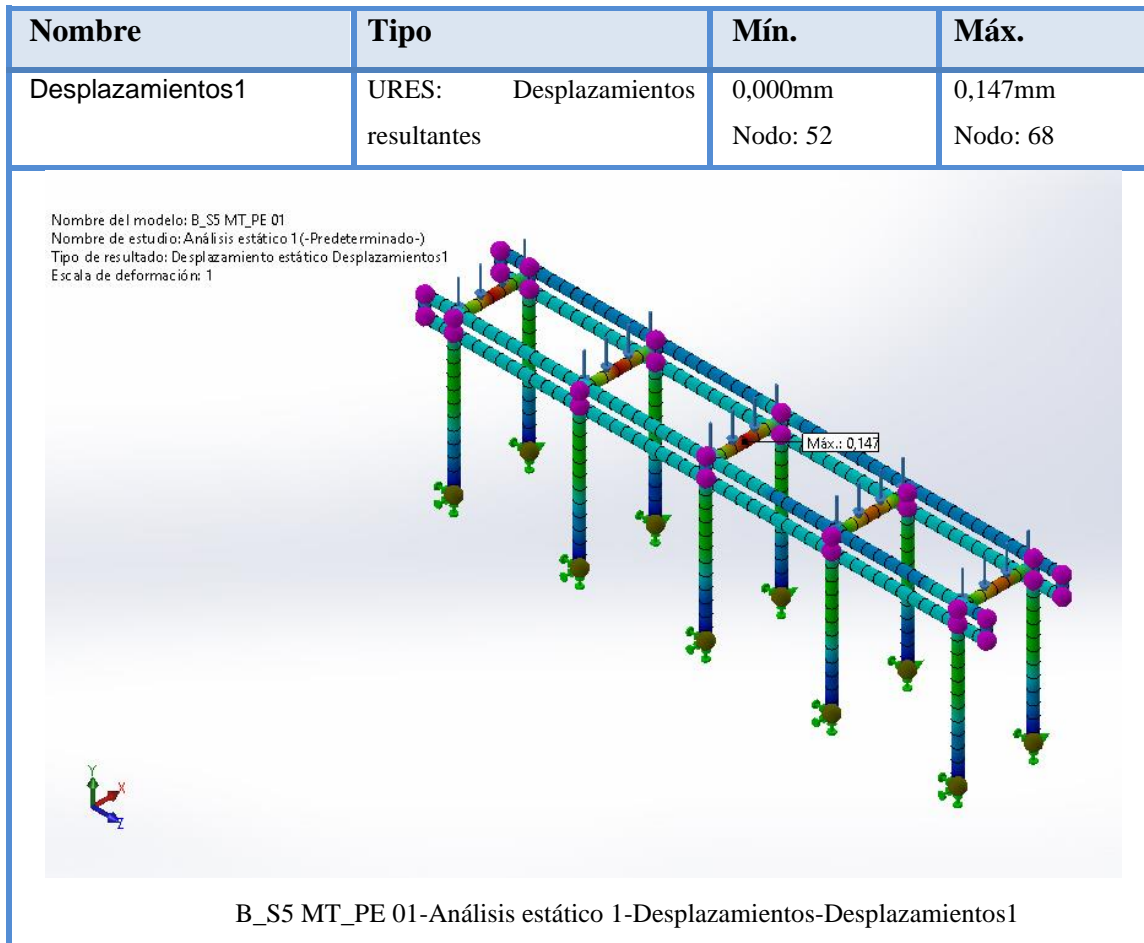
Número total de nodos	402
Número total de elementos	384
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:04

Nombre del modelo: E_SS MT_PE 01
Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
Tipo de malla:



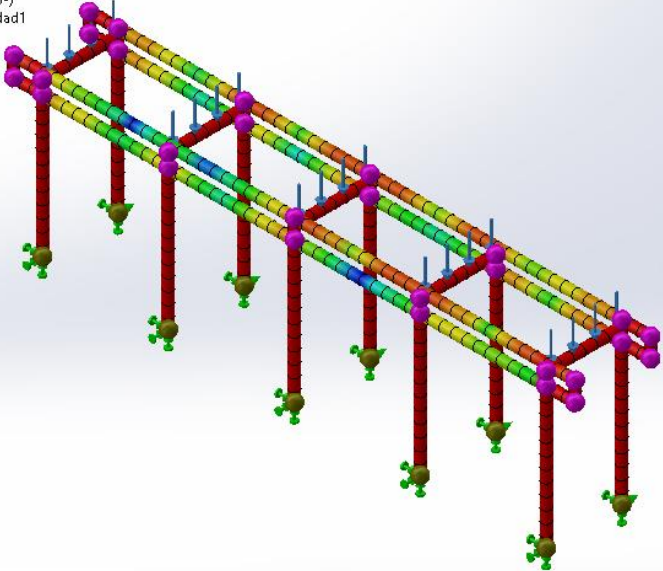
Resultados del estudio





Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad1	Automático	7,477 Nodo: 67	9579 Nodo: 20

Nombre del modelo: B_S5 MT_PE 01
 Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
 Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1
 Criterio: Automático
 Distribución de factor de seguridad: FDS mín = 7,5



B_S5 MT_PE 01-Análisis estático 1-Factor de seguridad-Factor de seguridad1

5. Simulación de B/S1 MT_PE 06

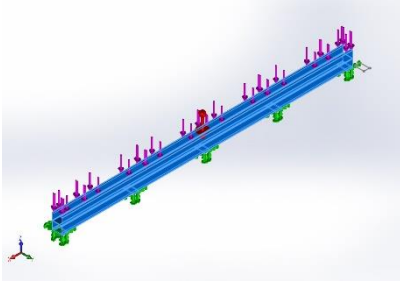
Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla mixta
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar

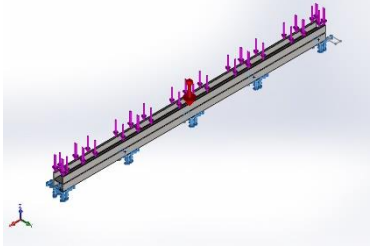
Unidades

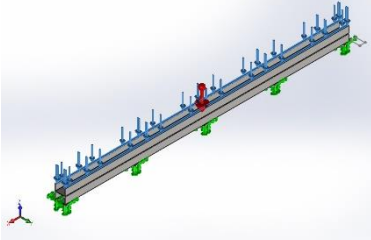
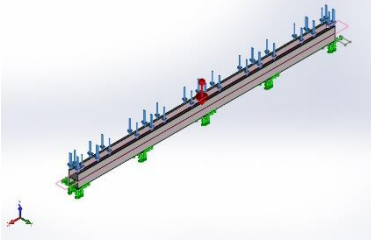
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Propiedades de material

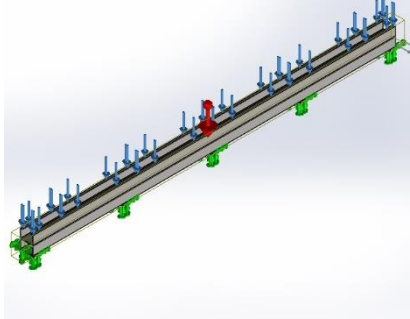
Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 2,06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5,17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1,9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,29</p> <p>Densidad: 8.000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1,8e-05 /Kelvin</p>

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción															
Fijo-2		<p>Entidades: 5 cara(s)</p> <p>Tipo: Geometría fija</p>															
<p>Fuerzas resultantes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Componentes</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> <th>Resultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fuerza de reacción(N)</td> <td>-0,54871</td> <td>3,29367</td> <td>8.260,74</td> <td>8.260,74</td> </tr> <tr> <td>Momento de reacción(N.m)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1e-33</td> </tr> </tbody> </table>			Componentes	X	Y	Z	Resultante	Fuerza de reacción(N)	-0,54871	3,29367	8.260,74	8.260,74	Momento de reacción(N.m)	0	0	0	1e-33
Componentes	X	Y	Z	Resultante													
Fuerza de reacción(N)	-0,54871	3,29367	8.260,74	8.260,74													
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	1e-33													

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		<p>Entidades: 2 cara(s)</p> <p>Tipo: Aplicar fuerza normal</p> <p>Valor: 400 kgf</p>
Gravedad-1		<p>Referencia: Alzado</p> <p>Valores: -9,81</p> <p>Unidades: m/s²</p>

Información de contacto

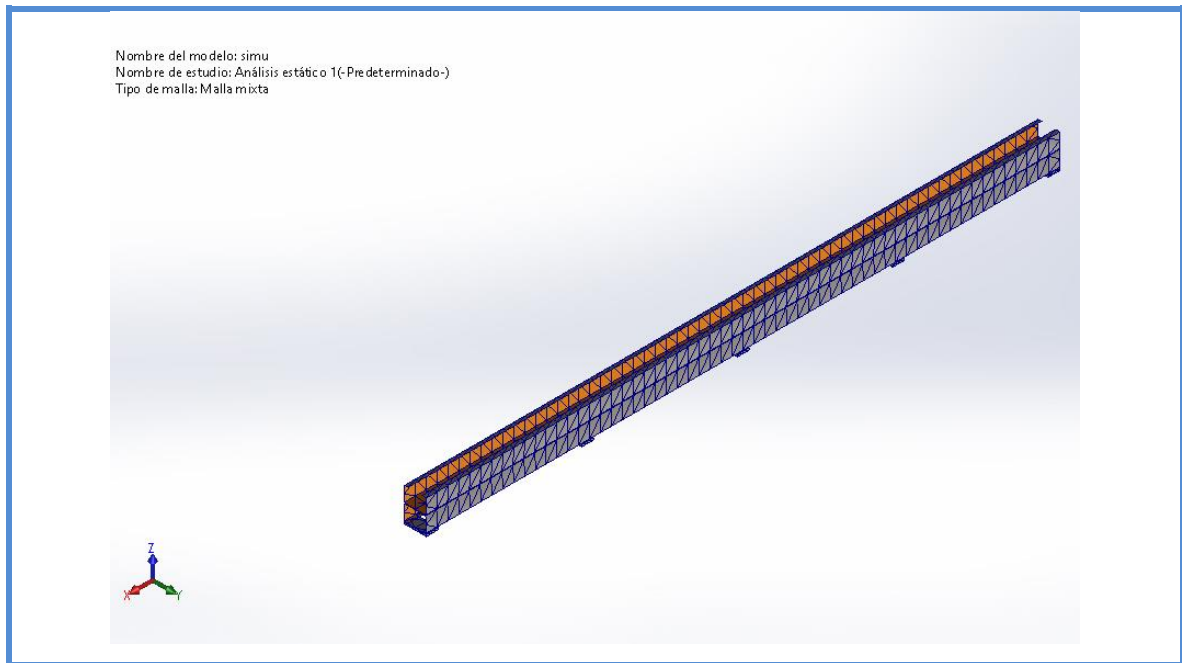
Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		<p>Tipo: Unión rígida</p> <p>Componentes: 1 componente(s)</p> <p>Opciones: Mallado incompatible</p>

Información de malla

Tipo de malla	Malla mixta
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Verificación jacobiana para el vaciado	Desactivar
Tamaño de elementos	56,3812 mm
Tolerancia	2,81906 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Desactivar

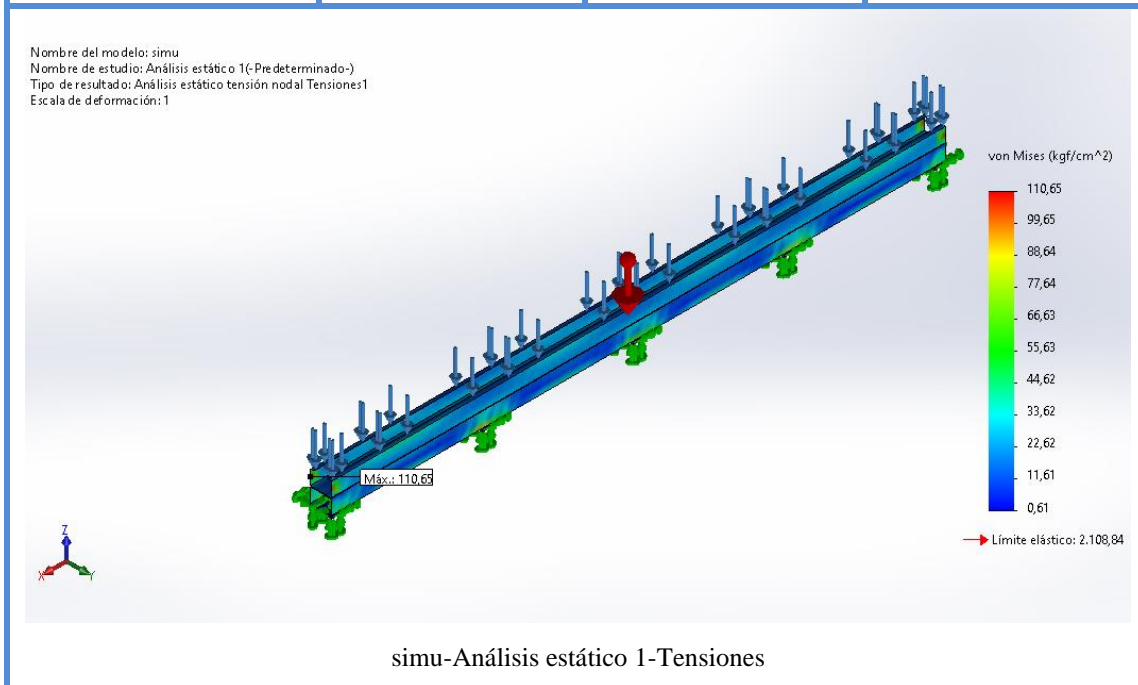
Información de malla - Detalles

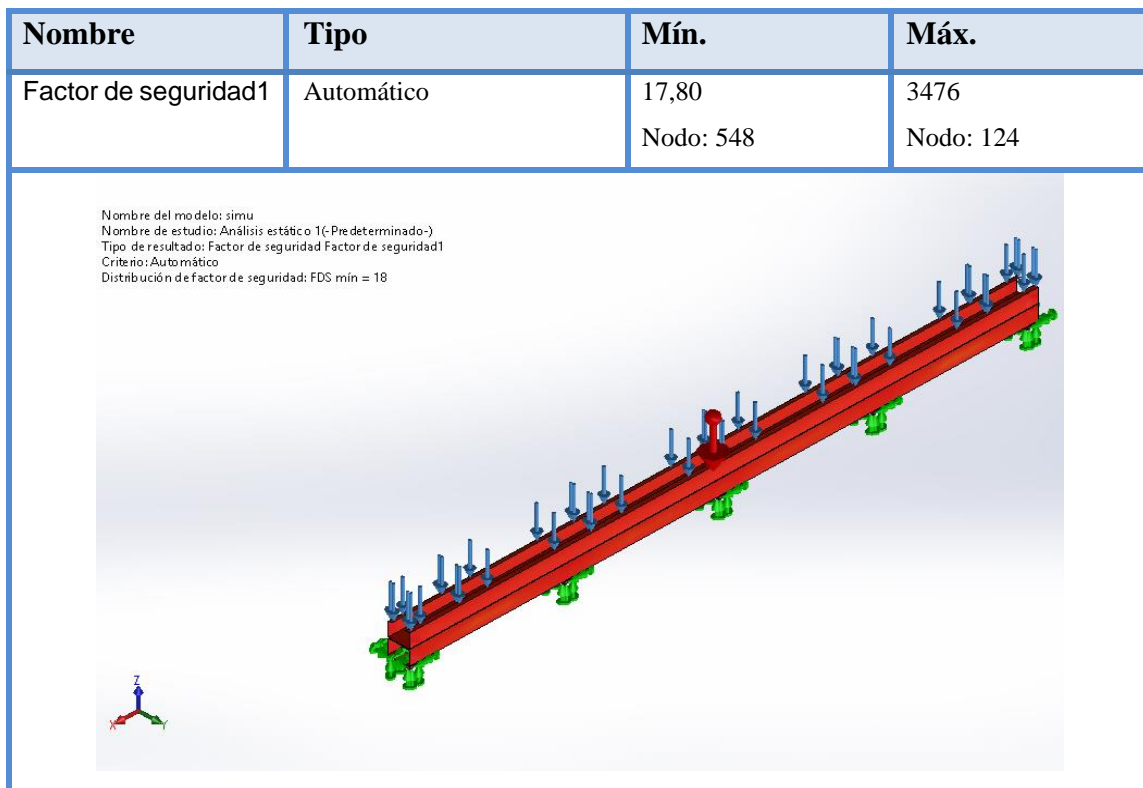
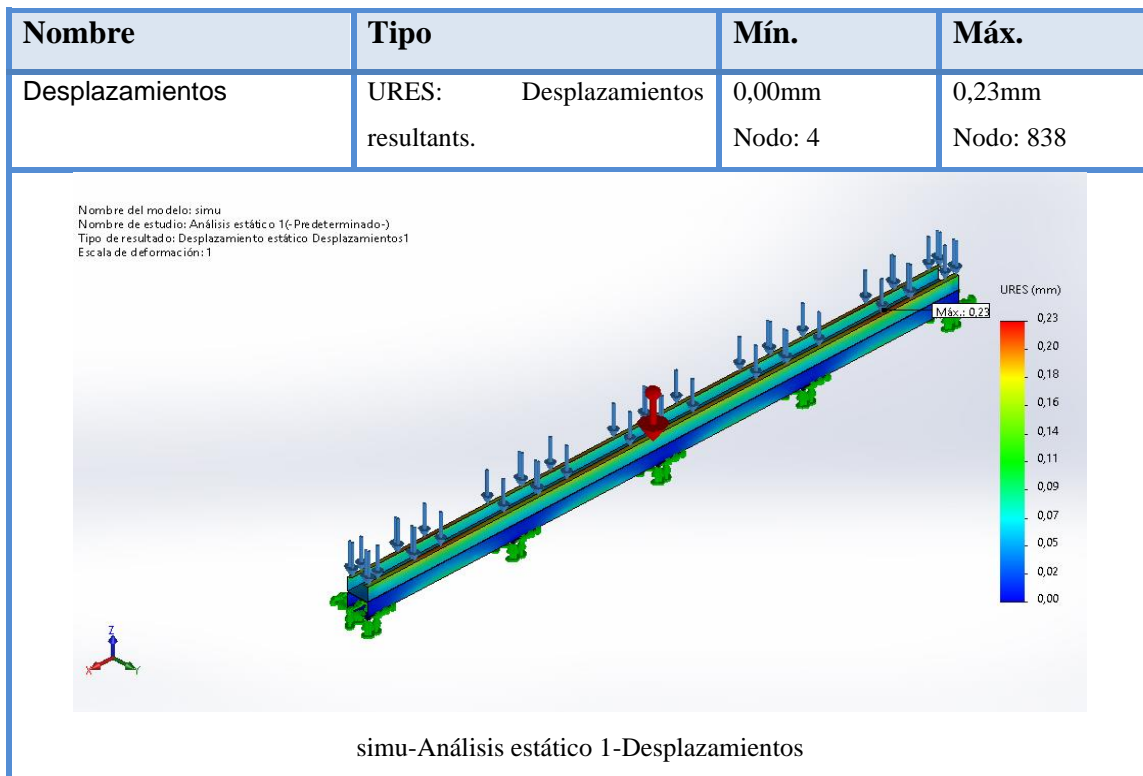
Número total de nodos	3494
Número total de elementos	1573
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:03



Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones	VON: Tensión de von Mises	0,61kgf/cm ² Nodo: 124	110,65kgf/cm ² Nodo: 548





6. Simulación de B/S5

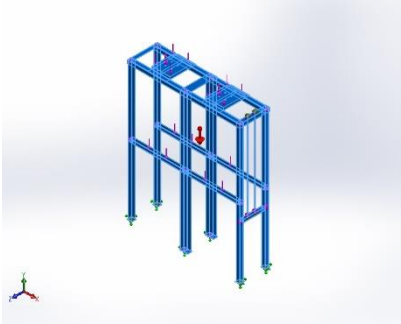
Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla mixta
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	Direct sparse solver
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar

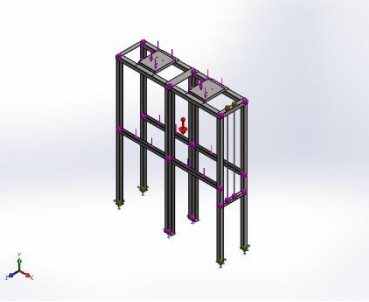
Unidades

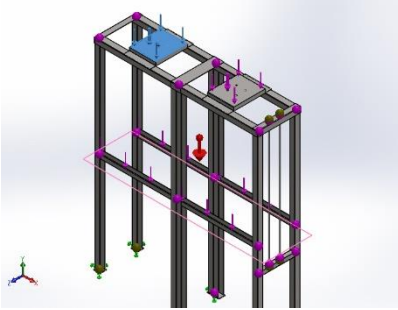
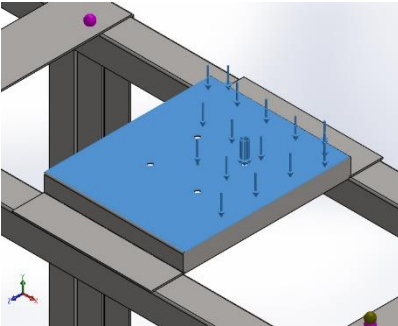
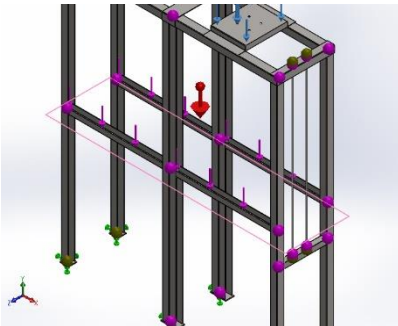
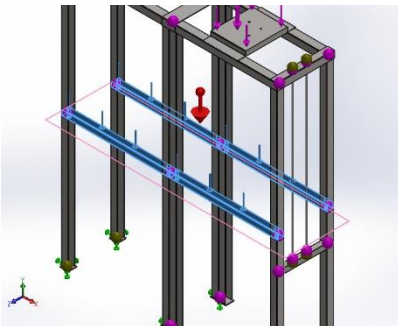
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Propiedades de material

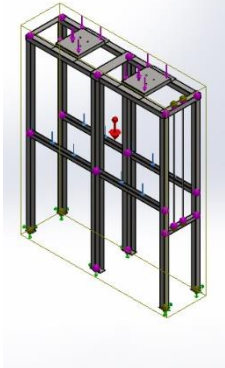
Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 2,06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5,17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1,9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,29</p> <p>Densidad: 8.000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1,8e-05 /Kelvin</p>

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		<p>Tipo: Geometría fija</p>

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-2		<p>Entidades: 1 cara(s), 1 plano(s)</p> <p>Referencia: Planta</p> <p>Tipo: Aplicar fuerza</p> <p>Valores: ---; ---; -.500 kgf</p> <p>Momentos: ---; ---; --- kgf.cm</p>
Fuerza-3		<p>Entidades: 1 cara(s)</p> <p>Tipo: Aplicar fuerza normal</p> <p>Valor: 500 kgf</p>
Gravedad-1		<p>Referencia: Planta</p> <p>Valores: 0 0 -9,81</p> <p>Unidades: m/s^2</p>
Fuerza-4		<p>Entidades: 1 plano(s), 4 Viga(s)</p> <p>Referencia: Planta</p> <p>Tipo: Aplicar fuerza</p> <p>Valores: ---; ---; -.200 kgf</p> <p>Momentos: ---; ---; --- kgf.cm</p>

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		<p>Tipo: Unión rígida</p> <p>Componentes: 1 componente(s)</p> <p>Opciones: Mallado incompatible</p>

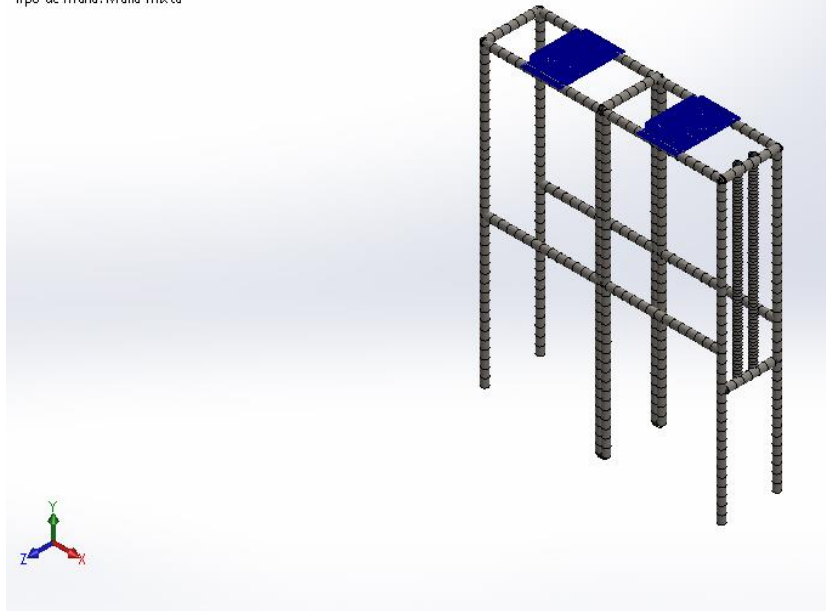
Información de malla

Tipo de malla	Malla mixta
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Verificación jacobiana para el vaciado	Desactivar
Tamaño de elementos	32,6688 mm
Tolerancia	1,63344 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Desactivar

Información de malla - Detalles

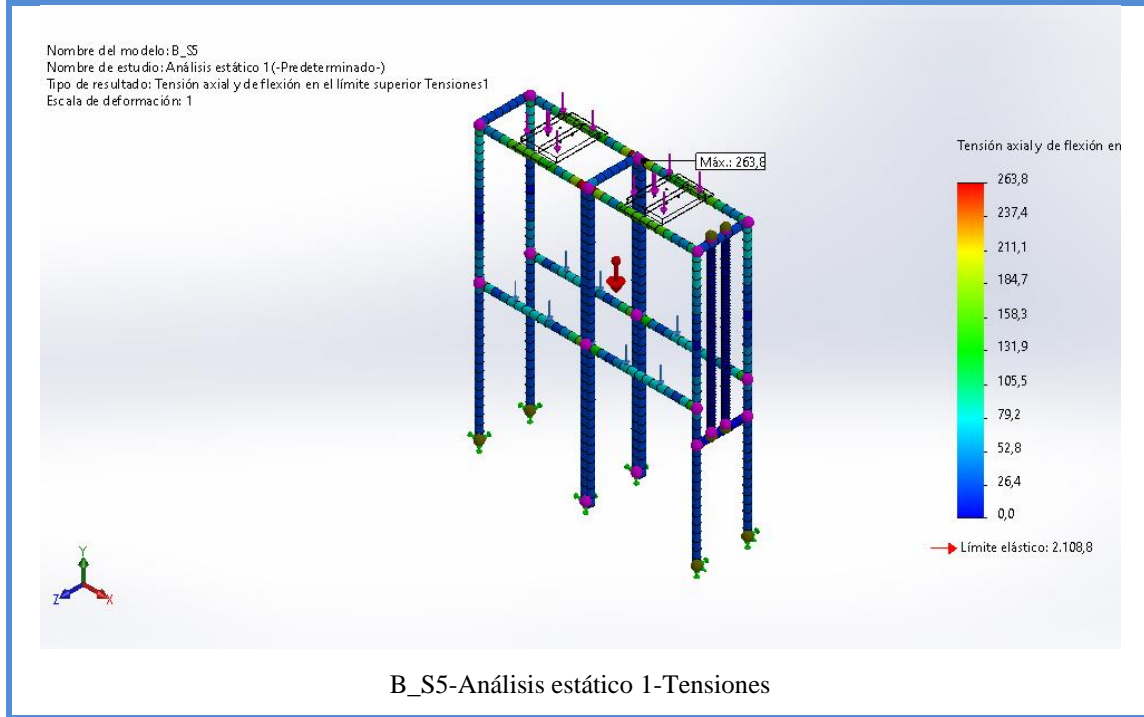
Número total de nodos	19948
Número total de elementos	9936
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:07

Nombre del modelo: B_S5
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)
 Tipo de malla: Malla mixta



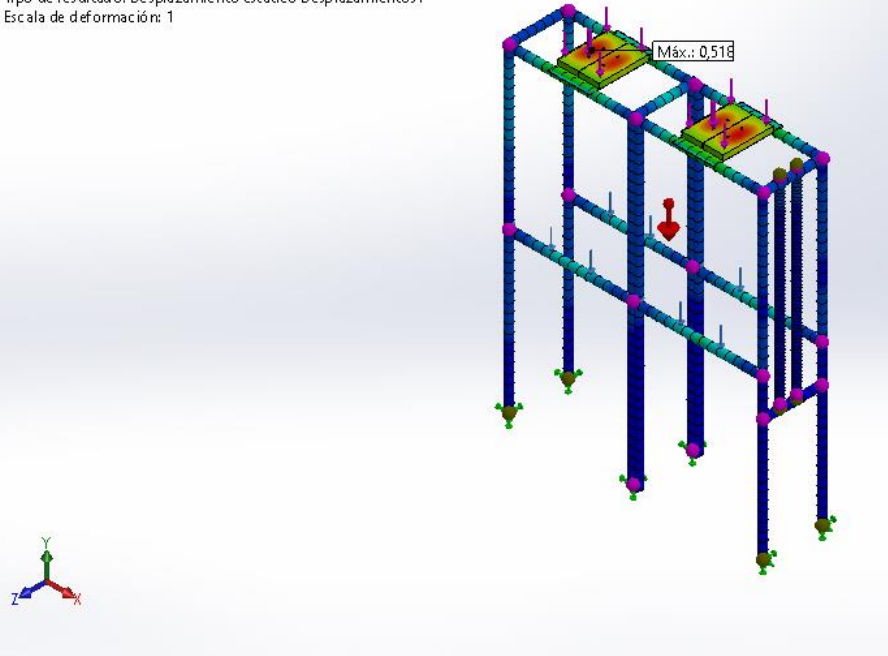
Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones	Tensión axial y de flexión en el límite superior	0,0kgf/cm ² Elemento: 9913	263,8kgf/cm ² Elemento: 9605



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos	URES: Desplazamientos resultantes	0,000mm Nodo: 19498	0,518mm Nodo: 6170

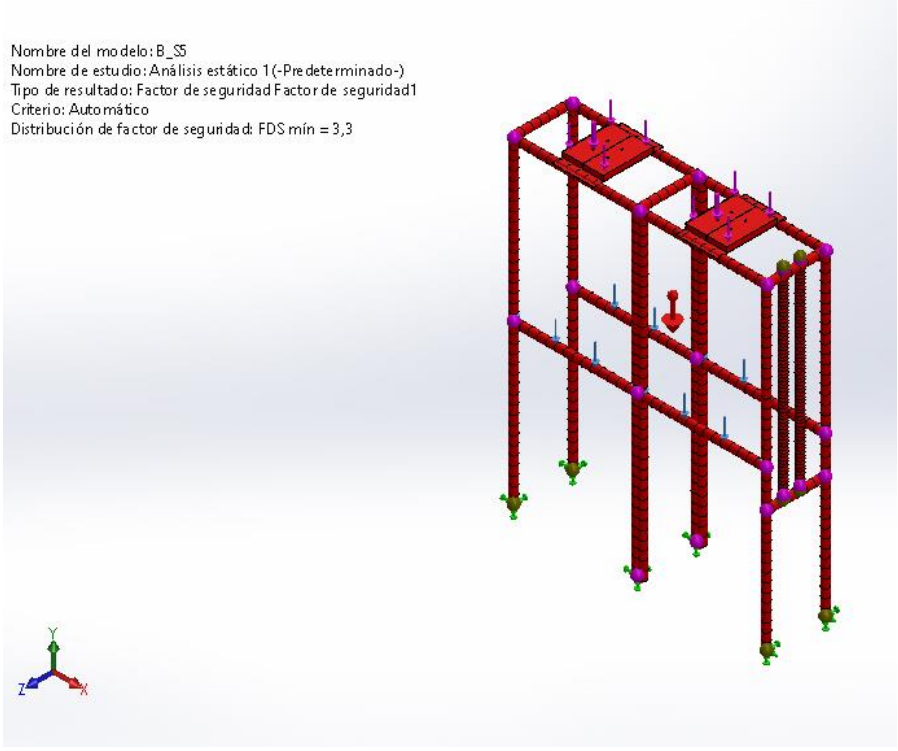
Nombre del modelo: B_S5
 Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Pre determinado-)
 Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos:1
 Escala de deformación: 1



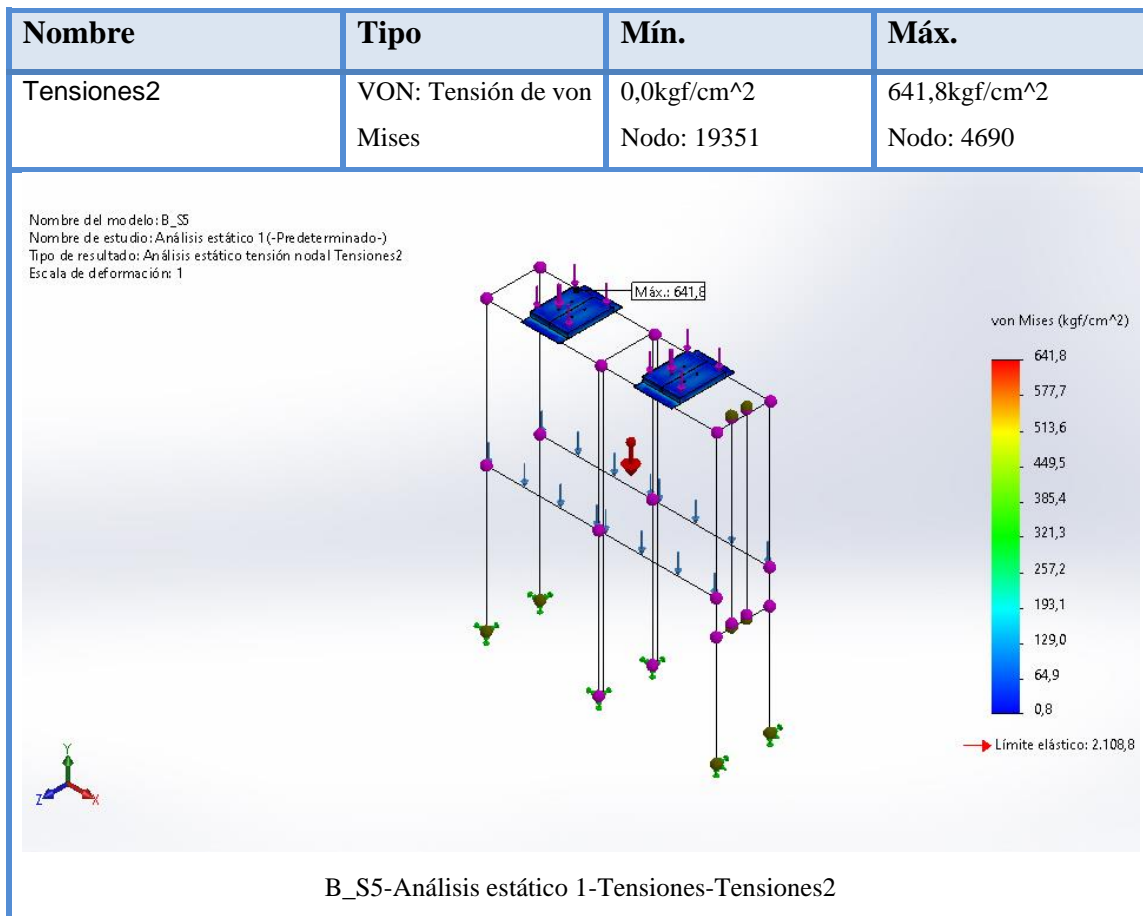
B_S5-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad	Automático	3,286 Nodo: 4690	1,318e+05 Nodo: 19420

Nombre del modelo: B_S5
 Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Pre determinado-)
 Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1
 Criterio: Automático
 Distribución de factor de seguridad: FDS mín = 3,3



B_S5-Análisis estático 1-Factor de seguridad-Factor de seguridad1



7. Simulación de B/S3 ME_PE 03

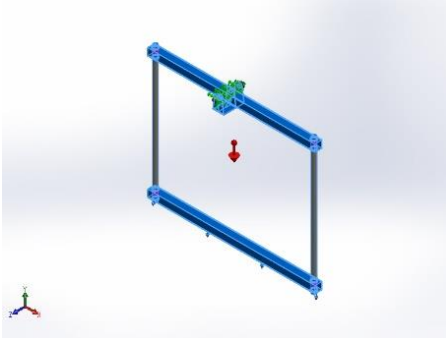
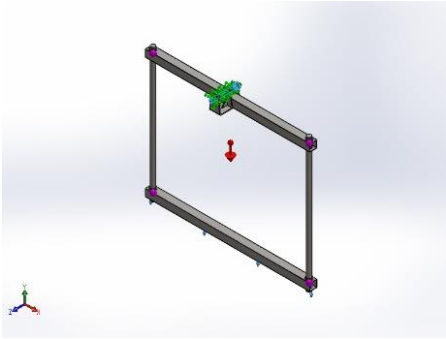
Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla mixta
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	Direct sparse solver
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar

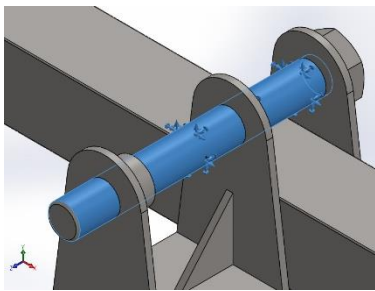
Unidades

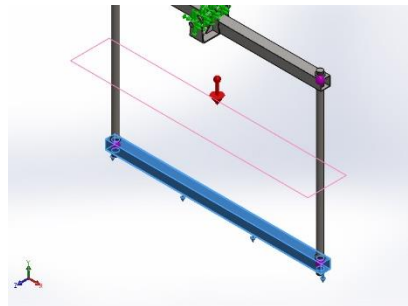
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

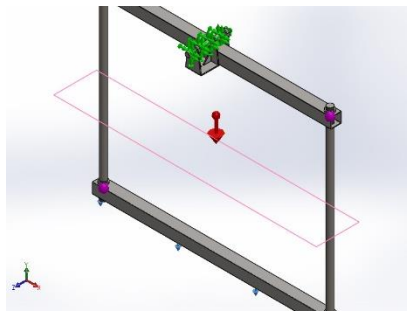
Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error Desconocido predeterminado:</p> <p>Límite elástico: 2,06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5,17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1,9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,29</p> <p>Densidad: 8.000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación 1,8e-05 /Kelvin térmica:</p>
	<p>Nombre: 1.7225 (42CrMo4)</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error Desconocido predeterminado:</p> <p>Límite elástico: 7,5e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 1e+09 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2,1e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,28</p> <p>Densidad: 7.800 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,9e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación 1,1e-05 /Kelvin térmica:</p>

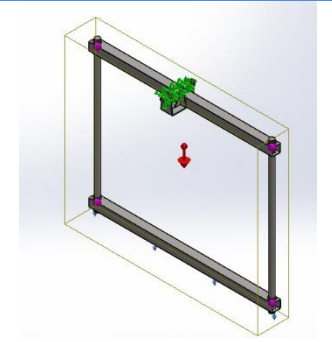
Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	-1,35787e-06	2.438,21	9,79541e-06	2.438,21
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	1e-33

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 1 plano(s), 1 Viga(s) Referencia: Planta Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; -.200 kgf Momentos: ---; ---; --- kgf.cm

Gravedad-1		Referencia: Planta Valores: -9,81 Unidades: m/s ²
------------	---	---

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		Tipo: Unión rígida Componentes: 1 componente(s) Opciones: Mallado compatible

Información de malla

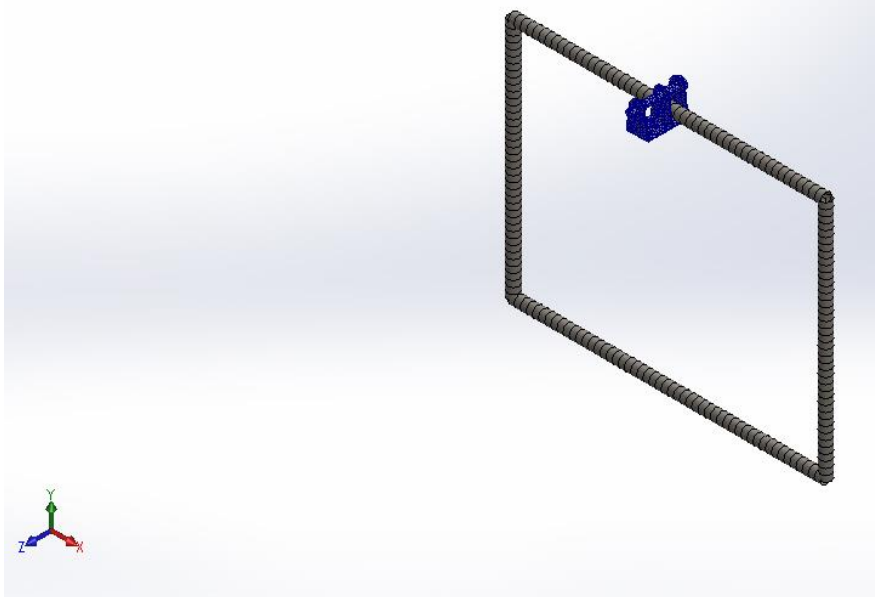
Tipo de malla	Malla mixta
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Verificación jacobiana para el vaciado	Desactivar
Tamaño de elementos	15,7972 mm
Tolerancia	0,789862 mm

Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Desactivar

Información de malla - Detalles

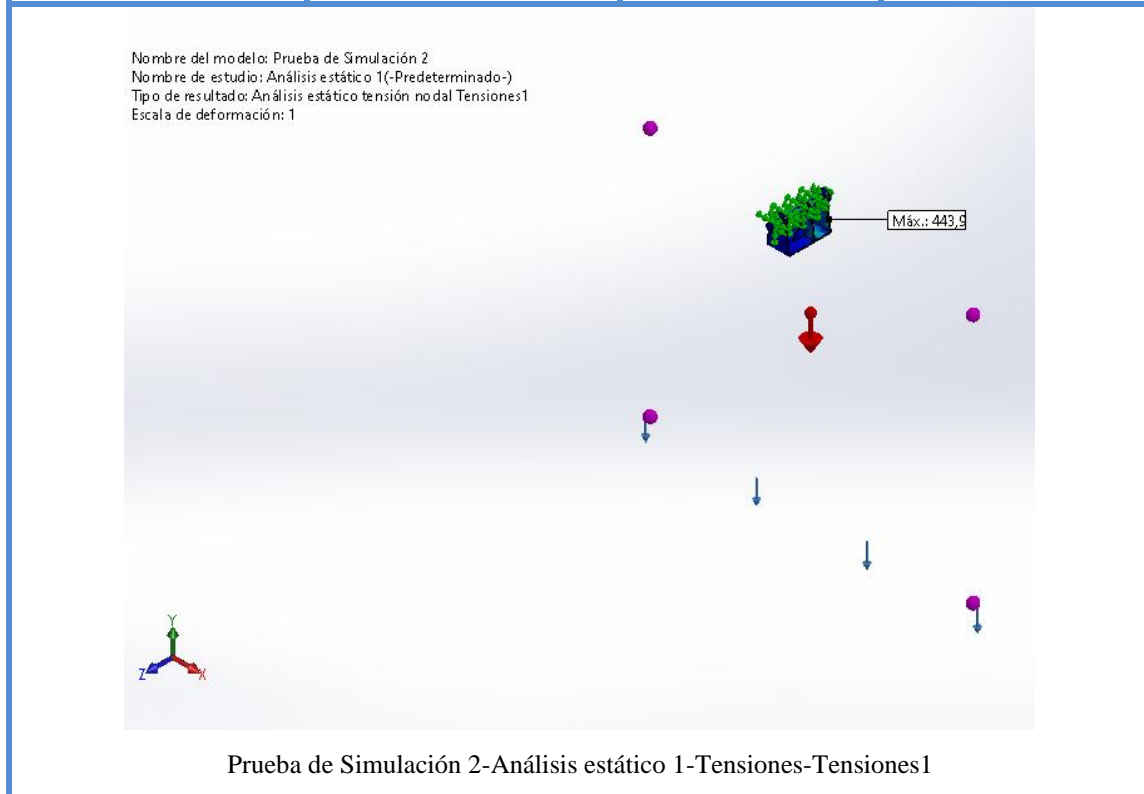
Número total de nodos	5239
Número total de elementos	2746
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:02

Nombre del modelo: Prueba de Simulación 2
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)
 Tipo de malla: Malla mixta



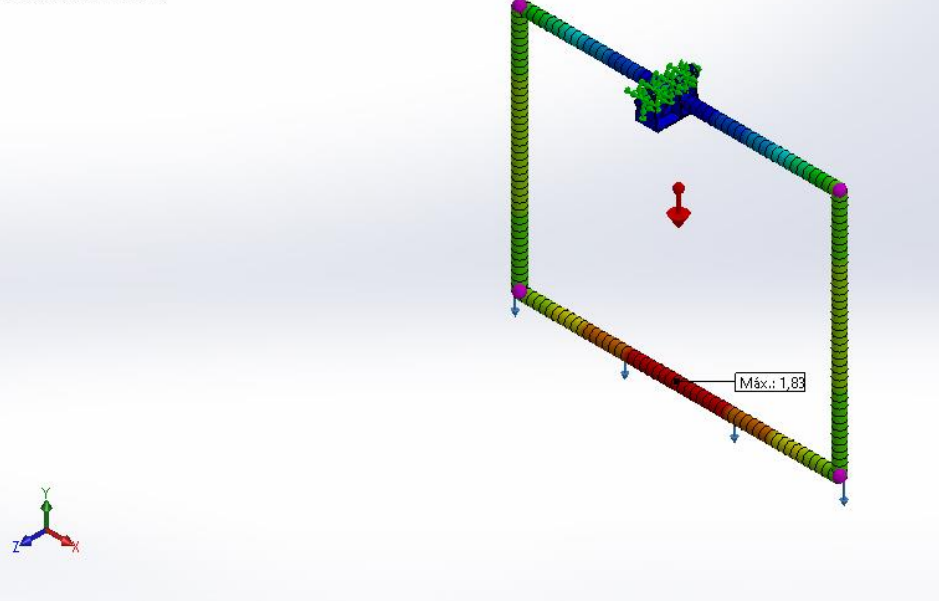
Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	0,0kgf/cm ² Nodo: 5054	443,9kgf/cm ² Nodo: 481

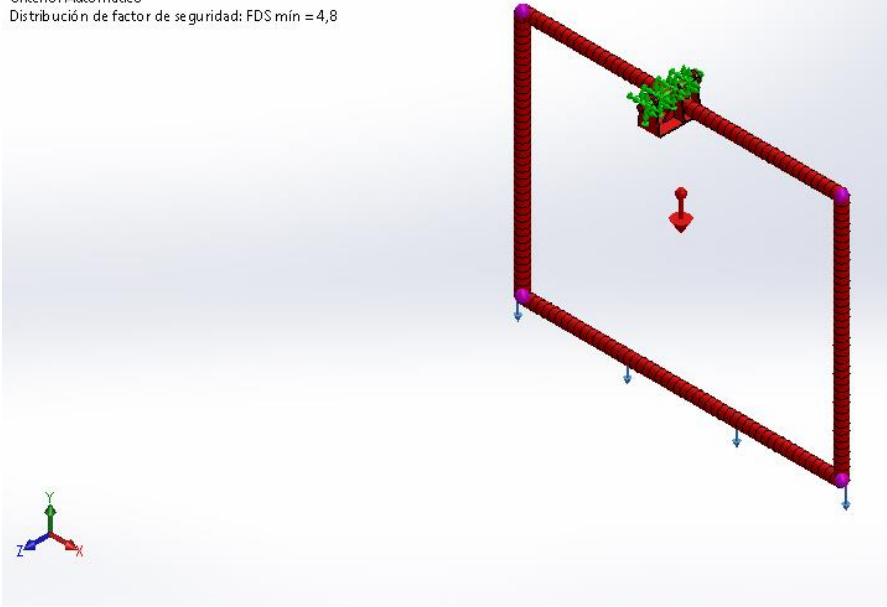


Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0,00mm Nodo: 1	1,83mm Nodo: 5080

Nombre del modelo: Prueba de Simulación 2
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)
 Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1
 Escala de deformación: 1

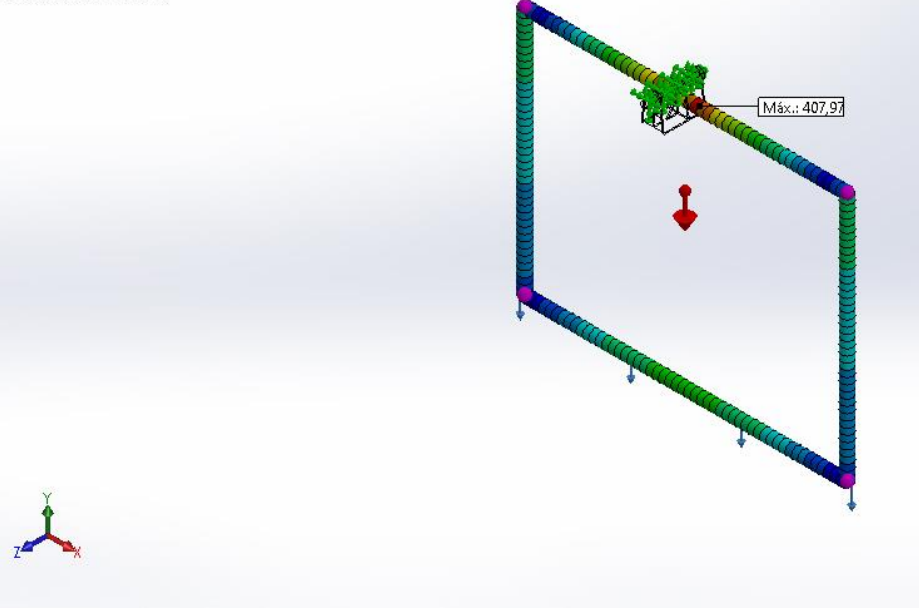


Prueba de Simulación 2-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad	Automático	4,751 Nodo: 481	6,690e+08 Nodo: 3964
<p>Nombre del modelo: Prueba de Simulación 2 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-) Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1 Criterio: Automático Distribución de factor de seguridad: FDS mín = 4,8</p>  <p>Prueba de Simulación 2-Análisis estático 1-Factor de seguridad-Factor de seguridad1</p>			

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones	Tensión axial y de flexión en el límite superior	14,91kgf/cm ² Elemento: 2614	407,97kgf/cm ² Elemento: 2639

Nombre del modelo: Prueba de Simulación 2
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)
 Tipo de resultado: Tensión axial y de flexión en el límite superior Tensiones2
 Escala de deformación: 1



Prueba de Simulación 2-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones2

8. Simulación de B_S3 ME_PE 01


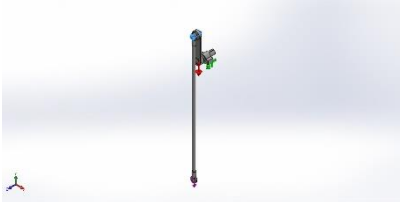
Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar

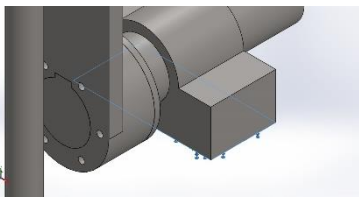
Unidades


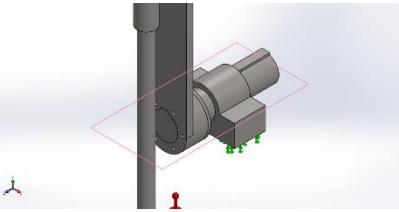
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Propiedades de material

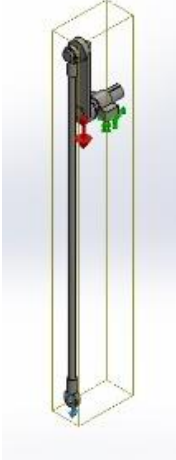
Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 2,06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5,17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1,9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,29</p> <p>Densidad: 8.000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1,8e-05 /Kelvin</p>
	<p>Nombre: 1.7225 (42CrMo4)</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Tensión de von Mises máx.</p> <p>Límite elástico: 7,5e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 1e+09 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2,1e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,28</p> <p>Densidad: 7.800 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,9e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1,1e-05 /Kelvin</p>

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidad: 1 cara(s) Tipos: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	8,58307e-05	2.244,89	-0,000577927	2.244,89
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s), 1 plano(s) Referencia: Planta Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; -.200 kgf
Gravedad-1		Referencia: Planta Valores: -9,81 Unidades: m/s^2

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		<p>Tipo: Sin penetración (Superficie a superficie)</p> <p>Componentes: 1 componente(s)</p>

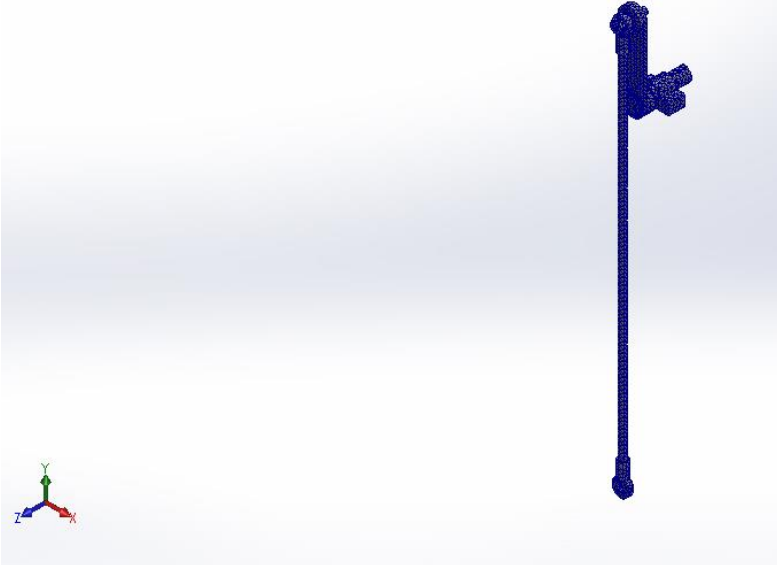
Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Tamaño de elementos	15,3442 mm
Tolerancia	0,767212 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Desactivar

Información de malla - Detalles

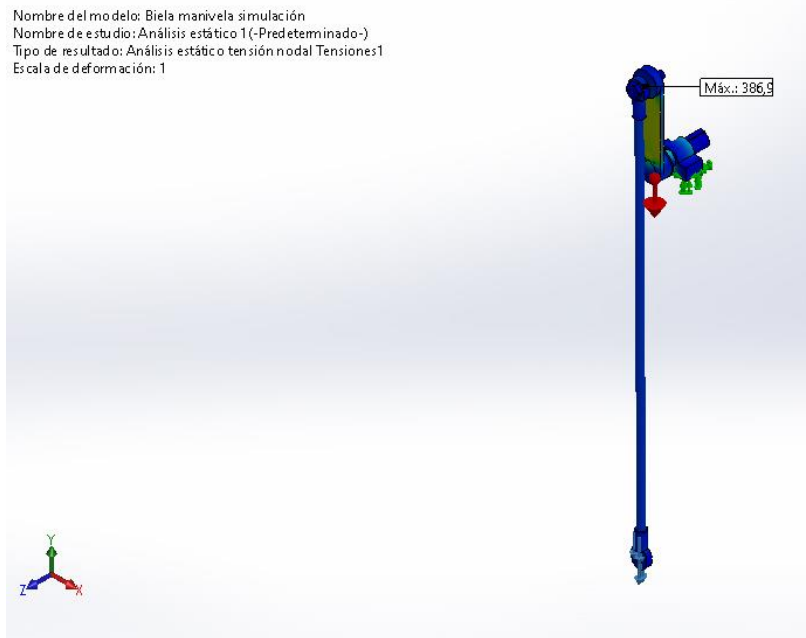
Número total de nodos	20109
Número total de elementos	10580
Cociente máximo de aspecto	14,533
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	87,1
El porcentaje de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0,35
Porcentaje de elementos distorsionados	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:02

Nombre del modelo: Biela manivela simulación
Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)
Tipo de malla: Malla sólida

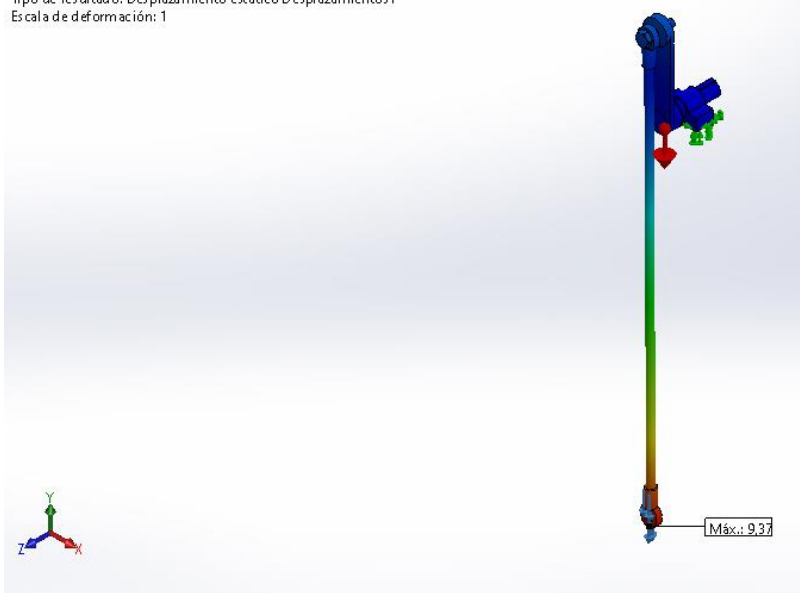


Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	0,0kgf/cm ² Nodo: 13275	386,9kgf/cm ² Nodo: 12905

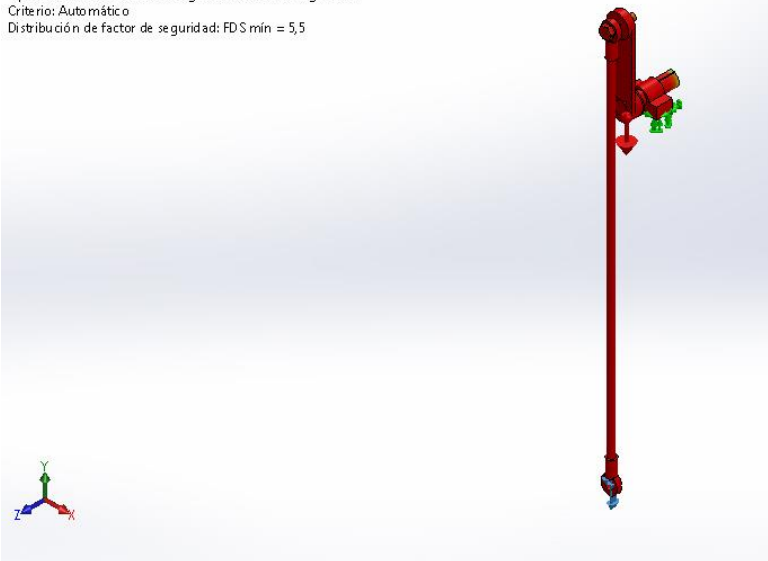


Biela manivela simulación-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos	URES: Desplazamientos resultantes	0,00mm Nodo: 18119	9,37mm Nodo: 24
<p>Nombre del modelo: Biela manivela simulación Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-) Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1 Escala de deformación: 1</p>  <p>Biela manivela simulación-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1</p>			

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad	Automático	5,450e+00 Nodo: 12905	2,494e+05 Nodo: 13275

Nombre del modelo: Biela manivela simulación
 Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
 Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1
 Criterio: Automático
 Distribución de factor de seguridad: FDS min = 5,5



Biela manivela simulación-Análisis estático 1-Factor de seguridad-Factor de seguridad1

9. Simulación de B/S3 ME_PE 08

Propiedades de estudio

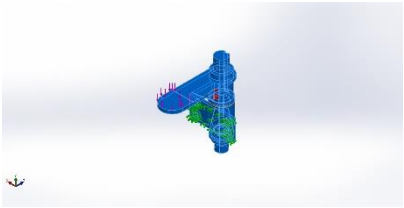
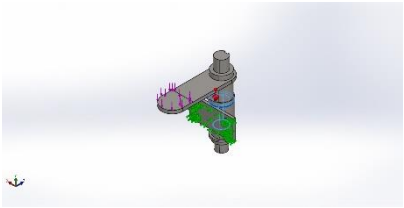
Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar

Unidades

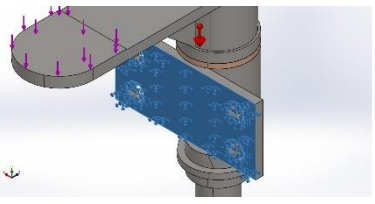
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg

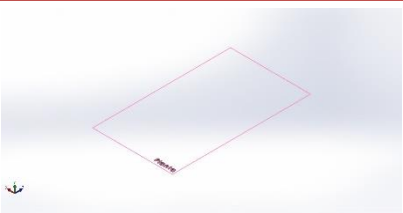
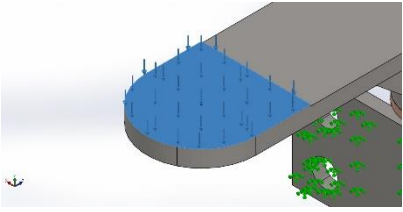
Presión/Tensión	N/m ²
------------------------	------------------

Propiedades de material

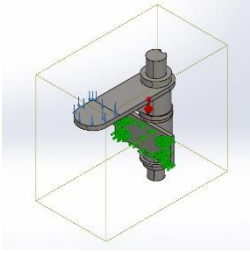
Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 2,06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5,17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1,9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,29</p> <p>Densidad: 8.000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1,8e-05 /Kelvin</p>
	<p>Nombre: Bronce comercial, UNS C22000 (90-10 bronce)</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 6,9e+07 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 2,55e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1,15e+11 N/m²</p> <p>Densidad: 8.800 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 4,4e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1,8e-05 /Kelvin</p>

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entid 1 cara(s) ades: Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	-0,00188977	561,13	0,000389785	561,13
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		Refer Planta encia: Valor 0 0 -9,81 es: Unida m/s^2 des:
Fuerza-2		Entid 1 cara(s) ades: Tipo: Aplicar fuerza normal Valor 50 kgf :

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		<p>Tipo: Sin penetración (Superficie a superficie).</p> <p>Componentes: 1 componente(s)</p>

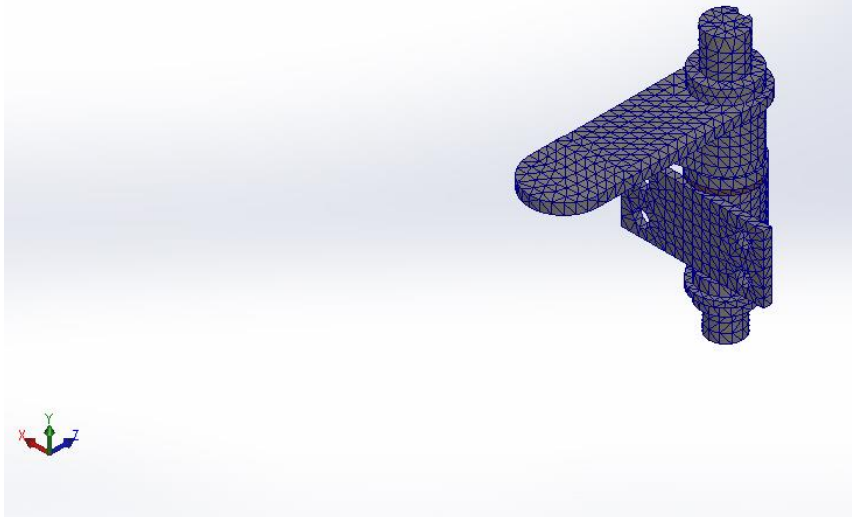
Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Tamaño de elementos	9,60367 mm
Tolerancia	0,480183 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Desactivar

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	19108
Número total de elementos	10413
Cociente máximo de aspecto	18,534
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	90,6
El porcentaje de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0,211
Porcentaje de elementos distorsionados	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:02

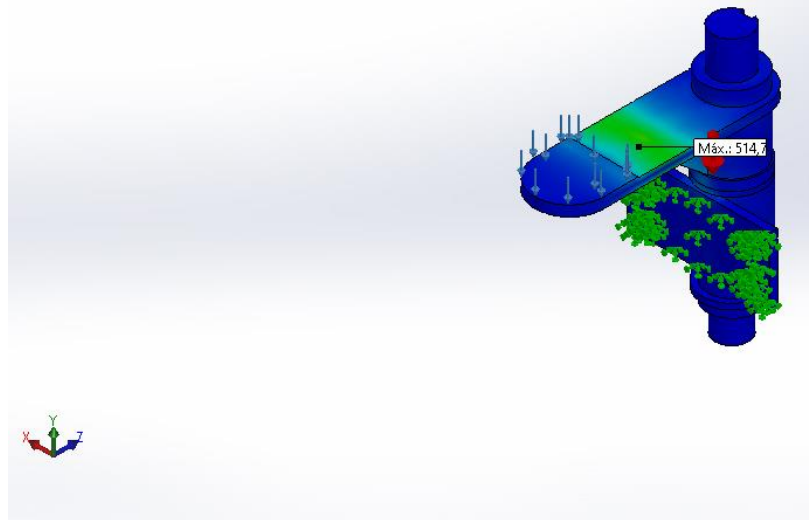
Nombre del modelo: sda
Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
Tipo de malla: Malla sólida



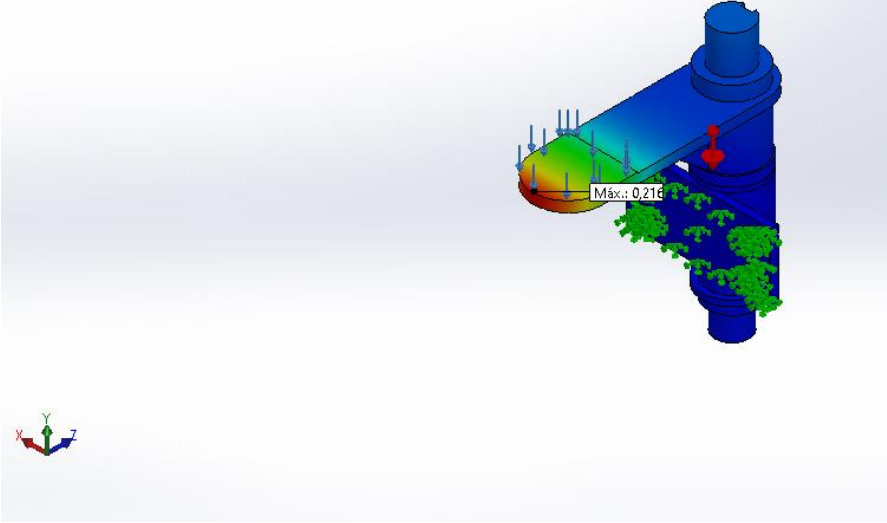
Resultados del estudio

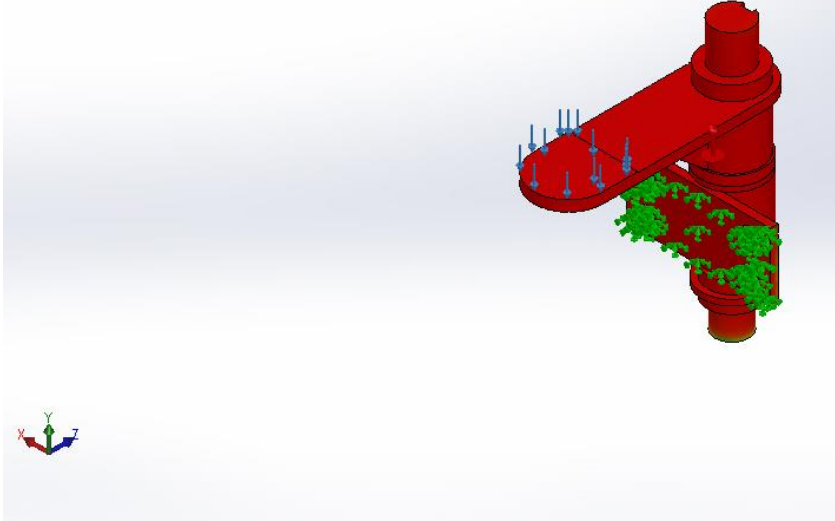
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	0,0kgf/cm ² Nodo: 9650	514,7kgf/cm ² Nodo: 16085

Nombre del modelo: sda
Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1
Escala de deformación: 1



sda-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0,000mm Nodo: 1	0,216mm Nodo: 13656
<p>Nombre del modelo: sda Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-) Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1 Escala de deformación: 1</p>  <p>sda-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1</p>			

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad1	Automático	4,097 Nodo: 16085	6,206e+06 Nodo: 9650
<p>Nombre del modelo: sda Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-) Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1 Criterio: Automático Distribución de factor de seguridad: FDS mín = 4,1</p>  <p>sda-Análisis estático 1-Factor de seguridad-Factor de seguridad1</p>			

10. Simulación de B/S3 ME_PE 04

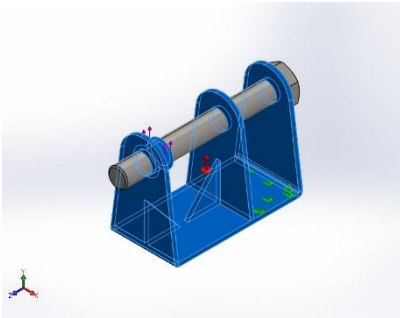
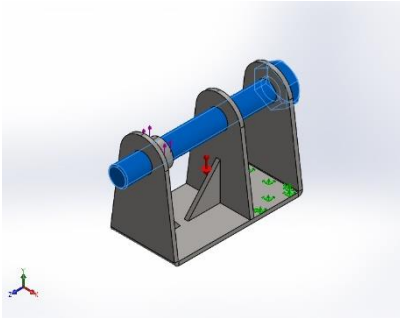
Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Activar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar

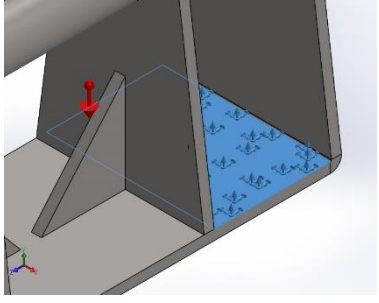
Unidades

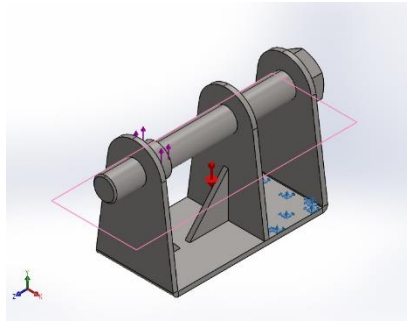
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

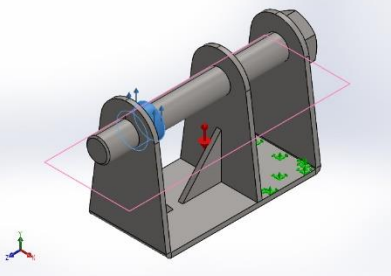
Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades
	<p>Nombre: AISI 304</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 2,06807e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 5,17017e+08 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 1,9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,29</p> <p>Densidad: 8.000 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,5e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1,8e-05 /Kelvin</p>
	<p>Nombre: 1.7225 (42CrMo4)</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Límite elástico: 7,5e+08 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 1e+09 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2,1e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0,28</p> <p>Densidad: 7.800 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7,9e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1,1e-05 /Kelvin</p>

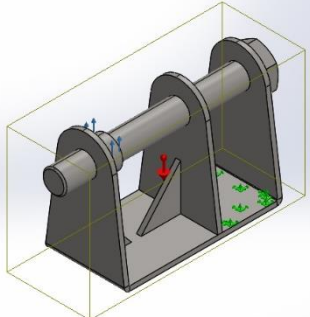
Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción			
Fijo-3		<p>Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija</p>			
Fuerzas resultantes					
Componentes		X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)		3,69549e-06	-959,142	0,000394344	959,142
Momento de reacción(N.m)		0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		<p>Referencia: Planta Valores: -9,81 Unidades: m/s^2</p>

<p>Fuerza-2</p>		<p>Entidades: 1 cara(s), 1 plano(s) Referencia: Planta Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; 200 kgf</p>
-----------------	---	---

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
<p>Contacto global</p>		<p>Tipo: Sin penetración (Superficie a superficie) Componentes: 1 componente(s)</p>

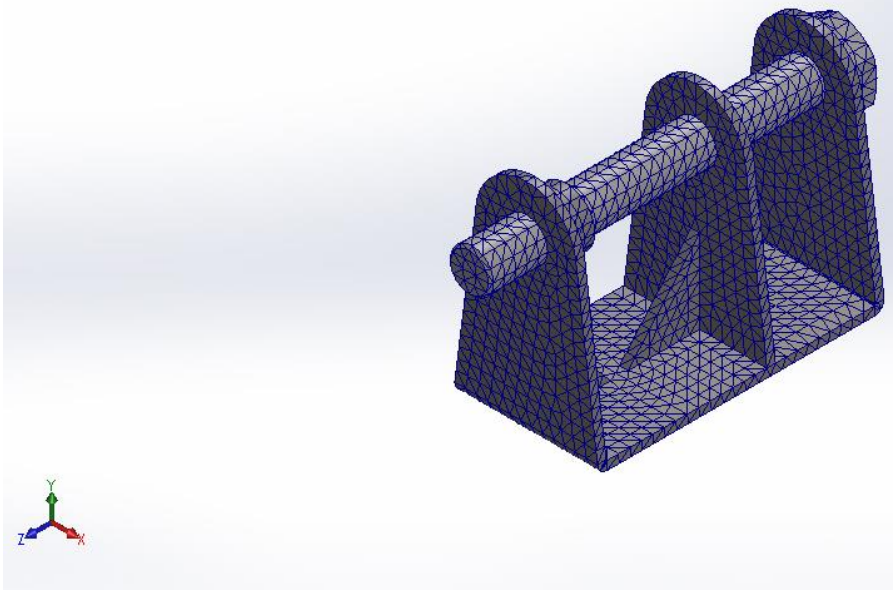
Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Tamaño de elementos	8,15424 mm
Tolerancia	0,407712 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Desactivar

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	17155
Número total de elementos	8800
Cociente máximo de aspecto	77,186
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	95,5
El porcentaje de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0,75
Porcentaje de elementos distorsionados	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:02

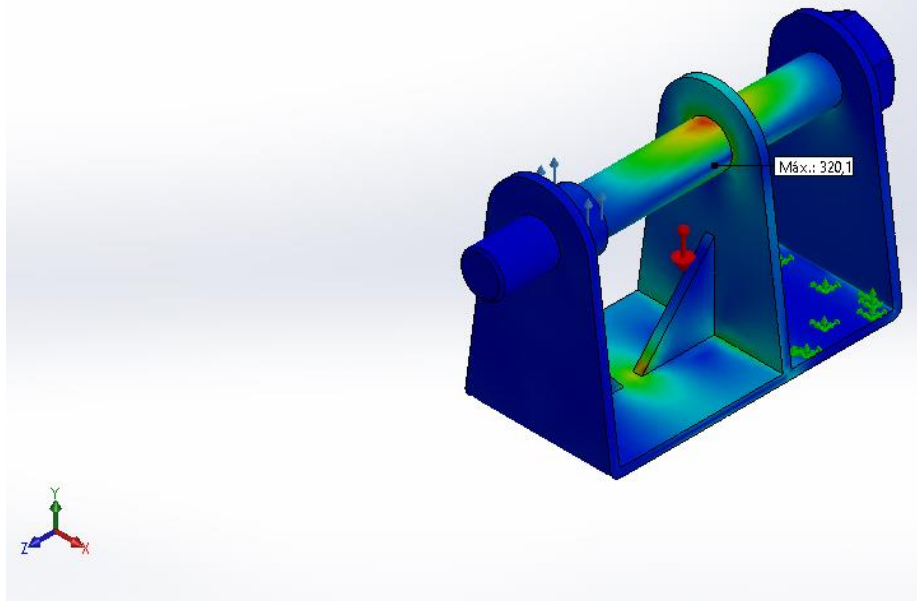
Nombre del modelo: Prueba de Simulación
Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)
Tipo de malla: Malla sólida



Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	0,0kgf/cm ² Nodo: 12524	320,1kgf/cm ² Nodo: 12542

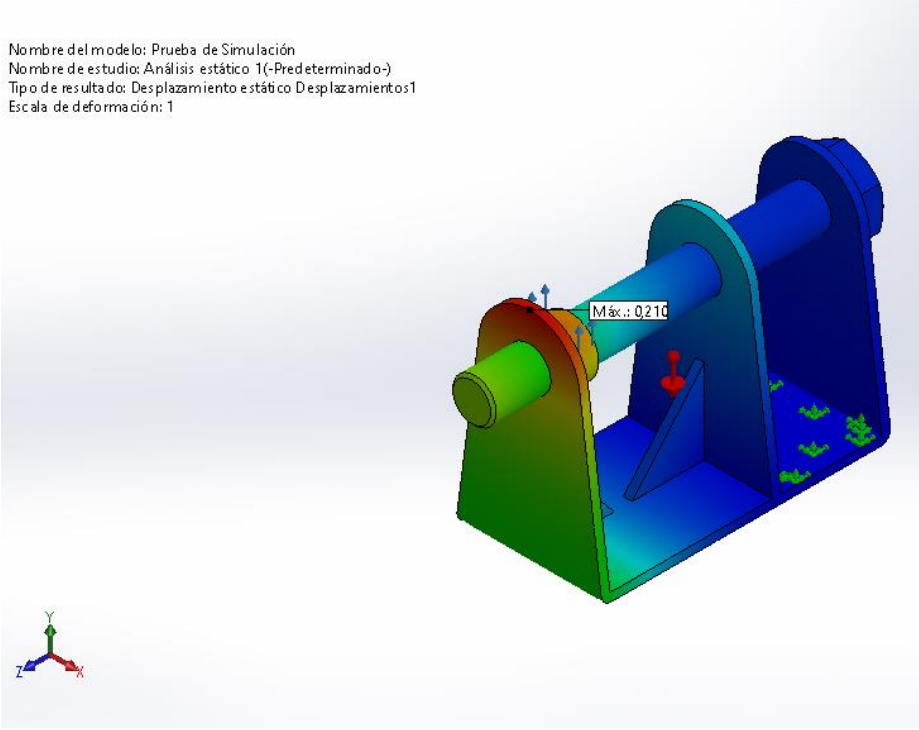
Nombre del modelo: Prueba de Simulación
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)
 Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1
 Escala de deformación: 1



Prueba de Simulación-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0,000mm Nodo: 119	0,210mm Nodo: 61

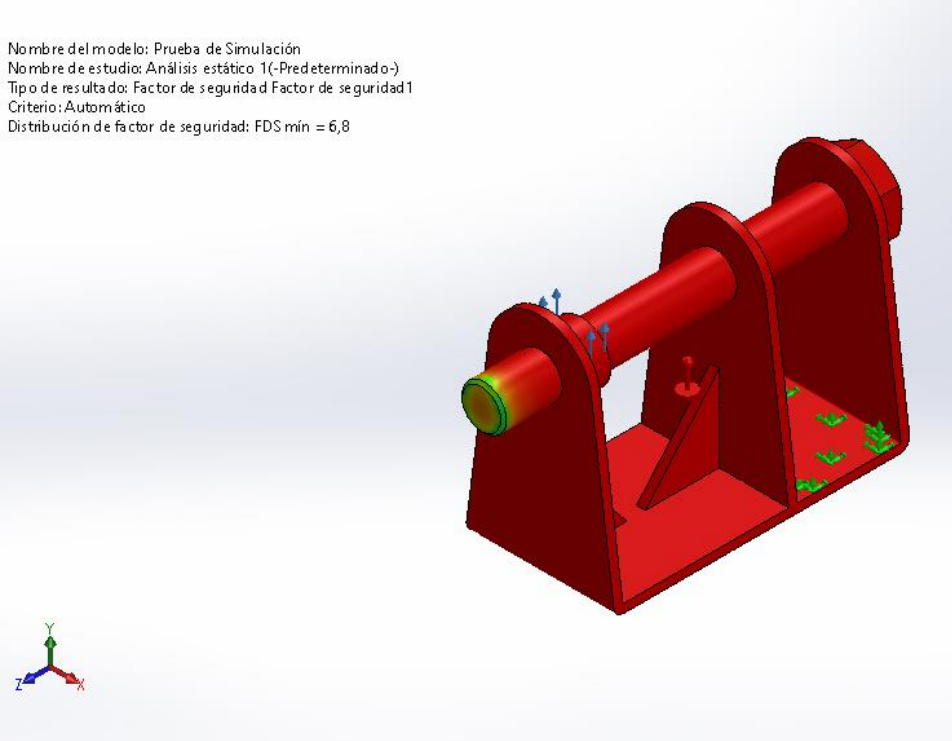
Nombre del modelo: Prueba de Simulación
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)
 Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1
 Escala de deformación: 1



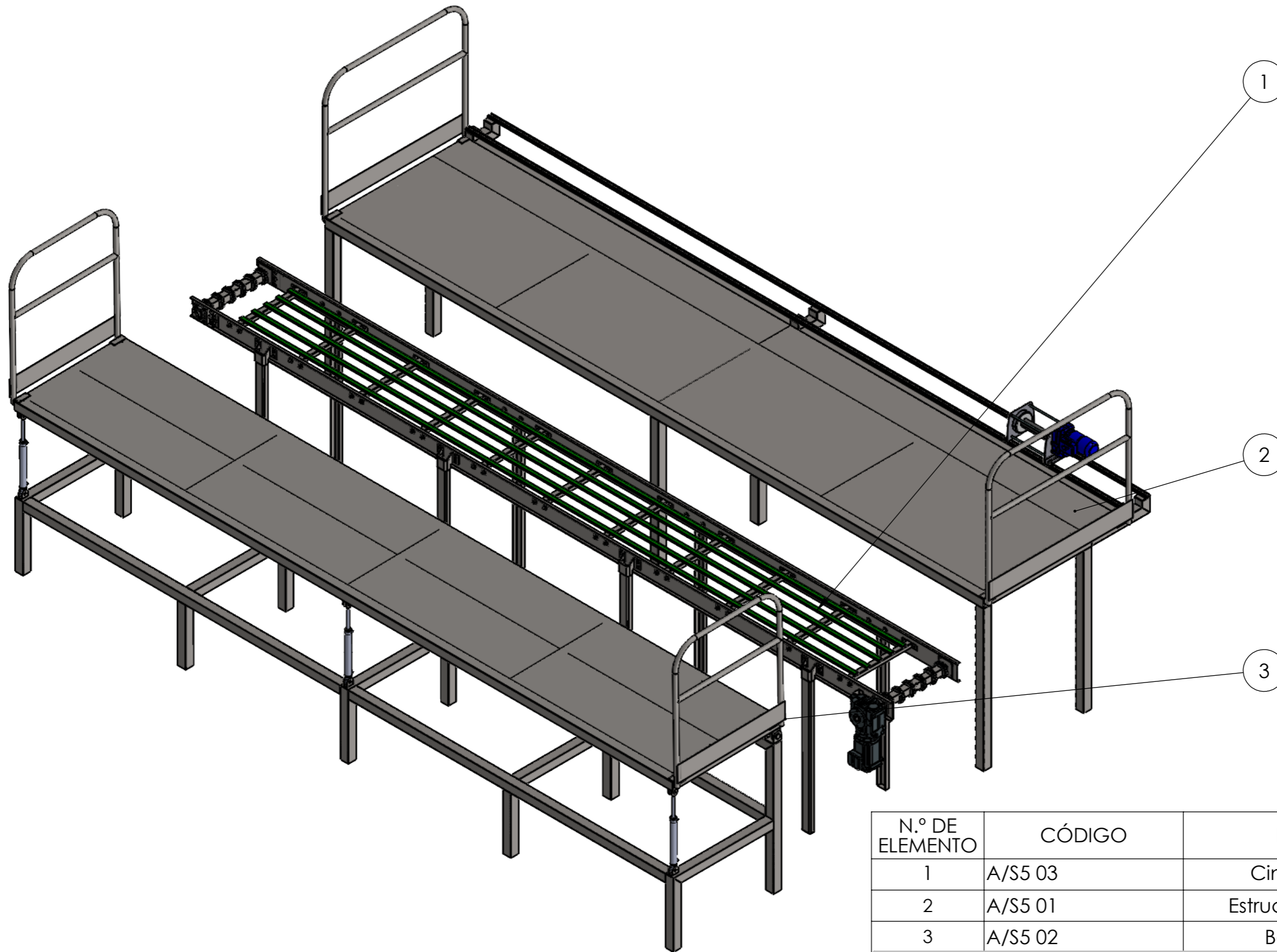
Prueba de Simulación-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad1	Automático	6,797e+00 Nodo: 7694	2,466e+06 Nodo: 12524


Nombre del modelo: Prueba de Simulación
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)
 Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1
 Criterio: Automático
 Distribución de factor de seguridad: FDS mín = 6,8

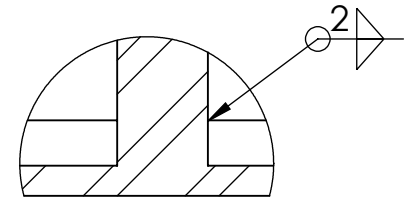
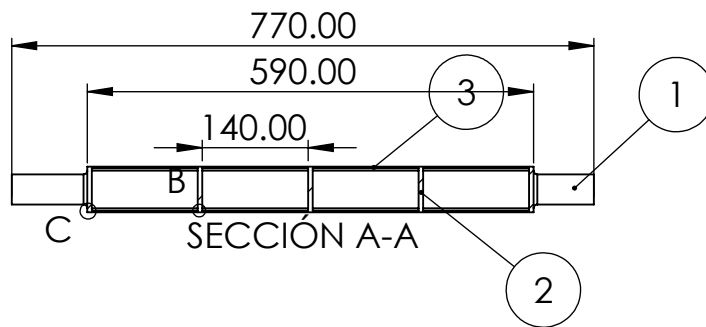
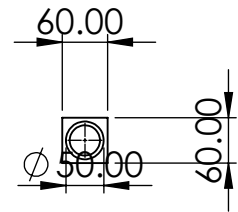
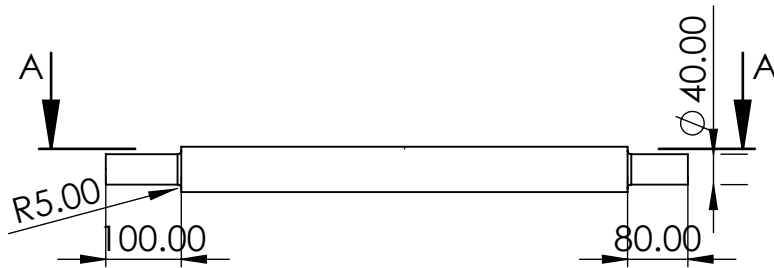


Prueba de Simulación-Análisis estático 1-Factor de seguridad-Factor de seguridad1

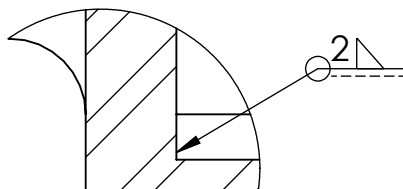


N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	A/S5 03	Cinta de descarga	1
2	A/S5 01	Estructura de malacate	1
3	A/S5 02	Base niveladora	1

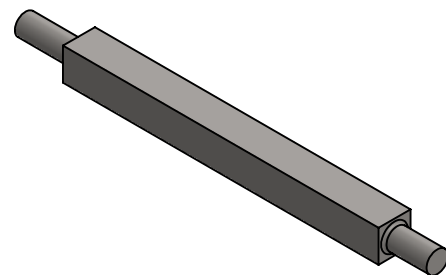
Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204	
	Revisó	B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
Aprobó				Código	
Esc.	1:30	Descripción		A	
		Descarga		Revisión	Formato
				FB 1	A3
Toler.				Nº Plano	PM A 01
Rug.					



DETALLE B
ESCALA 2 : 1

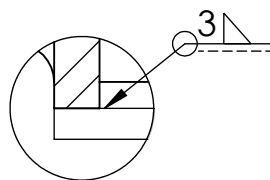
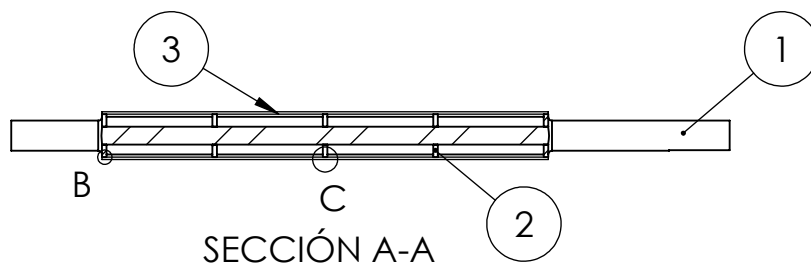
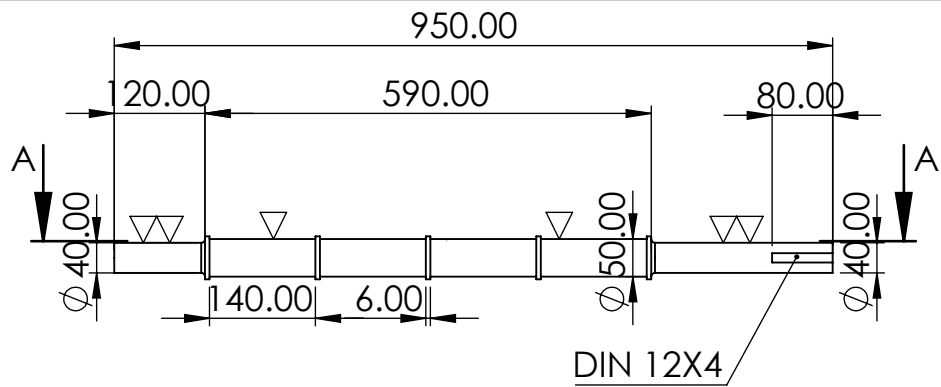


DETALLE C
ESCALA 2 : 1

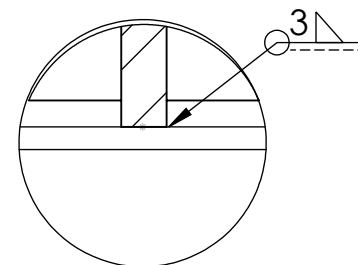


N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Eje conducido	1
2	Nervio eje cuadrado de 57x57x6mm C. Laser AISI 304	5
3	Tubo estructural 60x60x3mm	1

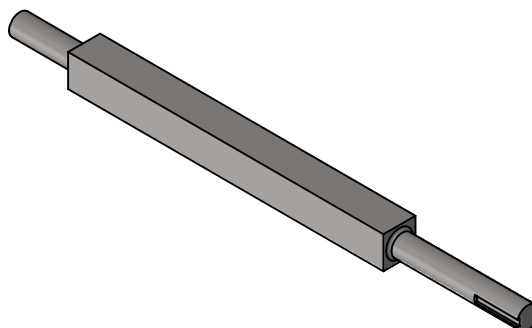
AISI 304 Dibujó Revisó Aprobó	Fecha	Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc.	Descripción		Código A/S1 MT_E 01		
	 Toler. Rug.	Eje conducido		Revisión FB 1	Formato A4	
			N° Plano PM A 02			




DETALLE B
ESCALA 1 : 1

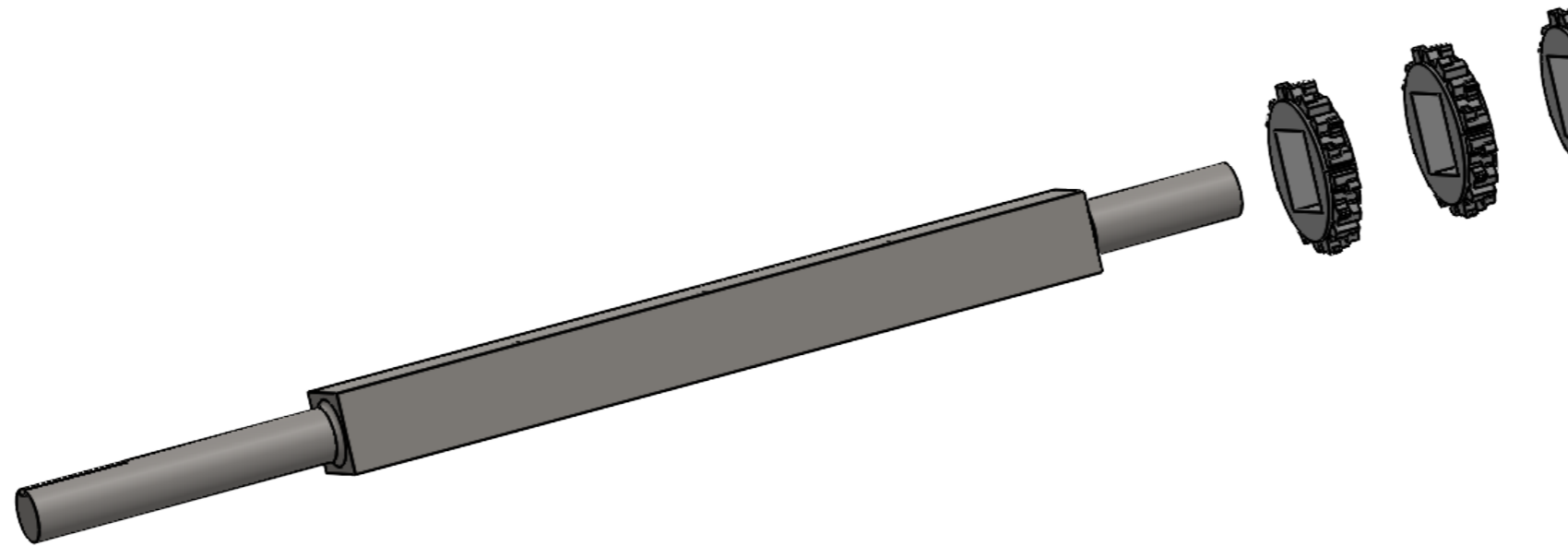
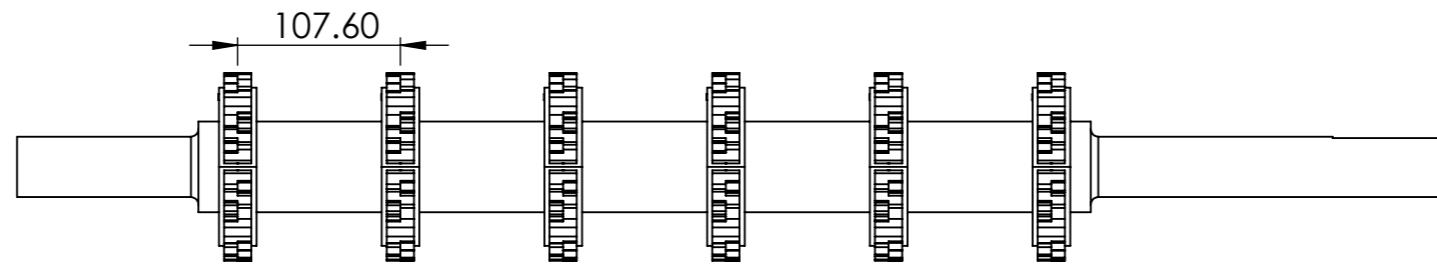


DETALLE C
ESCALA 1 : 1



N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Eje de mando	1
2	Nervio eje cuadrado de 57x57x6mm C. Laser AISI 304	5
3	Tubo estructural 60x60x3mm	1

AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
	Aprobó				
	Esc.	Descripción			
Torneado		Eje de mando		A/S1 MT_E 02	
	Toler. Rug.			Revisión FB 1	Formato A4
				Nº Plano	PM A 03



N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	A/S1 MT_E 02	Eje de mando	1	Metalurgica	
2	A/S1 MT_P 01	Piñon de banda modular	6	Cobra cadenas	ENGRANAJE S550 / S555 ENTERIZA US AGUJERO CUADRADO

Fecha	Nombre
	B-C



PFC 2204
Ballester, Nicolás Martín
Colombo, Gonzalo

Esc. 1:5

Descripción

Código
A/S1 MT_E 03

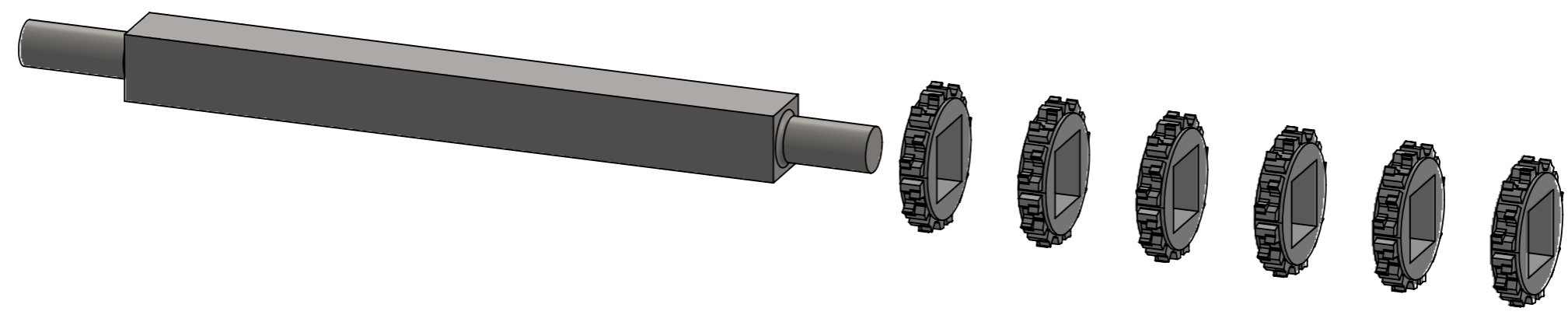
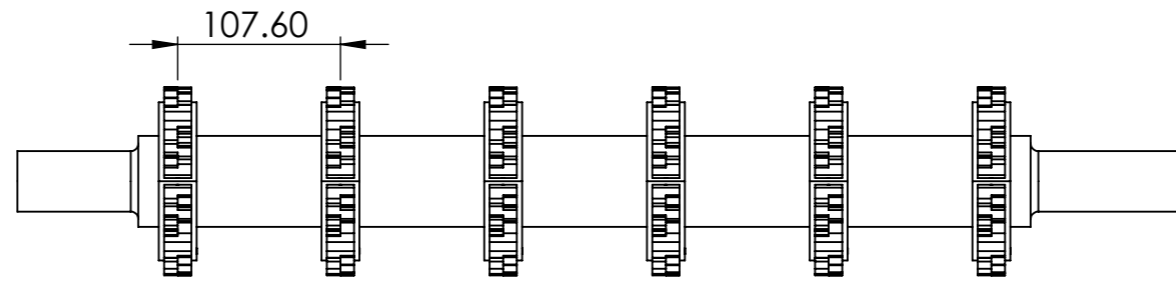


Eje de mando



Revisión FB 1 Formato A3

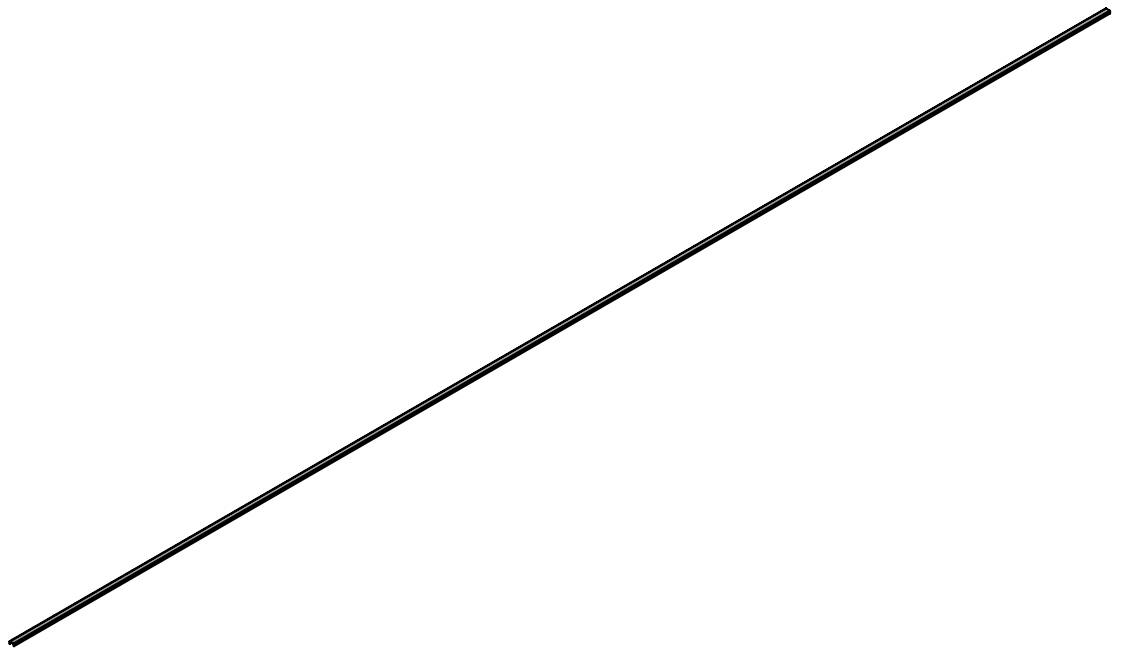
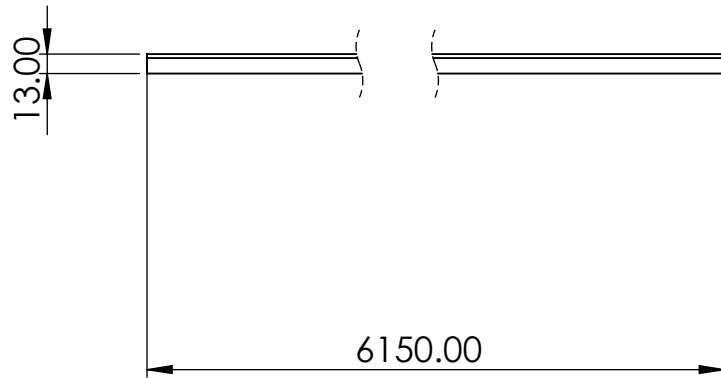
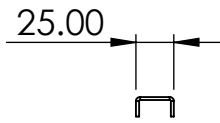
Toler. Rug.

Nº Plano PM A 04

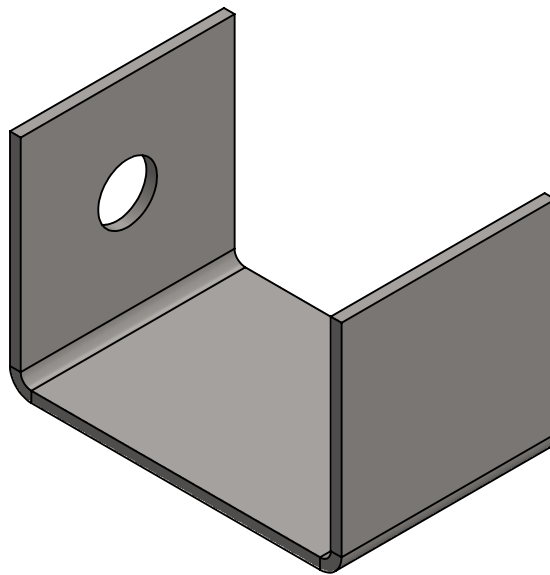
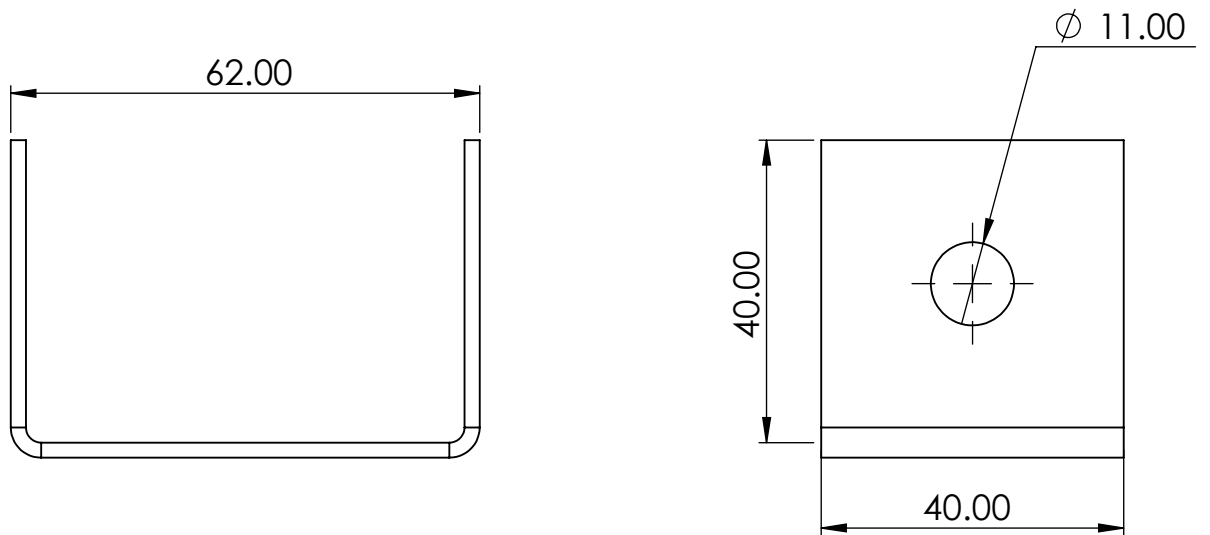




N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	A/S1 MT_E 01	Eje conducido	1	Metalurgica	
2	A/S1 MT_P 01	Piñon de banda modular	6	Cobra Cadenas	ENGRANAJE S550 / S555 ENTERIZA US AGUJERO CUADRADO

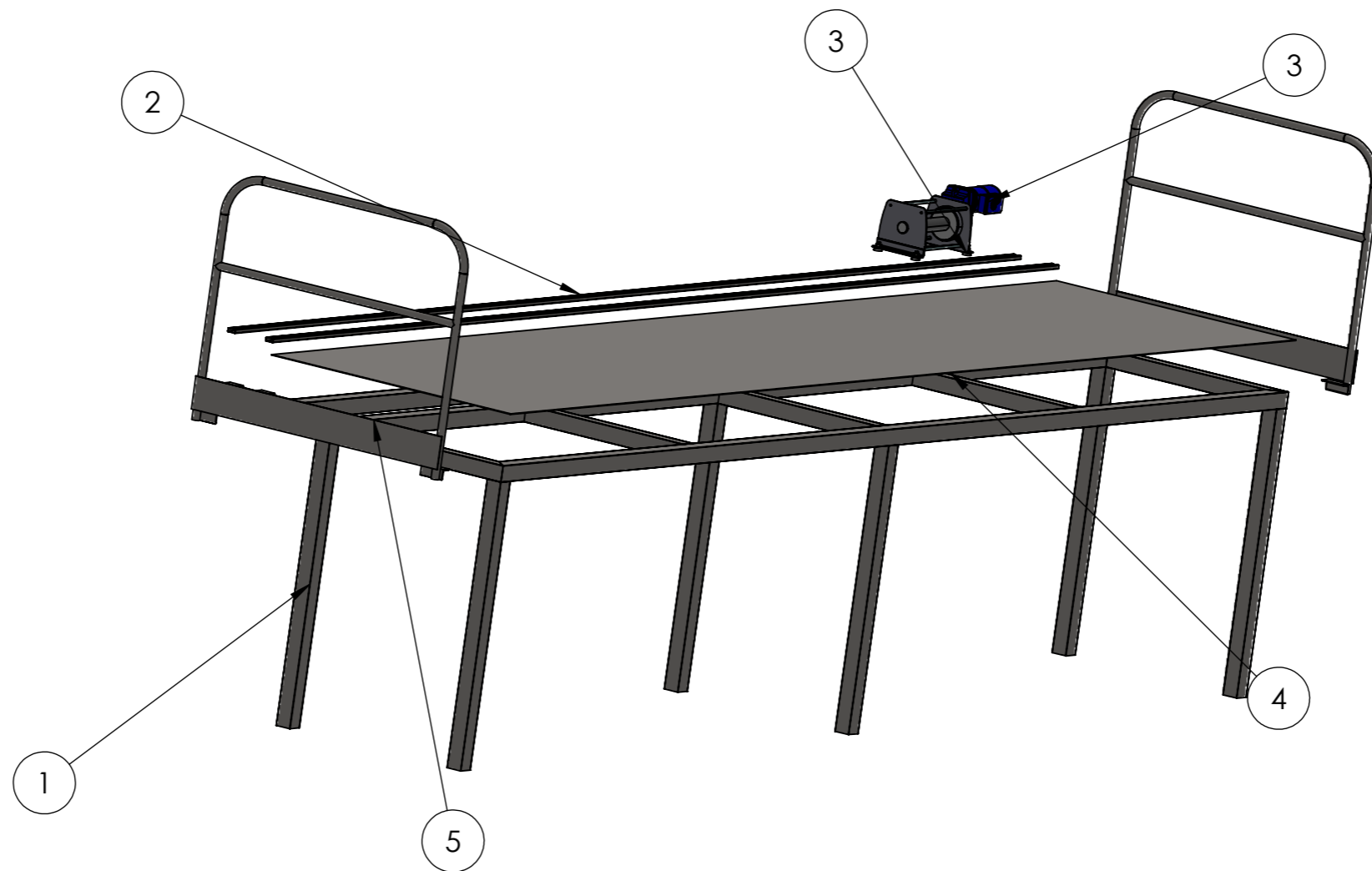
Soldado	Fecha	Nombre	 <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
	Esc. 1:5	Descripción		Código	
	Eje conducido		A/S1 MT_E 04		
Toler. Rug.			Revisión	Formato	
			FB 1	A3	
			Nº Plano	PM A 05	



AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Plegado	Esc.	Descripción Riel para banda modular			Código	
					A/S1 MT_PE 03	
	Toler. Rug.				Revisión	Formato
				FB 1	A4	
				N° Plano PF A 01		

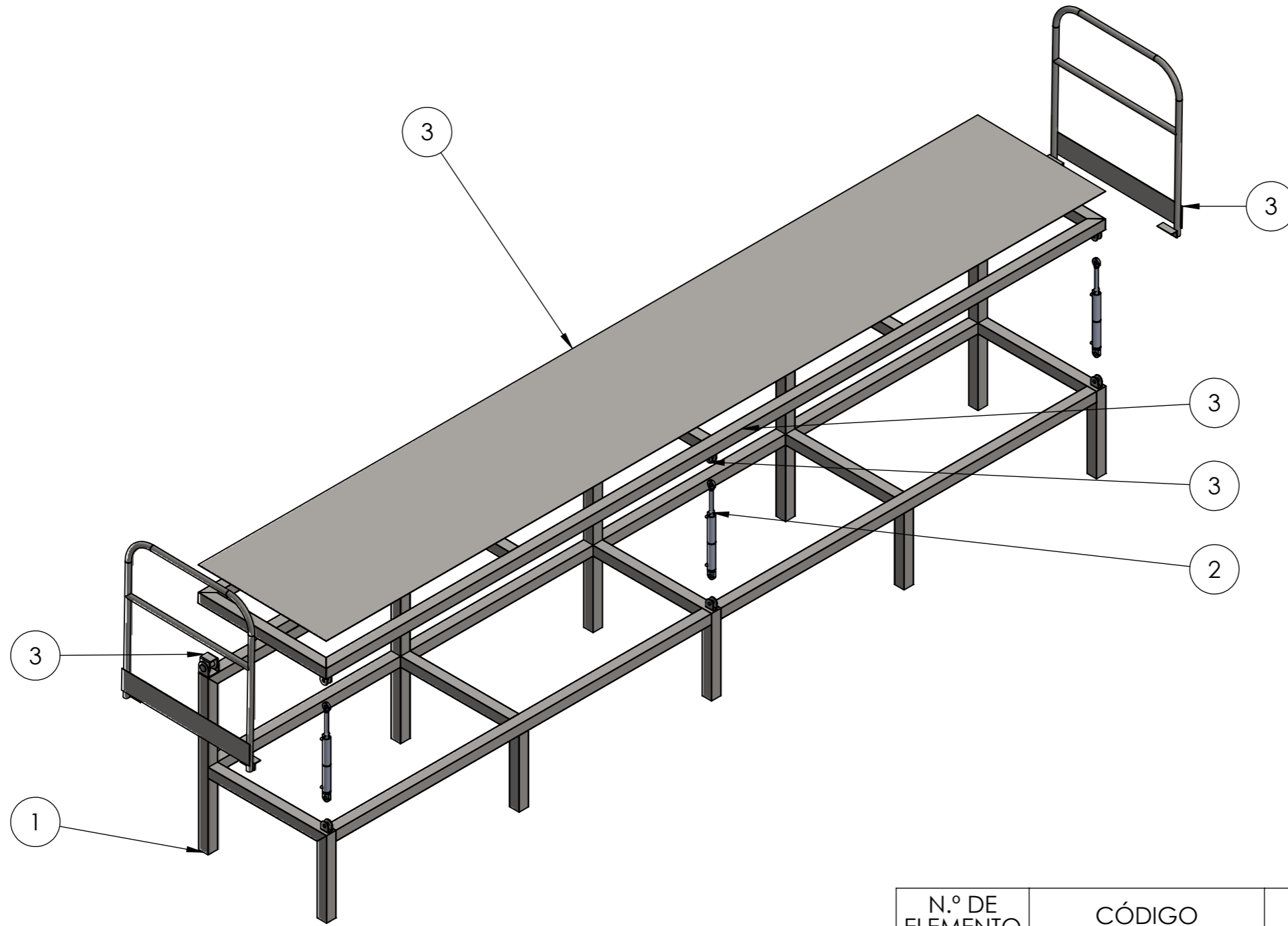


AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
3 mm	Aprobó				Código			
Plegado	Esc.	Descripción			A/S1 MT_PE 08			
					Soporte de motor		Revisión	Formato
	Toler. Rug.						FB 1	A4
					Nº Plano	PF A 02		



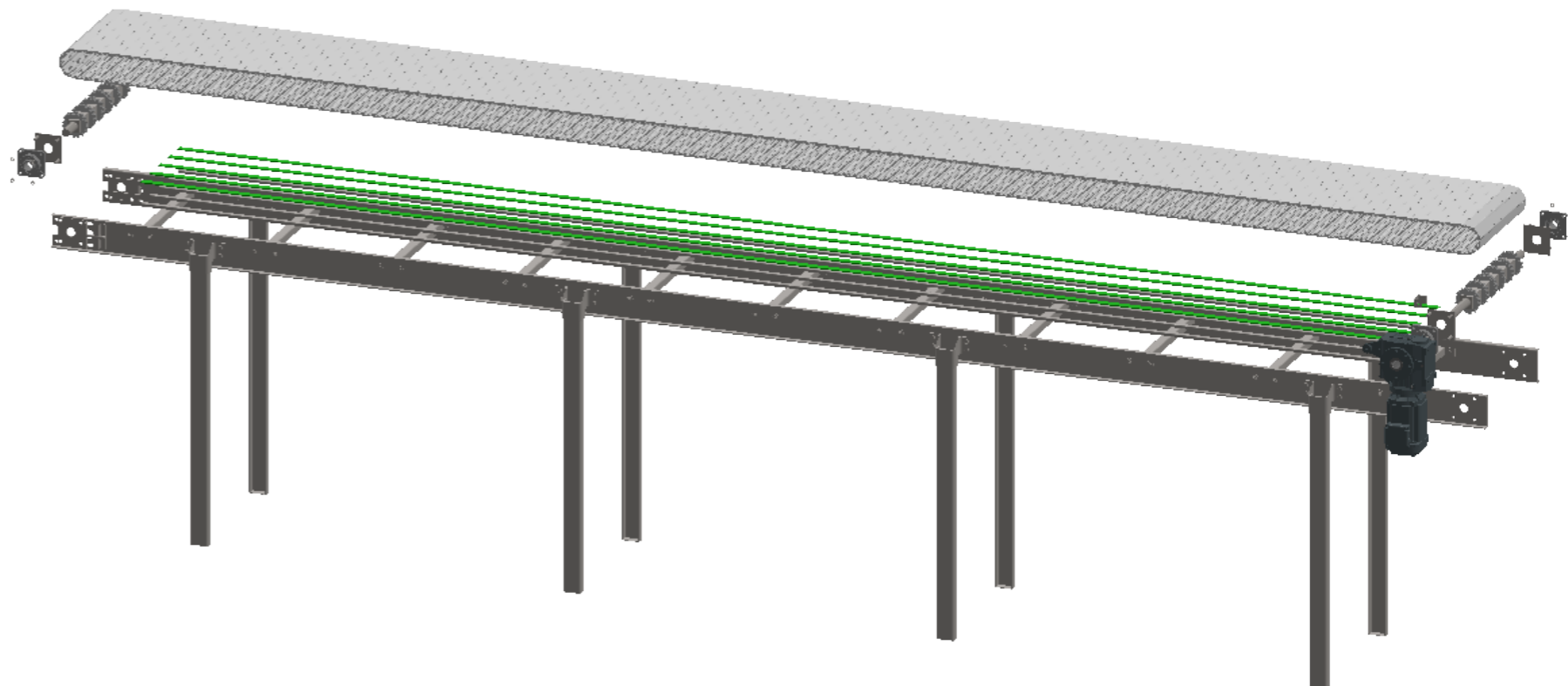
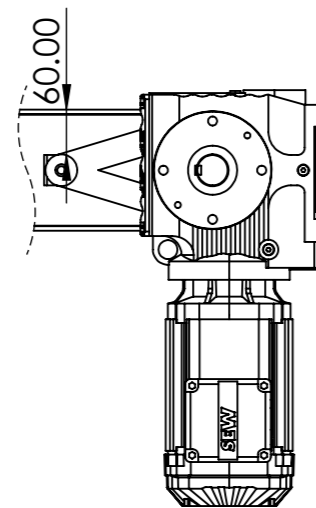
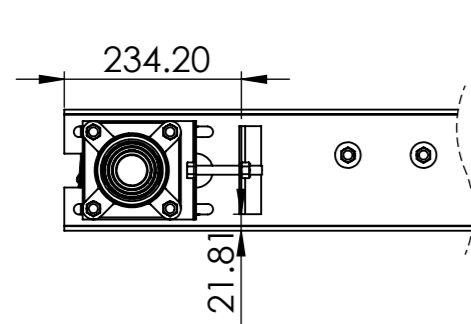
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	A/S5 MKT_PE 01	Estructura de malacate	1	METALÚRGICA	
2	A/S5 MKT_PE 02	Riel para malacate	2	METALÚRGICA	
3	A/S5 MKT	Malacate	1	FORVIS S.A.	FV1 0506M
4	A/S5 MKT_PE 04	Piso de estructura de malacate	1	METALÚRGICA	
5	A/S5 MKT PE 03	Baranda de estructura de malacate	2	METALÚRGICA	

Dibujó	Fecha	Nombre		PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
Revisó		B-C		
Aprobó				
Esc. 1:30	Descripción			Código
Toler. Rug.	Estructura de malacate			A/S5 01
	Revisión	Formato		FB 1 A3
Nº Plano			PM A 06	



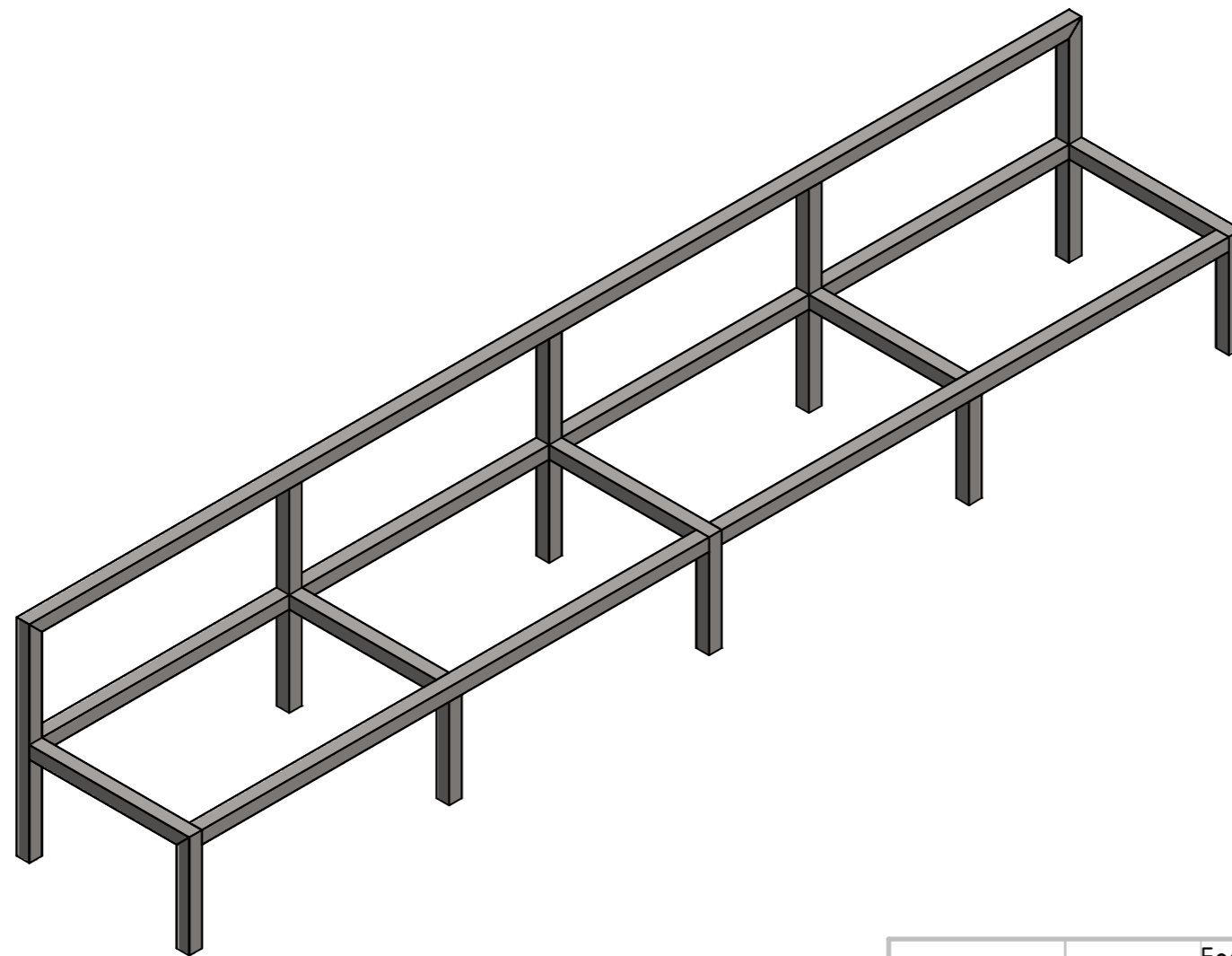
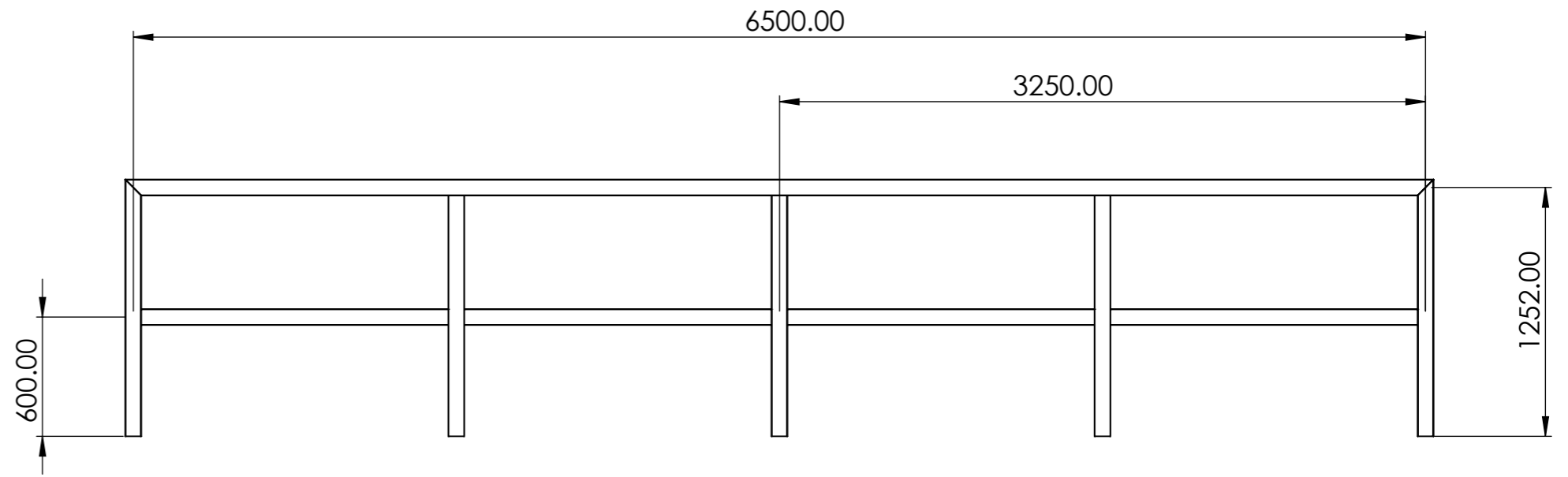
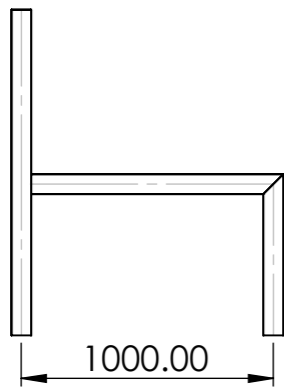
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	A/S5 BN_PE 01	Estructura con soporte y bisagras	1
2	A/S5 BN_CH 01		3
3	A/S5 BN_PE 02		1



Dibujó	Fecha	Nombre B-C	 UTN FRCU <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204	
	Revisó			Ballester, Nicolás Martín	
Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Esc.	1:30	Descripción		Código	
		Base niveladora		A/S5 02	
Toler. Rug.				Revisión FB 1	Formato A3
				Nº Plano PM A 07	

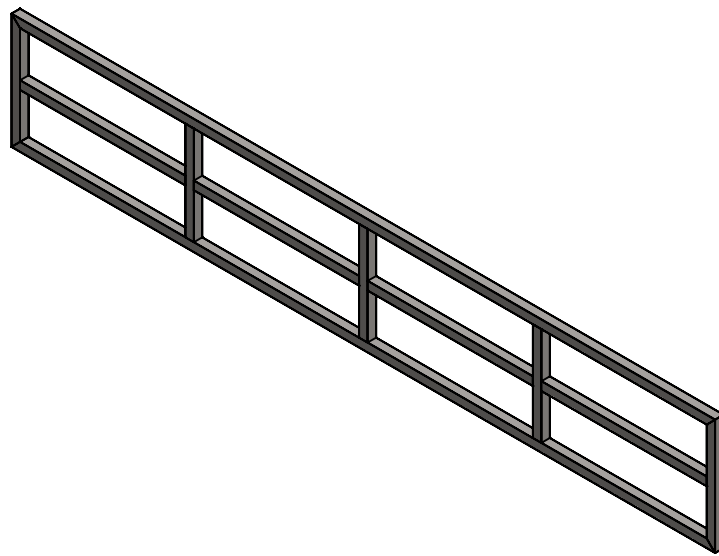
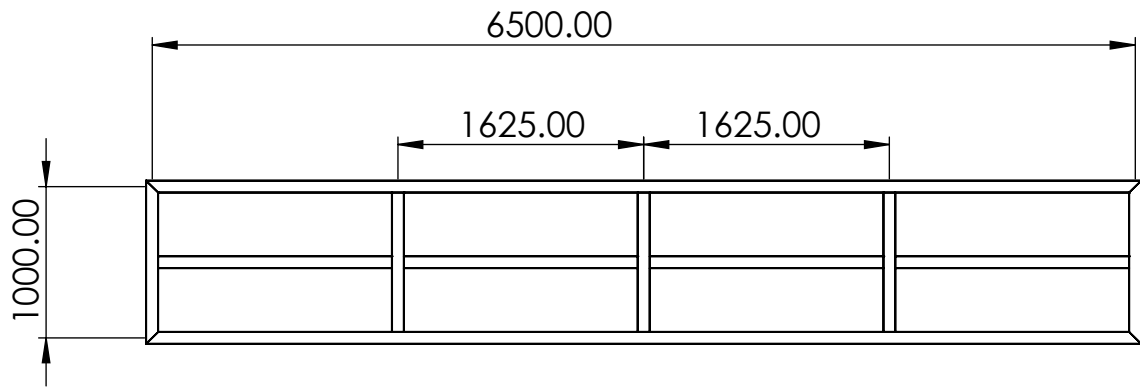




N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	A/S5 MT_PE 12	Estructura de Descarga	1		
2	A/S1 MT_PE 03	Riel para banda modular	5	METALURGICA	
3	A/S1 MT PE 04	Apoyo de banda modular	5		
4	A/S5 MT_PE 09	Placa asociada al rodamiento	4	METALURGICA	
5	A/S1 MT_Ro 01	Rodamiento a bolas	4	SKF	F4B 40M-TF
6	-	Tuerca M12x1.75	16	FAMIQ	
7	A/S1 MT_E 03	Eje de mando	1		
8	A/S1 MT_Mr 01	Motorreductor	1	SEW Eurodrive	SA67p_TDRN90L4
9	A/S1 MT_PE 08	Soporte de motor	1	METALURGICA	
10	A/S1 MT_E 04	Eje conducido	1		
11	A/S1 MT_Ca	Banda modular	-	Cobra Cadenas	

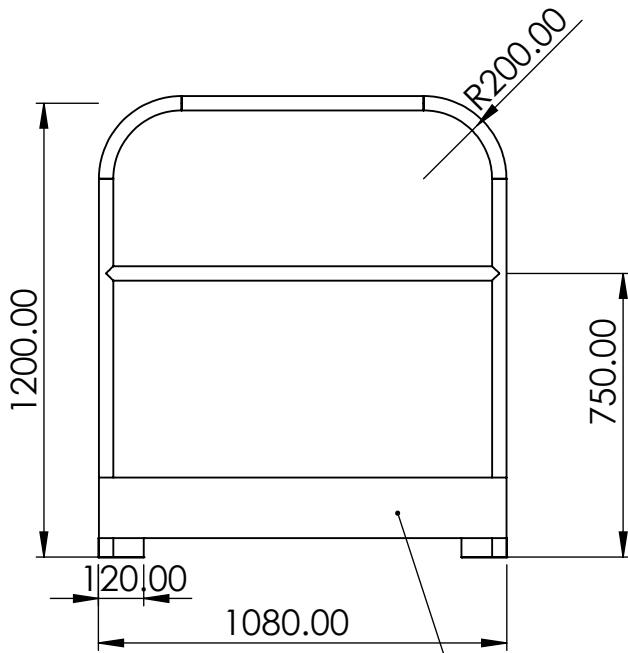
Dibujó	Fecha	Nombre		PFC 2204	
Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Esc. 1:30	Descripción			Código	
	Cinta transportadora de descarga			A/S5 03	
			Toler. Rug.	Revisión	Formato
				FB 1	A3
			Nº Plano	PM A 08	



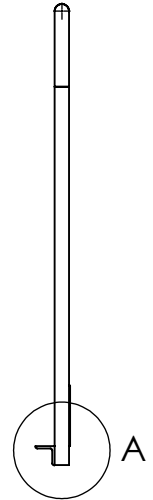
AISI 304 3 mm Soldado	Fecha Dibujó Revisó Aprobó	Nombre B-C	 UTN FRCU Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
	Esc. 1:30	Descripción		Código A/S5 BN_PE 02			
	 Toler. Rug.	Estructura de base niveladora		Revisión FB 1	Formato A3		
						N° Plano PF A 03	



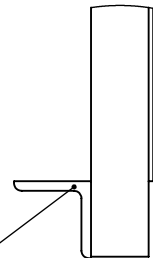
AISI 304 3 mm Soldado	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Esc.	Descripción Base de piso de base niveladora		Código A/S5 BN_PE 03	
				Revisión FB 1	Formato A4
	Toler. Rug.			N° Plano PF A 04	



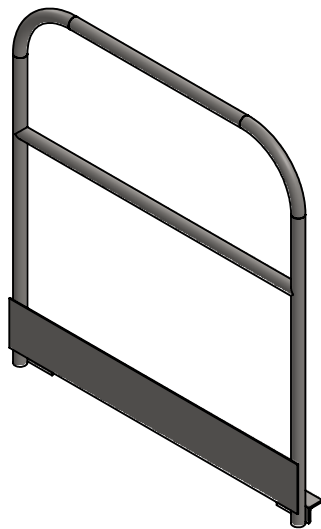
Planchuela de 160mmx3mm





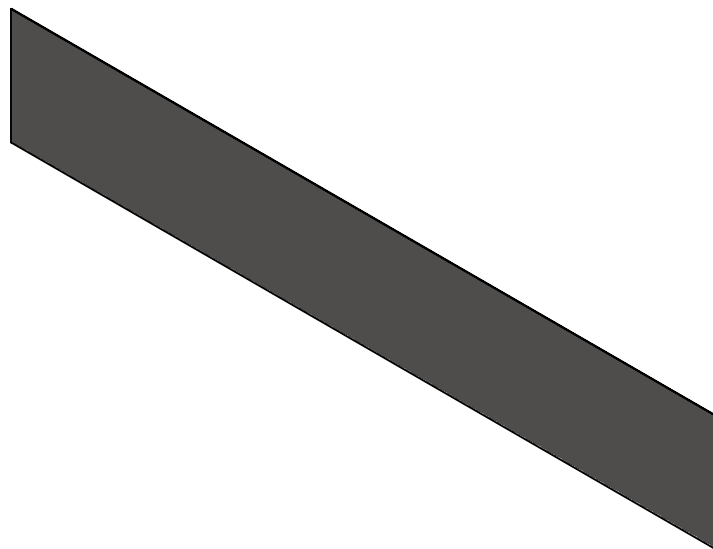
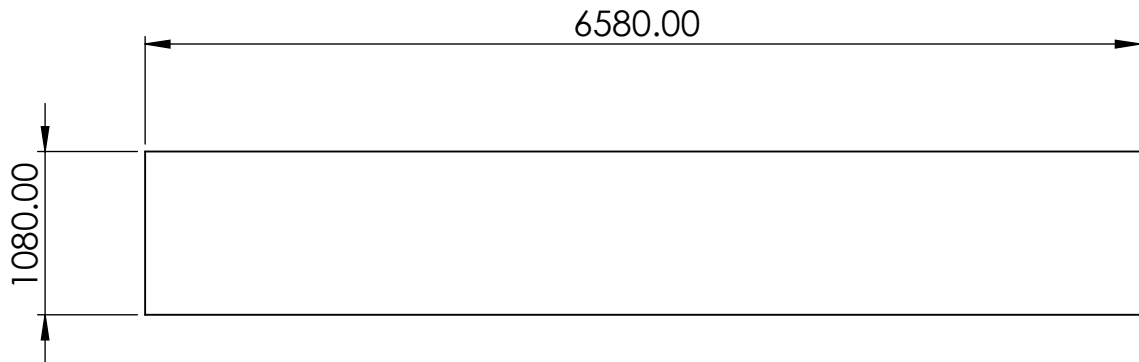
Angulo de 2"x 1/4"





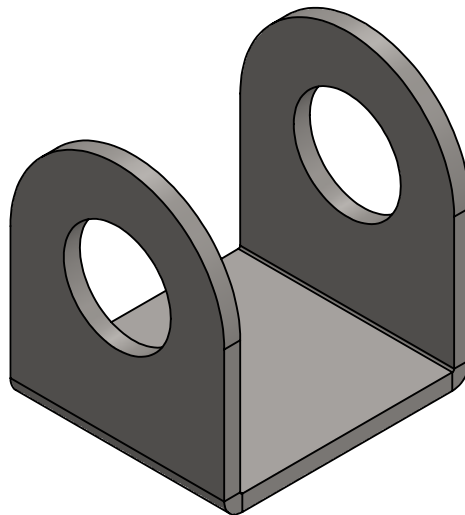
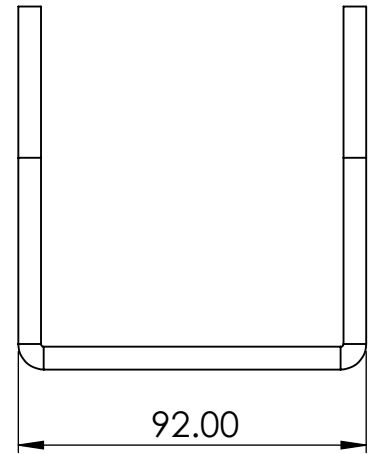
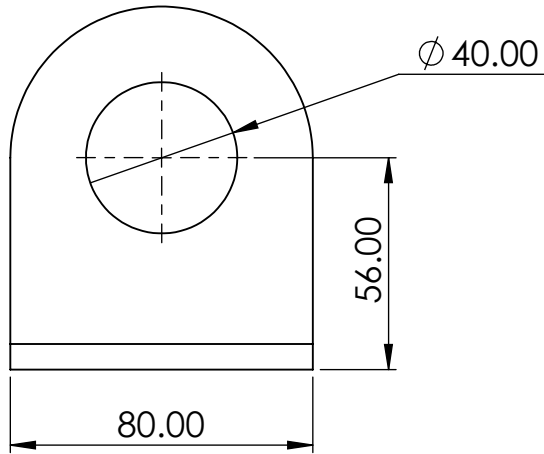
DETALLE A
ESCALA 1 : 5





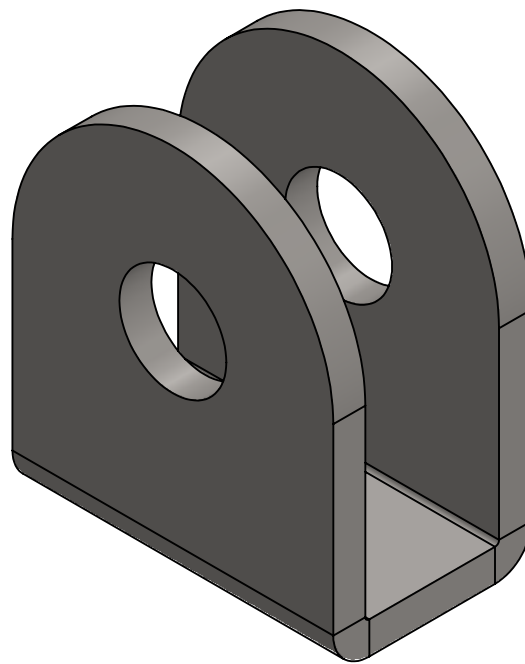
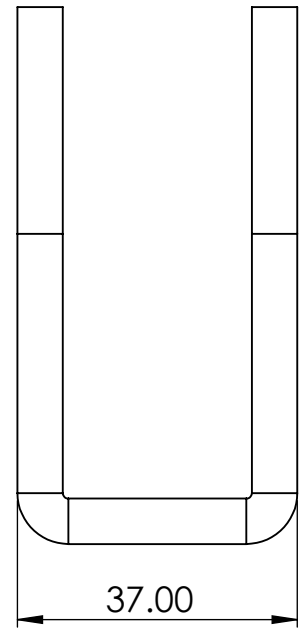
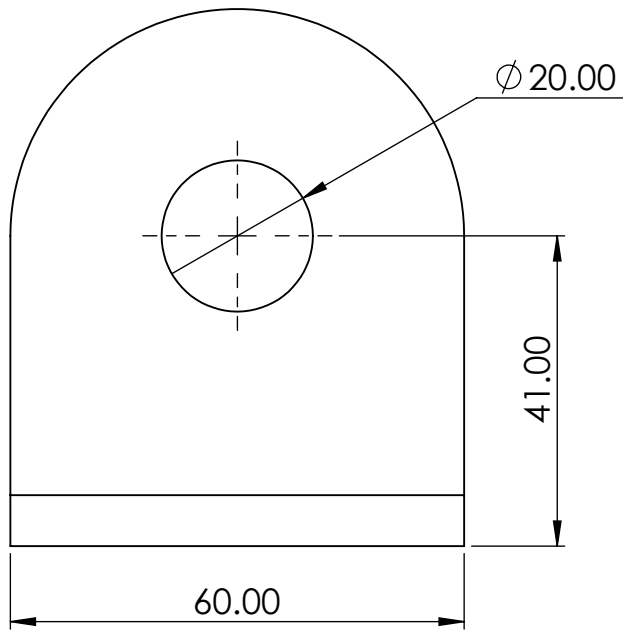
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
Soldado	Aprobó				Código	
	Esc.	Descripción			A/S5 BN_PE 04	
		Baranda de base niveladora			Revisión	Formato
Toler. Rug.	FB 1				A4	
				Nº Plano	PF A 05	





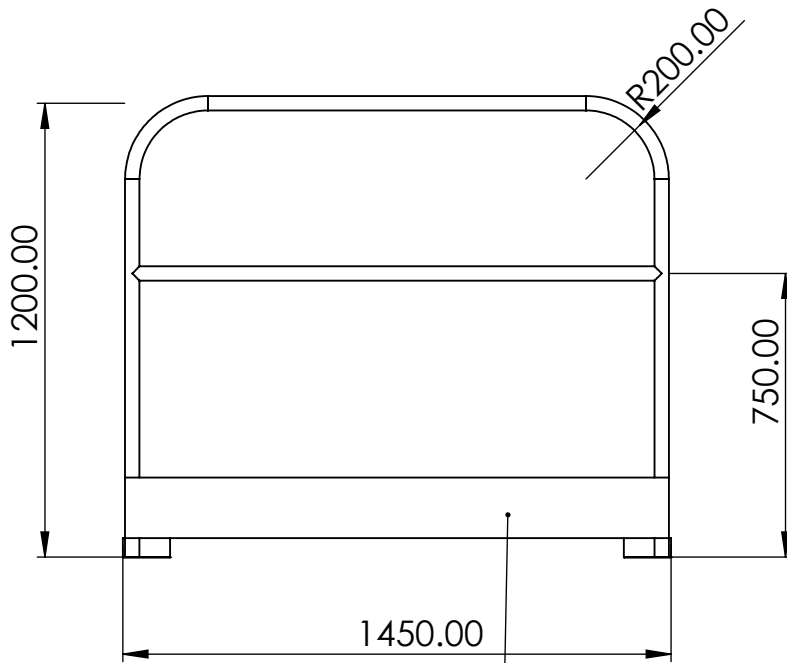
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
3 mm	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Corte Laser	Esc.	Descripción			Código	
					Piso de base niveladora	
	Toler. Rug.	Revisión	Formato	A4		
				FB 1	N° Plano PF A 06	



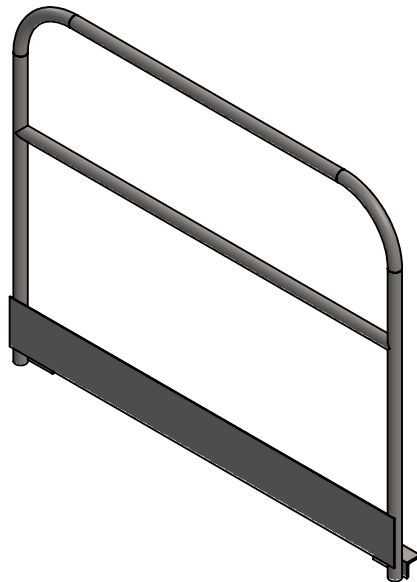
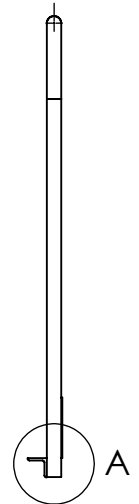
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
	Revisó		B-C					
3 mm	Aprobó							
Plegado Corte Laser	Esc.	Descripción			Código			
					Apoyo de piso de base niveladora			A/S5 BN_PE 06
	Toler. Rug.							Revisión
				FB 1	A4			
				Nº Plano	PF A 07			



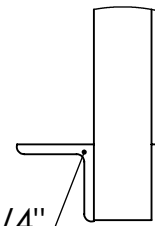
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
	Revisó		B-C					
3 mm	Aprobó							
Plegado Corte Laser	Esc.	Descripción			Código			
					Apoyo de actuadores			A/S5 BN_PE 07
	Toler. Rug.							Revisión
				FB 1	A4			
				Nº Plano	PF A 08			



Planchuela de 160mmx3mm

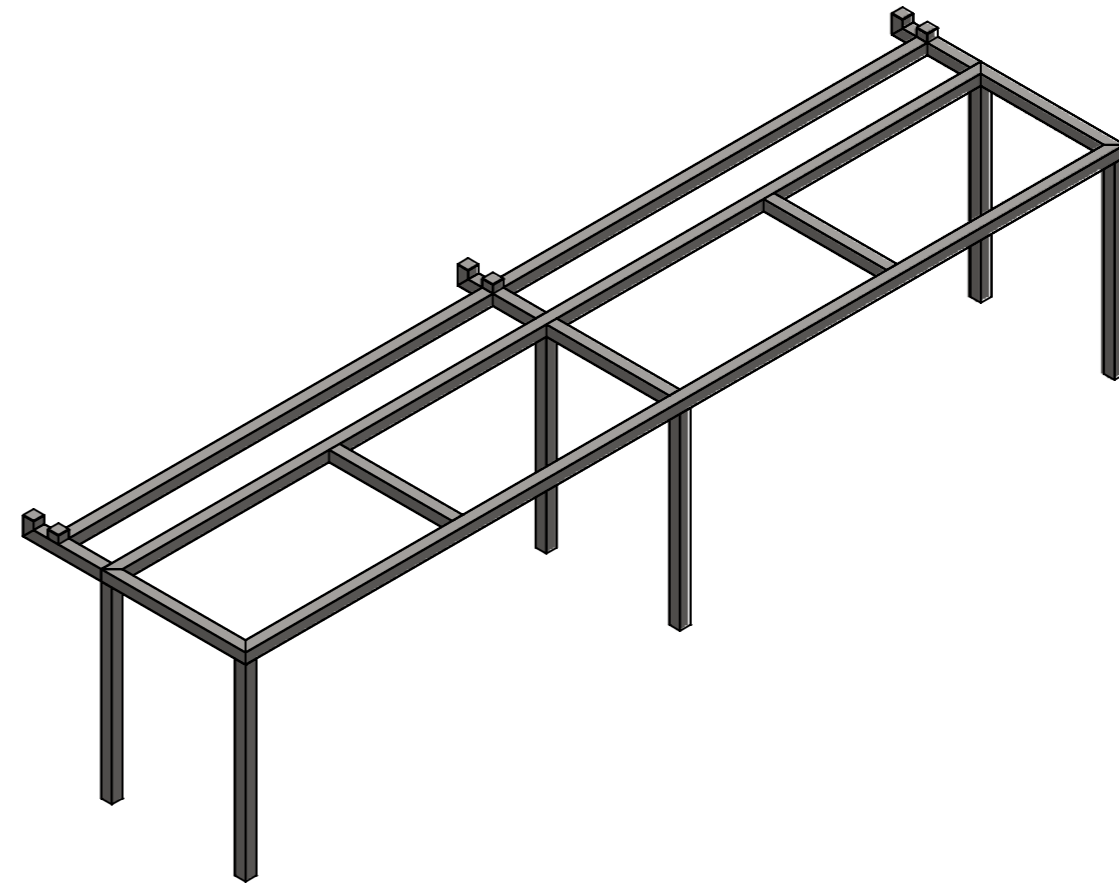
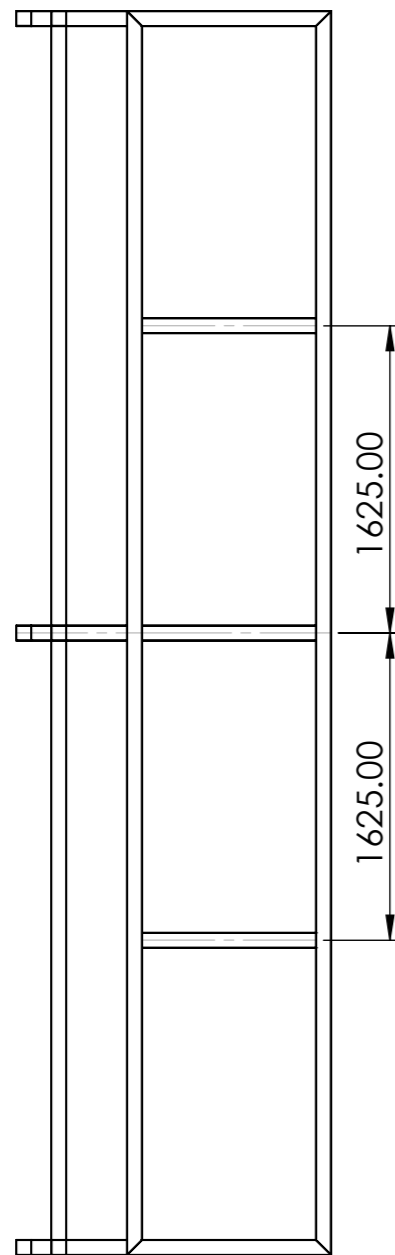
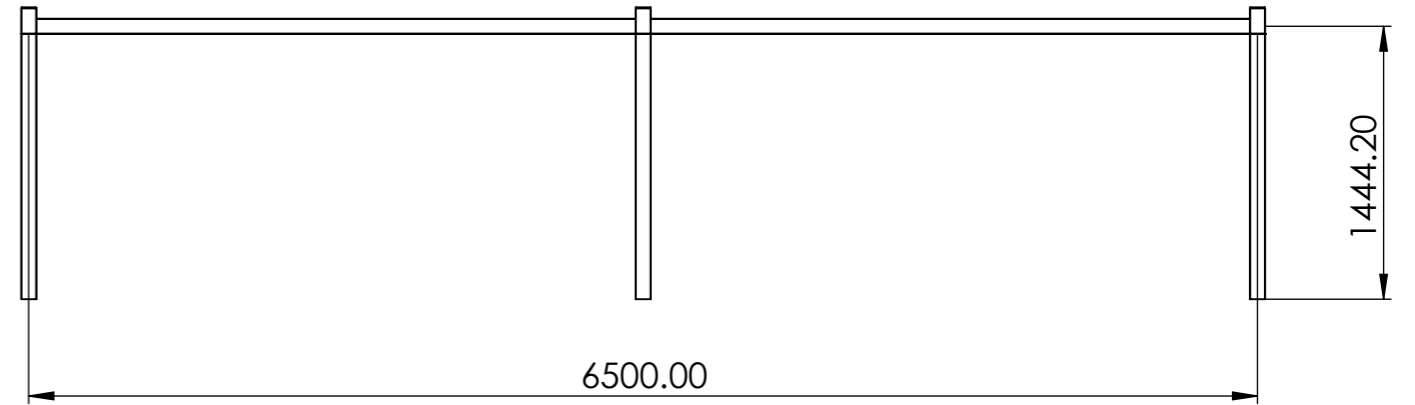
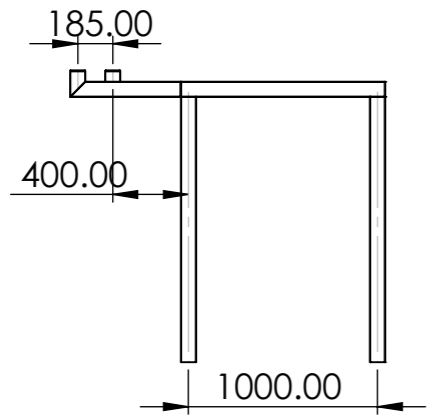




Ángulo de 2"x1/4"

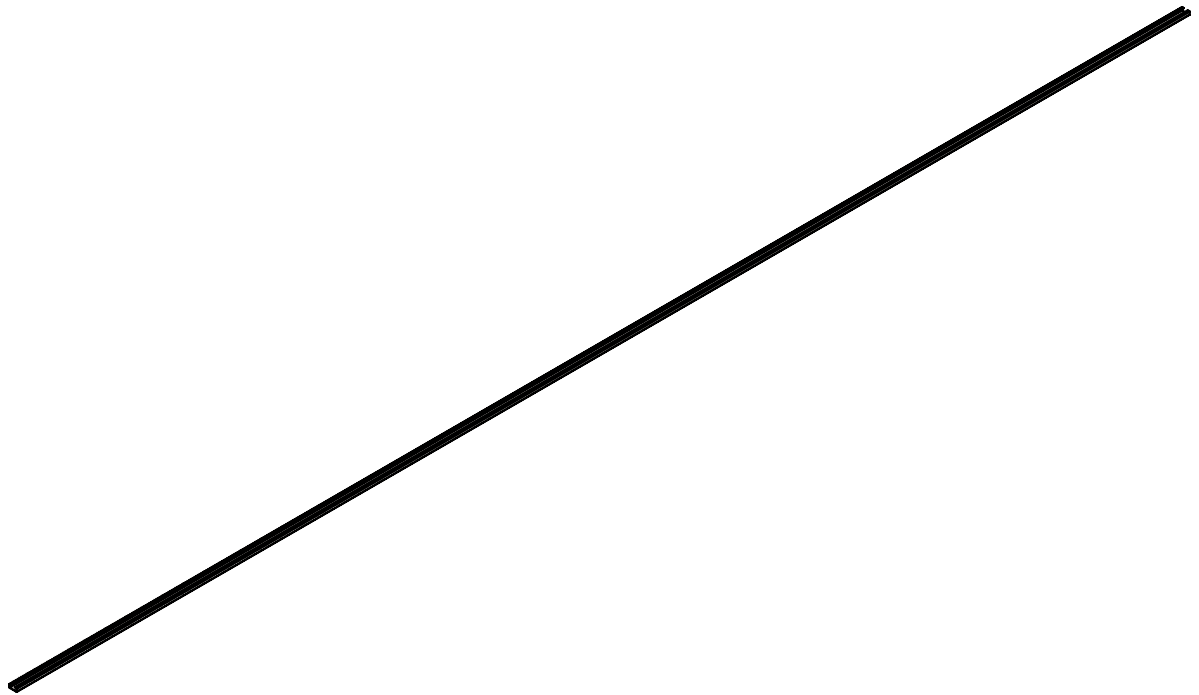
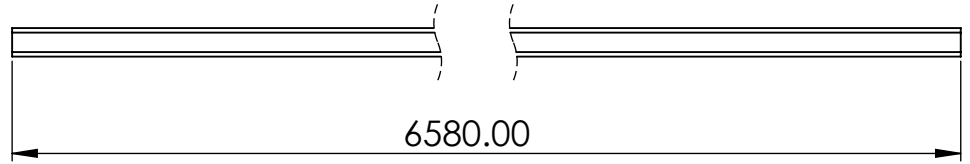
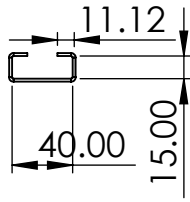




DETALLE A
ESCALA 1 : 5

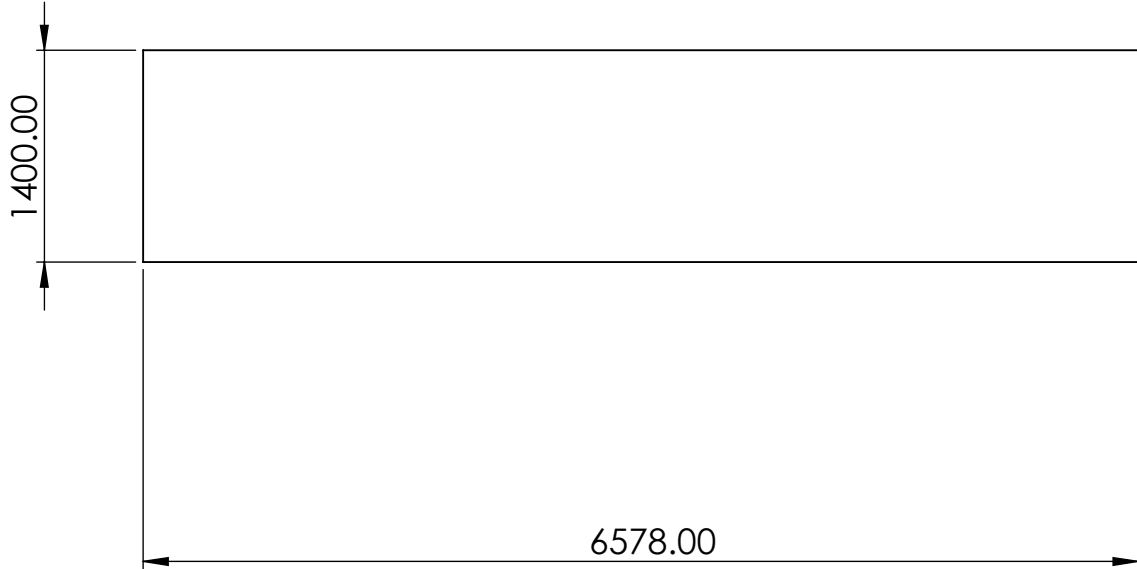
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Soldado	Esc.	Descripción Baranda de estructura de malacate			Código	
					A/S5 MKT_PE 03	
	Toler. Rug.				Revisión	Formato
				FB 1	A4	
				Nº Plano	PF A 09	





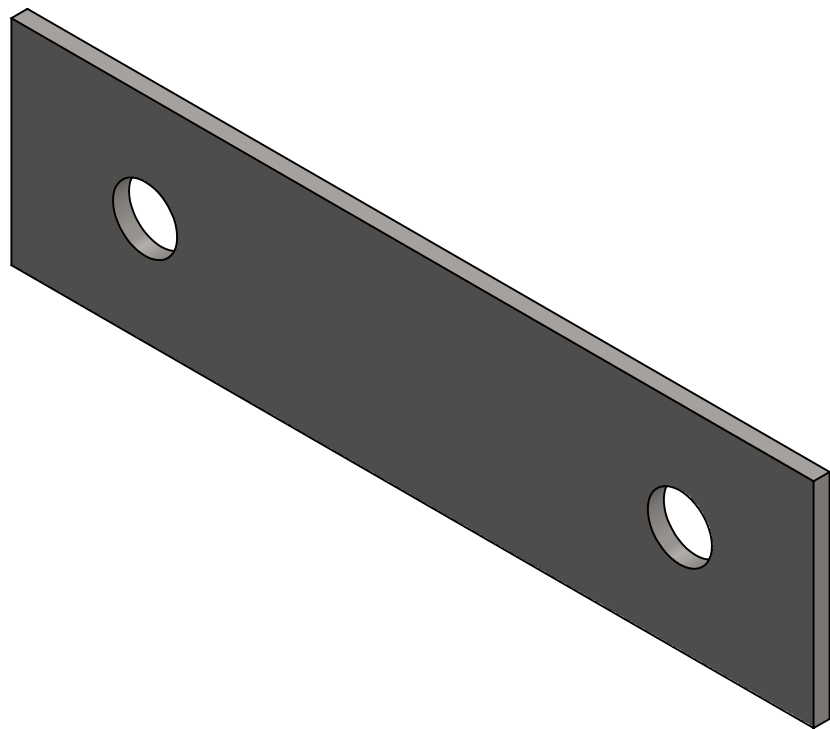
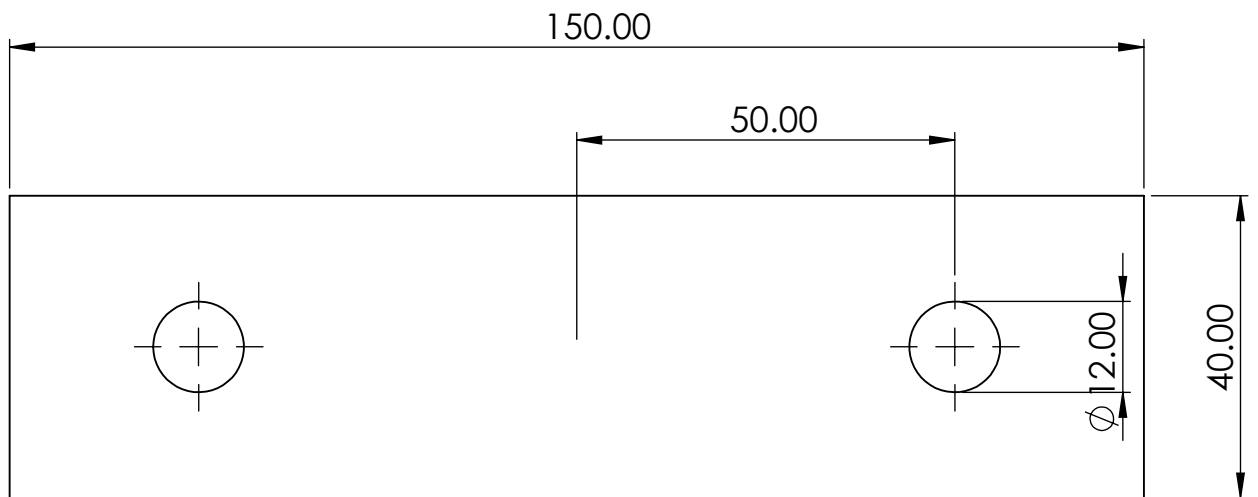
AISI 304 3 mm Soldado	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Descripción Estructura de malacate		Código A/S5 MKT_PE 01	
	Esc. 1:40 	Revisión FB 1	Formato A3	
	Toler. Rug.	N° Plano PF A 10		





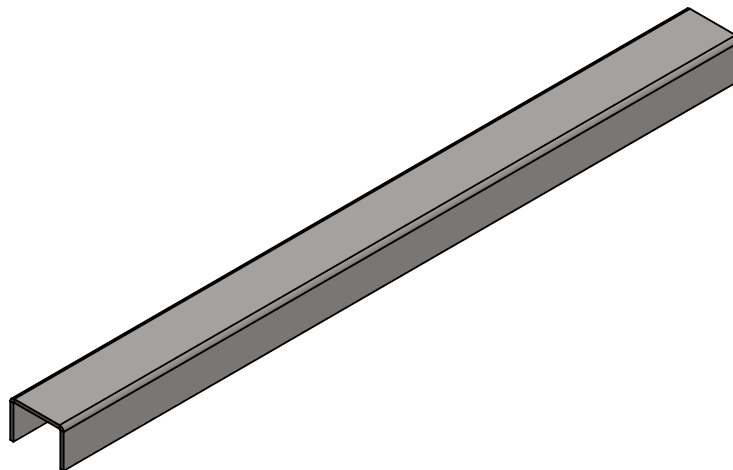
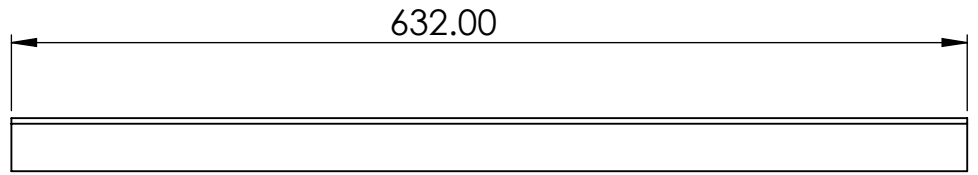
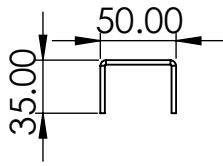
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín			
2 mm	Aprobó				Colombo, Gonzalo			
Plegado	Esc.	Descripción			Código			
					Riel para malacate		A/S5 MKT_PE 02	
	Toler. Rug.						Revisión	Formato
				FB 1	A4			
				N° Plano PF A 11				





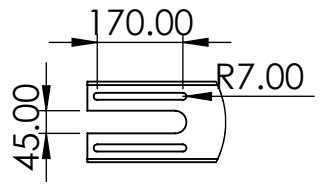
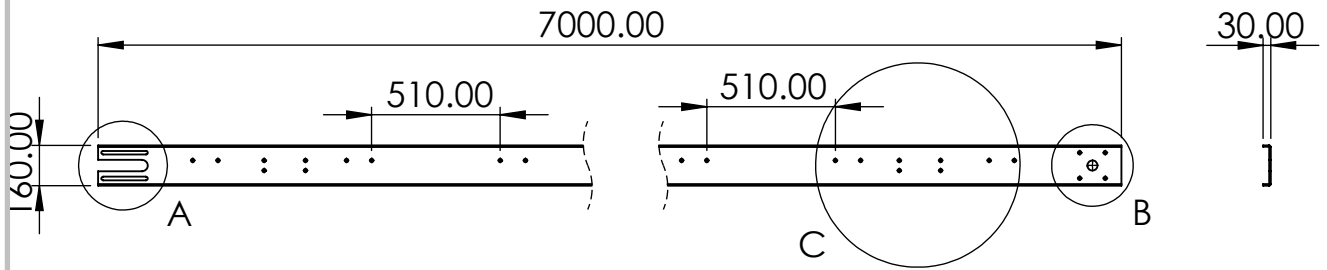
AISI 304 3 mm Corte Laser	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc.	Descripción Piso de estructura de malacate		Código A/S5 MKT_PE 04		
	 Toler. Rug.			Revisión FB 1	Formato A4	
			N° Plano PF A 12			



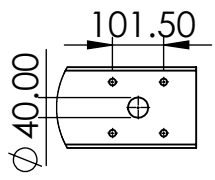
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
2 mm	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Corte Laser	Esc.	Descripción Planchuela para soporte de banda			Código	
					A/S5 MT_PE 01	
					Revisión	Formato
Toler. Rug.		FB 1	A4	Nº Plano	PF A 13	



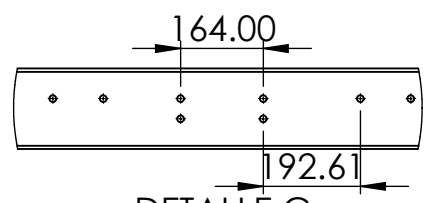
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
3 mm	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Plegado	Esc.	Descripción Travesañ de soporte de banda			Código	
					A/S5 MT_PE 02	
					Toler. Rug.	Revisión
				FB 1	A4	
				Nº Plano	PF A 14	



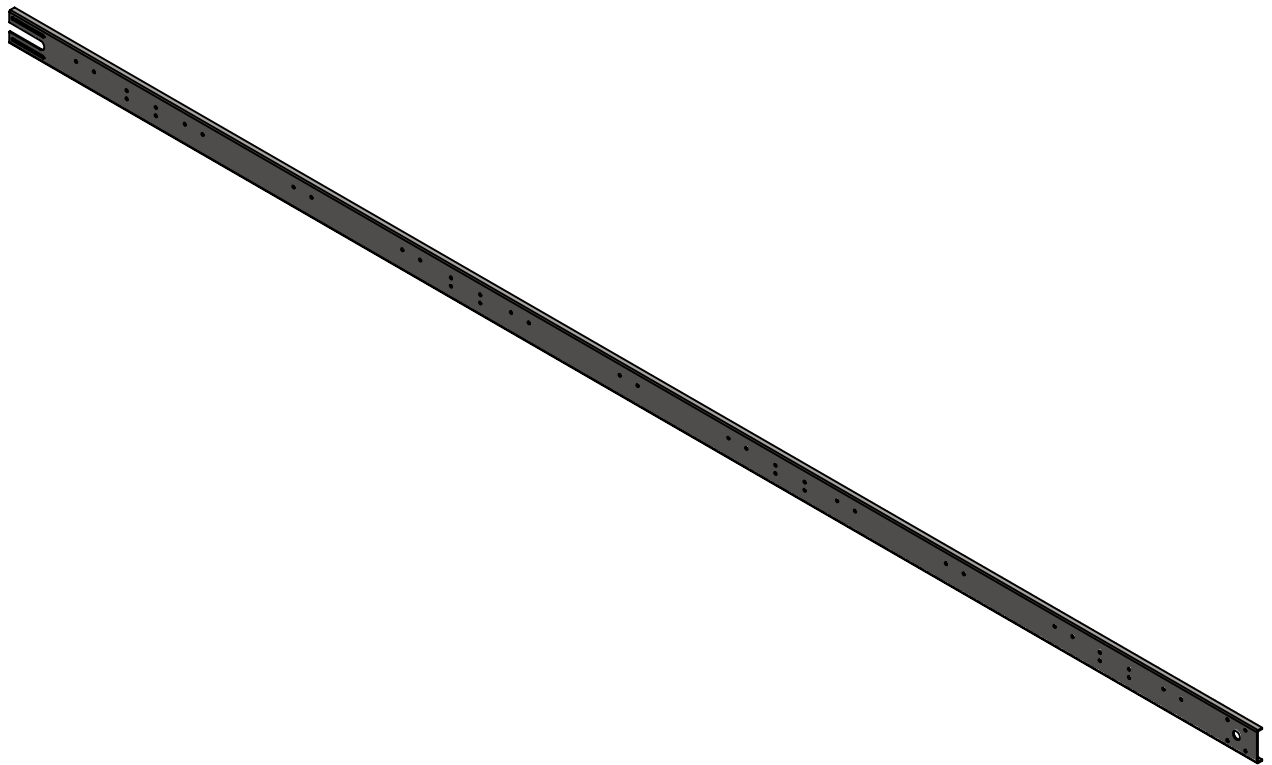
DETALLE A
ESCALA 1 : 15





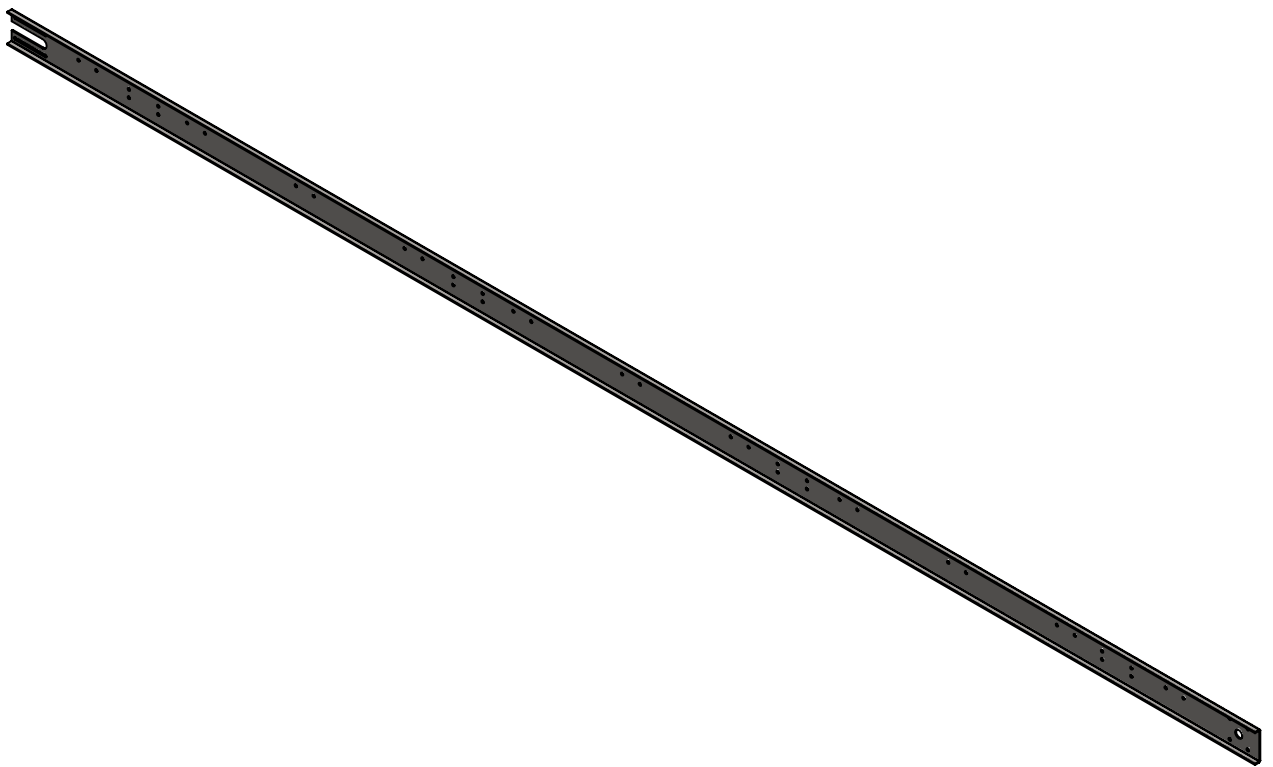
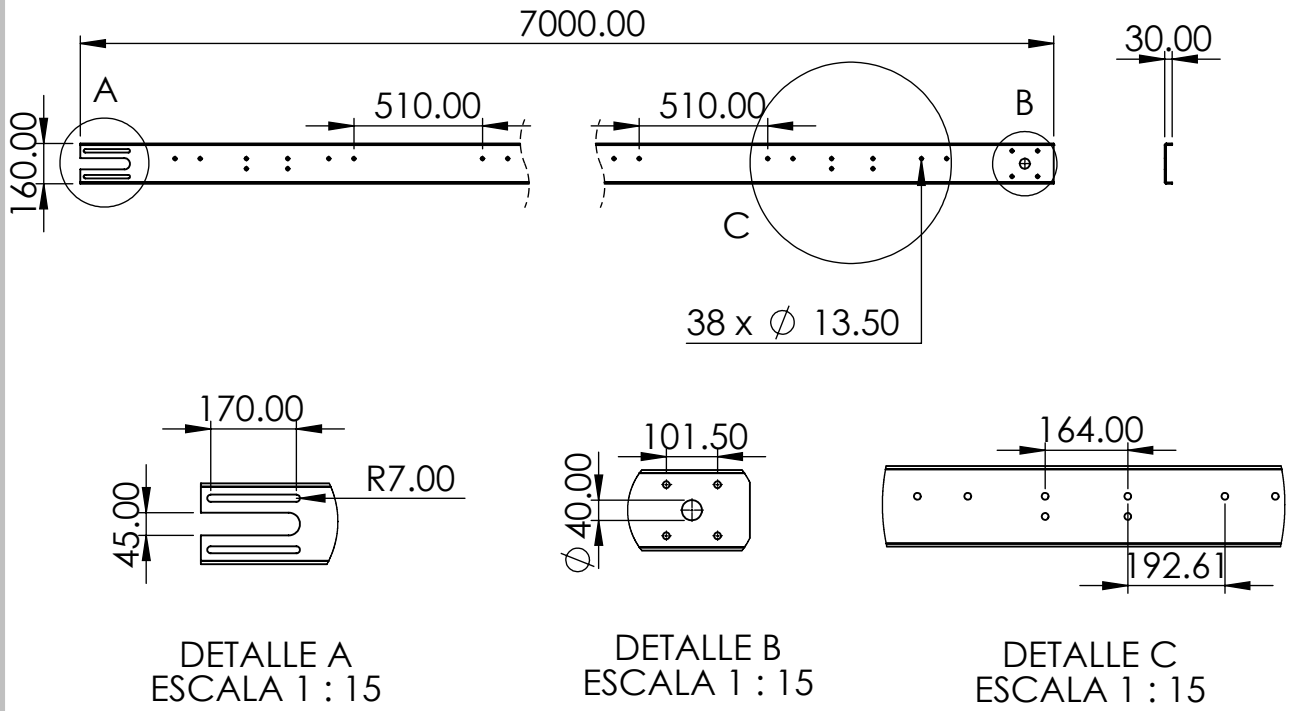
DETALLE B
ESCALA 1 : 15





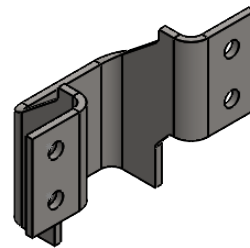
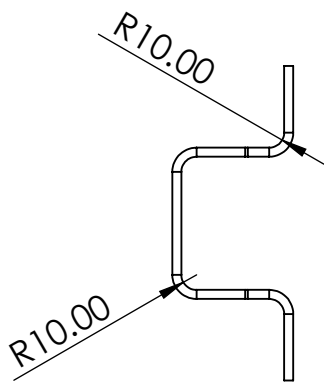
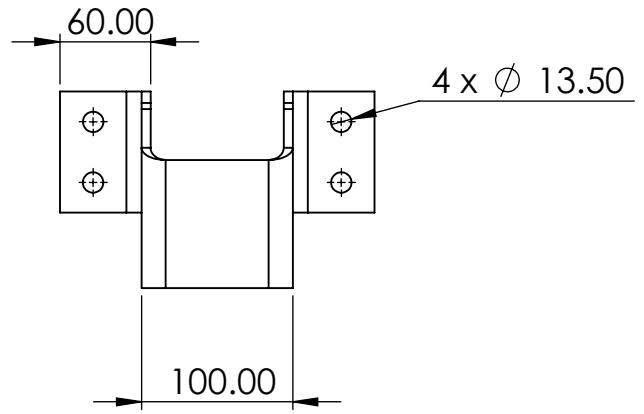
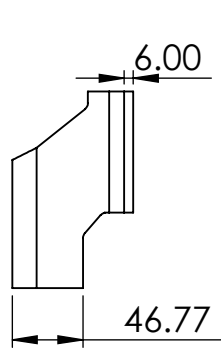
DETALLE C
ESCALA 1 : 15



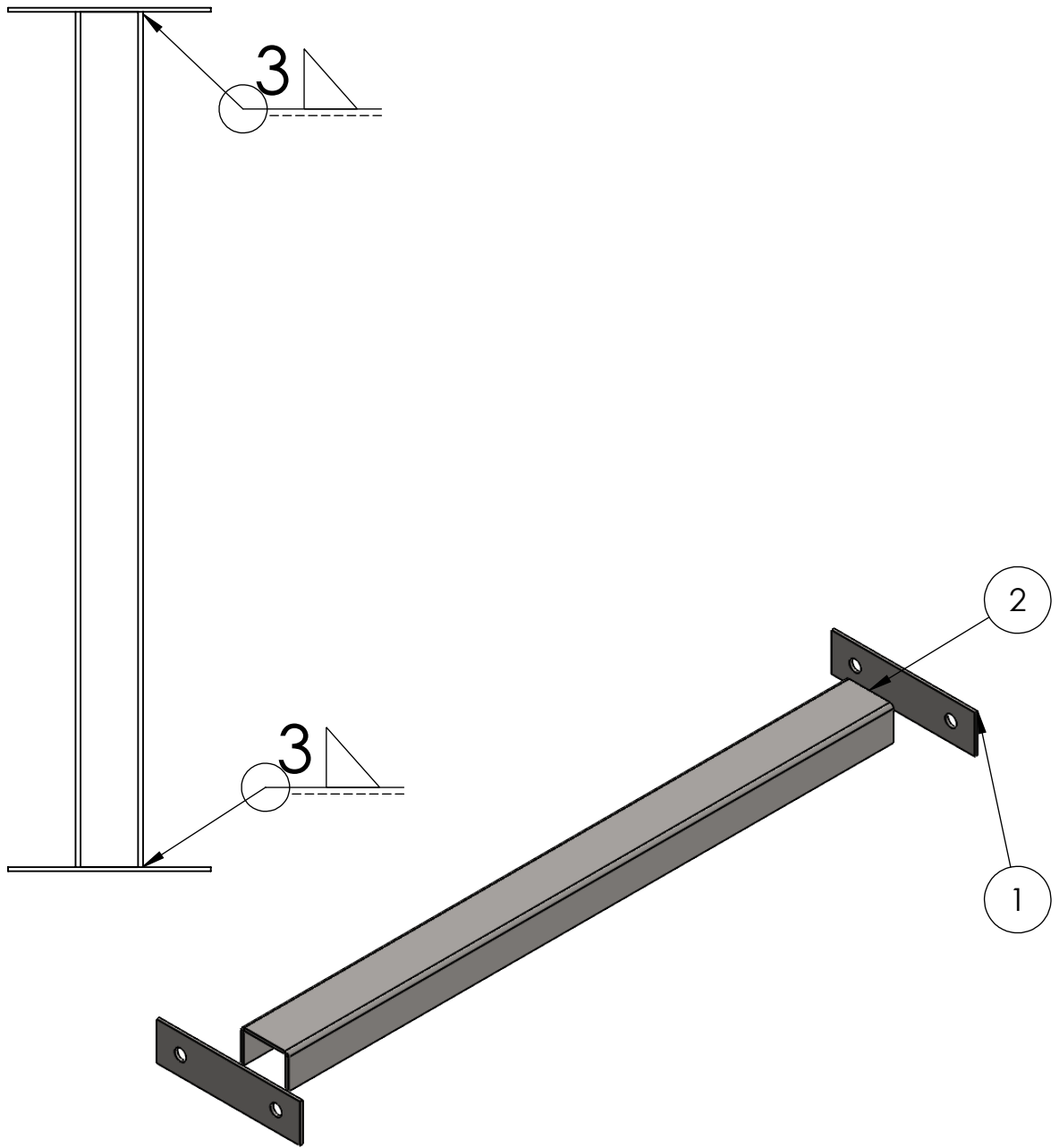
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Revisó		B-C			
3 mm	Aprobó					
Corte laser Plegado	Esc.	Descripción Chapa lateral de estructura de descarga			Código A/S5 MT_PE 04	
	 Toler. Rug.				Revisión FB 1	Formato A4
					Nº Plano PF A 15	




AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
3 mm	Aprobó				
Corte Laser Plegado	Esc.	Descripción			Código
		Chapa lateral de estructura de descarga			A/S5 MT_PE 09
	Toler. Rug.				Revisión FB 1
					Nº Plano PF A 16

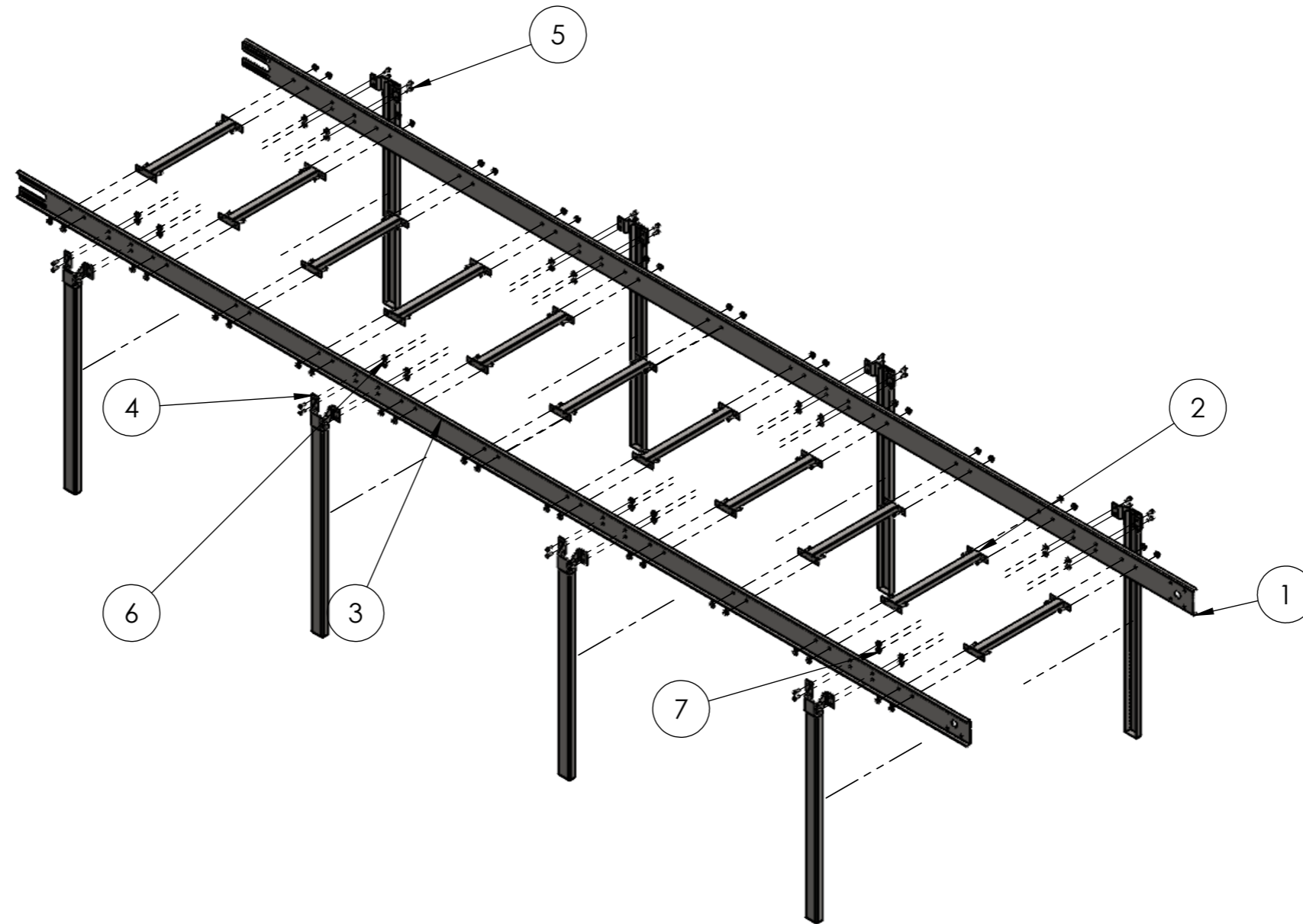


AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Revisó		B-C			
3 mm	Aprobó					
Corte Laser Plegado	Esc. 1:5	Descripción Soporte vertical de estructura de descarga			Código A/S5 MT_PE 06	
					Revisión FB 1	Formato A4
	Toler. Rug.				N° Plano PF A 17	




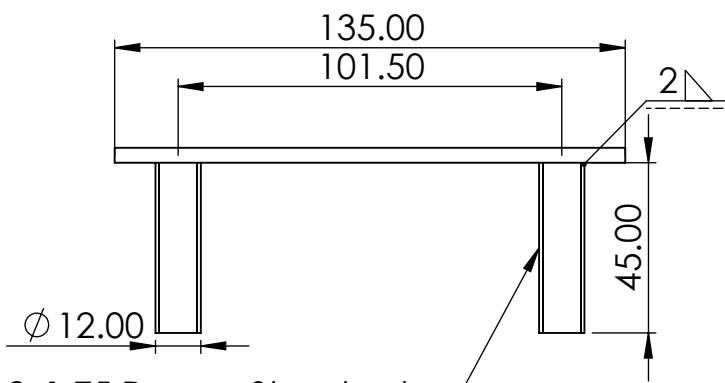
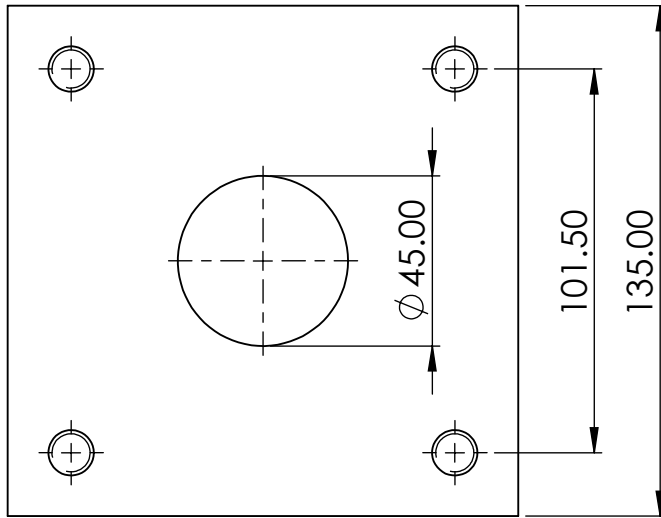
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	A/S5 MT_PE 01	Planchuela para soporte de banda	2
2	A/S5 MT_PE 02	Travesaño de soporte de banda	1

SAE 1045	Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
Soldado	Aprobó				Código A/S5 MT_PE 07
	Esc.	Descripción		Revisión FB 1	
		Soporte de banda modular		N° Plano PM A 09	
	Toler. Rug.				

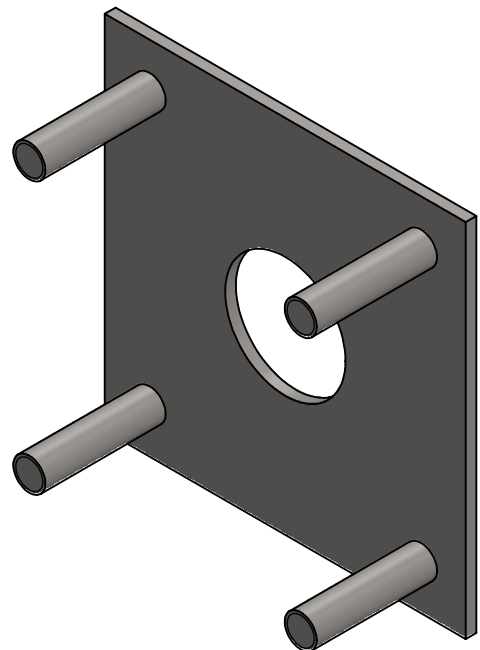




N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISION
1	A/S5 MT_PE 04	Chapa lateral de estructura de descarga	1	
2	A/S5 MT_PE 07	Soporte de banda modular	11	
3	A/S5 MT_PE 05	Chapa lateral de estructura de descarga	1	
4	A/S5 MT_PE 06	Soporte vertical de estructura de descarga	8	
5	-	Bulon M12x1.75x30	76	FAMIQ
6	-	Arandela M12	76	FAMIQ
7	-	Tuerca M12x1.75	76	FAMIQ

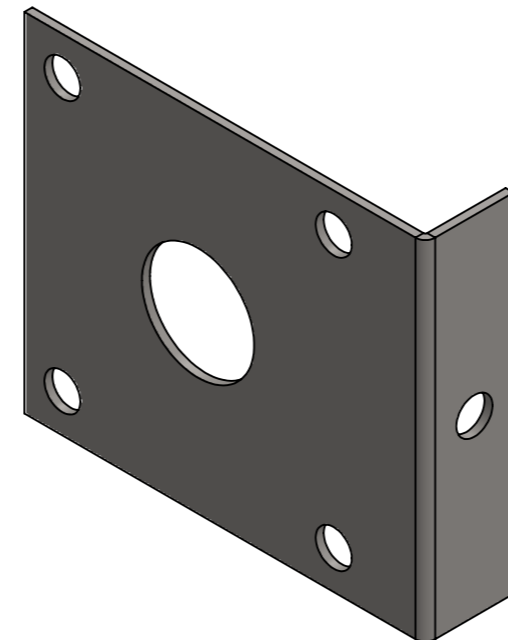
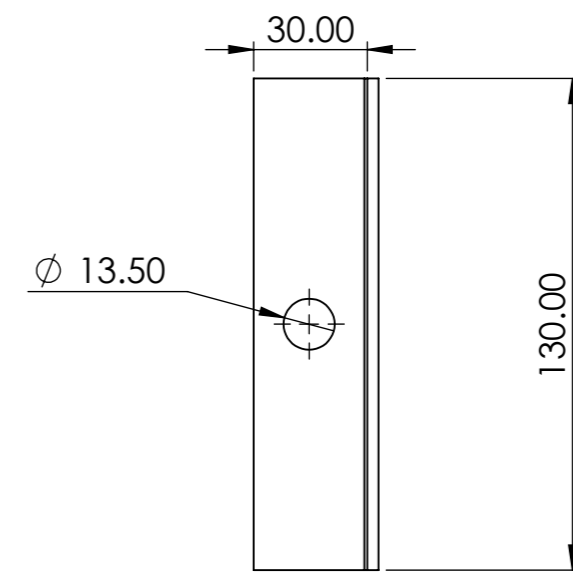
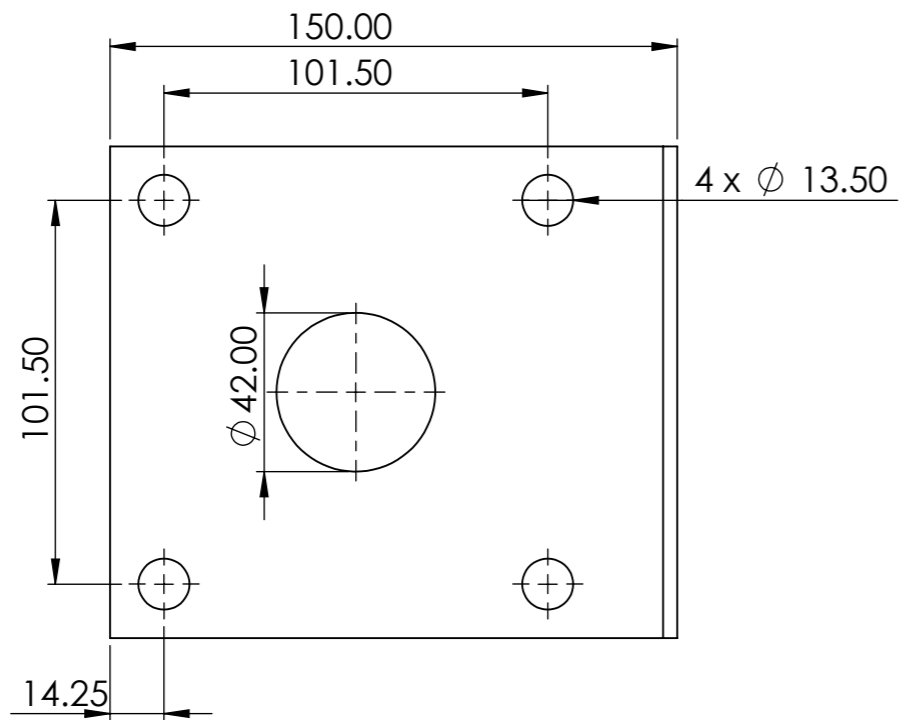
Roscado	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
Esc.	1:30	Descripción		Código	
		Estructura de descarga		A/S5 MT_PE 08	
Toler. Rug.				Revisión	Formato
				FB 1	A3
				Nº Plano	PM A 10





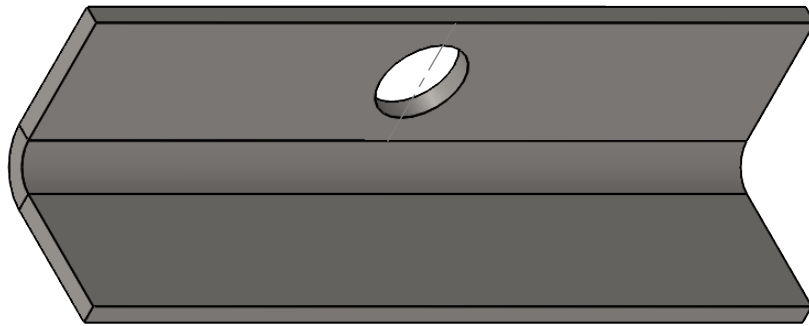
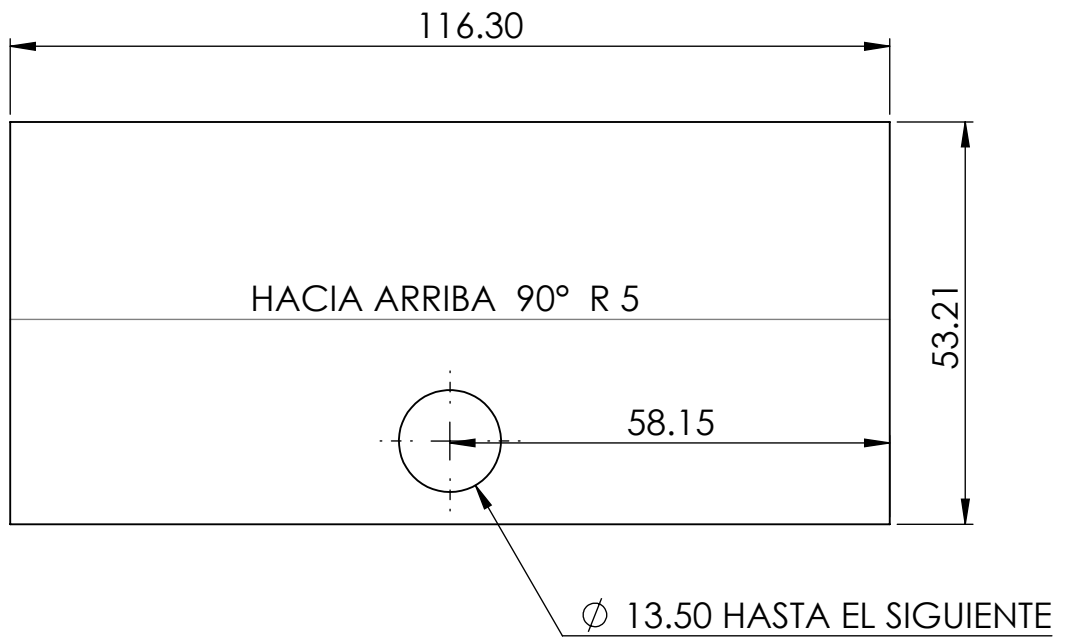
M12x1.75 Roscas Standard





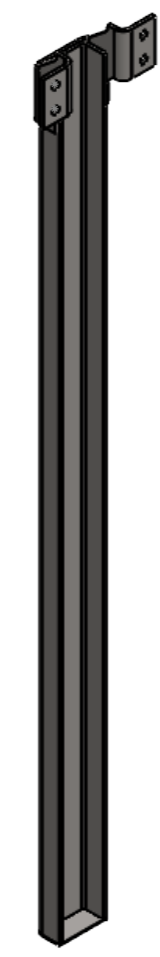
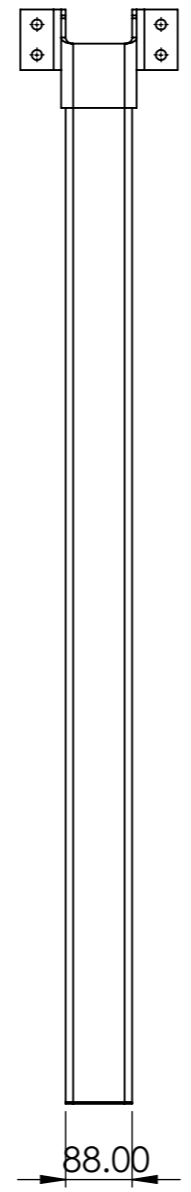
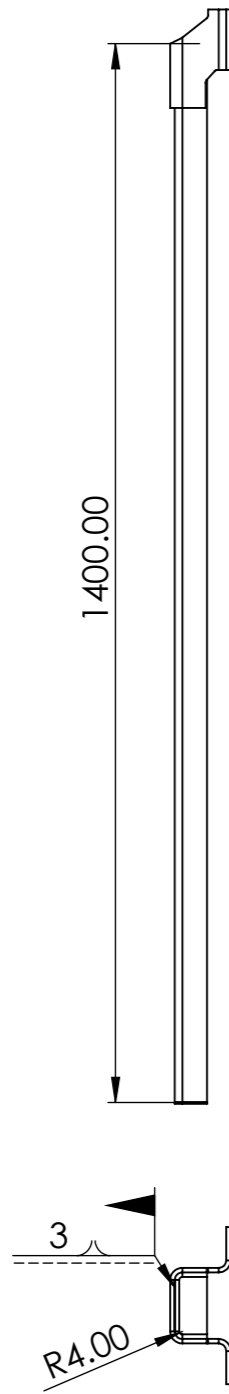
SAE 1045	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
3 mm	Aprobó				Código			
Soldado	Esc.	Descripción			A/S5 MT_PE 09			
					Placa asociada al rodamiento		Revisión	Formato
	Toler. Rug.						FB 1	A4
					Nº Plano	PF A 18		



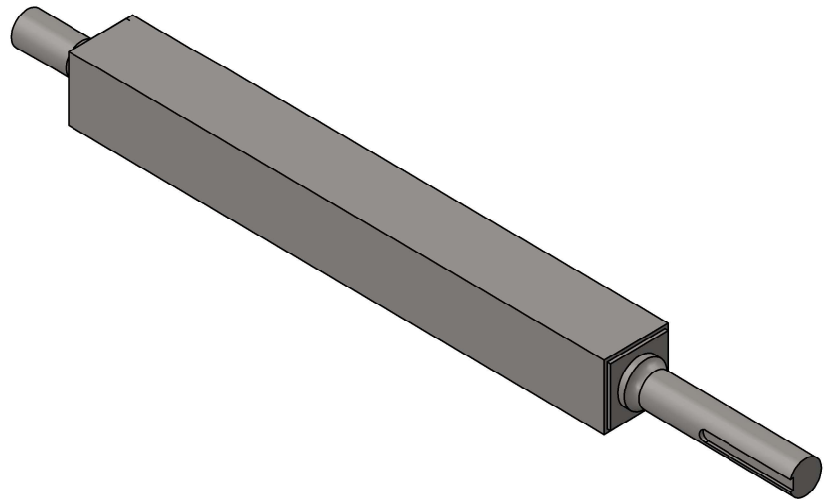
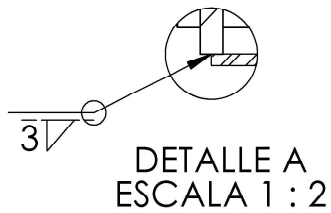
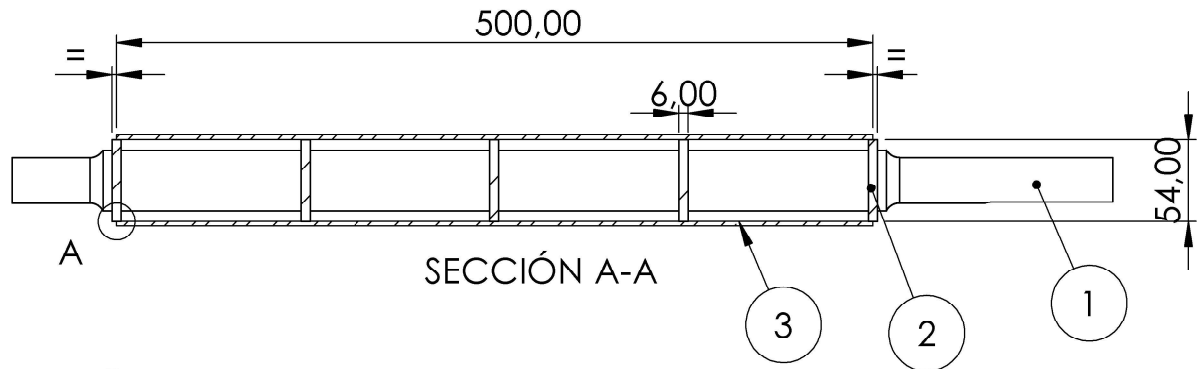
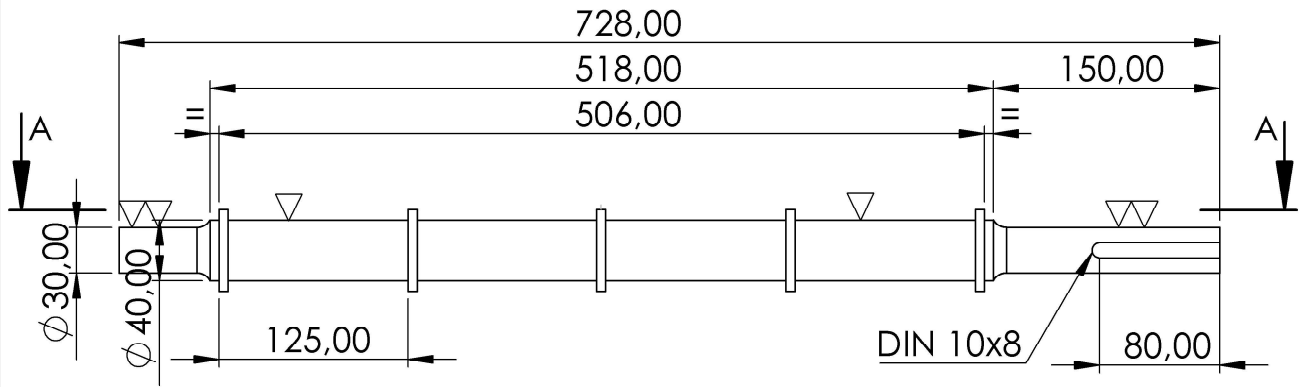
AISI 304 3 mm Plegado	Fecha Nombre B-C	 <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Descripción Placa asociada al eje para tensar banda modular		Código A/S5 MT_PE10	
	Esc. 1:2 	Revisión FB 1	Formato A3	
	Toler. Rug.	N° Plano PF A 19		





AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
3 mm	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Corte Laser	Esc.	Descripción			Código	
					Plegado para tensar banda modular	
	Toler. Rug.	Revisión FB 1	Formato A4			
					N° Plano	PF A 20

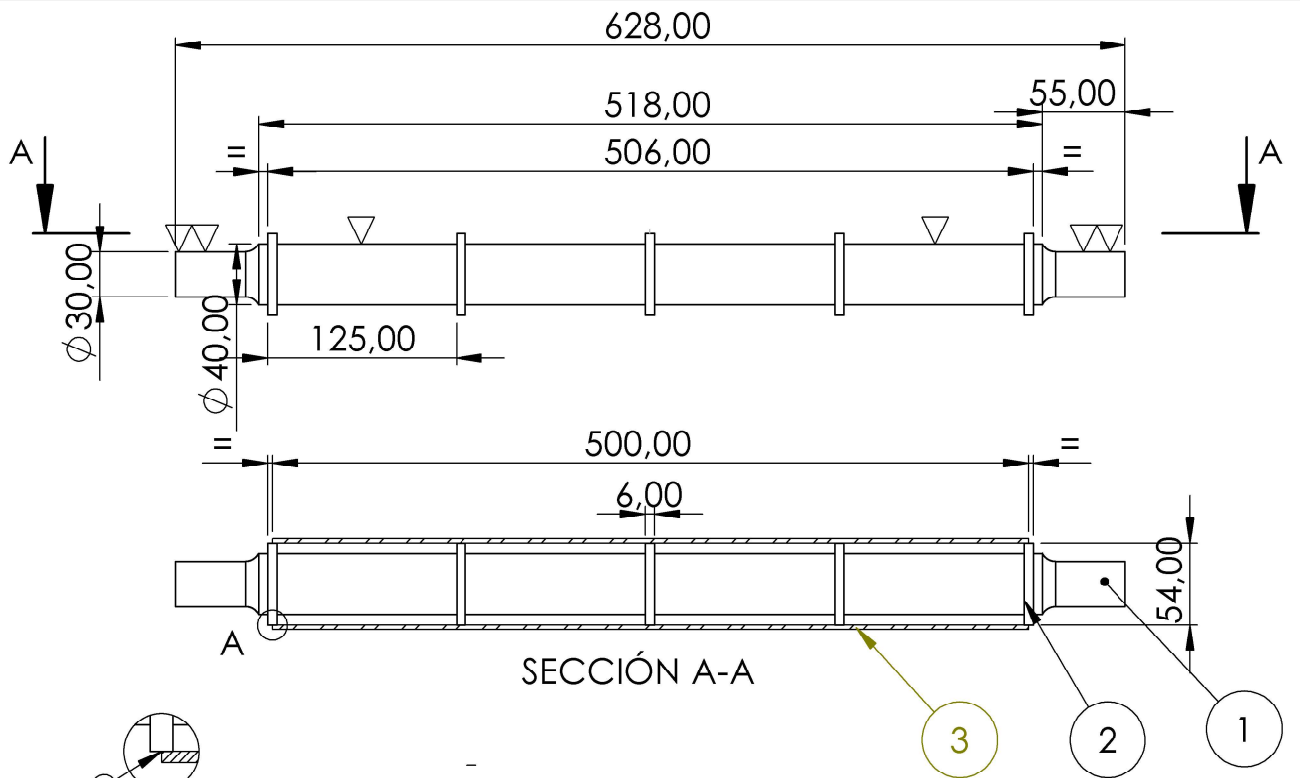



AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Soldadura	Esc.	1:10	Descripción		Código	
			Soporte vertical de estructura de descarga		A/S5 MT_PE 06	
	Toler. Rug.				Revisión	Formato
					N° Plano PM A 11	

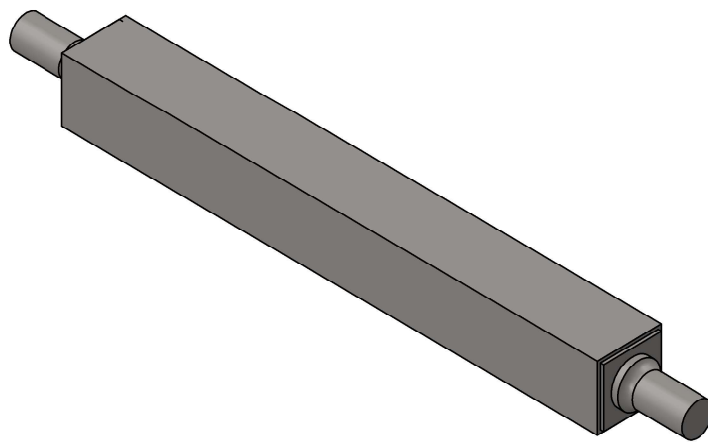


N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	EJE MECANIZADO MOTRIZ	1
2	NERVIO EJE CUADRADO 54X54X6mm C.LÁSER AISI 304	5
3	TUBO EST. 60x60x3mm L=500mm AISI304	1


AISI 304 Torneado	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
	Esc. 1:5	Descripción Eje de Mando		Código B/S1 MT_E 01			
				Revisión FB 1	Formato A4		
	Toler. Rug.			N° Plano PF B 01			

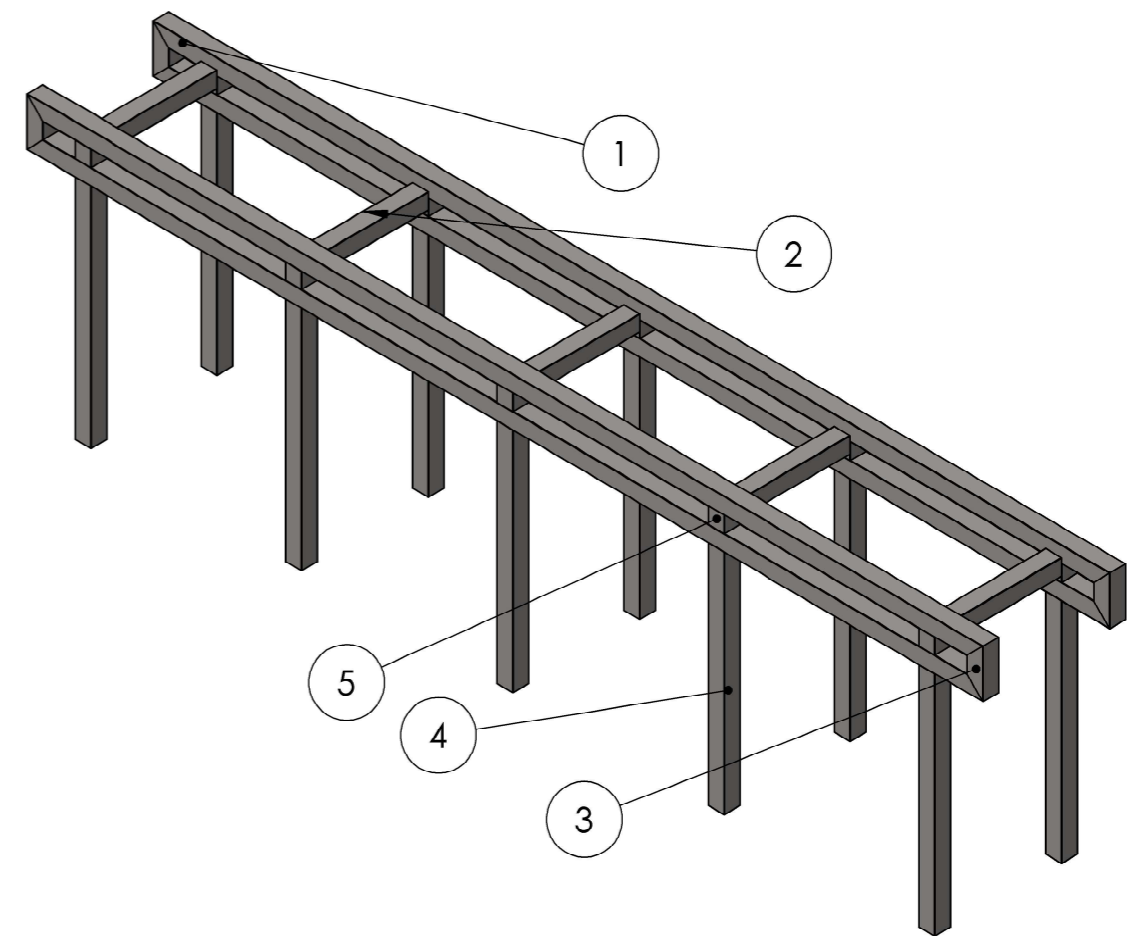
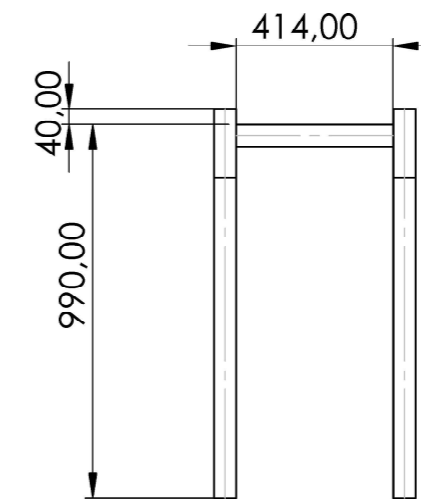
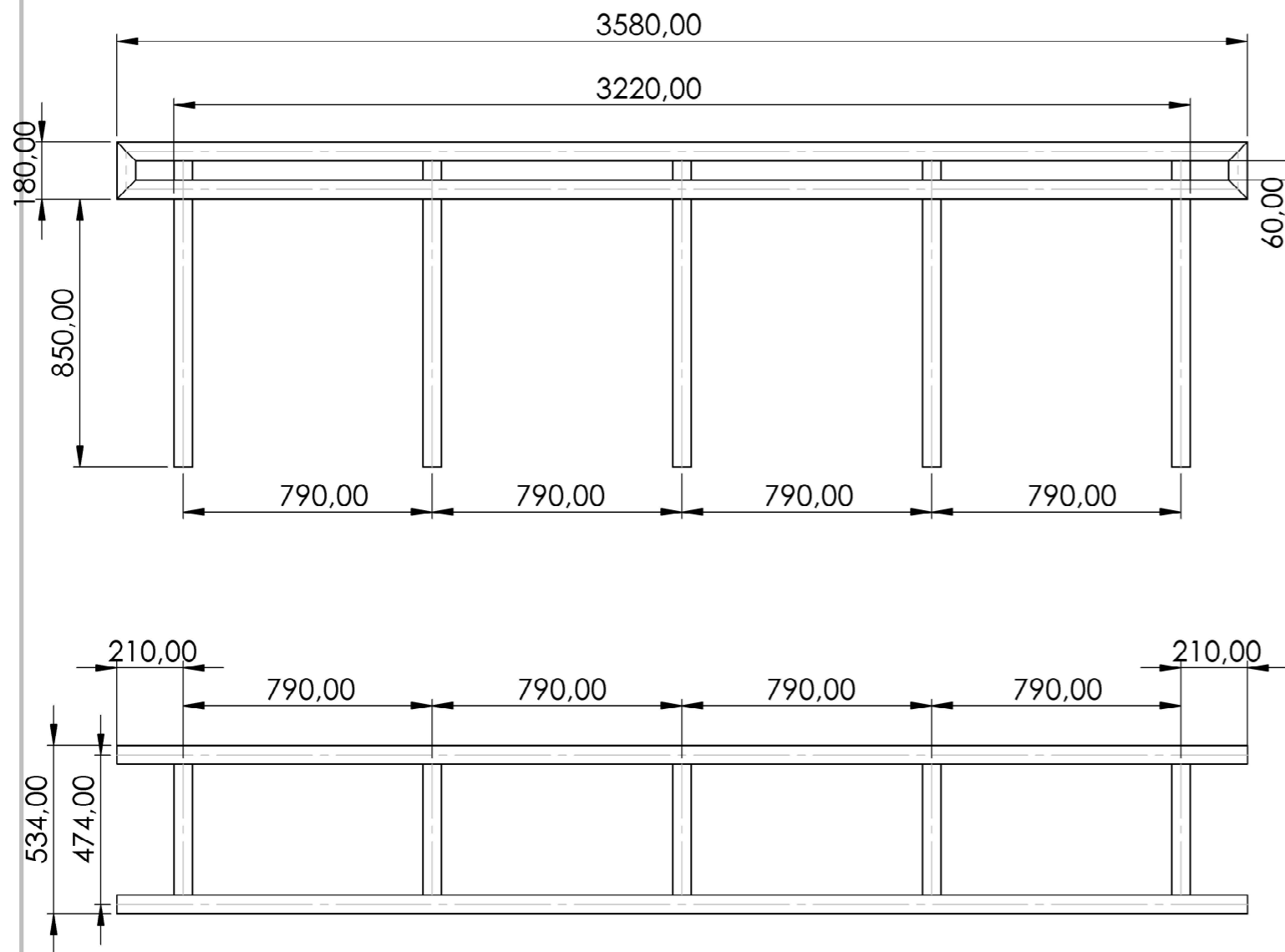



 DETALLE A
 ESCALA 1 : 2




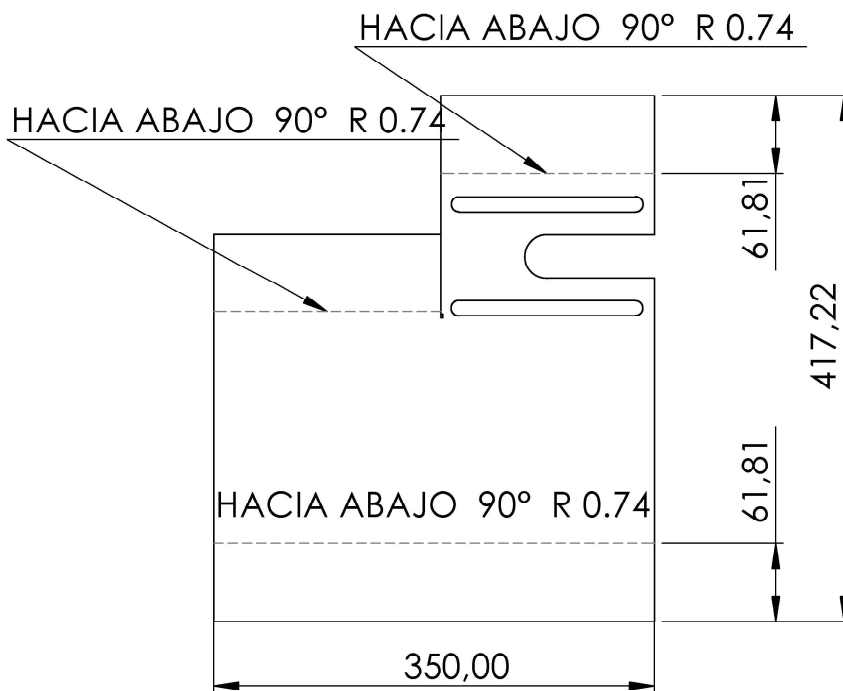
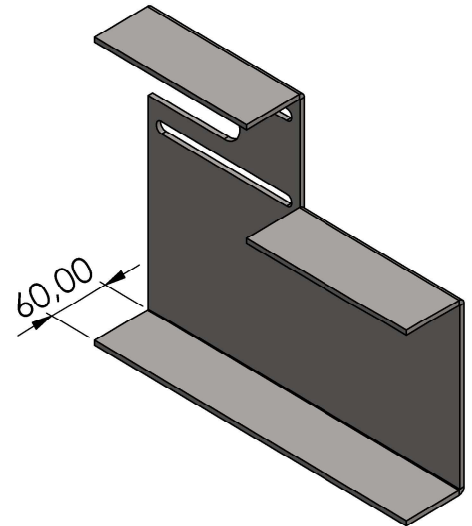
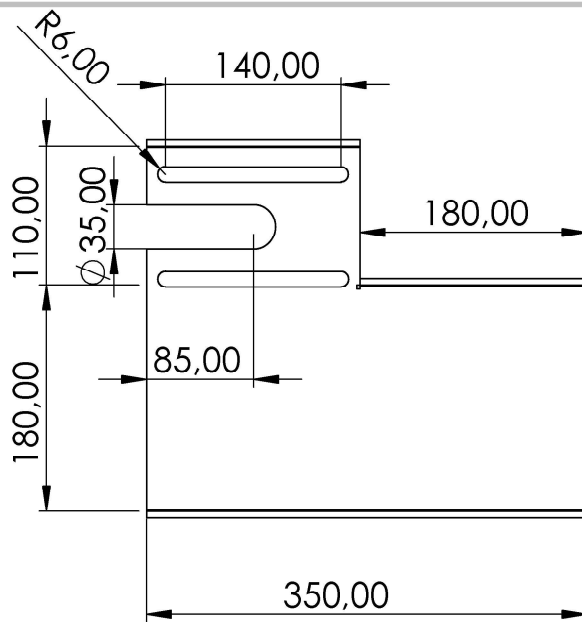
N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Eje Conducido	1
2	NERVIO EJE CUADRADO 54X54X6mm C.LÁSER AISI 304	5
3	TUBO EST. 60x60x3mm L=500mm AISI304	1

AISI 304 Torneado	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Dibujó Revisó Aprobó		Descripción Eje Conducido	Código B/S1 MT_E 02
Esc. 1:5		N° Plano PF B 02	Formato A4	Toler. Rug.



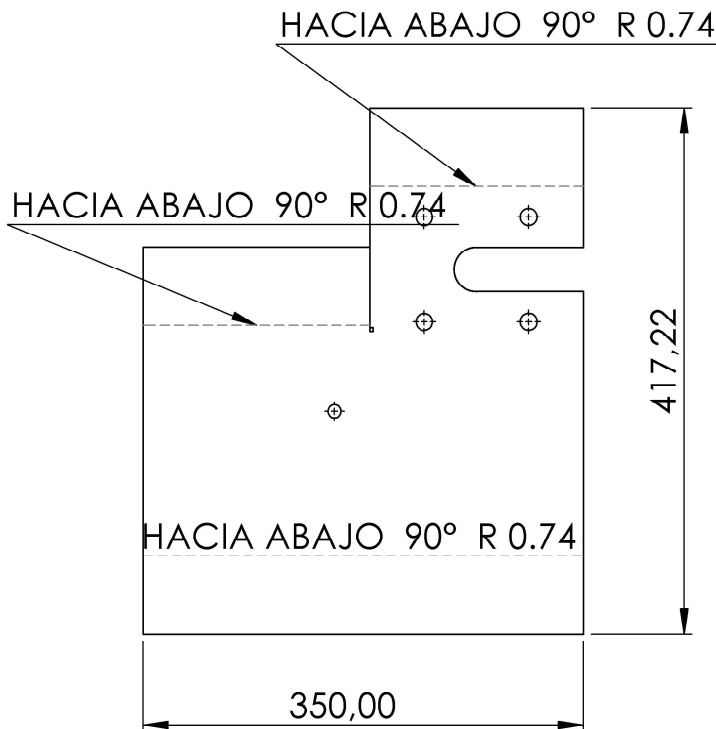
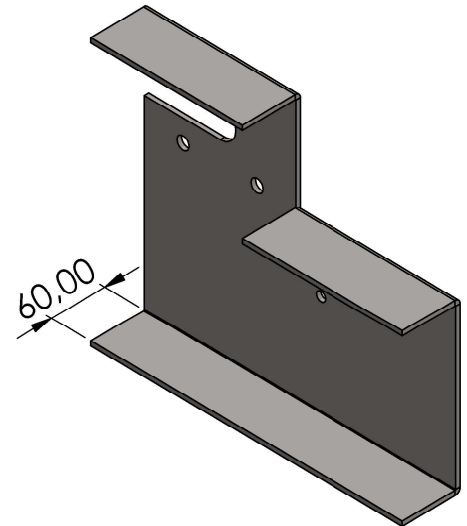
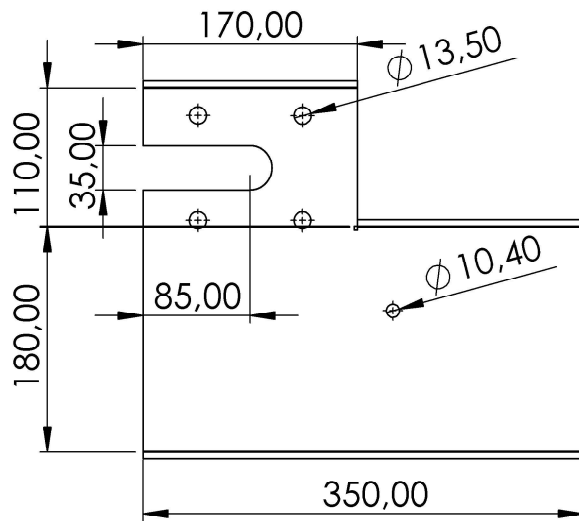
N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACION
1	ESTRUCTURAL 60x60x3,2mm L=3580 mm	4	Perfiles laterales largueros
2	ESTRUCTURAL 60x60x3,2mm L=414 mm	5	Perfiles transversales
3	ESTRUCTURAL 60x60x3,2mm L=180 mm	4	Perfiles laterales Verticales
4	ESTRUCTURAL 60x60x3,2mm L=850 mm	10	Patas
5	ESTRUCTURAL 60x60x3,2mm L=60 mm	10	Perfiles

AISI 304	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Dibujó	B-C		
3 mm	Revisó			
Soldado	Aprobó			
	Esc. 1:20	Descripción		Código
		Estructura de Cinta		B_S1 MT_PE 01
Toler. Rug.				Revisión FB 1
				Formato A3
				Nº Plano PF B 03



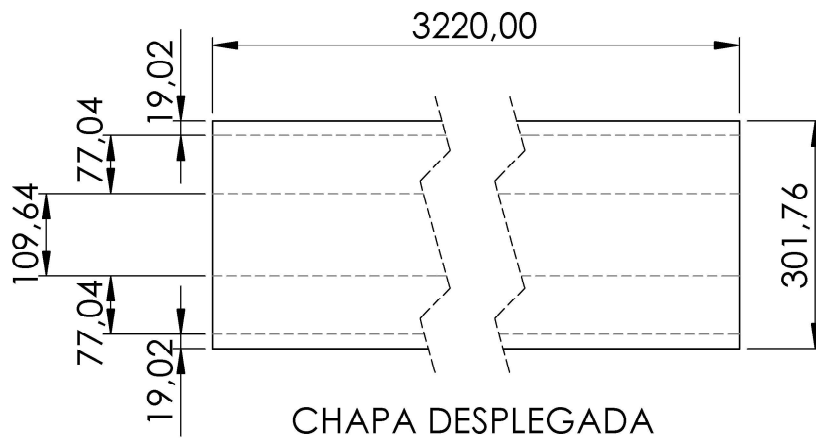
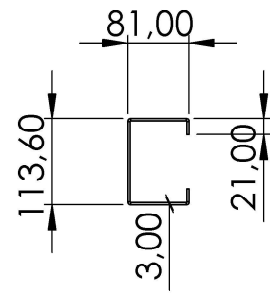
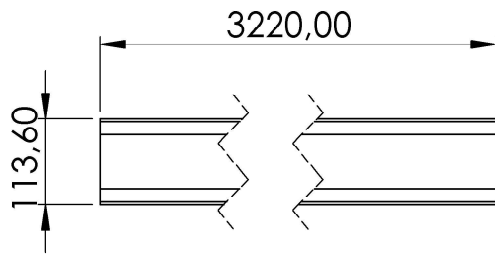
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
B/S1 MT_PE 02	PLEGADO IZQ. 6mm	1
B/S1 MT_PE 03	PLEGADO DER. 6mm	1


AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
5 mm	Aprobó				
Plegado	Esc. 1:6	Descripción			Código
		Plegado porta Rodamientos			B/S1 MT_PE 02
					Toler. Rug.
				FB 1	A4
				N° Plano	FB B 04

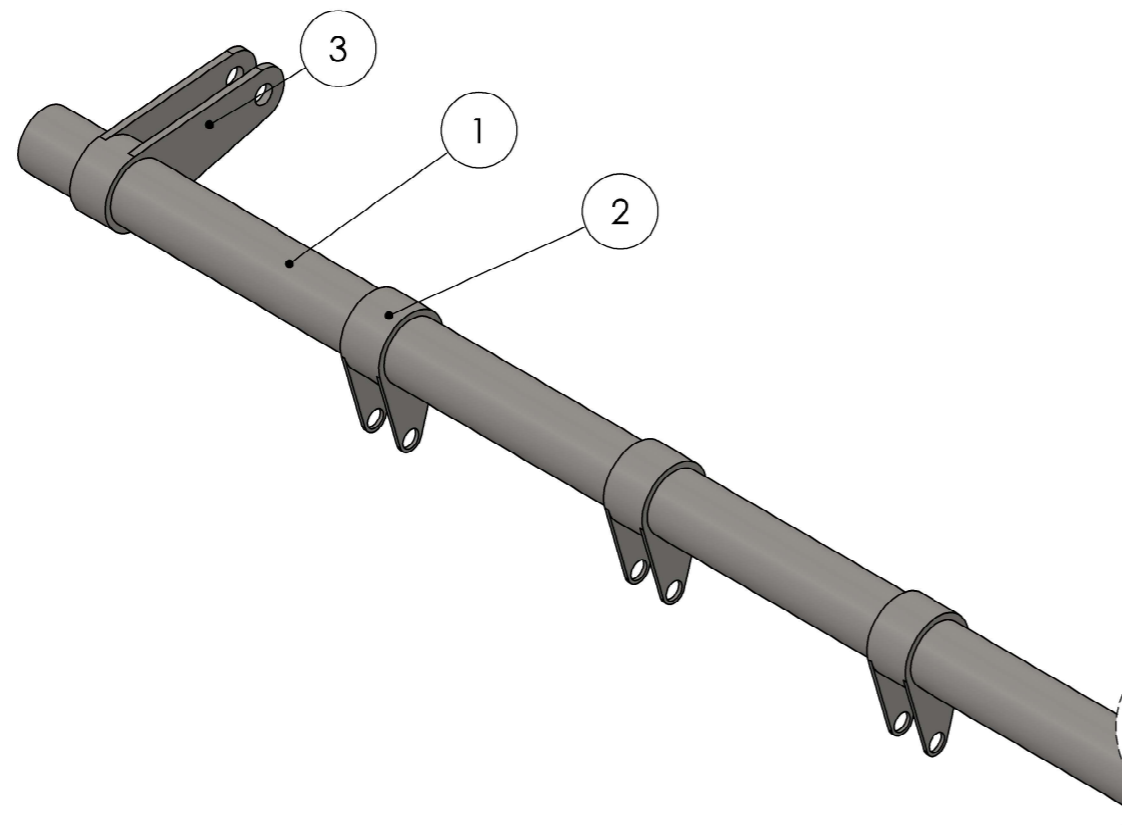
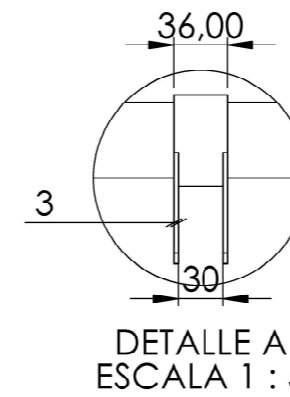
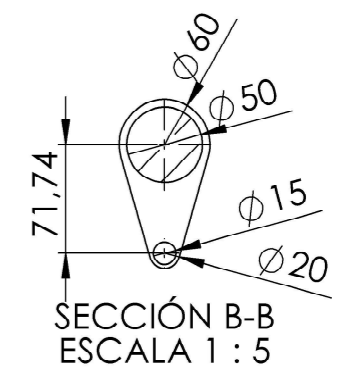
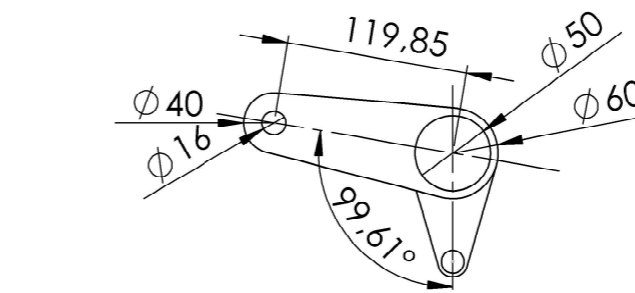
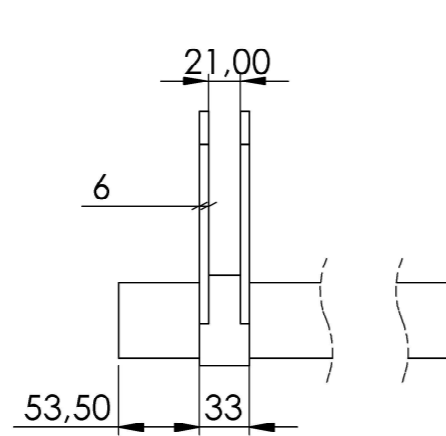
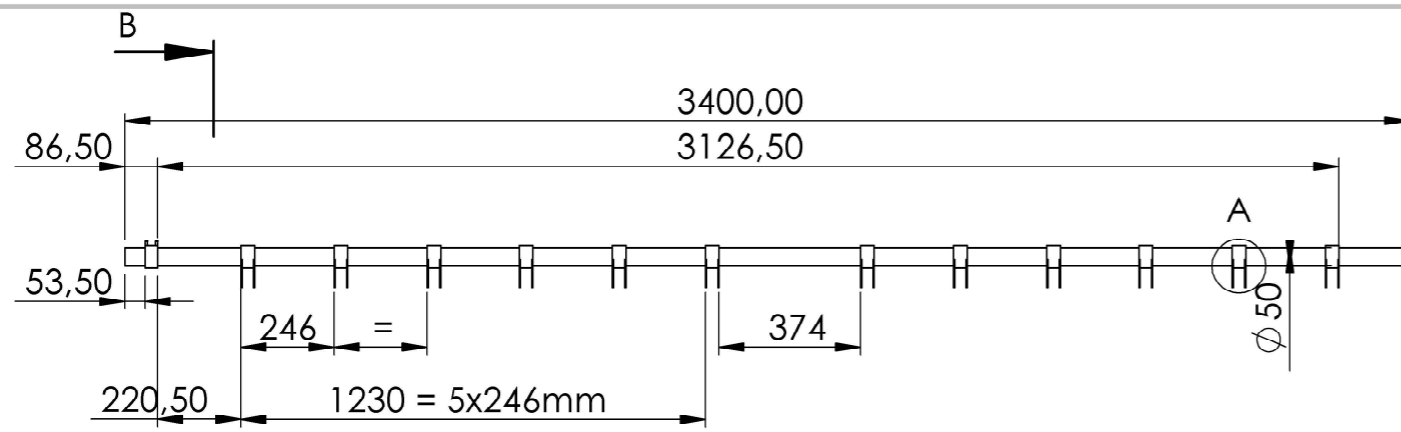


CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
B/S1 MT_PE 04	PLEGADO IZQ. 6mm	1
B/S1 MT_PE 05	PLEGADO DER. 6mm	1

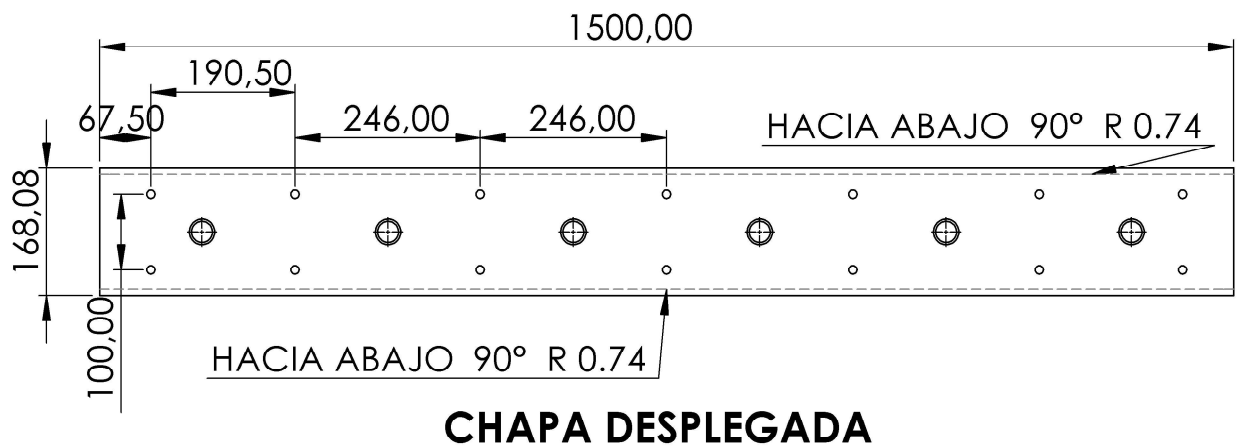
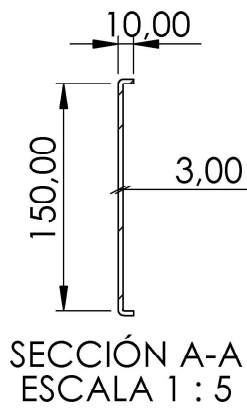
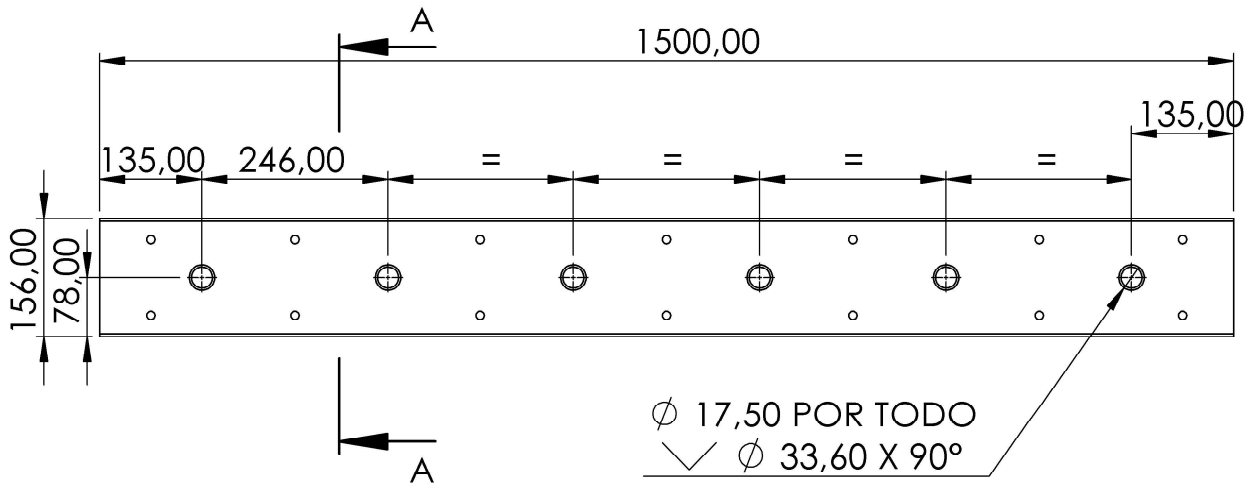
AISI 304 5 mm Plegado	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Dibujó Revisó Aprobó		Código B/S1 MT_PE 04	
	Esc. 1:6		Descripción Plegado porta Rodamientos	
	 Toler. Rug.		Revisión FB 1	Formato A4
		N° Plano PF B 05		



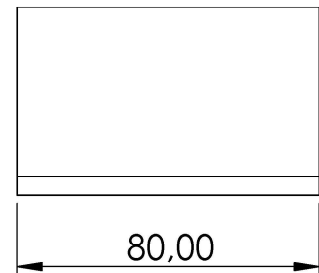
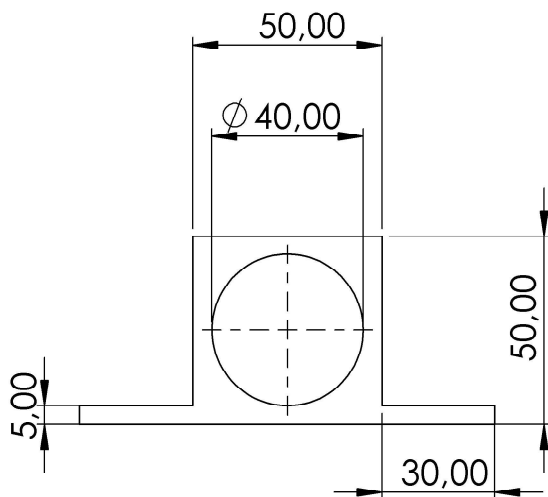
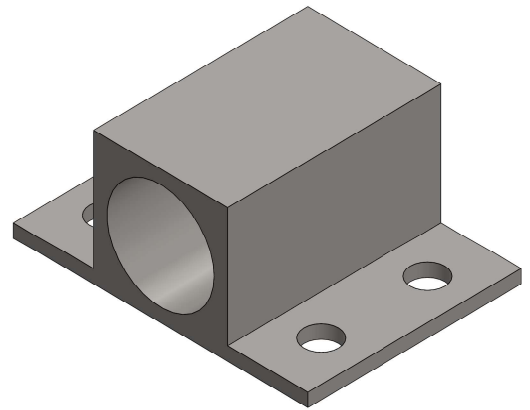
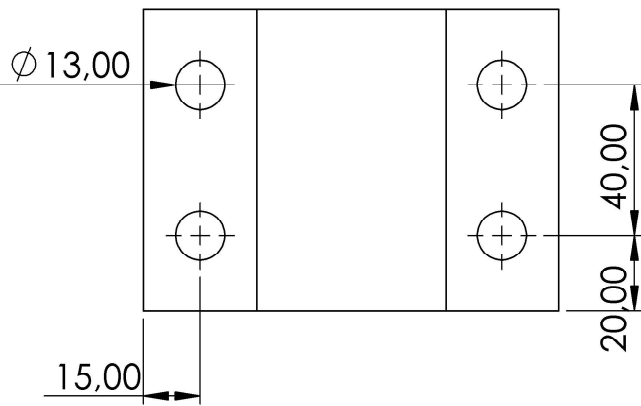
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
3 mm	Aprobó				
Plegado	Esc.	Descripción			Código
		Plegado Guia de Cadena			B/S1 MT_PE 06
	Toler. Rug.				Revisión FB 1
					Formato A4
					N° Plano PF B 06



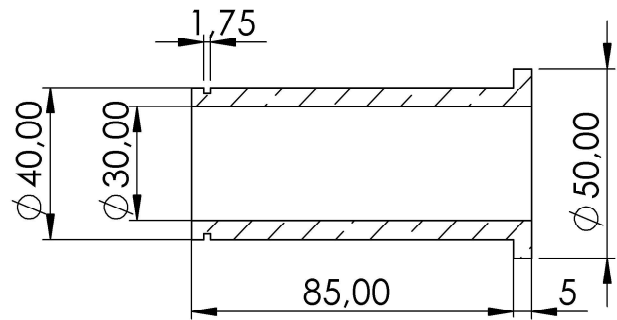
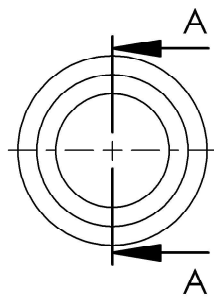
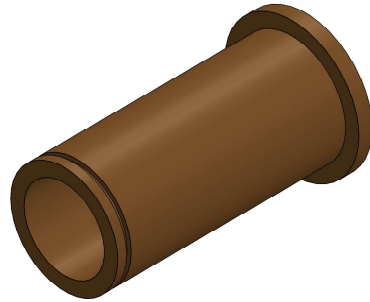
N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	EJE MACIZO D=50mm	2
2	MANIVELA PARA SOLDAR C. LASER - PLANCHUELA 3mm Y EJE HUECO ANCHO 36mm	24
3	MANIVELA PARA SOLDAR C. LASER - PLANCHUELA 6mm Y EJE HUECO ANCHO 33mm	2
AISI 304	Fecha	Nombre
	Dibujó	B-C
	Revisó	
	Aprobó	
Torneado	Esc.	Descripción
	1:20	Eje de Sujeción
	Toler. Rug.	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay		PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
		Código B/S3 MA_E 01
		Revisión FB 1
		Formato A3
		Nº Plano PF B 07





AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
3 mm	Aprobó				
Plegado	Esc. 1:10	Descripción			Código
		Placa de Apriete			B/S3 MA_PE 01
	Toler. Rug.				Revisión FB 1
					Formato A4
					N° Plano PF B 08

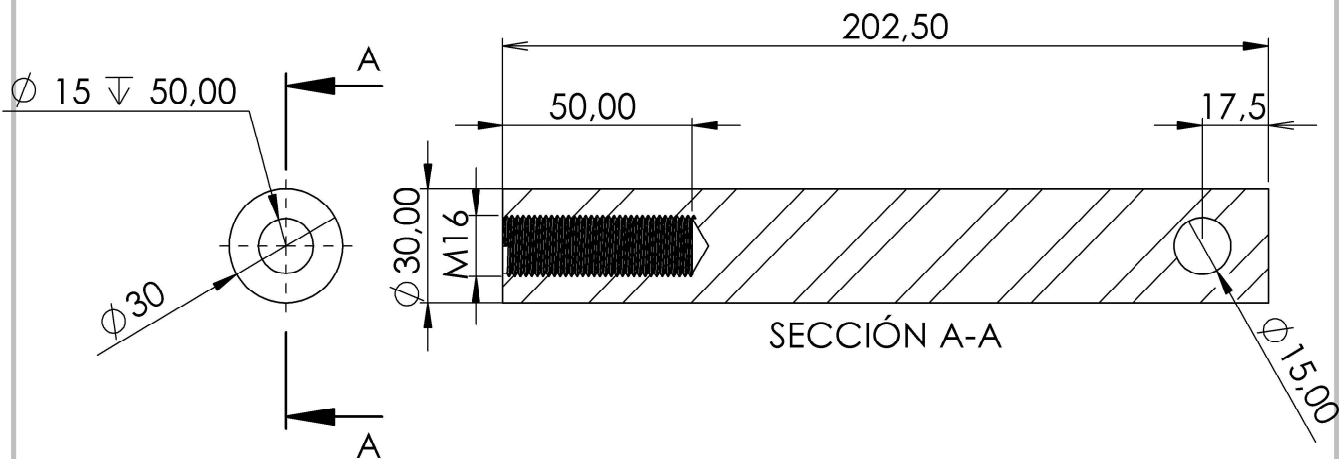
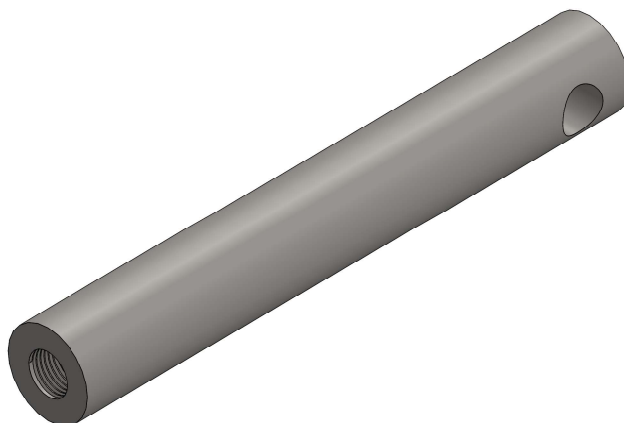




AISI 304 MECANIZADO	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc. 1:2 	Descripción Soporte de Mordaza		Código B/S3 MA_PE 03		
	Toler. Rug.			Revisión FB 1	Formato A4	
				N° Plano PF B 09		

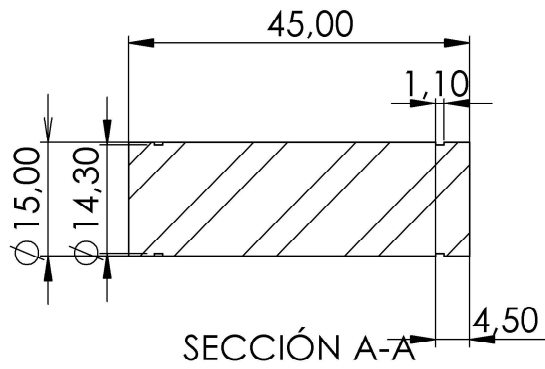
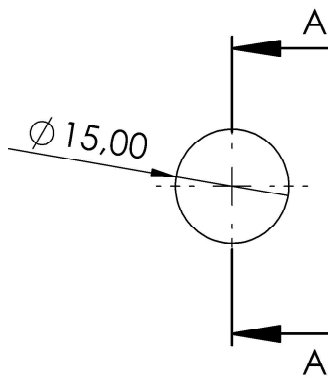
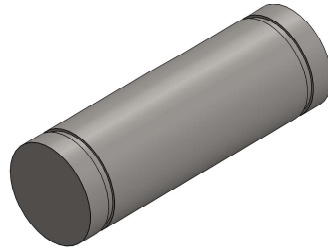




SECCIÓN A-A

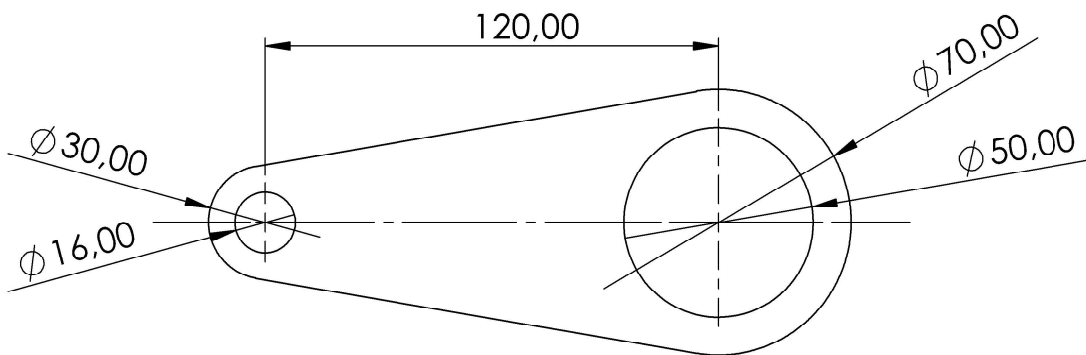
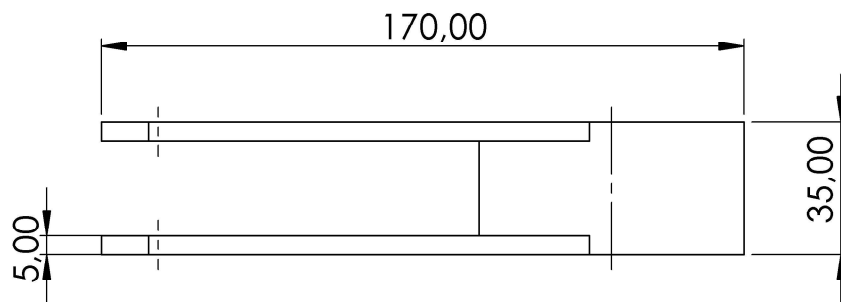
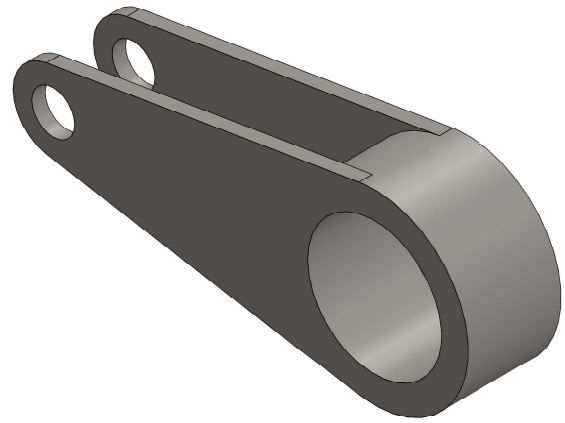
BRONCE TORNEADO	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
	Esc. 1:2	Descripción			Código	
	Buje de Mordaza			B/S3 MA_PE 04		
					Revisión	Formato
Toler. Rug.				FB 1	A4	
				N° Plano	PF B 10	



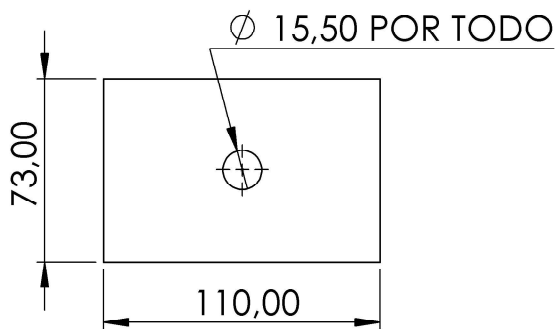
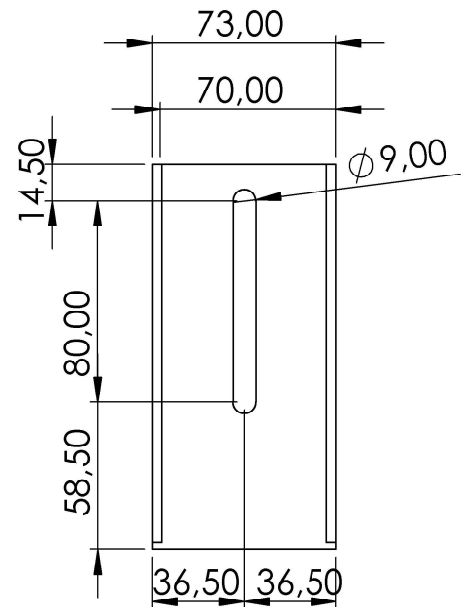
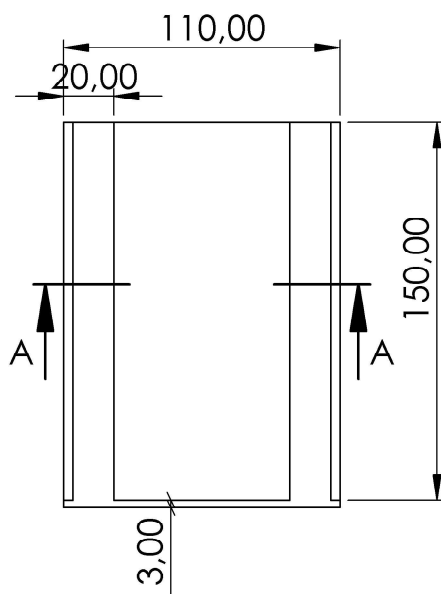
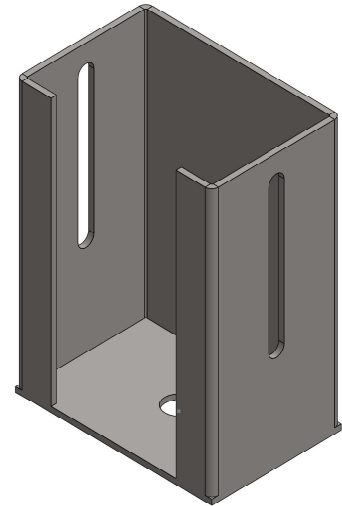
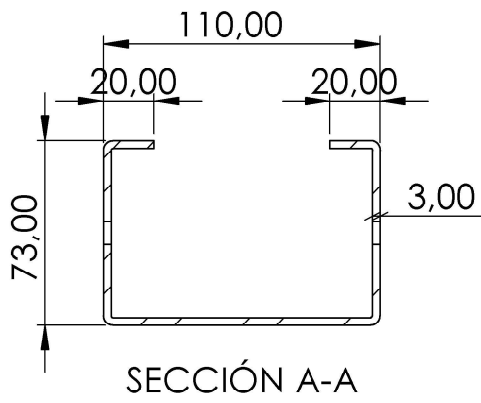
AISI 304 TORNEADO	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
	Esc. 1:2	Descripción Eje de Mordaza		Código B/S3 MA_PE 05			
				Revisión FB 1	Formato A4		
	Toler. Rug.			N° Plano PF B 11			



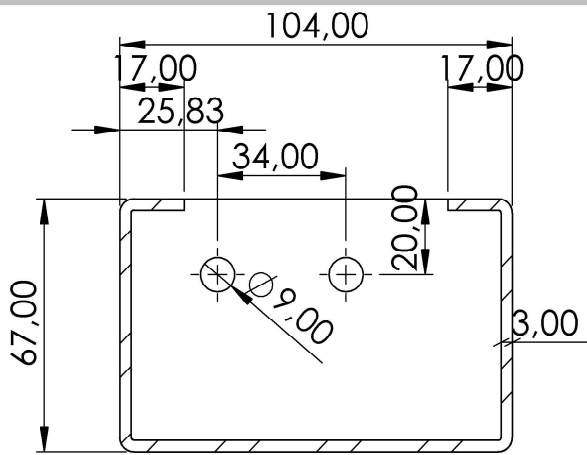
AISI 304 TORNEADO	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha 	Nombre B-C 	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc. 1:1	Descripción Perno de unión			Código B/S3 MA_PE 06		
					Revisión FB 1	Formato A4	
	Toler. Rug.				N° Plano PF B 12		



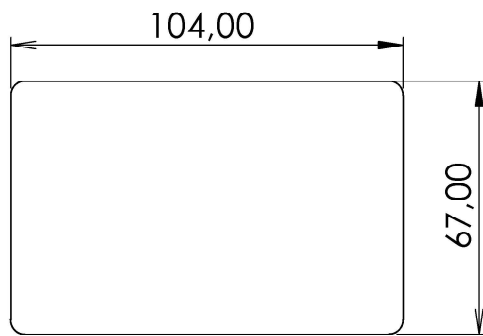
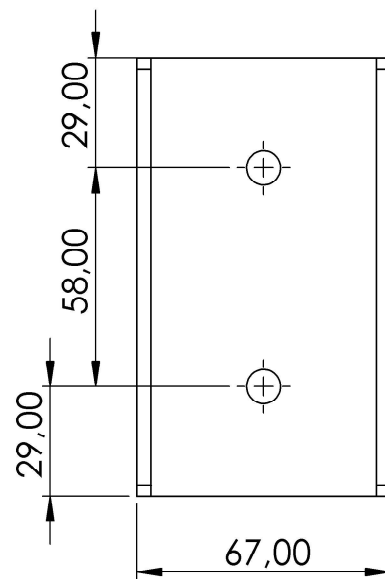
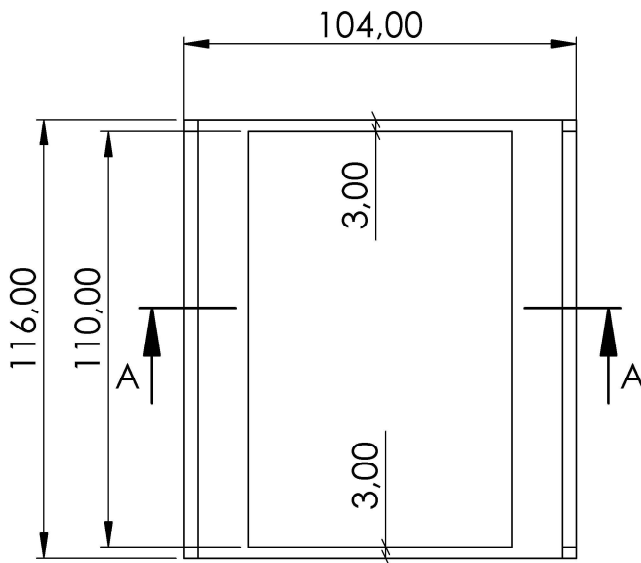
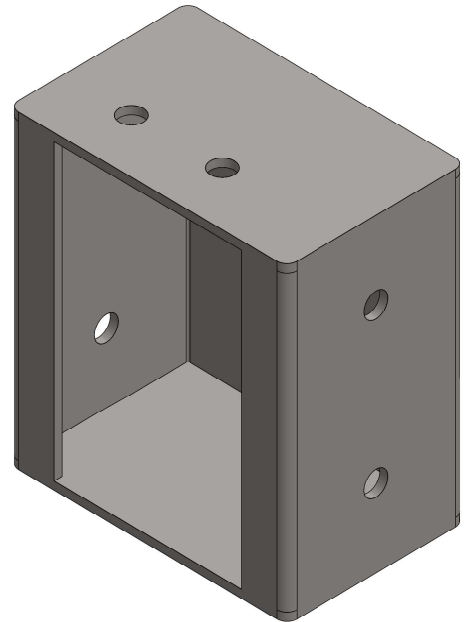
AISI 304 MECANIZADO	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Esc.	Descripción		Código B/S3 MA_PE 07	
		Manivela de Mecanismo de Grashof		Revisión FB 1	Formato A4
	Toler. Rug.			N° Plano PF B 13	



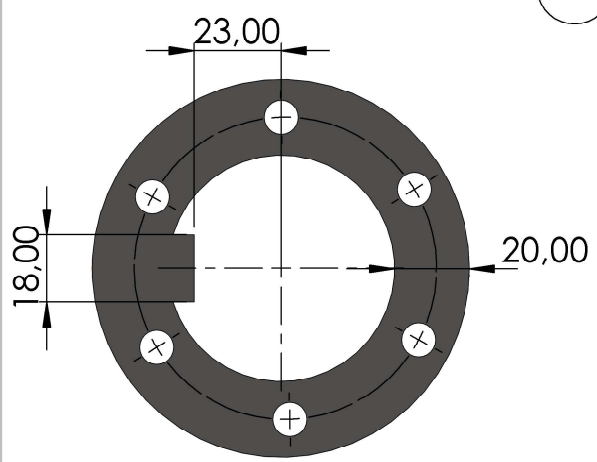
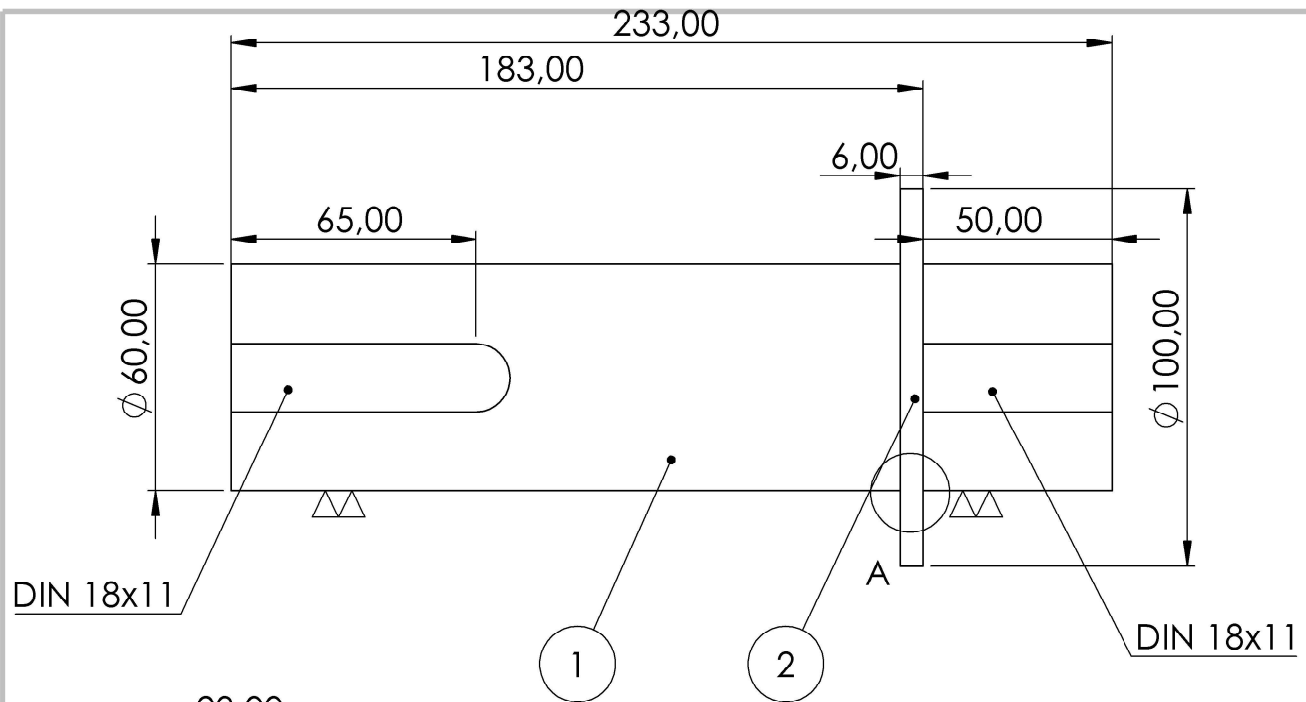
AISI 304 PLEGADO Y SOLDADO	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc. 1:3	Descripción Parte Fija Regulador Piston de MA		Código B/S3 MA_PE 11		
				Revisión FB 1	Formato A4	
	Toler. Rug.			N° Plano PF B 14		



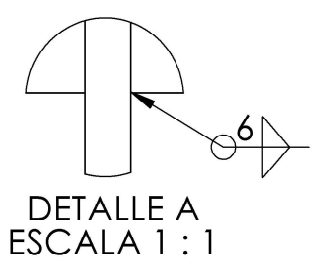
SECCIÓN A-A



AISI 304 PLEGADO Y SOLDADO	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc.	Descripción Parte Movil Regulador de Piston MA		Código B/S3 MA_PE 12		
				Revisión FB 1	Formato A4	
	Toler. Rug.			N° Plano PF B 15		



DETALLE DE BRIDA
C. LÁSER



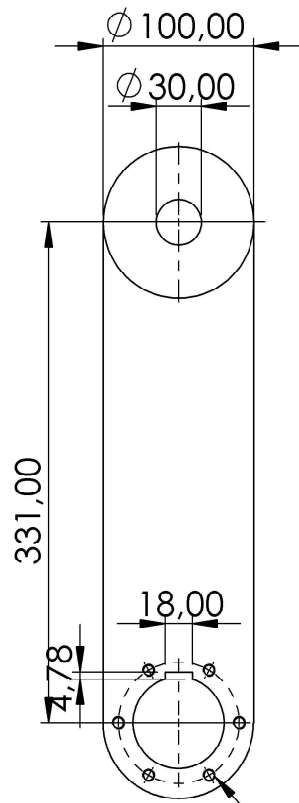
DETALLE A
ESCALA 1 : 1



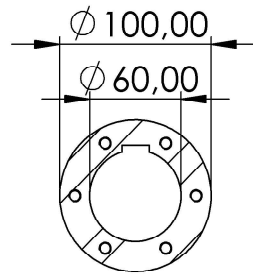
VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:5

N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	EJE MECANIZADO 60mm L=233mm	1
2	BRIDA SOLDADA C. LASER e= 6mm	1

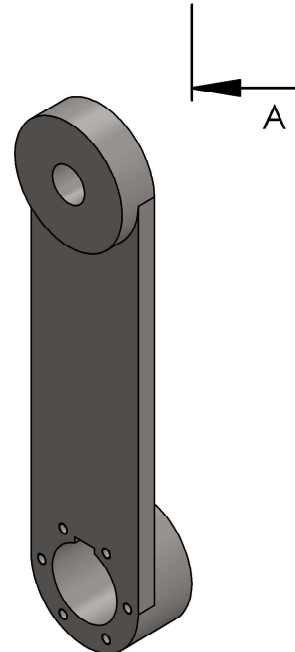
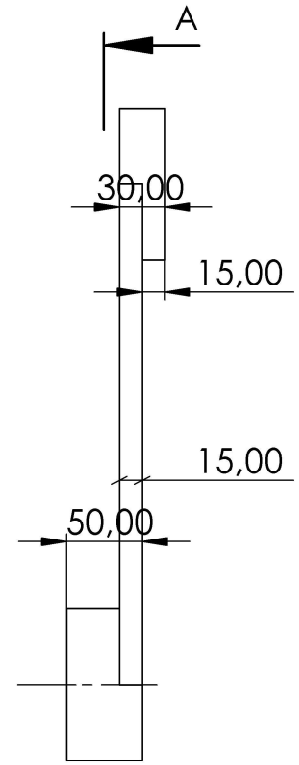
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
Torneado	Aprobó				Código B/S3 ME_E 01
	Esc. 1:2	Descripción		Revisión FB 1	
	 Toler. Rug.	Eje de Mando Elevador		N° Plano PF B 16	



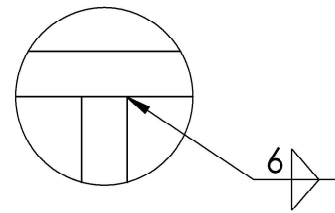
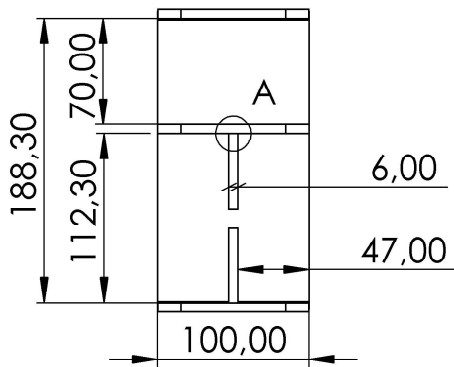
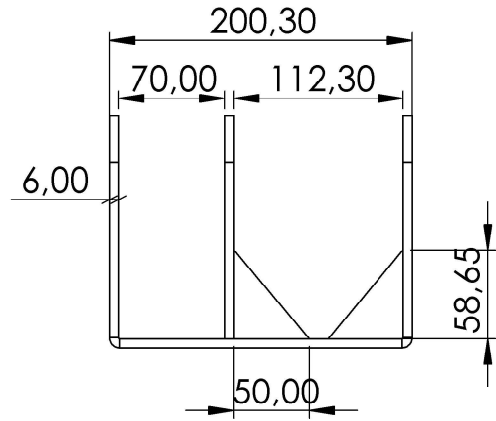
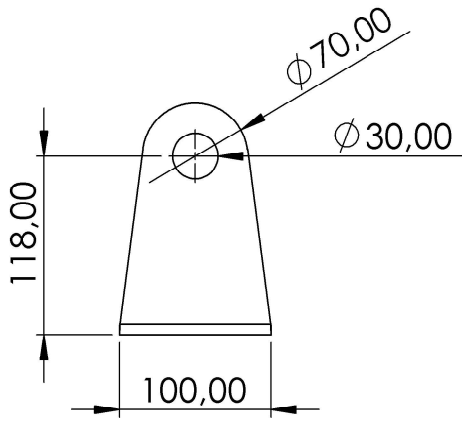
M8x1.25 Roscas Standard



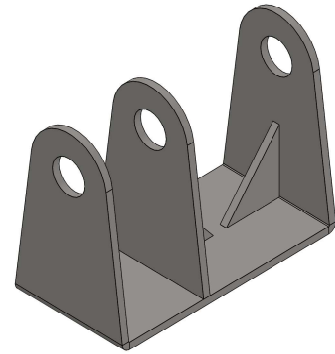
SECCIÓN A-A



AISI 304	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
Esc.	1:5	Descripción		Código	
		Manivela de Accionamiento Elevador		B/S3 ME_PE 01	
				Revisión	Formato
				FB 1	A4
				Nº Plano	PF B 17

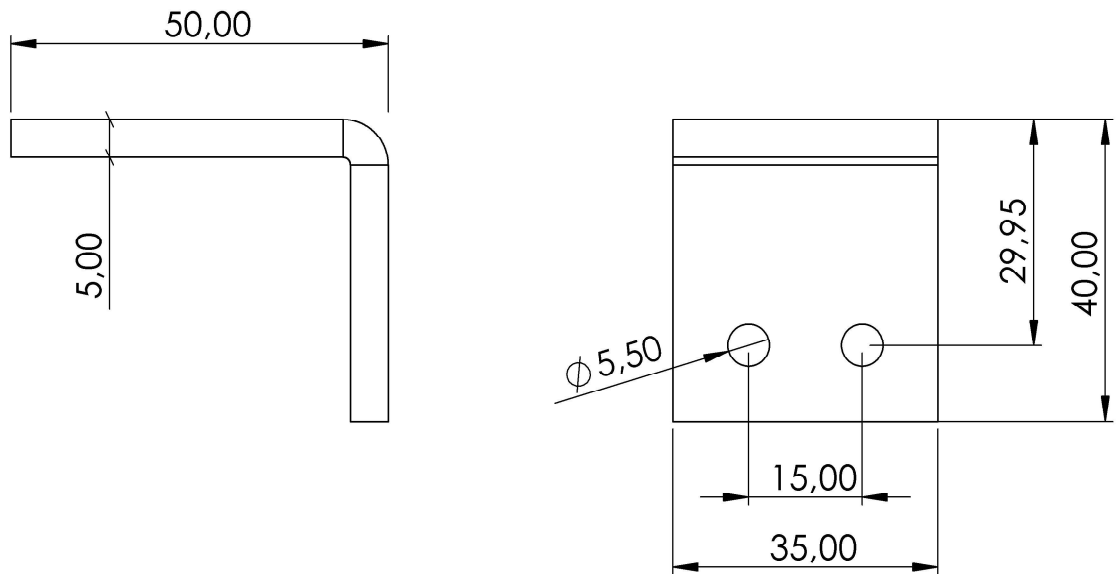


DETALLE A
ESCALA 1 : 1

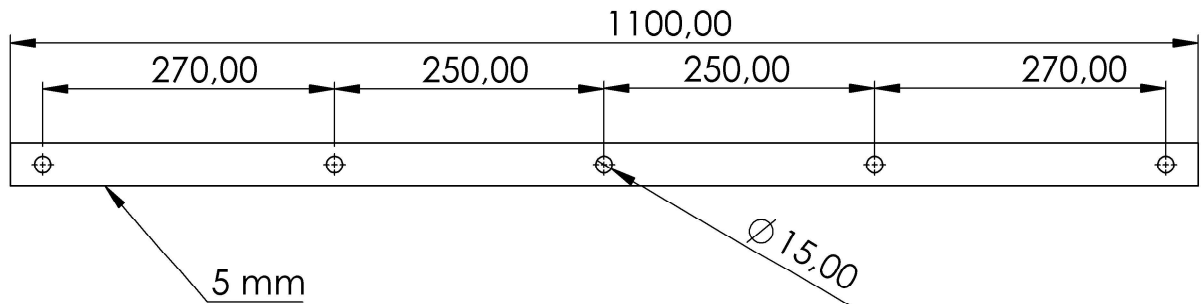


AISI 304 6 mm Plegado	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Esc. 1:5  Toler. Rug.	Descripción Soporte de Elevador		Código B/S3 ME_PE 04	Revisión FB 1
			N° Plano PF B 18		

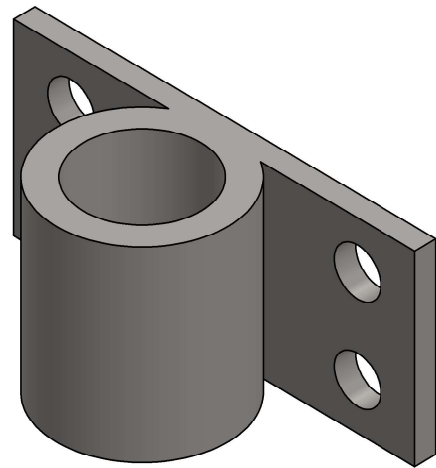
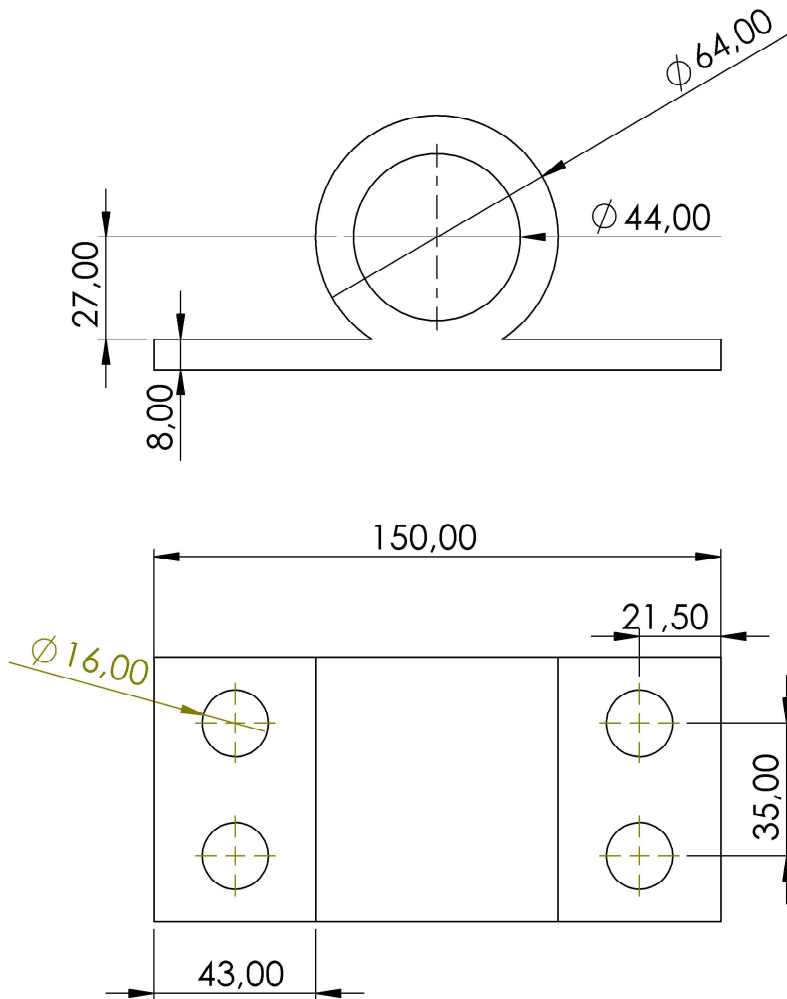
**B/S3 ME_PE 07 - Placa de CN
ESCALA 1:1**





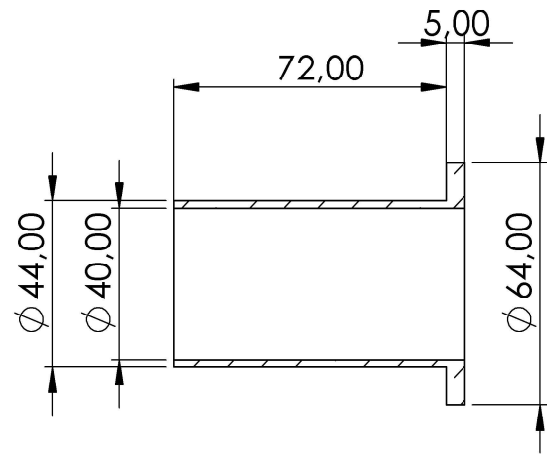
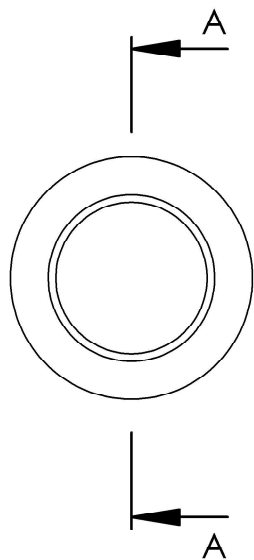
**B/S3 ME_PE 06 - Planchuela Guia de Garras
ESCALA 1:7**



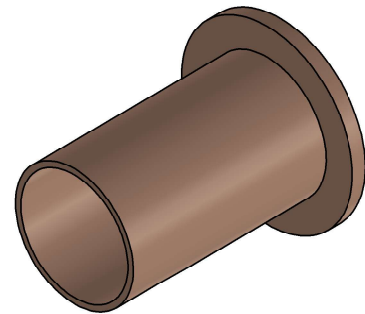
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
5 mm	Aprobó				Código	
Plegado	Esc. 1:1	Descripción			B/S3 ME_PE 06 y 07	
		Piezas de Garras Retractiles			Revisión	Formato
	Toler. Rug.				FB 1	A4
					N° Plano	PF B 19





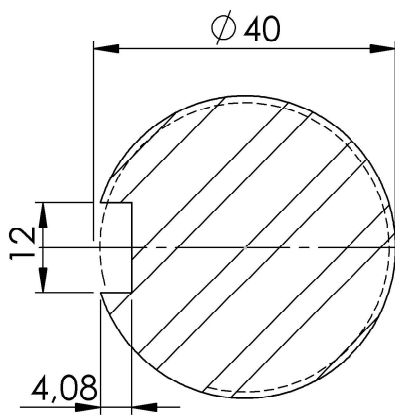
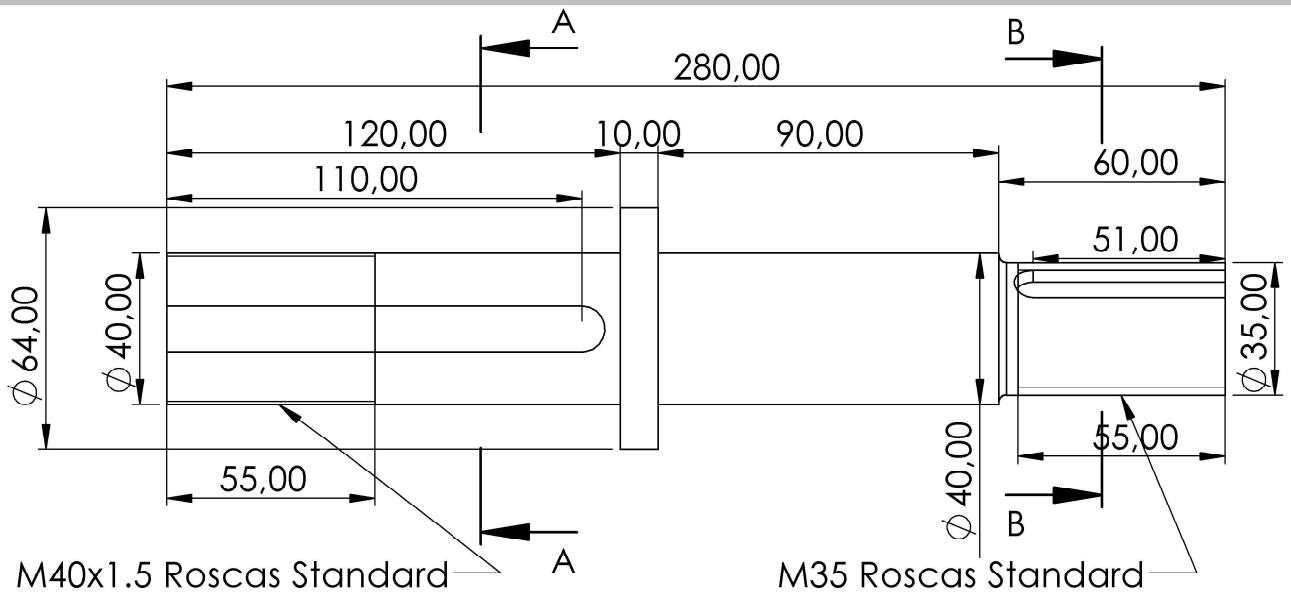
AISI 304	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
Esc.	1:2	Descripción		Código	
		Parte fija de Garra		B/S3 ME_PE 09	
Toler. Rug.				Revisión	Formato
				FB 1	A4
				Nº Plano	PF B 20



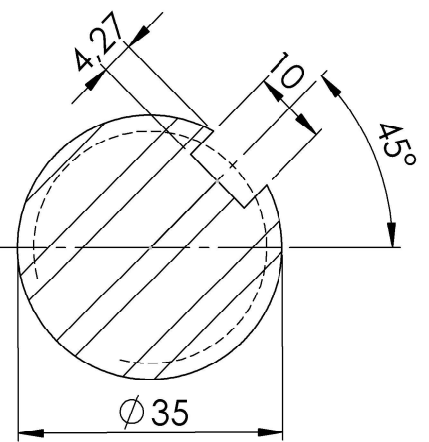
SECCIÓN A-A



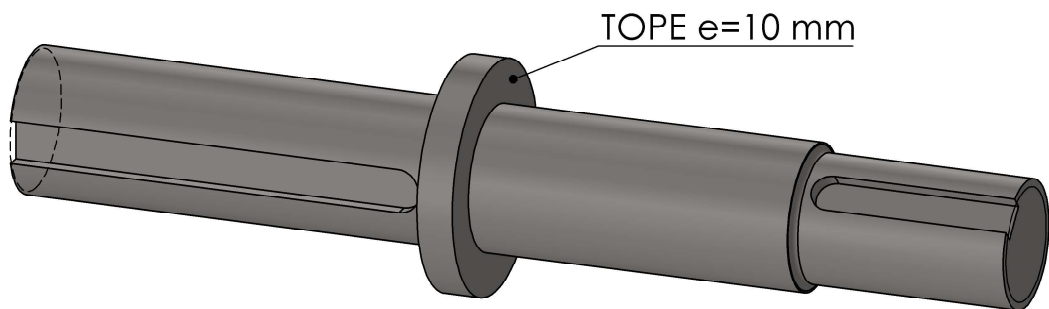
Poliacetal	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Revisó		B-C			
	Aprobó					
Torneado	Esc. 1:2	Descripción Buje de Bronce			Código B/S3 ME_PE 10	
					Revisión FB 1	Formato A4
	Toler. Rug.				N° Plano PF B 21	





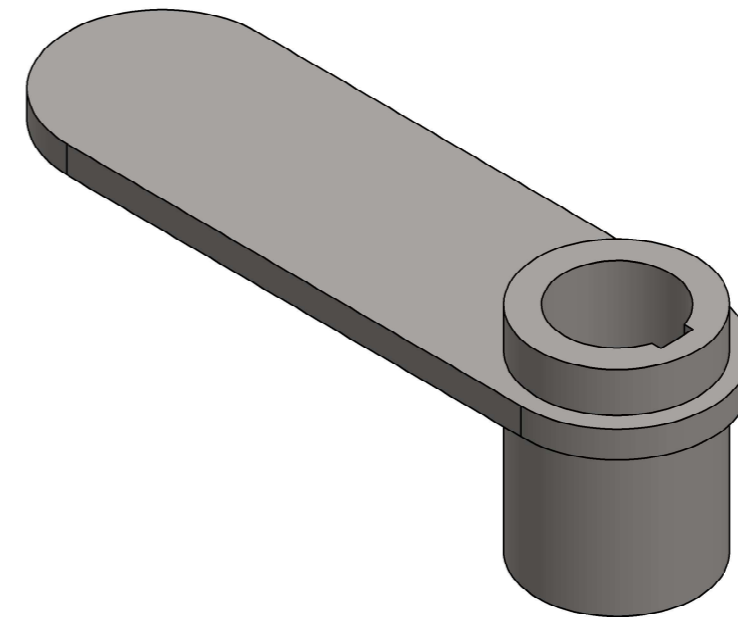
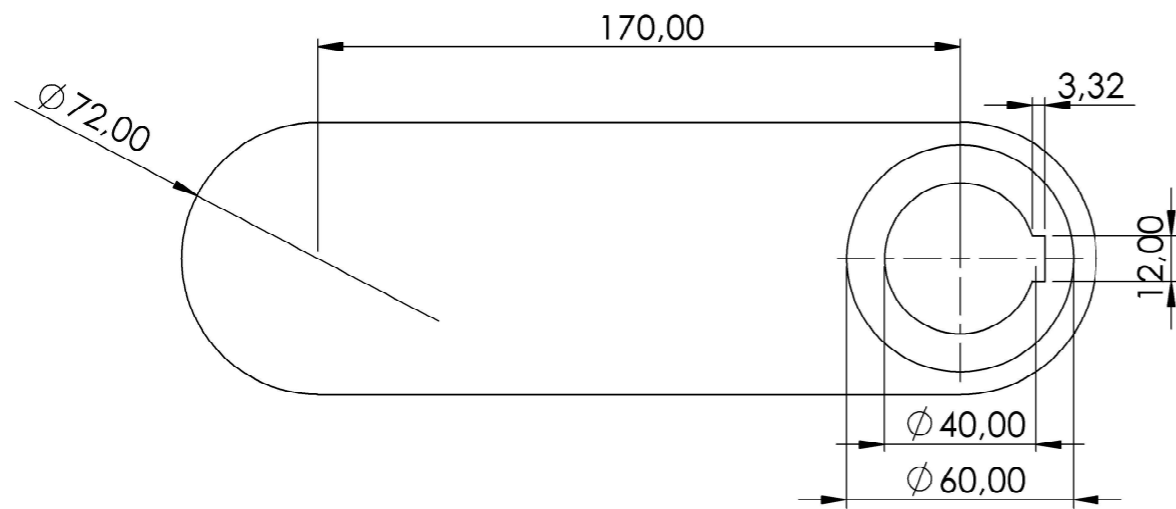
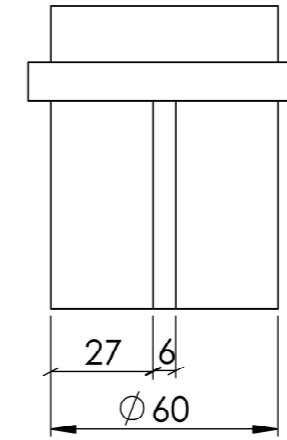
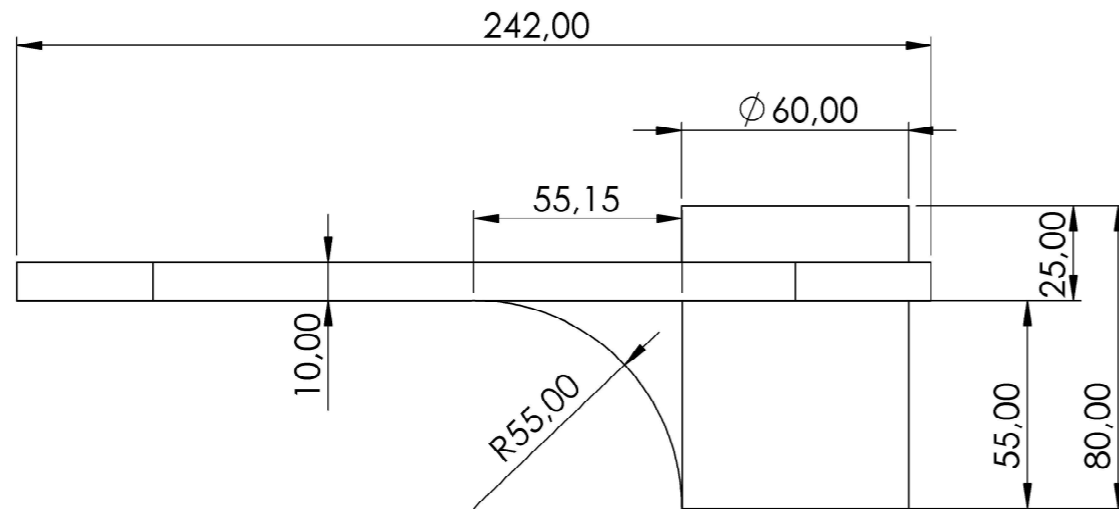
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1



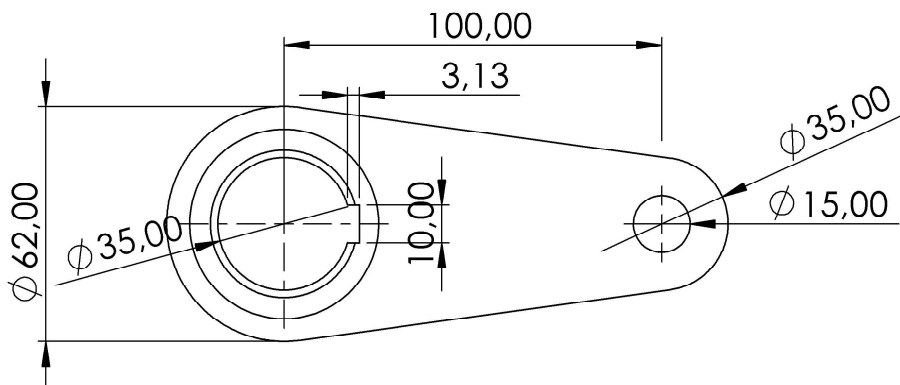
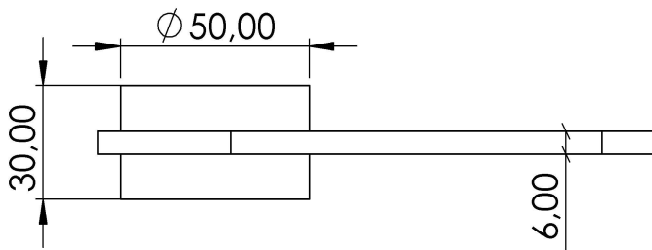
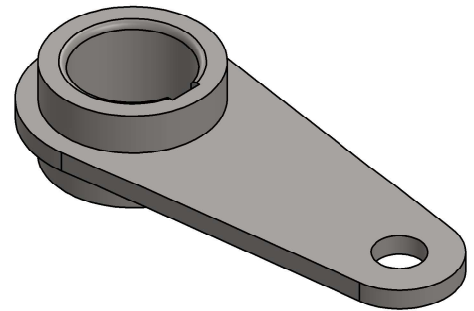
SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 1





AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Revisó		B-C			
	Aprobó					
Torneado	Esc. 1:2	Descripción Eje de Garra			Código B/S3 ME_PE 11	
					Revisión FB 1	Formato A4
	Toler. Rug.				Nº Plano PF B 22	

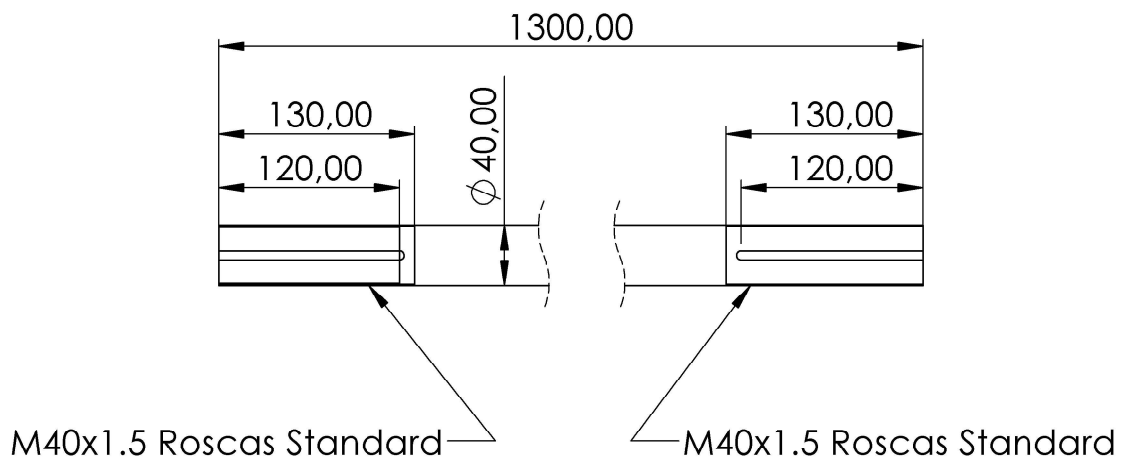


AISI 304	Fecha		Nombre		 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204		
	Dibujó		B-C			Ballester, Nicolás Martín		
	Revisó					Colombo, Gonzalo		
	Aprobó							
Soldado	Esc. 1:2		Descripción				Código	
			Garra Retractiva				B/S3 ME_PE 12	
	Toler. Rug.						Revisión	Formato
		FB 1		A3		N° Plano		
		PF B 23						

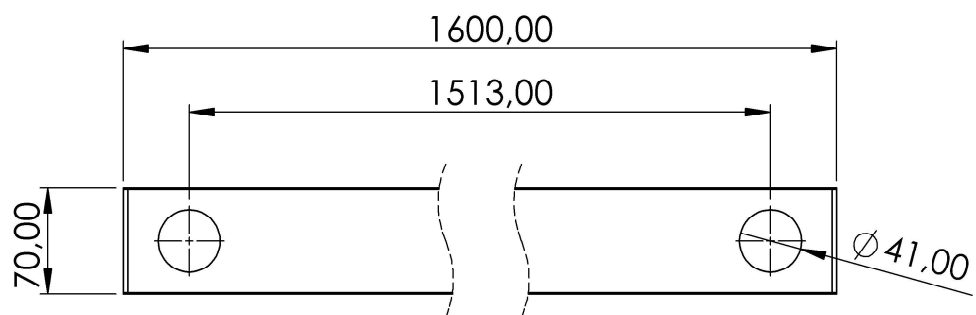




AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
Soldado	Aprobó				Código	
	Esc. 1:2	Descripción			B/S3 ME_PE 13	
		Guía Inferior de Garra			Revisión	Formato
Toler. Rug.				FB 1	A4	
					Nº Plano	PF B 24

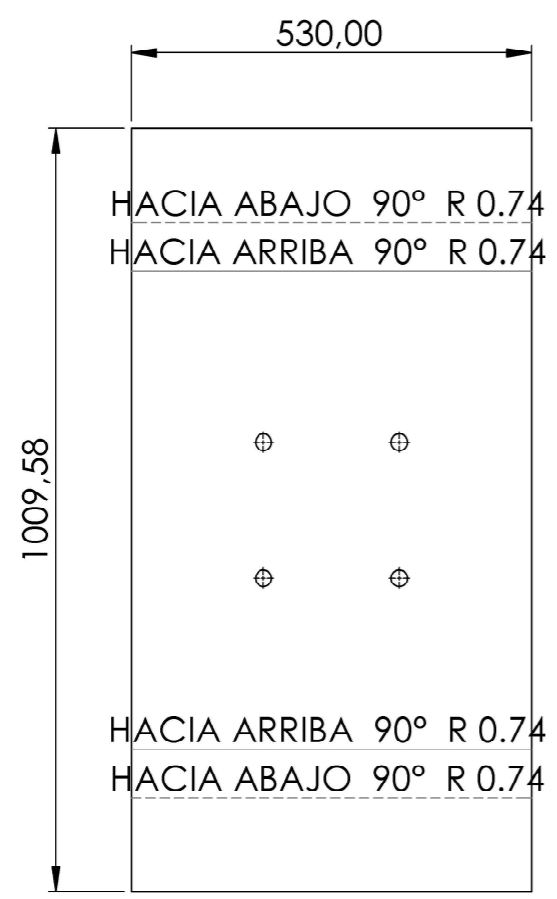
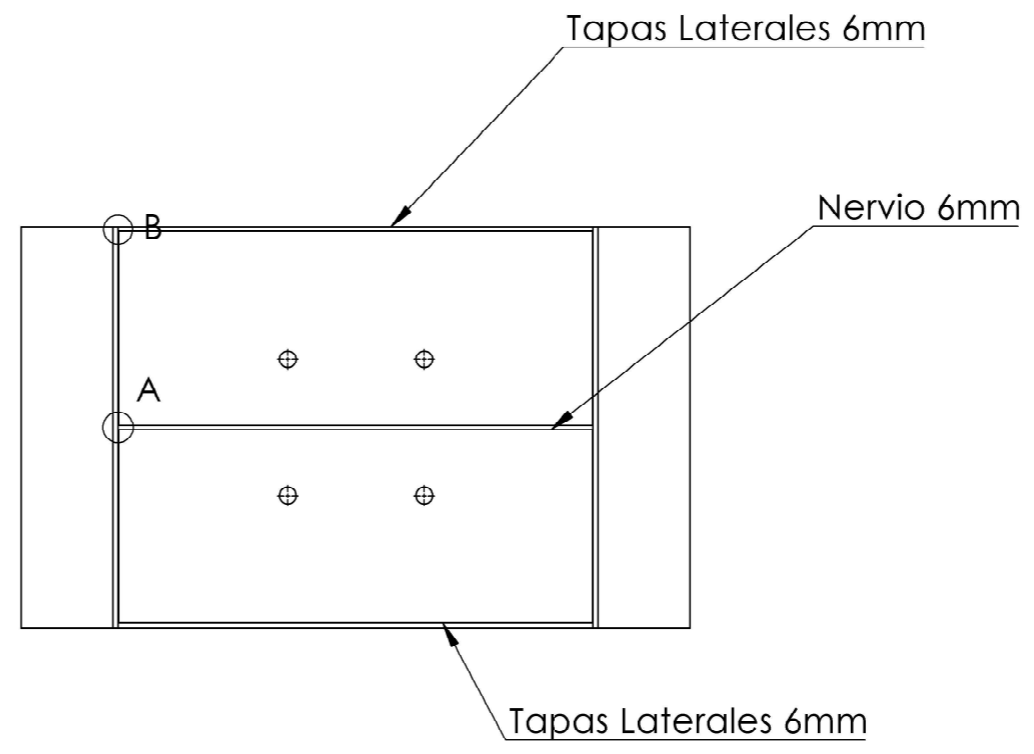
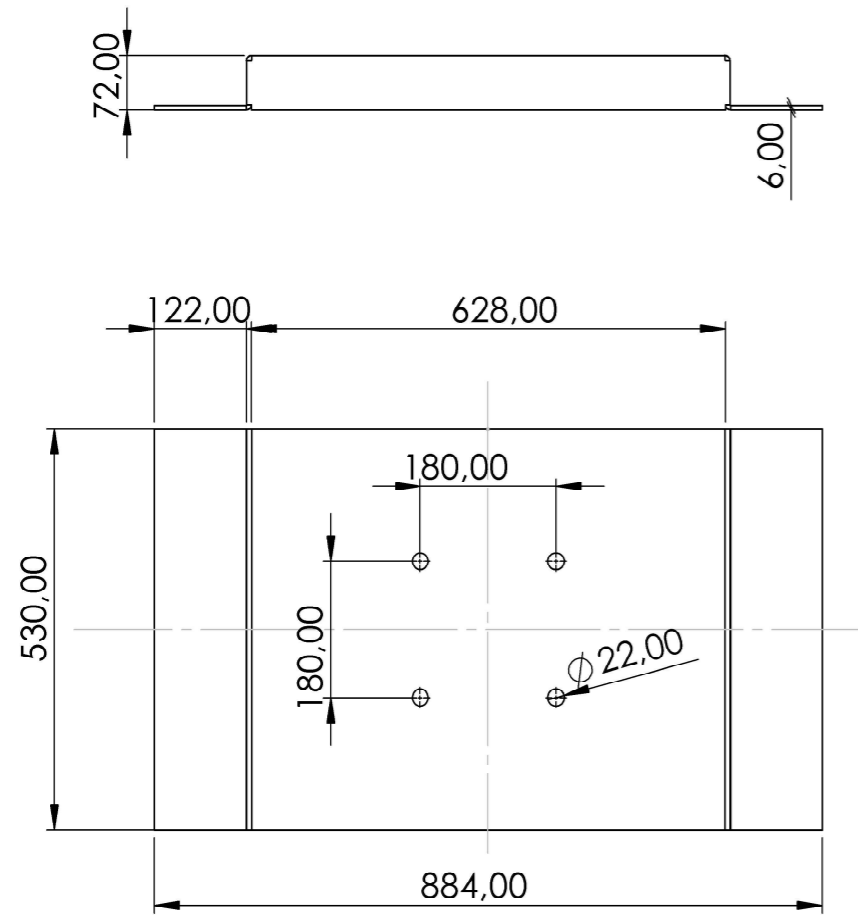
B/S3 ME_PE 15 - Barra de Elevador ESCALA 1:5



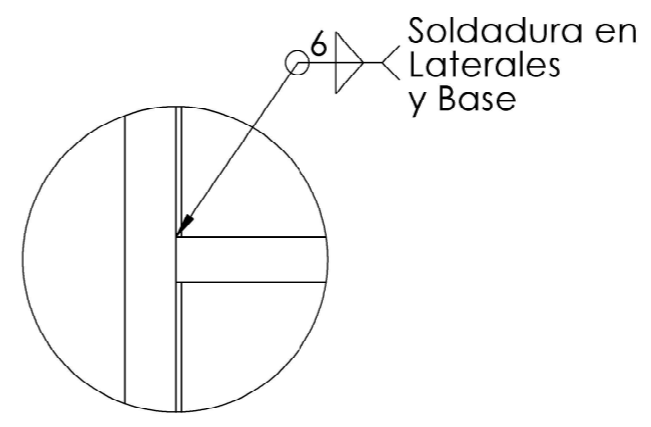
B/S3 ME_PE 14 - Perfil de Elevador ESCALA 1:5



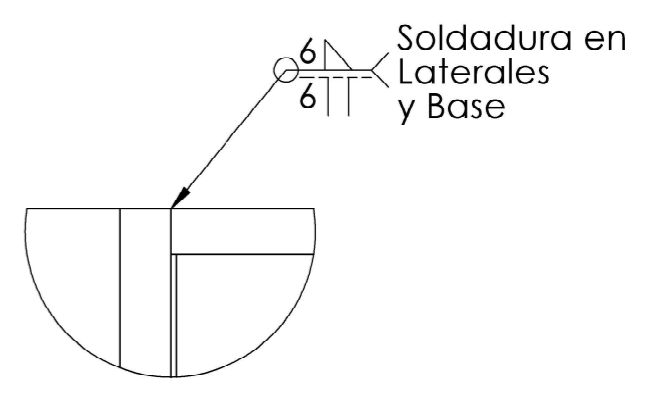
AISI 304 MECANIZADO	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
	Esc. 1:5	Descripción		Código	
		Piezas de Elevador		B/S3 ME_PE 14 y 15	
	Toler. Rug.			Revisión FB 1	Formato A4
				N° Plano PF B 25	





CHAPA DESPLEGADA



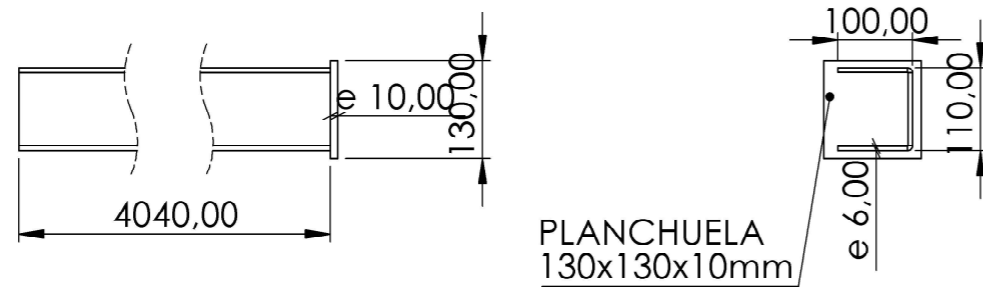
DETALLE A
ESCALA 1 : 1



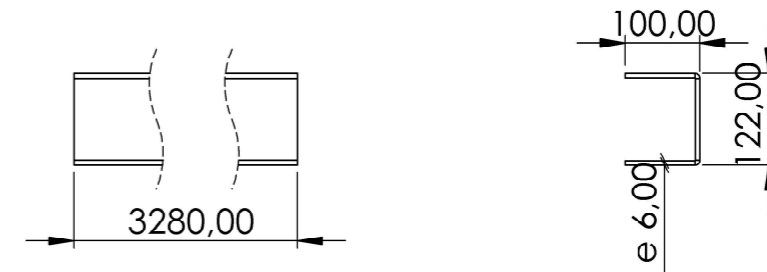
DETALLE B
ESCALA 1 : 1

AISI 304 6 mm Plegado	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
Esc.	1:10	Descripción		Código	
 Toler. Rug.	Base de Motor Elevación		B/S5 PE 06		
			Revisión	Formato	
			FB 1	A3	
			N° Plano	PF B 26	

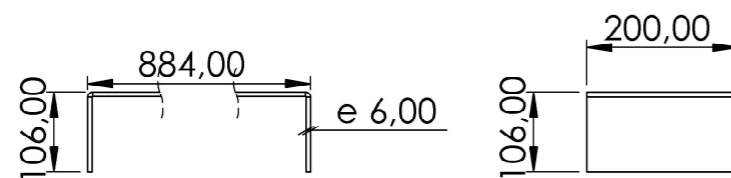
B/S5 PE 01 - PARANTE VERTICAL



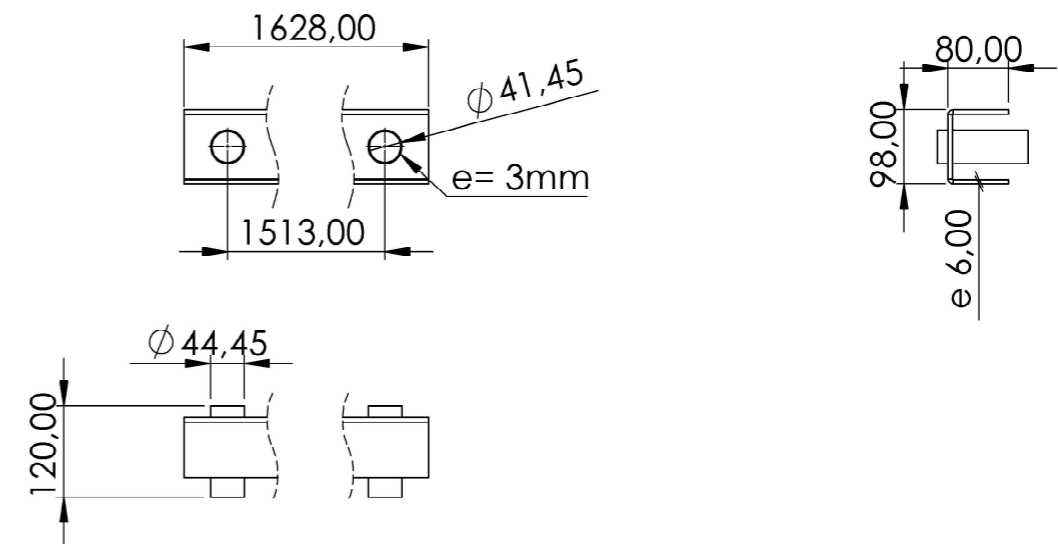
B/S5 PE 02 - PARANTE HORIZONTAL



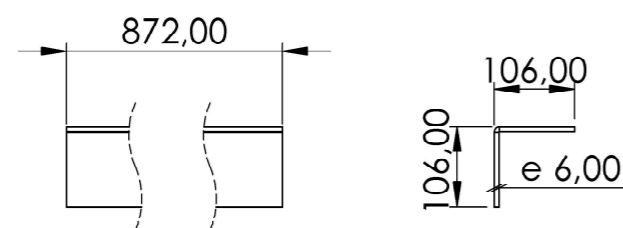
B/S5 PE 05 - CHAPA TRANSVERSAL MEDIO





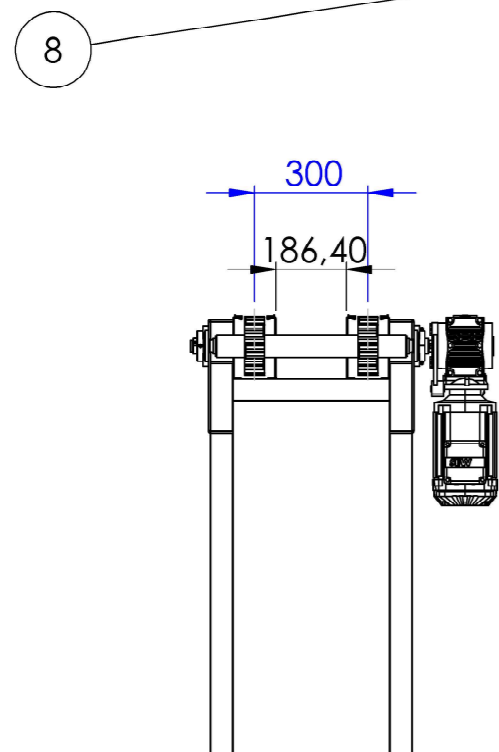
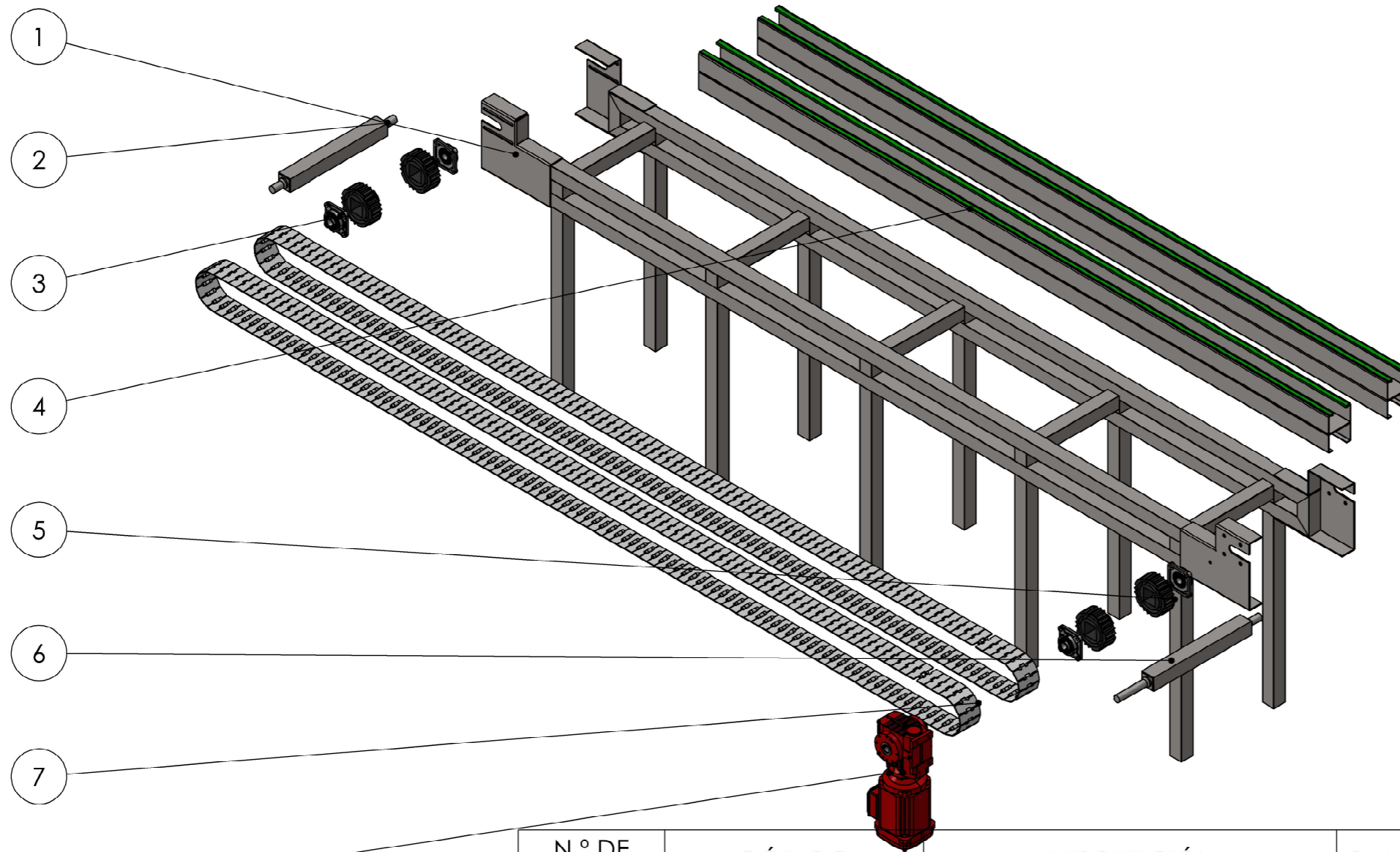
B/S5 PE 03 - GUIA DE ELEVADOR



B/S5 PE 04 - CHAPA TRANSVERSAL EXTREMO

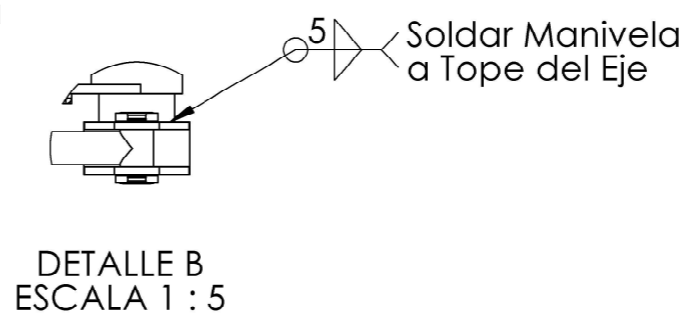
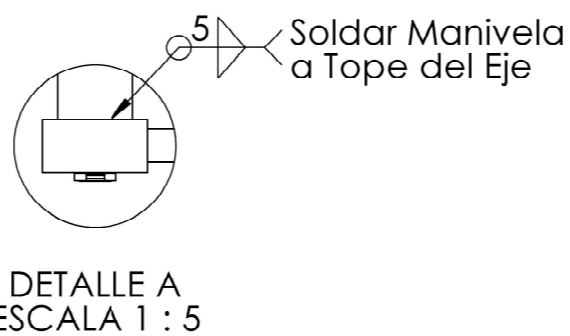
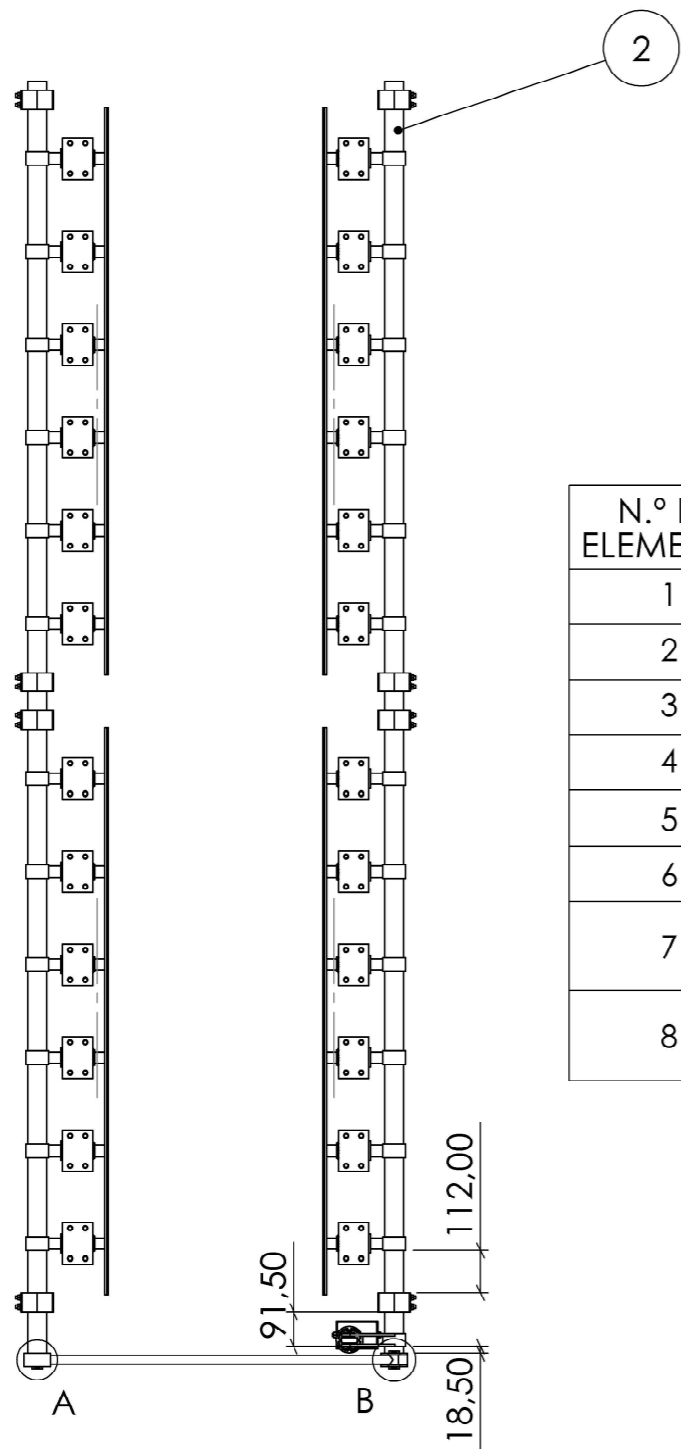
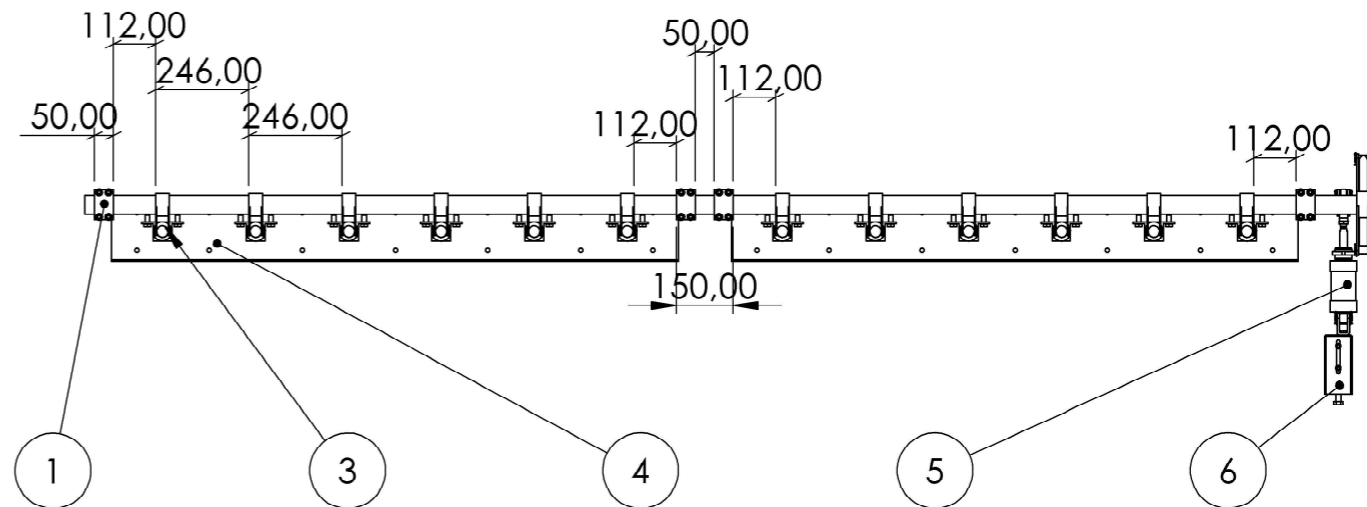
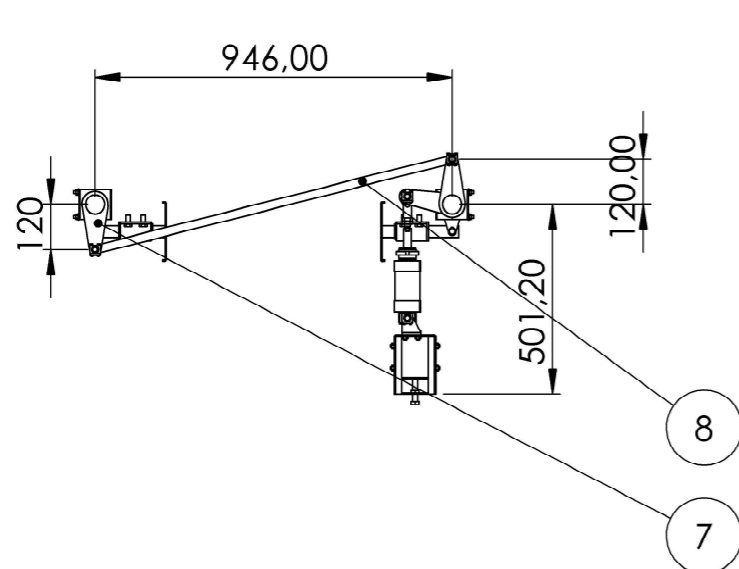


AISI 304 PLEGADO Y SOLDADO	Fecha	Nombre	 UTN FRCU Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
Esc.	1:10	Descripción		Código	
 Toler. Rug.	PIEZAS DE ESTRUCTURA PRINCIPAL		B/S5 PE 01 A 05		
			Revisión	Formato	
			FB 1	A3	
		N° Plano	PF B 28		



N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	B/S5 MT_PE 01	Armado de Estructura Cinta	1	METALURGICA	
2	B/S1 MT_E 02	Eje Conducido	1	METELURGICA	
3	B/S1 MT_Ro 01	Rodamientos a bolas	4	SKF	SKF UCF 206
4	B/S1 MT_PE 06	Guias de Cadena	2	METALÚRGICA	
5	B/S1 MT_P 01	Piñones de Cadena	4	COBRA Cadenas	ENGRANAJE 815 / 881 M BIPARTIDA
6	B/S1 MT_E 01	Eje de Mando	1	METALURGICA	
7	B/S1 MT_Ca 01	Cadena estilo "TableTop"	418	COBRA Cadena	SSF 815L
8	B/S1 MT_Mr 01	Motorreductor	1	SEW Eurodrive	SA57/TDRN90L4

AISI 304 Dibujo Revisó Aprobó Esc. 1:20  Toler. Rug.	Fecha Nombre B-C		PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Descripción Montaje de Cinta		Código B/S1 MT
	Revisión FB		Formato A3
	N° Plano PM B 01		



N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	B/S3 MA_Cj 01	Cojinete Eje de Sujeción	8	METALURGICA	
2	B/S3 MA_E 01	Eje de Sujeción	1	METALURGICA	
3	B/S3 MA_PE 02	Montaje de Actuador Lineal	24	METALURGICA	
4	B/S3 MA_PE 01	Placa de Apriete	4	METALURGICA	
5	B/S3 MA_CN 01	Cilindro Neumático	1	SKF	DSNU-63-40-PPS-A
6	B/S3 MA_PE 10	Corredera de Pistón	1	METALURGICA	
7	B/S3 MA_PE 07	Manivela de Mecanismo Grashof	2	METALURGICA	
8	B/S3 MA_PE 08	Barra de union Mecanismo de Grashof	1	METALURGICA	

AISI 304

Fecha Nombre
B-C



PFC 2204
Ballester, Nicolás Martín
Colombo, Gonzalo

Dibujó
Revisó
Aprobó

Esc. 1:20

Descripción

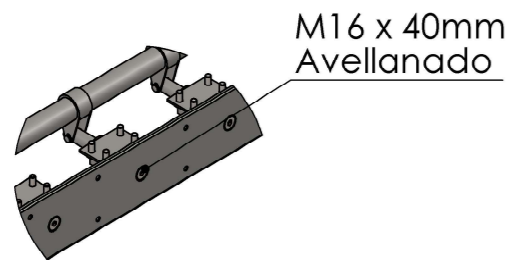
Toler. Rug.

Ensamblaje de Estructura Desapilador

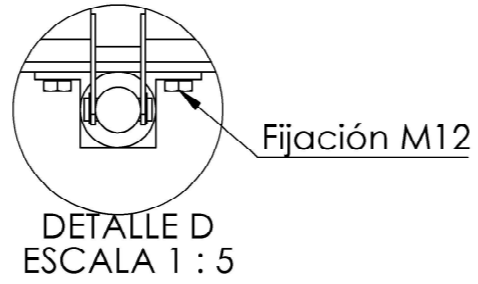
Código
B/S3 MA

Revisión FB 1 Formato A3

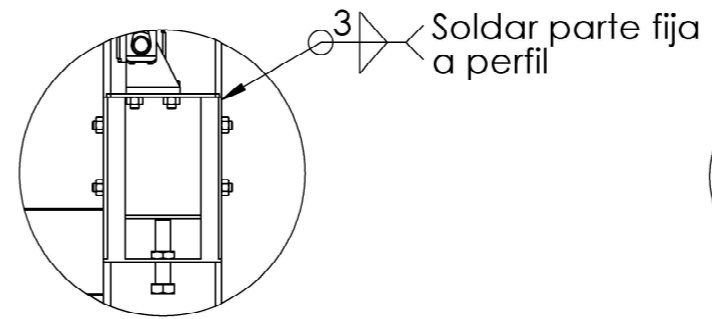
Nº Plano PM B 02



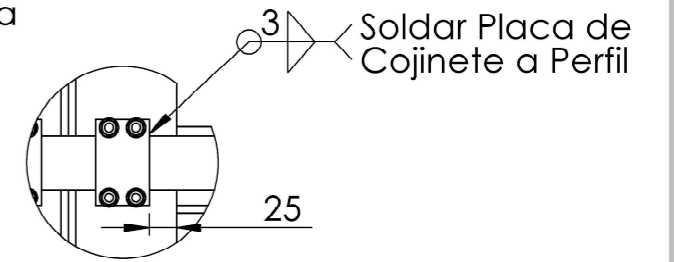
DETALLE C
ESCALA 1 : 15



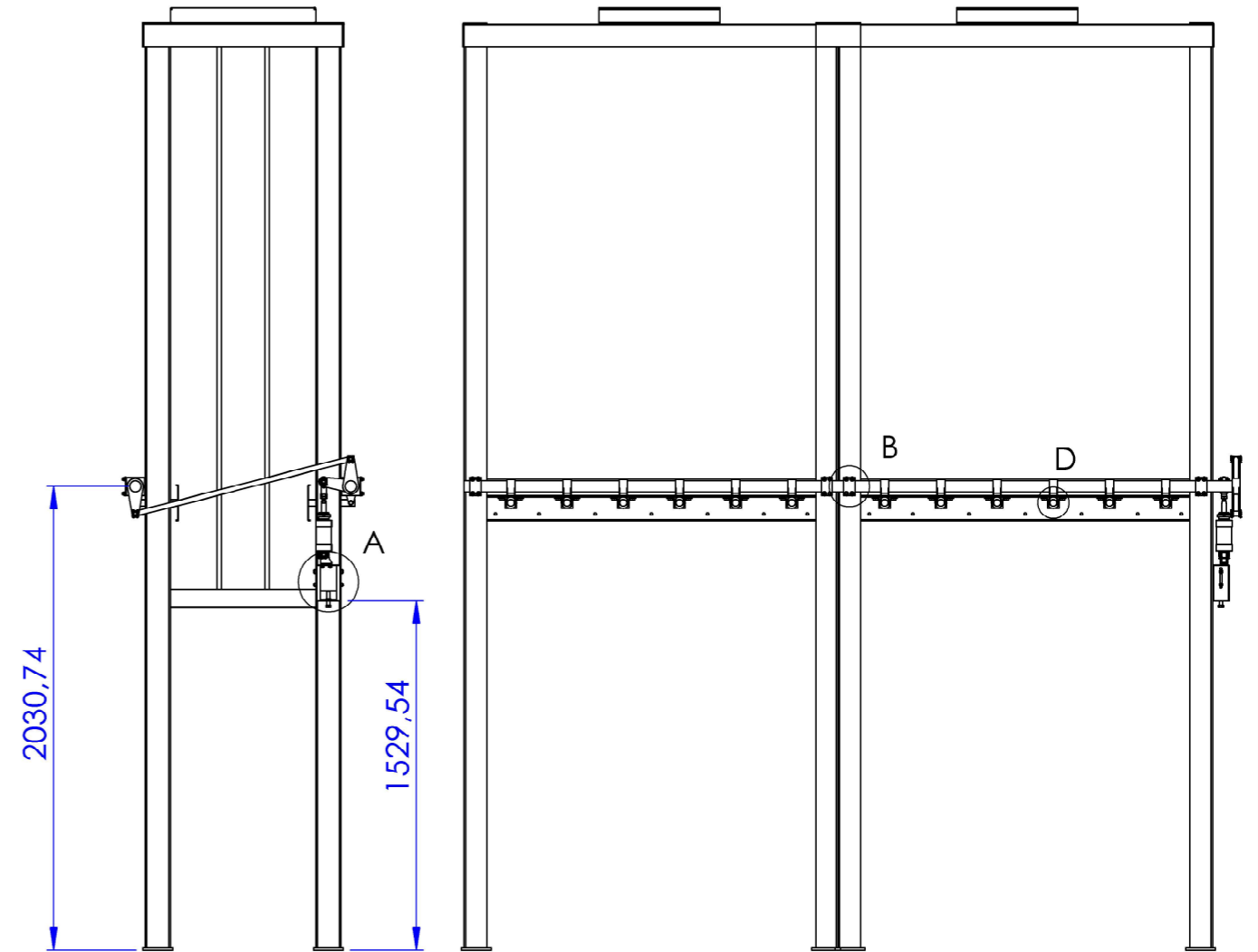
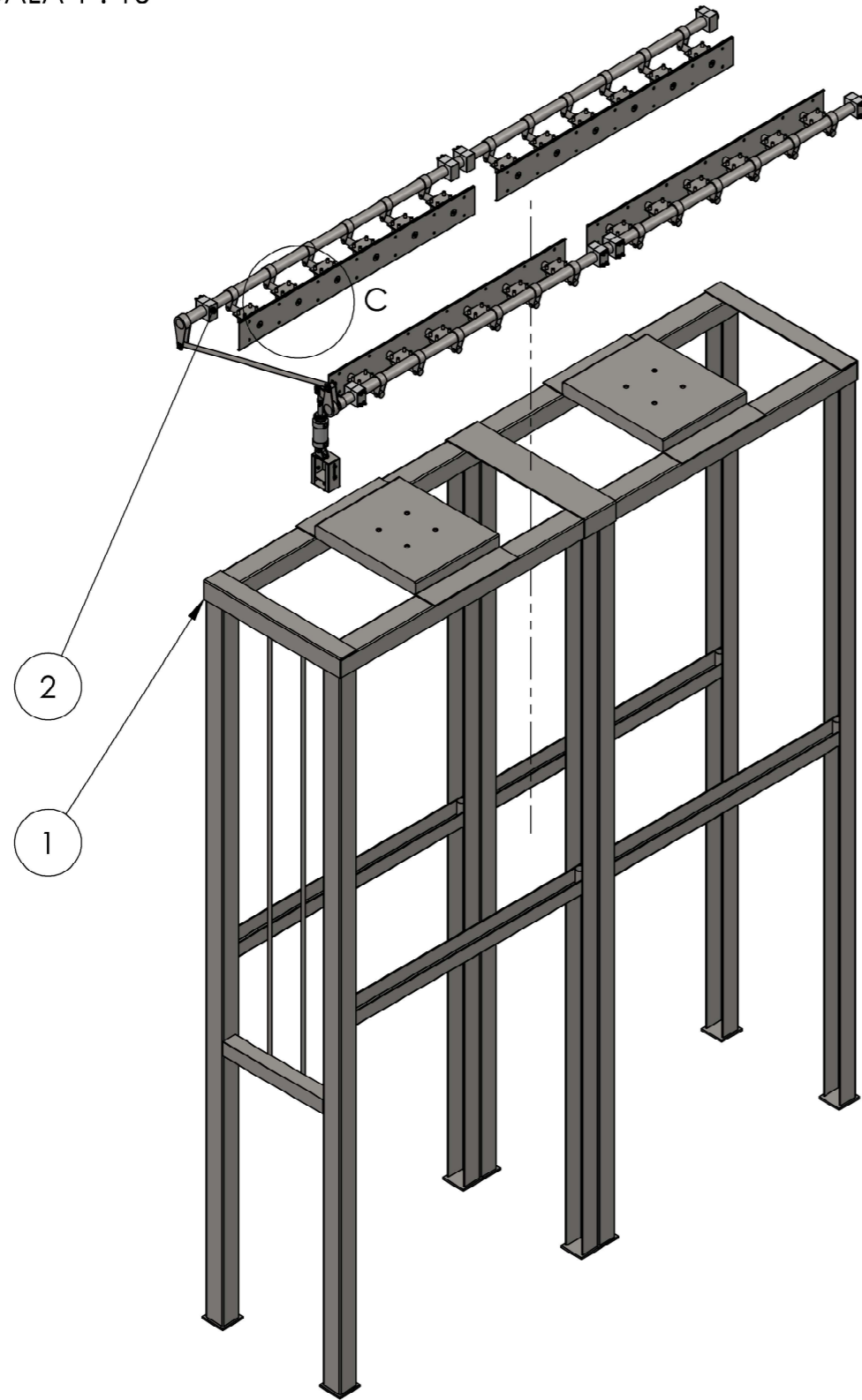
DETALLE D
ESCALA 1 : 5



DETALLE A
ESCALA 1 : 7

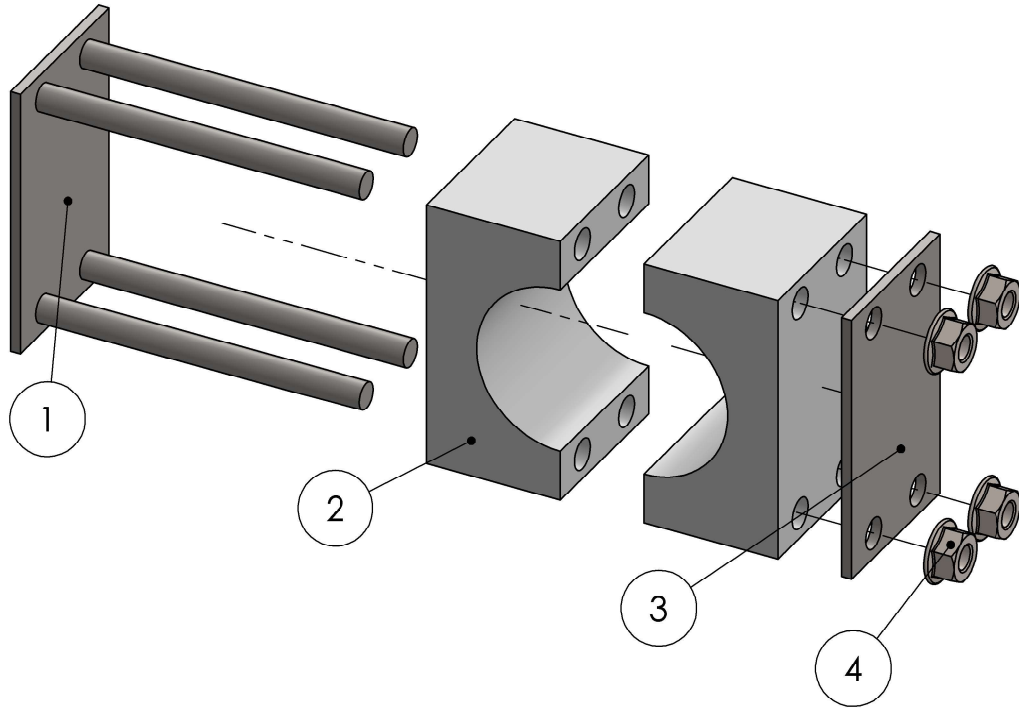
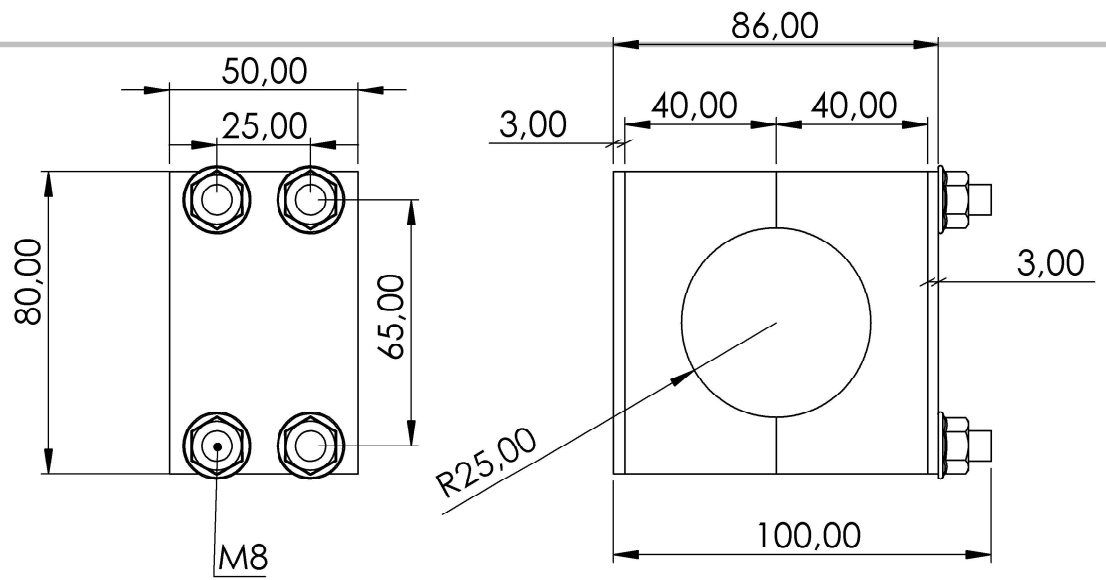


DETALLE B
ESCALA 1 : 7




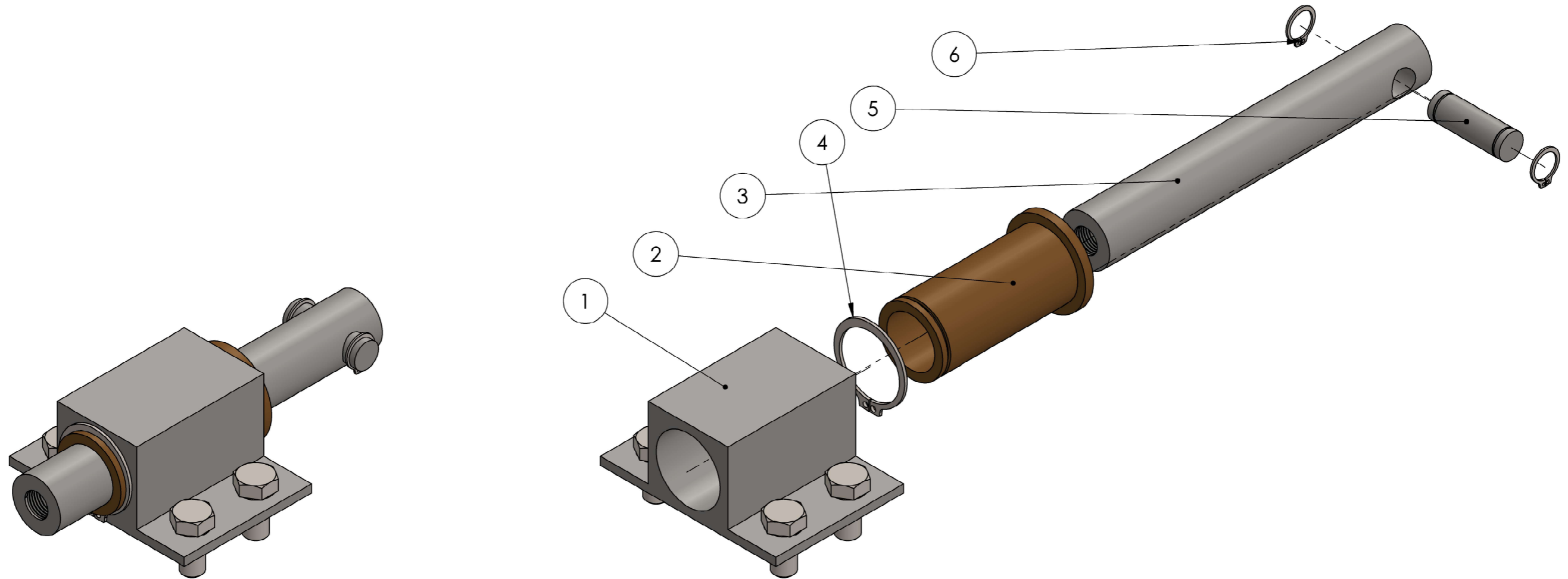
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	B_S5	Estructura Desapilador	1
2	B/S3 MA	Mecanismo de Apriete	1

AISI 304	Fecha	Nombre	 PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Dibujó	B-C		
	Revisó			
	Aprobó			
Esc.	1:30	Descripción	Código	
		Ensamblaje de Estructura Desapilador	B/S3 MA	
Toler. Rug.			Revisión	Formato
			FB 1	A3
			Nº Plano	
			PM B 03	



N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
1	PLACA 3mm + 4 BARILLAS ROSCADAS M8 L=100 mm	1	AISI 304
2	COJINETE POLIACETAL	2	POLIACETAL
3	PLACA APRIETE 3mm	1	AISI 304
4	TUERCA M8x1.25	4	AISI 304

Poliacetal 3 mm	Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
	Aprobó				
	Esc.	Descripción			Código
	Toler. Rug.	Cojinete Eje de Sujeción			B/S3 MA_Cj 01 Revisión FB 1 Formato A4 N° Plano PM B 04



N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	B/S3 MA_PE 03	Soporte de Mordaza	24
2	B/S3 MA_PE 04	Buje de Mordaza	24
3	B/S3 MA_PE 05	Eje de Mordaza	24
4	-	Seeger 30mm	24
5	B/S3 MA_PE 06	Perno de Mordaza	24
6	Circlip DIN 471 - 15 x 1	Seeger 15mm	48
7	-	Tornillo Hex. M12x1.75x25mm	96

AISI 304

Fecha Nombre
B-C



PFC 2204
Ballester, Nicolás Martín
Colombo, Gonzalo

Esc. 1:2

Descripción

Código
B/S3 MA_PE 04

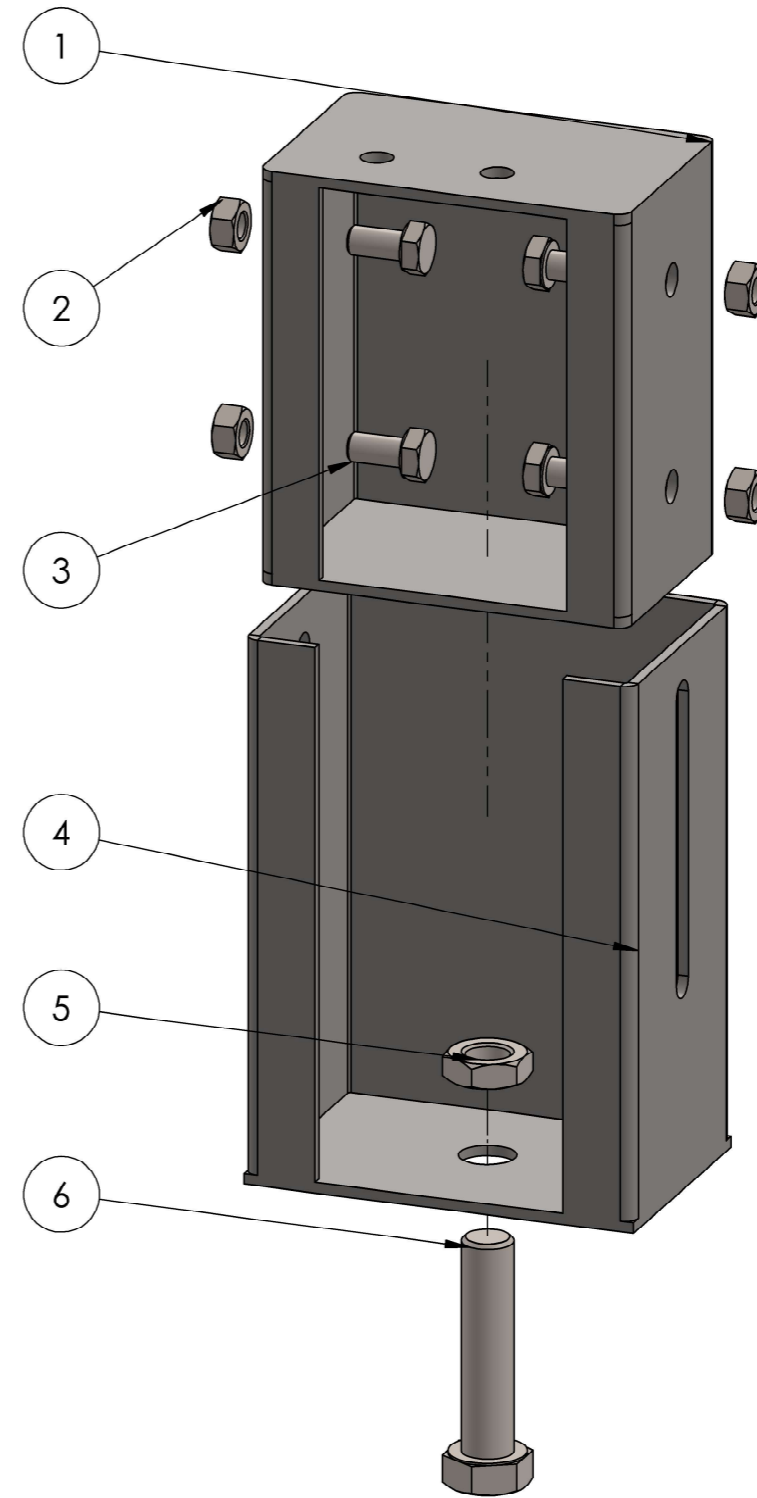
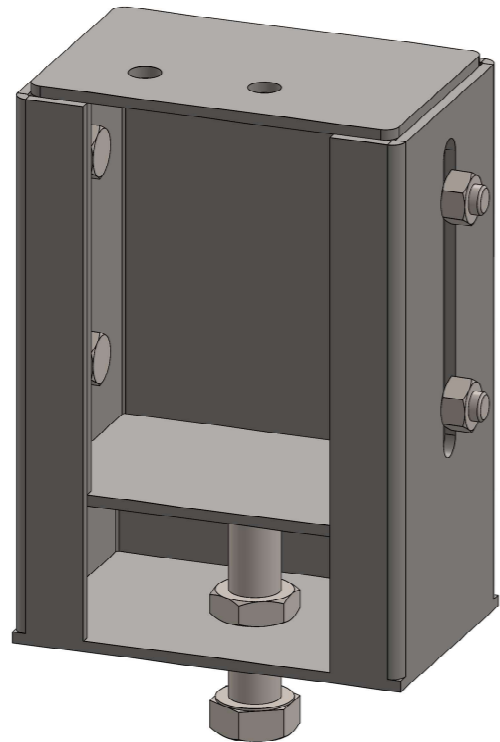


Toler. Rug.



Montaje de Actuador
Lineal

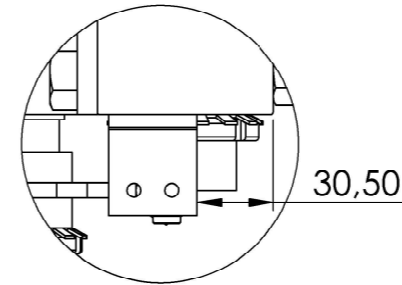
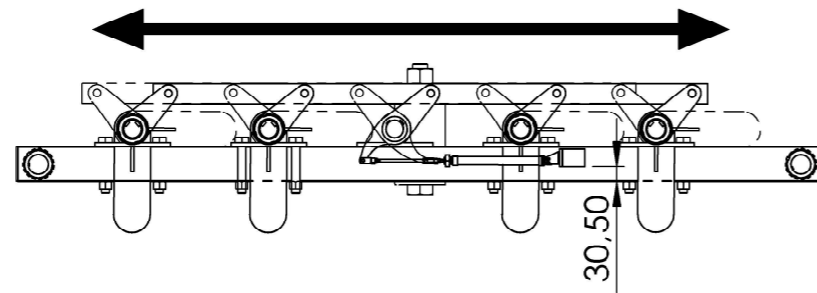
Revisión FB 1 Formato A3

Nº Plano PM B 05

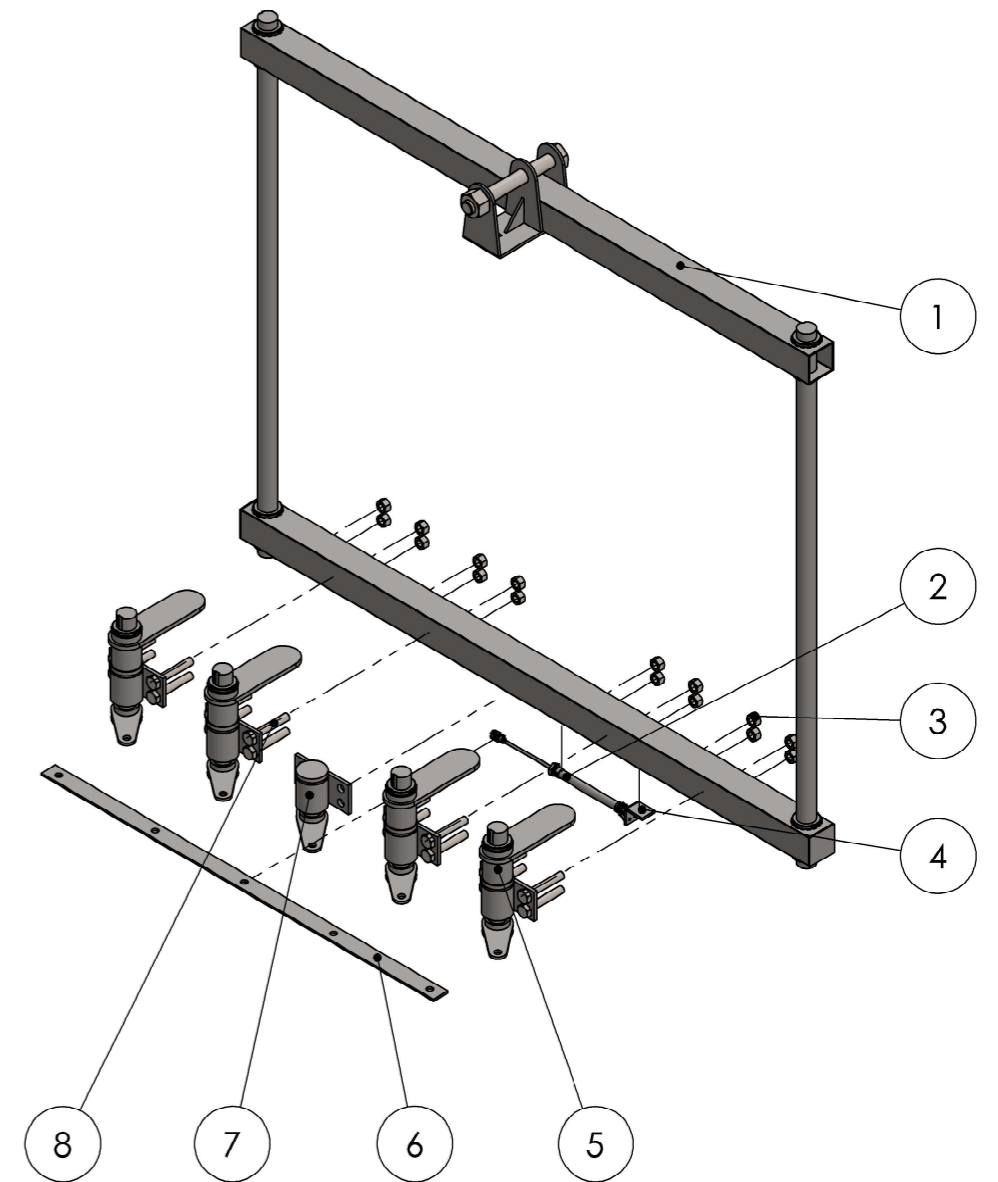
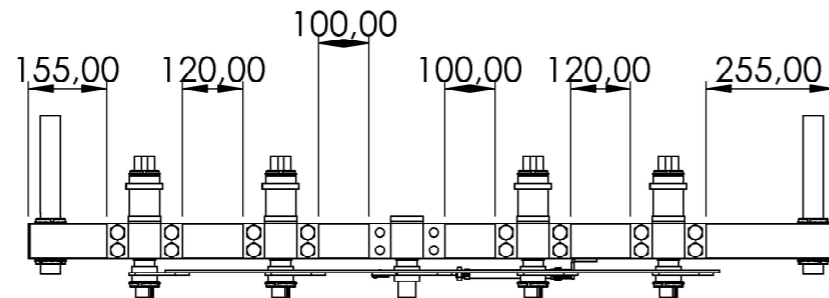
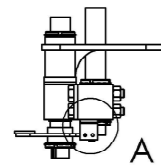


N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	B_S3 MA_PE 12	Parte Movil Regulador	1
2	B18.2.4.1M - Hex nut, Style 1, M8 x 1.25 --D-N	Tuerca M8	4
3	B18.2.3.1M - Hex cap screw, M8 x 1.25 x 16 --16N	Bulón M8 x 16mm	4
4	B_S3 MA_PE 11	Parte Movil Regulador	1
5	B18.2.4.5M - Hex jam nut, M14 x 2 -D-N	Contratuerca M14	1
6	B18.2.3.1M - Hex cap screw, M14 x 2.0 x 60 --34N	Bulon M14 x 60mm	1


AISI 304 3 mm	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
Esc. 1:2	Descripción		Código		
 Toler. Rug.	Corredera de Pistón		B/S3 MA_PE 10		
			Revisión	Formato	
			FB 1	A3	
			Nº Plano PM B 06		



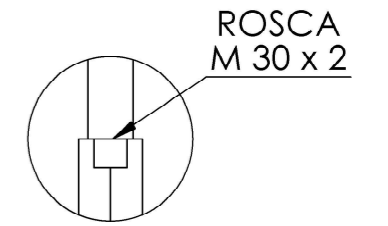
DETALLE A
ESCALA 1 : 3



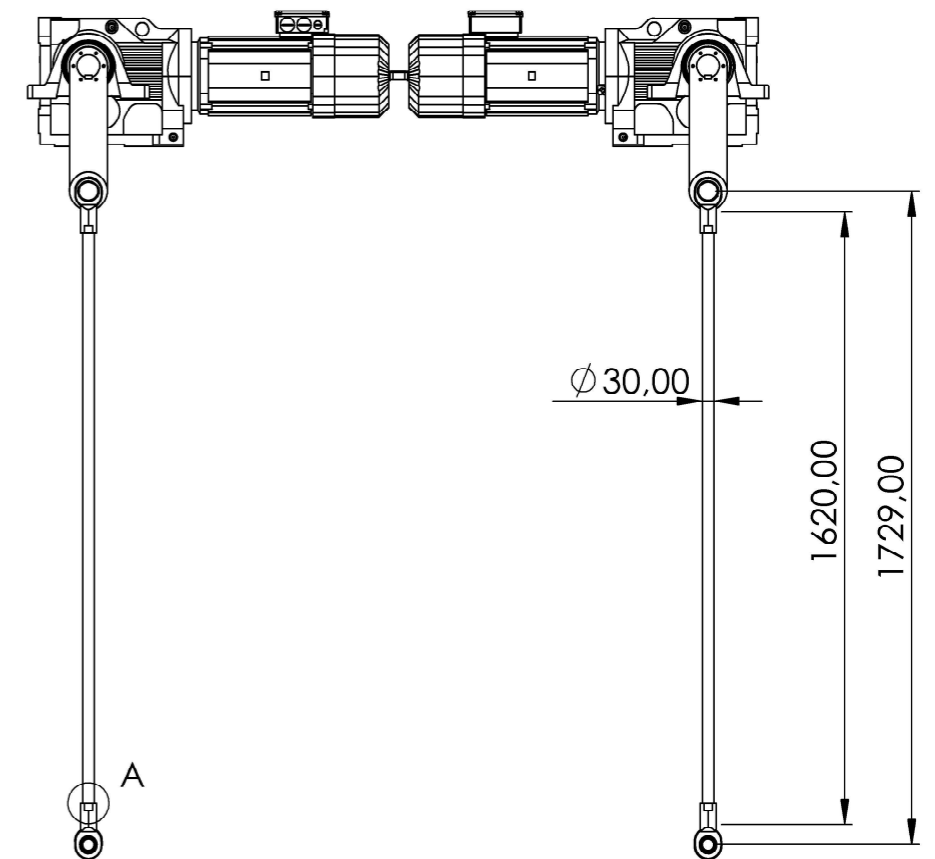
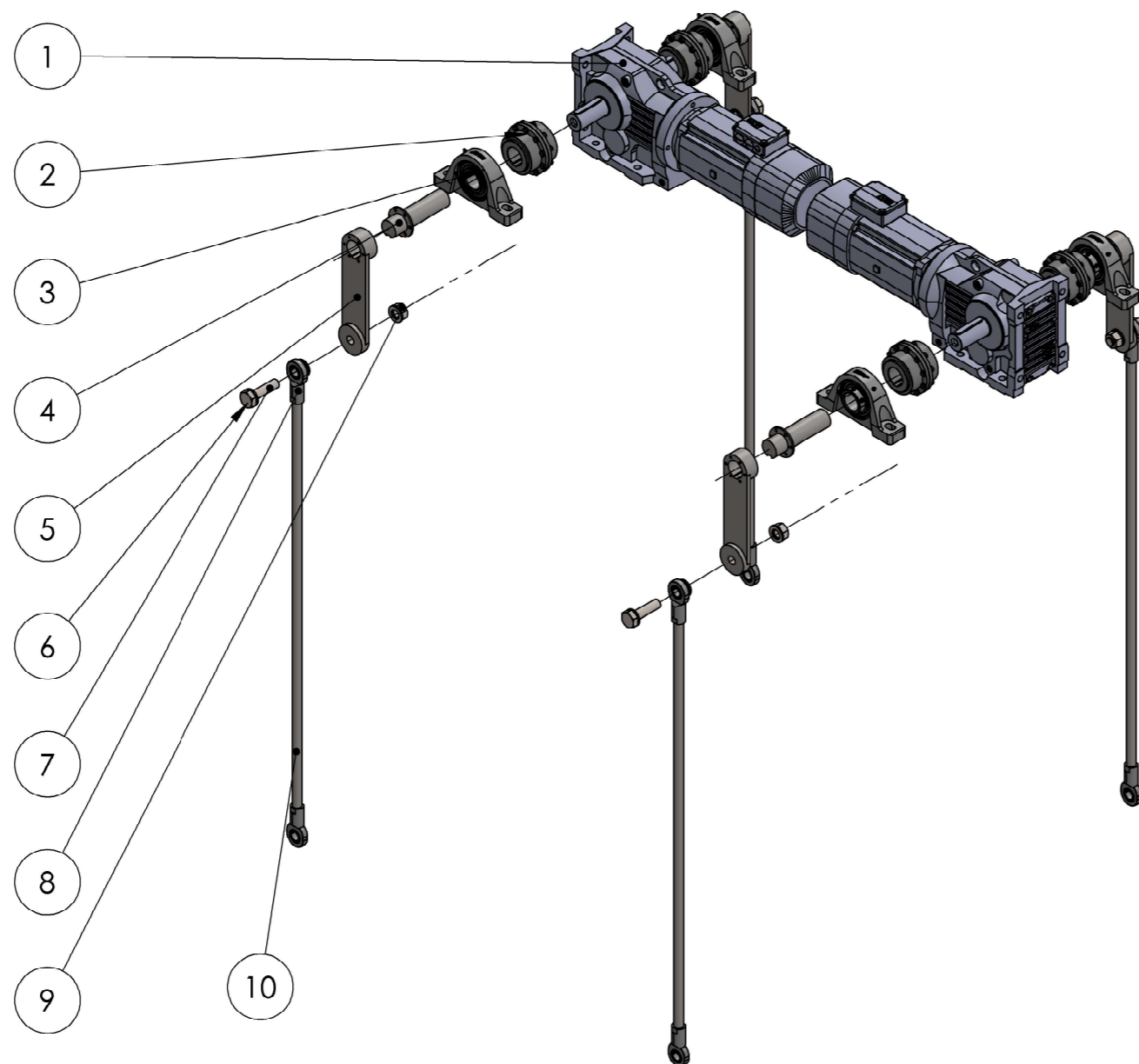
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	B_S3 ME_PE 03	Estructura de Elevador	1
2	B_S3 ME_CN 01	Cilindro Neumático FESTO	1
3	-	Tuerca Hex. M16 x 2.0	16
4	B_S3 ME_PE 07	Soporte Piston Garra Retráctil	1
5	B_S3 ME_PE 08	Ensambe de Garra Retractil	4
6	B_S3 ME_PE 06	Planchuela Guía de Garras	1
7	B_S3 ME_PE 05	Pivot de Accionamiento	1
8	-	Perno Hex. M16 x 2 x 100mm	16

AISI 304	Fecha	Nombre		PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Revisó		Descripción Ensamble de Elevador	Código B/S3 ME 02	
	Aprobó			Revisión FB 1	Formato A3
Esc.	1:15		Nº Plano PM B 07		
Toler. Rug.					

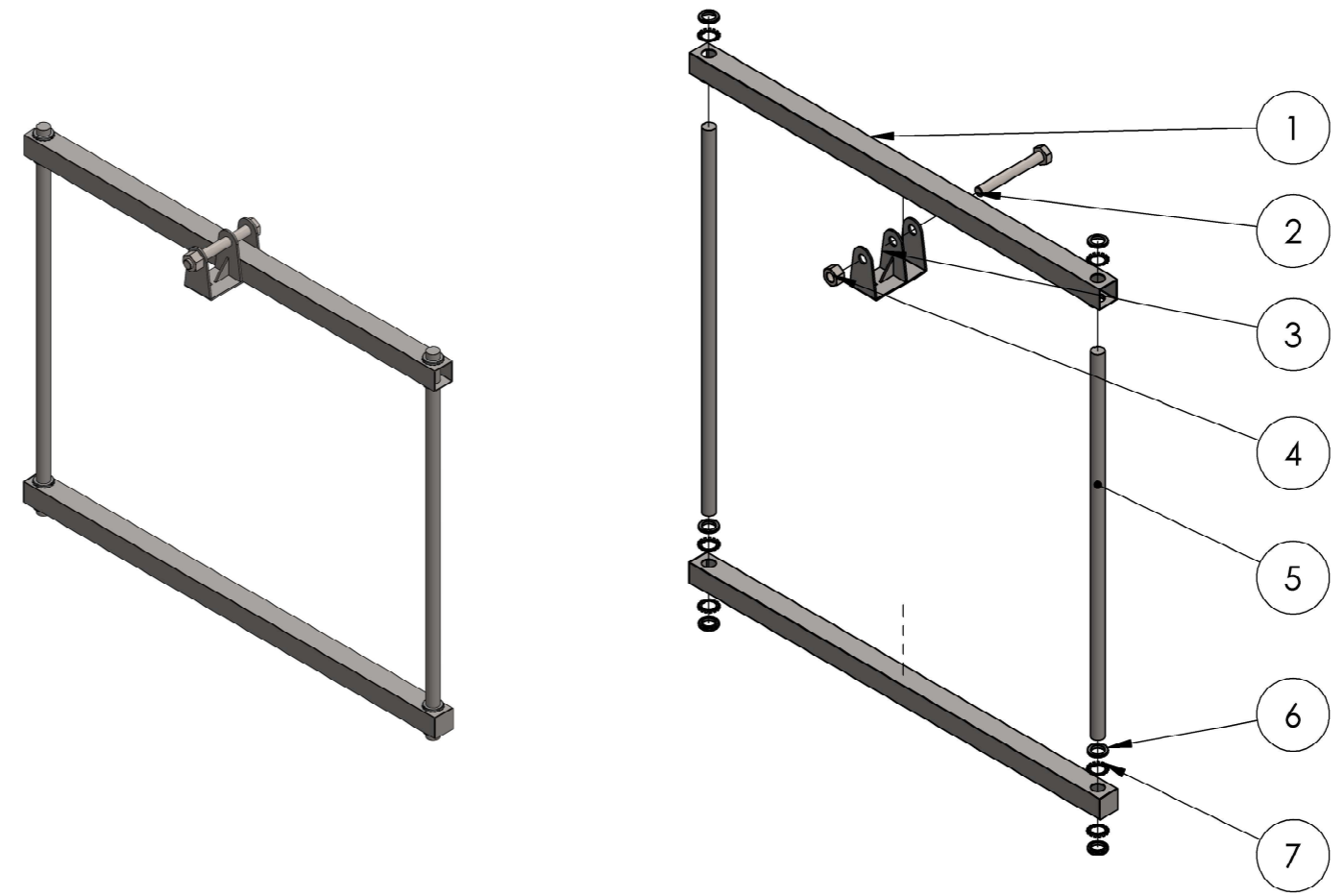
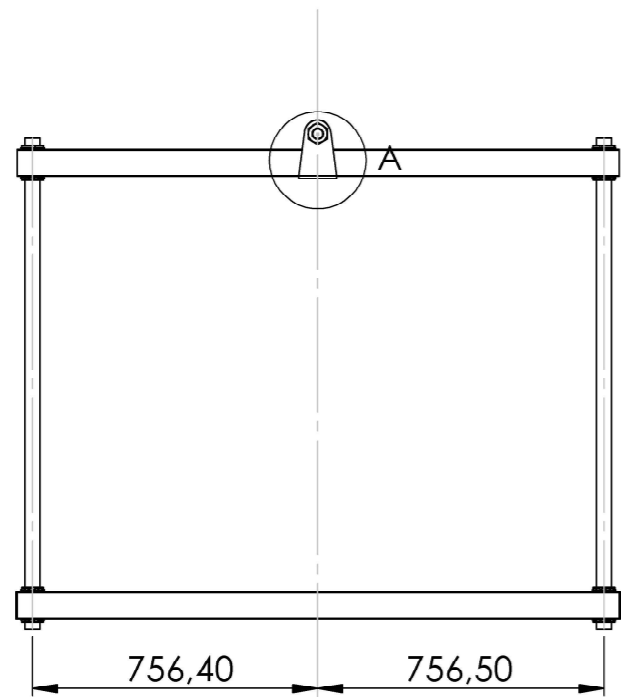
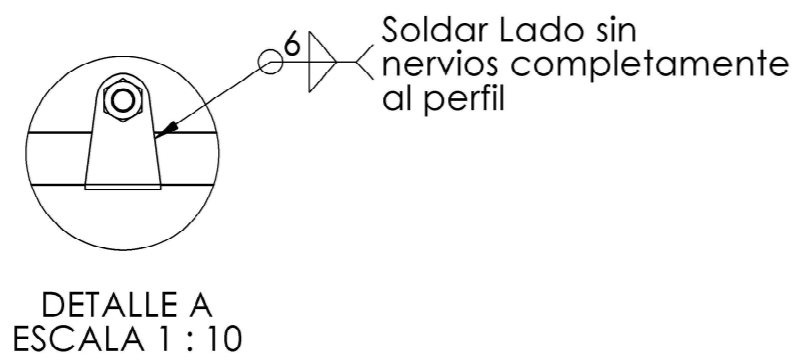
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	B_S3 ME_MR 01	Motorreductor Accionamiento	2	SEW Eurodrive	K87DRN132S4BE11/TF/EI8C
2	B_S3 ME_Ac 01	Acoplamiento Rígido	4	Gummi	Linea AD-A 20
3	B_S3 ME_Ro 01	Rodamiento con Soporte de Pie	4	SKF	UCP 312
4	B_S3 ME_E 01	Eje de Mando Elevador	4	METALURGICA	-
5	B_S3 ME_PE 01	Manivela de Accionamiento Elevador	4	METALURGICA	-
6	-	Arandela 30 mm	20	FERRETERIA	-
7	-	Perno Hex. M30 x 3,5	4	FERRETERIA	Grado 10.9
8	B_S3 ME_Ro 02	Rodamiento Cabeza de articulación	8	SKF	SI 30 C
9	-	Tuerca Hex. M30 x 3,5	4	FERRETERIA	
10	B_S3 ME_PE 02	Barra de Elevación 30mm L=1620mm	4	METALURGICA	AISI 304 Roscado M30 x 2.0 en ambos extremos



DETALLE A
ESCALA 1 : 5

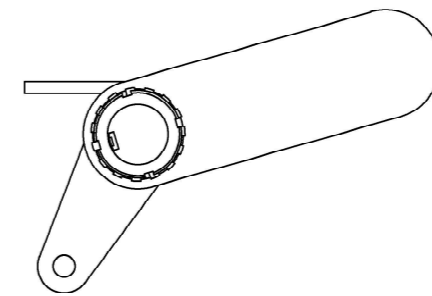
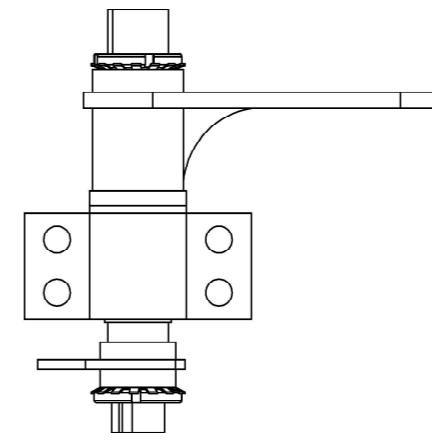
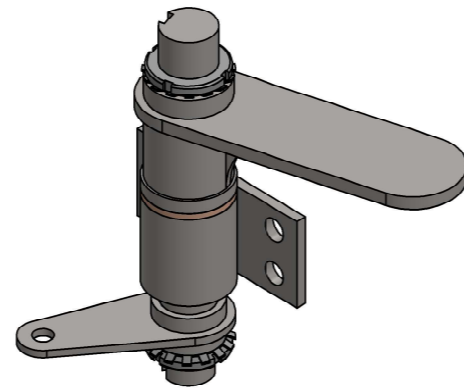
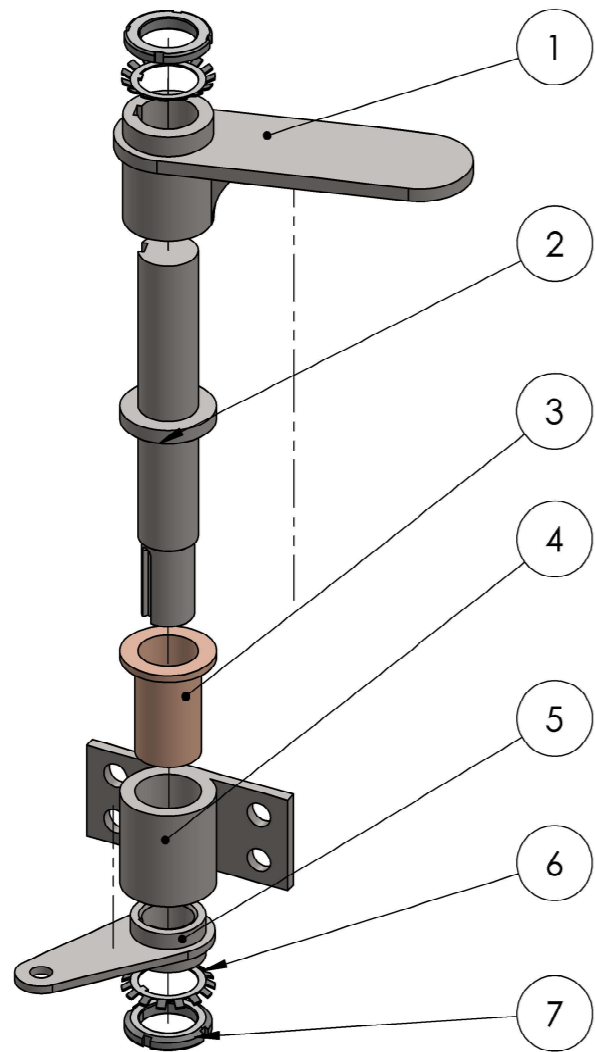


Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204	
Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
Aprobó					
Esc.	1:20	Descripción		Código	
 Toler. Rug.		Montaje de Accionamiento de Elevación		B/S3 ME 01	
				Revisión	Formato
				FB 1	A3
				Nº Plano	PM B 08



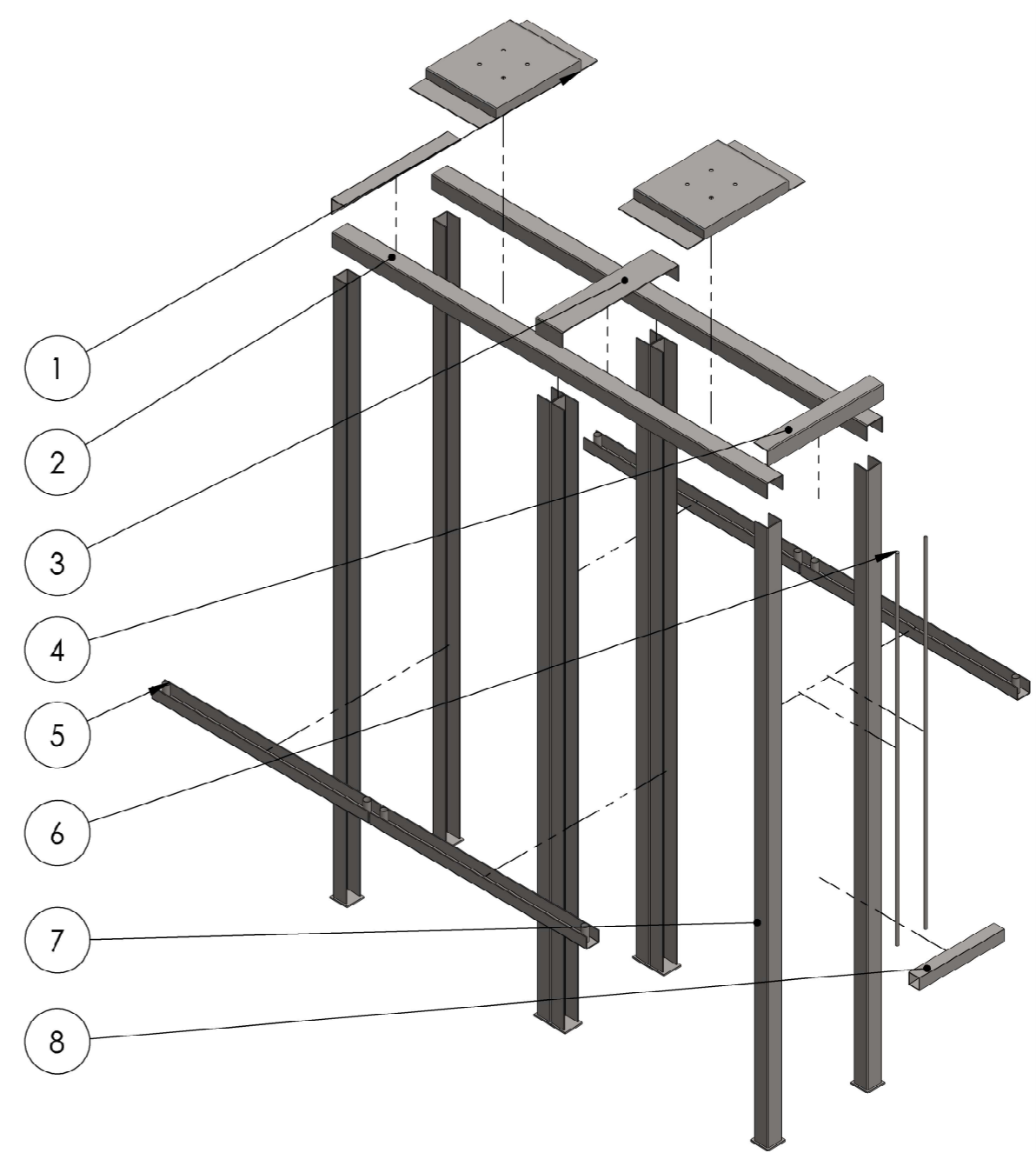
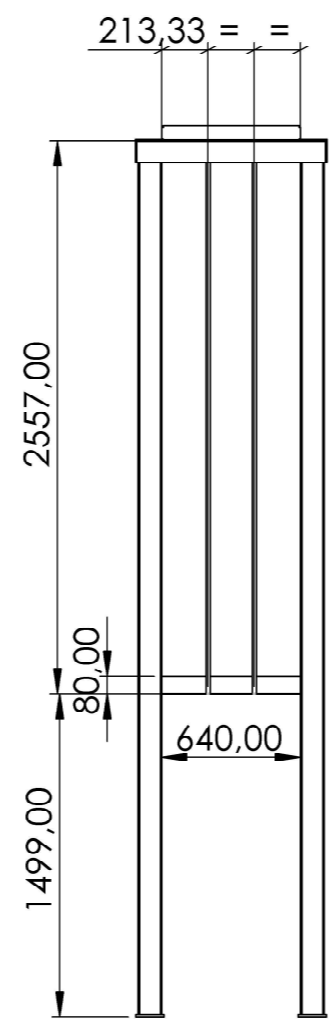
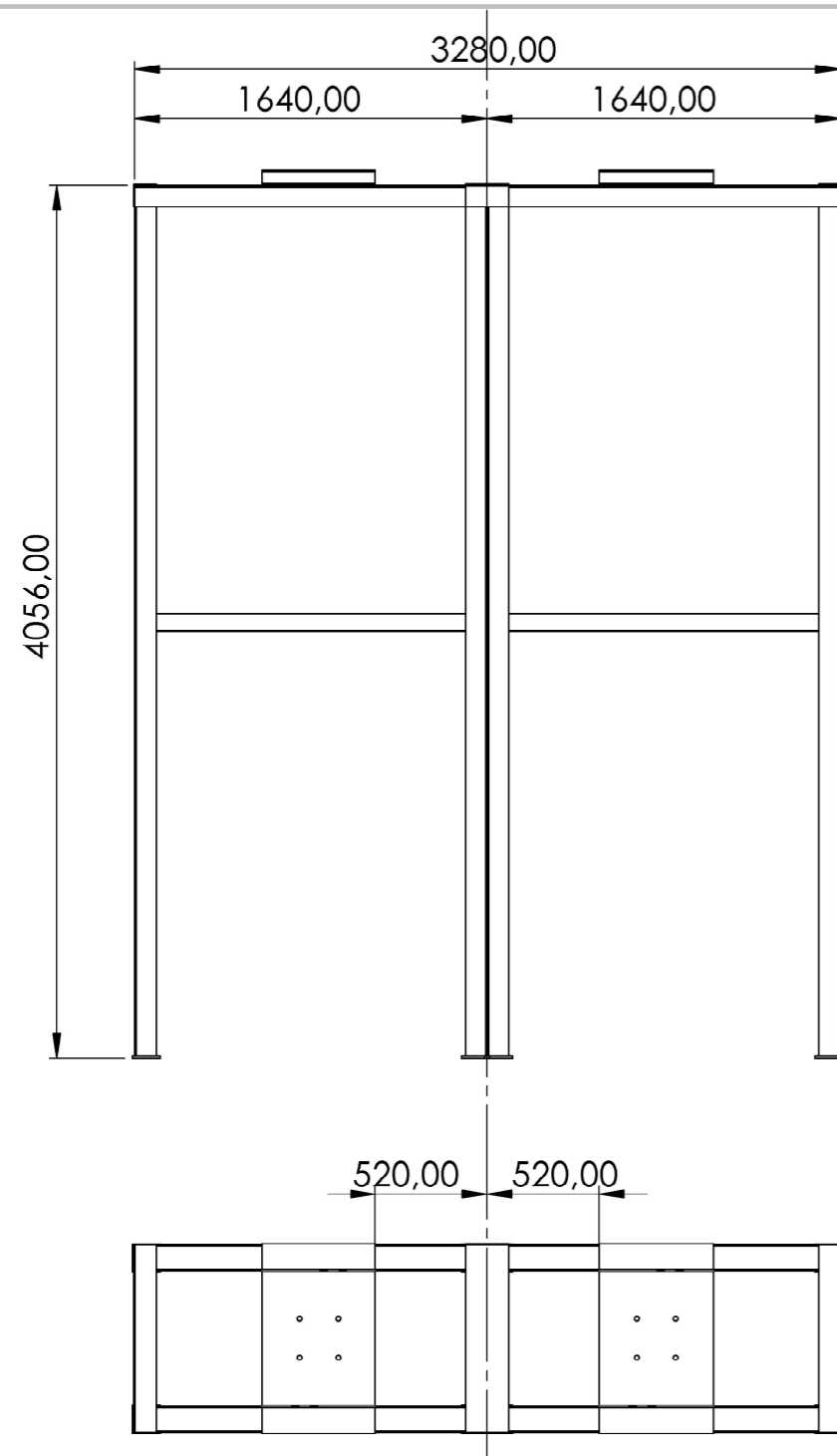
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN
1	B_S3 ME_PE 14	PERFIL 70x70x3mm L=1600mm	2	METALURGICA
2	-	Perno Hex. M30 x 3.5 x 240	1	METALURGICA
3	B_S3 ME_PE 04	Soporte de Elevador	1	METALURGICA
4	-	Tuerca Hex. M30 x 3.5	1	METALURGICA
5	B_S3 ME_PE 15	BARRA 40mm L=1300mm	2	METALURGICA
6	SKF_KM_8	Tuerca SKF	8	SKF
7	SKF_MB_8	Arandela de Fijación SKF	8	SKF

AISI 304	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
Roscado	Revisó		Descripción Estructura de Elevador	Código B/S3 ME_PE 03	
	Aprobó			Revisión FB 1	Formato A3
	Esc. 1:20			Nº Plano PM B 09	
	Toler. Rug.				



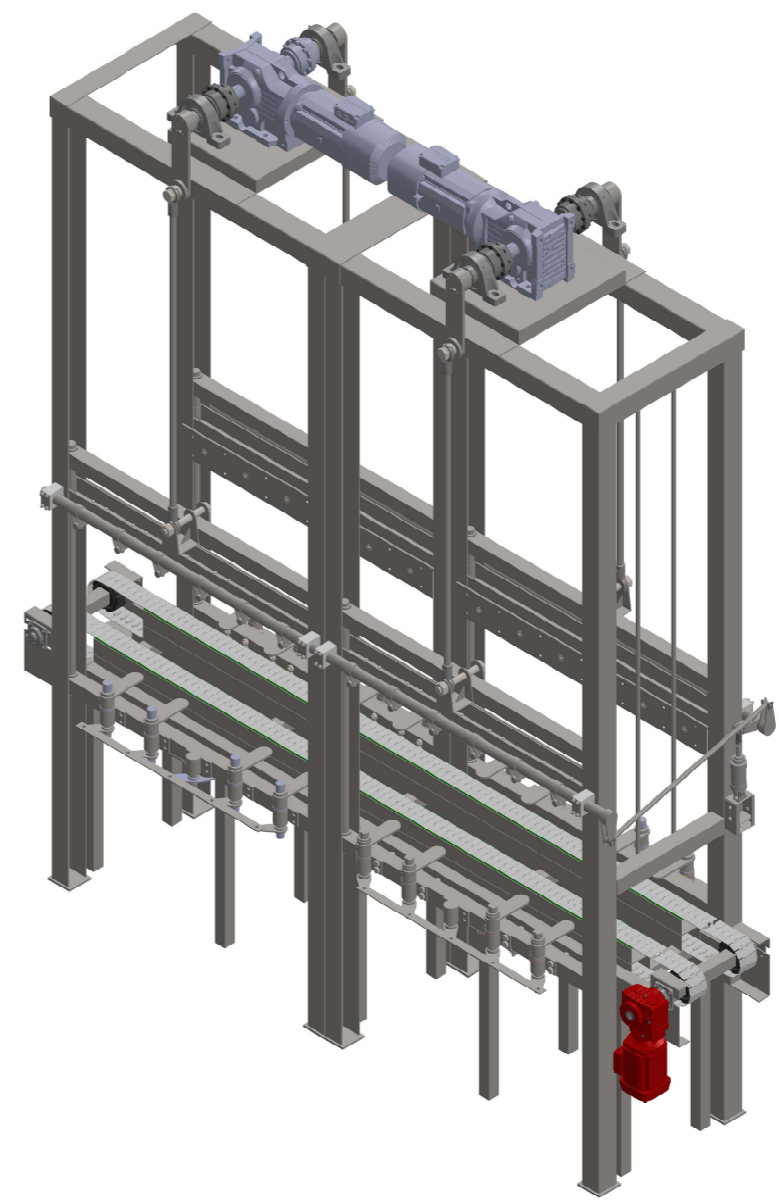
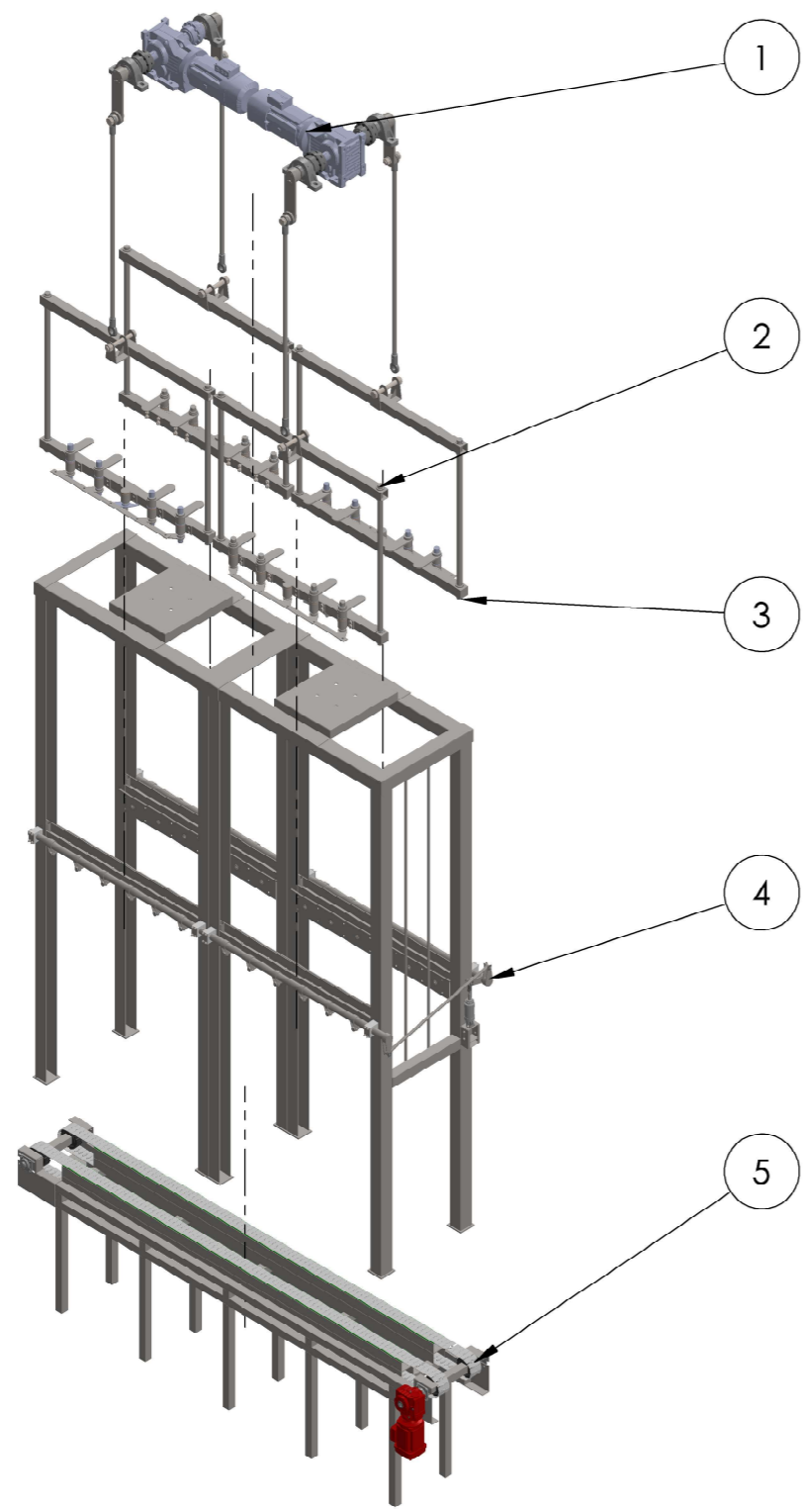
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
1	B_S3 ME_PE 12	Garra de Elevación	1	
2	B_S3 ME_PE 11	Eje de Garra	1	
3	B_S3 ME_PE 10	Buje de Bronce	1	
4	B_S3 ME_PE 09	Parte fija de Garra	1	
5	B_S3 ME_PE 13	Guia Inferior de Garra	1	
6	SKF_MB_8	Tuerca SKF	2	
7	SKF_KM_8	Arandela de Fijación SKF	2	
8	-	M16 x 2.0 x 60	4	

AISI 304 Esc. 1:5 Toler. Rug.	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Descripción Ensamble de Garra Retractil		Código B/S3 ME_PE 04		
			Revisión FB 1	Formato A3	
			N° Plano PM B 10		





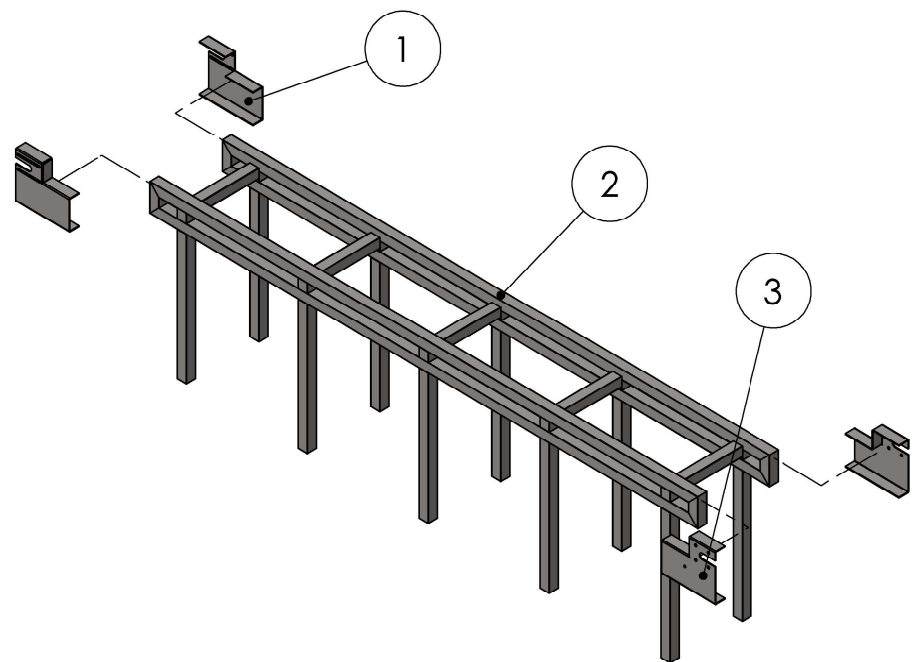
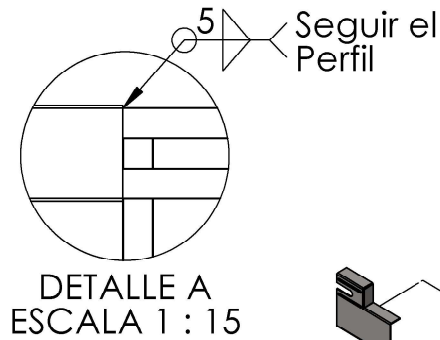
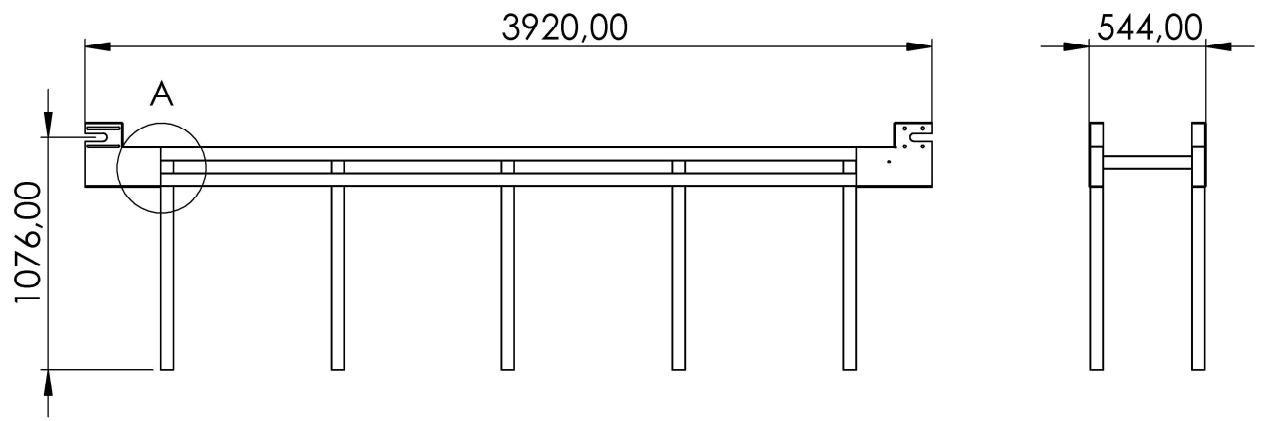
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	B_S5 ME_PE 01	Base de Motor Elevación	2
2	B_S5 PE 02	PARANTE HORIZ. e=6mm	2
3	B_S5 PE 05	PLEG. TRANSVERSAL MEDIO e=6mm	1
4	B_S5 PE 04	PLEG. TRANSVERSAL EXTREMO e=6mm	2
5	B_S5 PE 03	GUIA ELEVADOR e=6mm	4
6	-	BARRAS REDONDA 3/4" L=2557mm	2
7	B_S5 PE 01	PARANTE VERTICAL e=6mm	8
8	-	ESTRUCTURAL 80x80x2mm L=640mm	1

AISI 304	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204		
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
6 mm	Revisó		Descripción Estructura Desapilador	Código B/S5		
Soldado	Aprobó			Revisión FB 1	Formato A3	
	Esc. 1:35			Nº Plano PM B 11		
	Toler. Rug.					



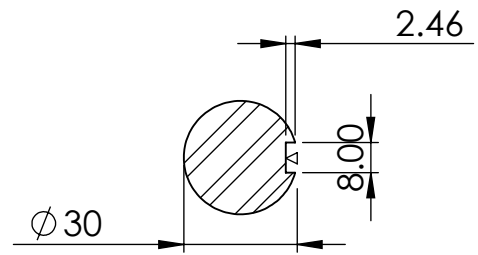
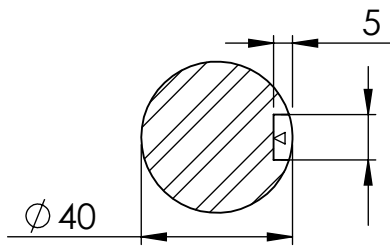
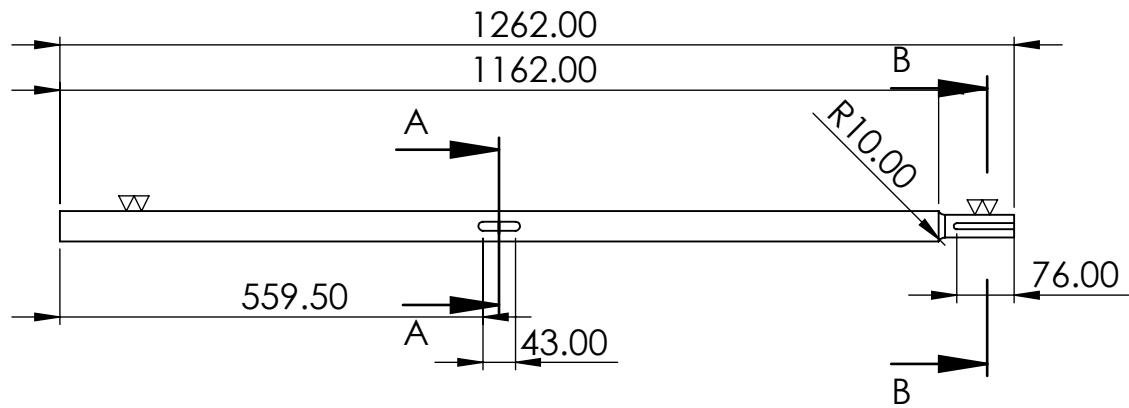
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	B_S3 ME	Montaje de Accionamiento de Elevación	1
2	B_S3 ME 02	Ensamble de Elevador Der.	2
3	B/S3 ME 02	Ensamble de Elevador Izq.	2
4	B_S3 MA	Ensamblaje de Estructura Desapilador	1
5	B_S1 MT	Ensamble de Transportador	1

AISI 304 Dibujo Revisó Aprobó Esc. 1:50  Toler. Rug.	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Descripción Montaje de Desapilador		Código B		
			Revisión FB 1	Formato A3	
			N° Plano PM B 12		

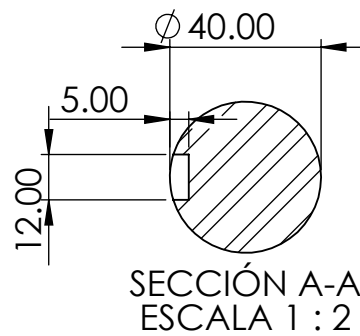
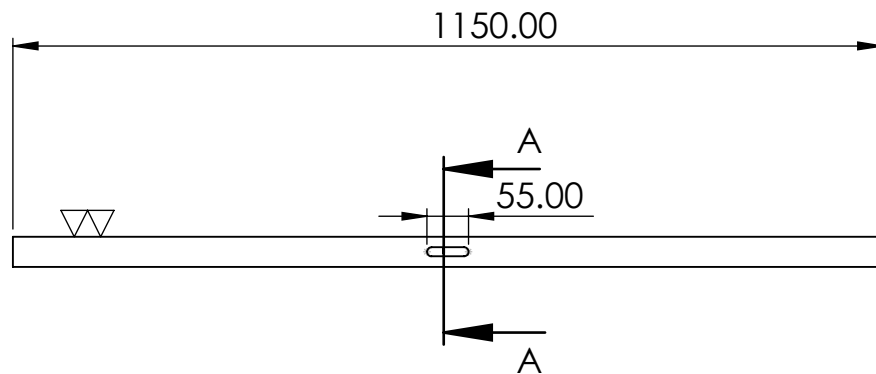




N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	B_S1 MT_PE 02	Porta Rodamientos Tensor	2
2	B_S1 MT_PE 01	Estructura de Cinta	1
3	B_S1 MT_PE 04	Porta Rodamientos Fijo	2

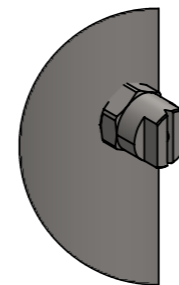
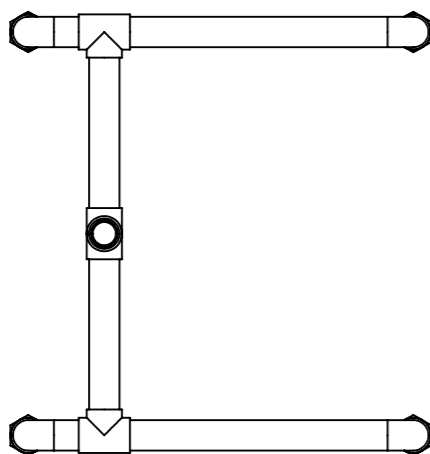
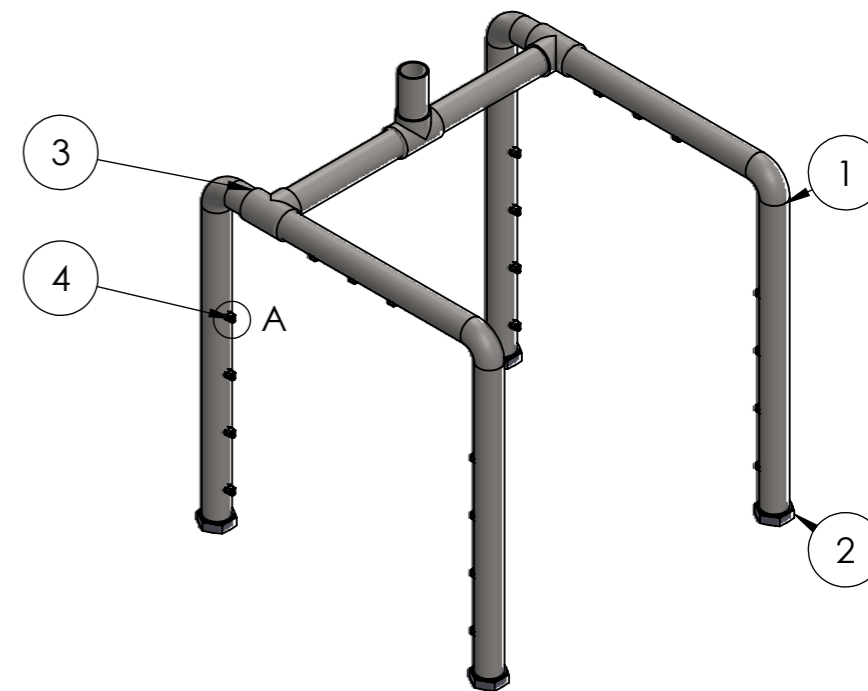
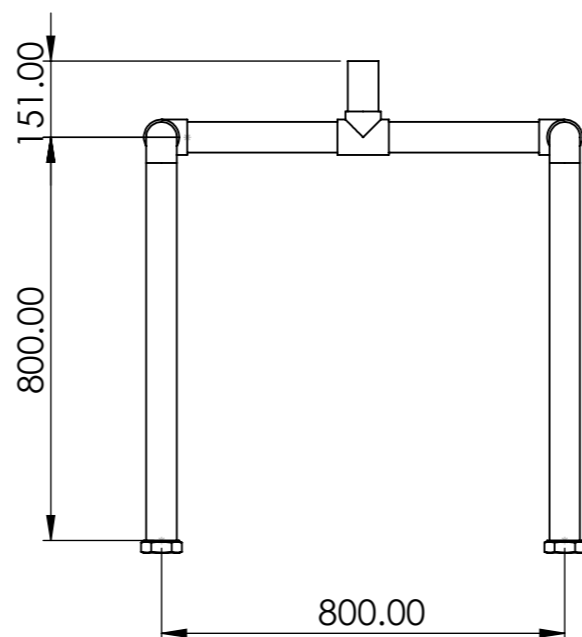
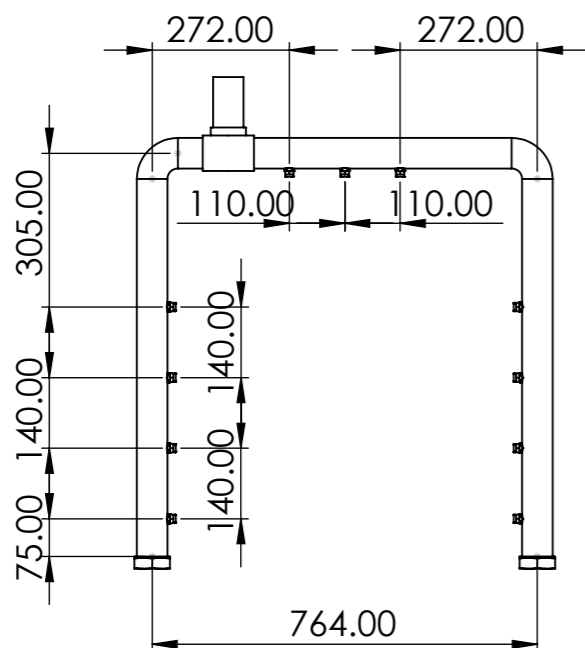
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
Soldado	Aprobó	Descripción Armado de Estructura Cinta			Código
	Esc. 1:35				B/S5 MT_PE 01
	 Toler. Rug.				Revisión
FB 1		A4			
Nº Plano		PM B 13			



AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín			
	Aprobó				Colombo, Gonzalo			
Torneado	Esc.	Descripción			Código			
					Eje Conductor Cadena Lavadora		D/S1 MT_E 01	
	Toler. Rug.						Revisión	Formato
				FB 1	A4			
				N° Plano	PF D 01			





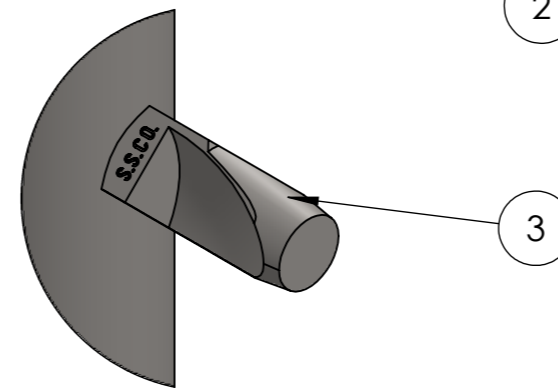
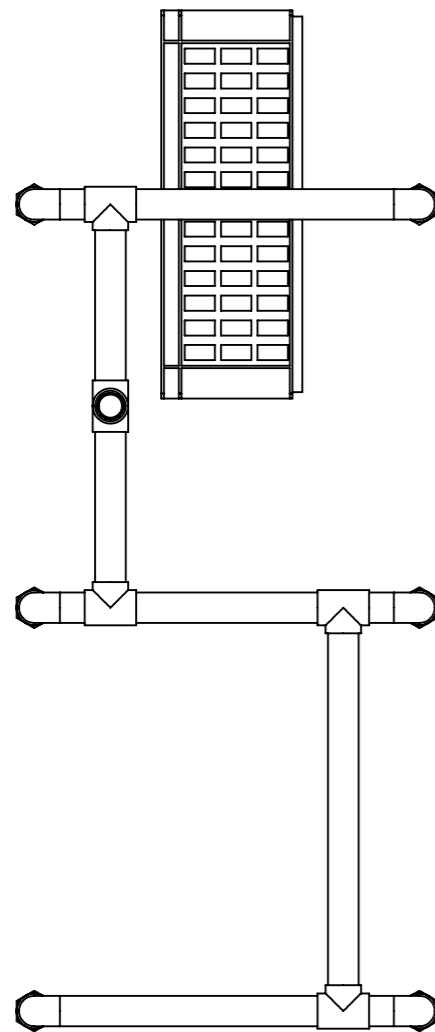
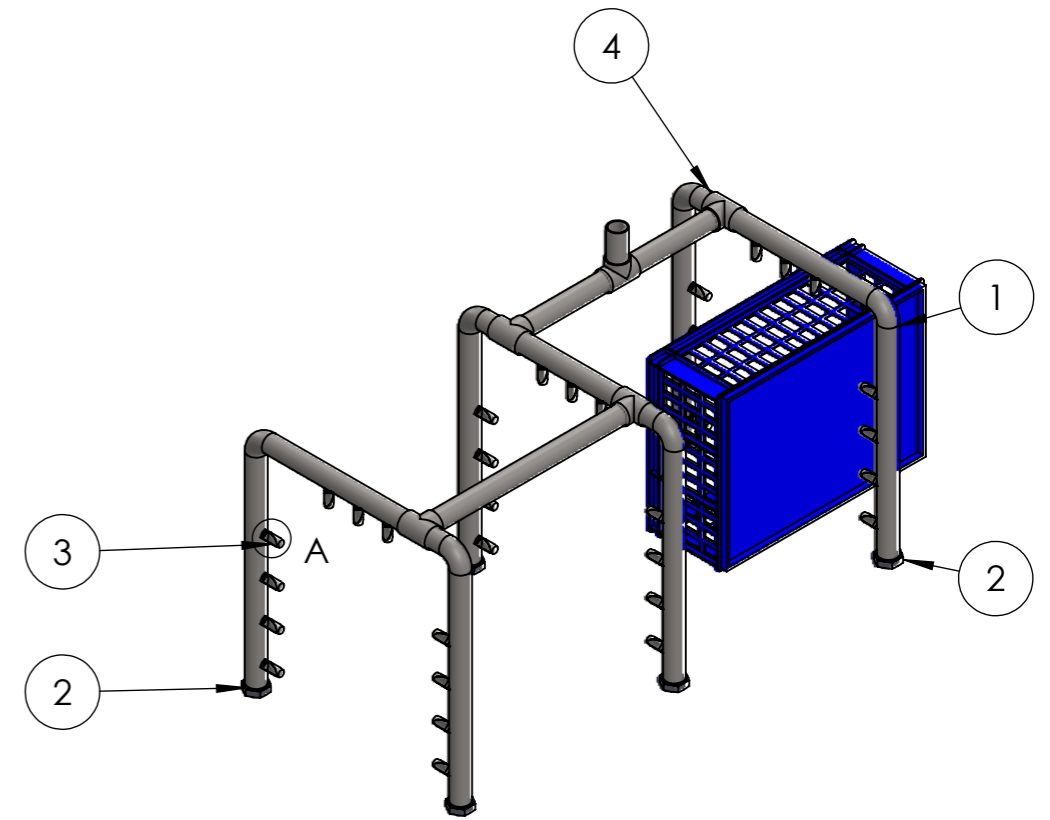
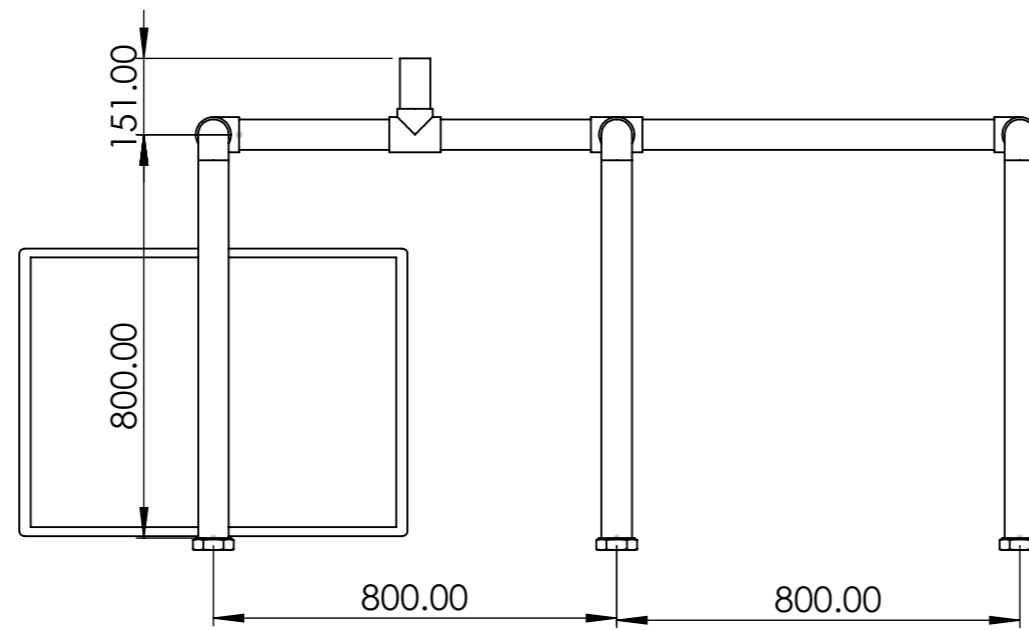
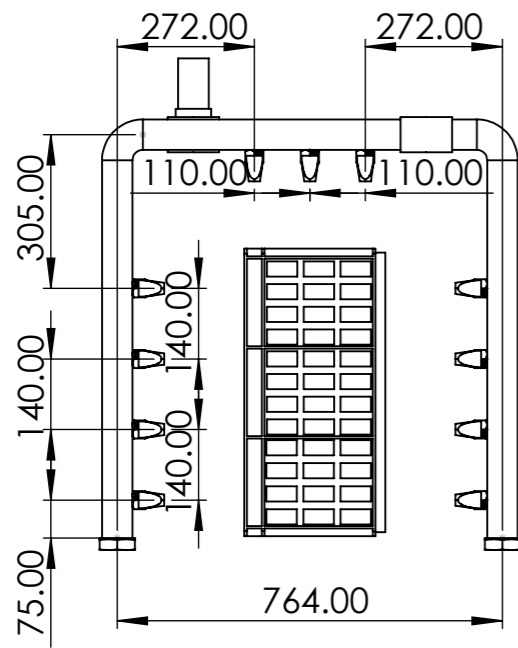
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín			
	Aprobó				Colombo, Gonzalo			
Torneado	Esc.	Descripción			Código			
					Eje Conducido Cadena		D/S1 MT_E 02	
	Toler. Rug.				Lavadora		Revisión	Formato
				FB 1	A4			
				N° Plano	PF D 02			



DETALLE A
ESCALA 1 : 2


N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	D/S2 AL_T 01	Arco de Lavado	2	FAMIQ	DN50 - Inox.
2	D/S2 AL_Tap 01	Tapa de Tubería	4	FAMIQ	DN50 - Inox.
3	D/S2 AL_Te 01	Tee	3	FAMIQ	DN50 - Inox.
4	D/S2 AE_BA 01	Boquilla de Enjuague	22	Spray System	H 3/8 U - SS4070

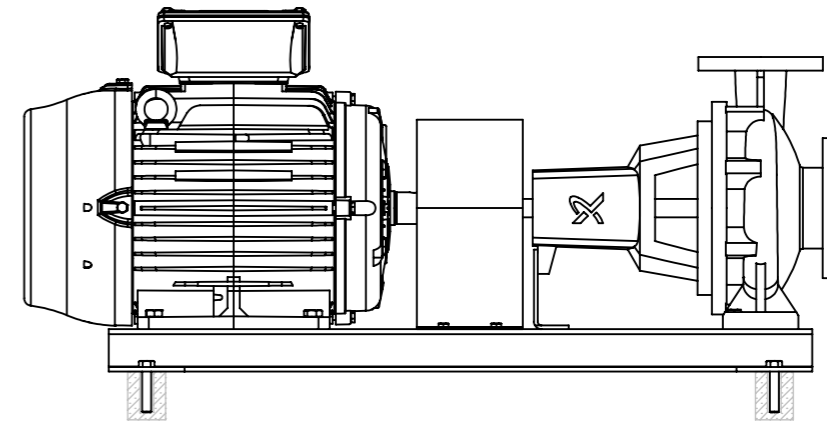
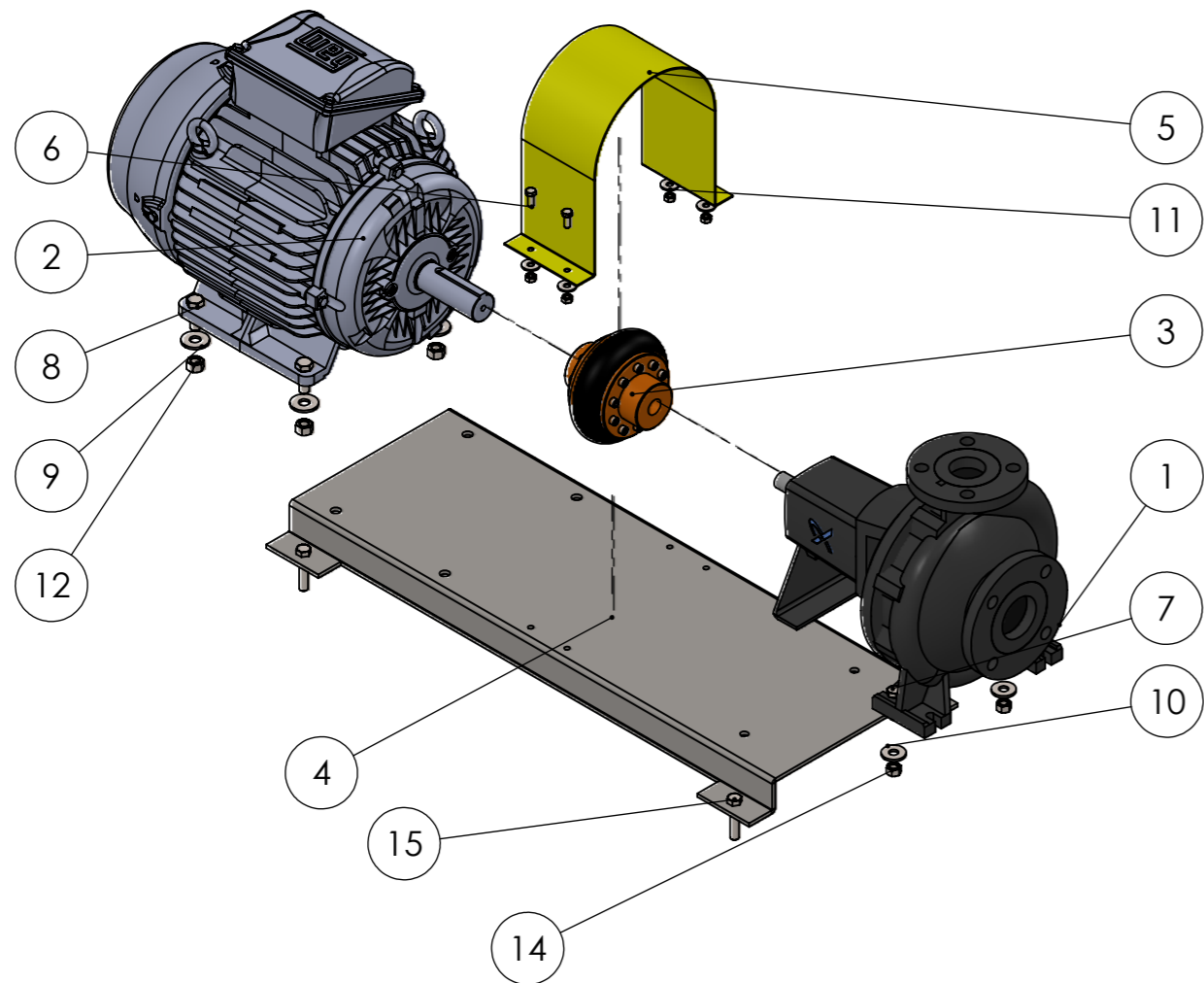
AISI 304 Roscado	Fecha Dibujó Revisó Aprobó	Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc. 1:15  Toler. Rug.	Descripción Arcos de Enjuague		Código D/S2 AE 01	Revisión FB 1	Formato A3
				N° Plano PM D 01		





DETALLE A
ESCALA 1 : 2

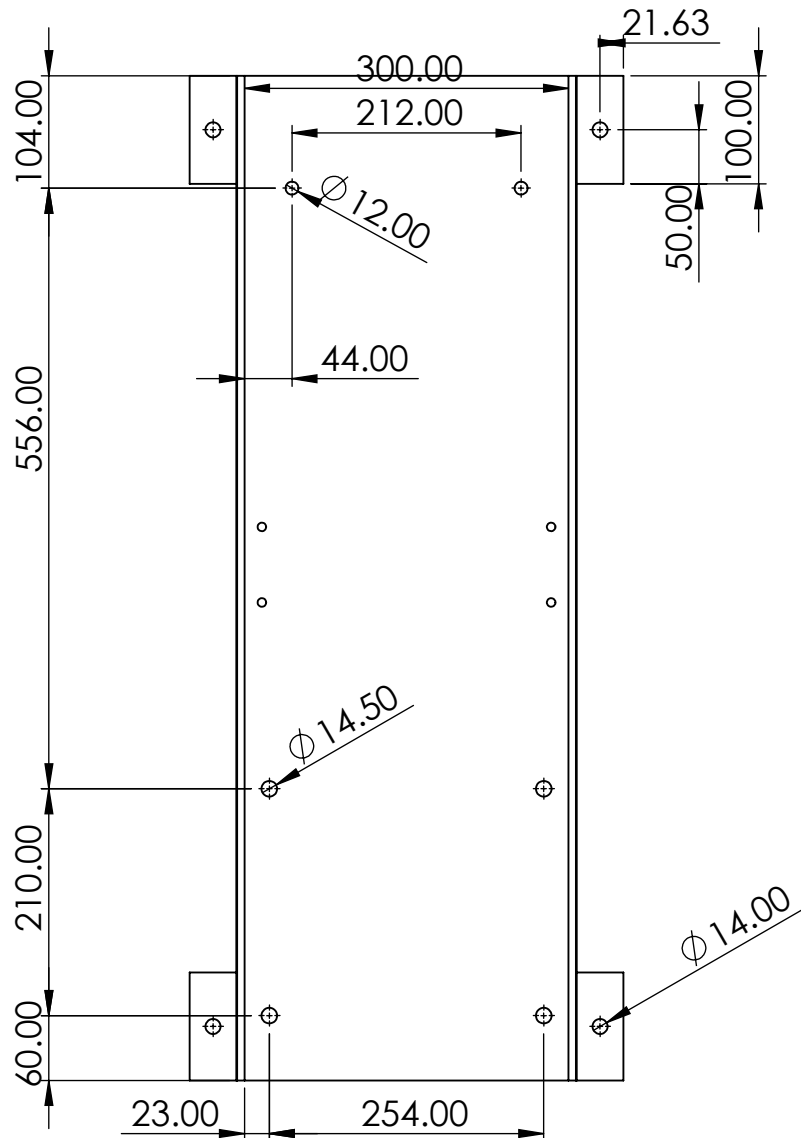
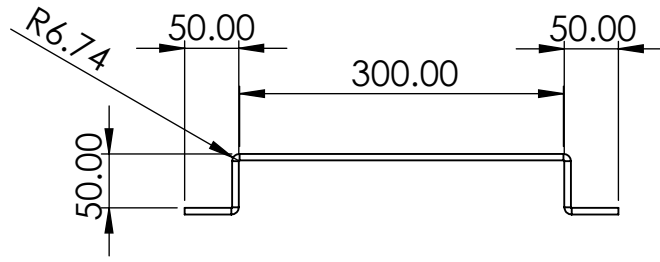
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	D/S2 AL_T 01	Arco de Lavado	3	FAMIQ	DN50 - Inox.
2	D/S2 AL_Tap 01	Tapa de Tubería	6	FAMIQ	DN50 - Inox.
3	D/S2 AL_BA 01	Boquilla de Aspersión	33	Spray System	3/8 P-SS4070
4	D/S2 AL_Te 01	Tee	5	FAMIQ	DN50 - Inox.



AISI 304	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
Rosgado	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
	Esc. 1:15	Descripción		Código	
		Arcos de Lavado		D/S2 AL 01	
	Toler. Rug.			Revisión	Formato
				FB 1	A3
				Nº Plano	PM D 02

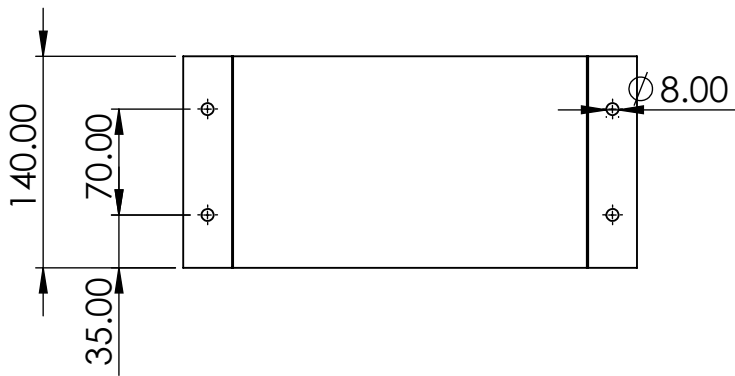
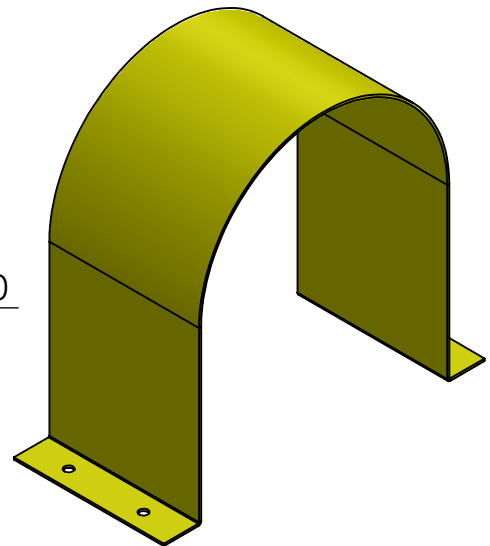
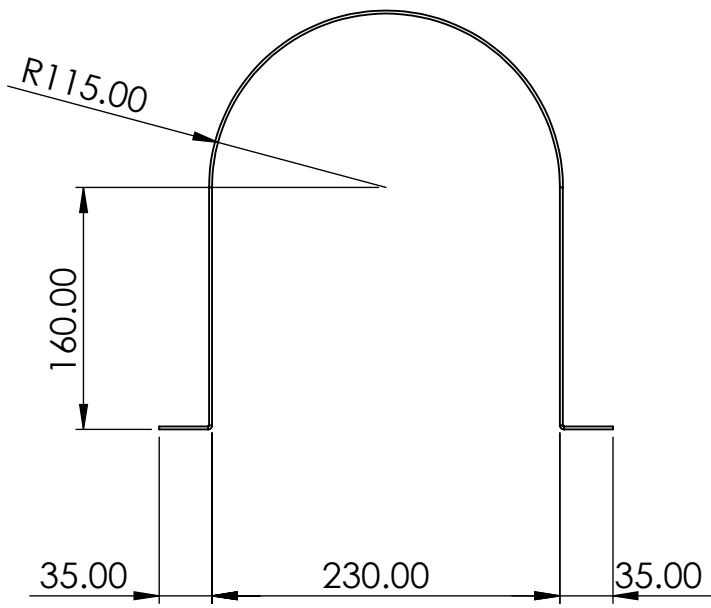


N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN
1	D/S2 AL_B 01	Bomba de Lavado	1	Grundfoss
2	D/S2 AL_M 01	Motor Electrico	1	WEG
3	D/S2 FR_Ac 01	Acoplamiento Elástico	1	Gummi
4	D/S2 AL_PE 01	Base de Bombas	1	Metalúrgica
5	D/S5 BL_PE 05	Protección Mecánica	1	Metalúrgica
6	-	Bulon M8X1.25	4	FAMIQ
7	-	Bulon M12X1.75	2	FAMIQ
8	-	Bulon M14X2.0	4	FAMIQ
9	-	Arandela M14	4	FAMIQ
10	-	Arandela M12	2	FAMIQ
11	-	Arandela M8	4	FAMIQ
12	-	Tuerca M14	4	FAMIQ
13	-	Tuerca M8	4	FAMIQ
14	-	Tuerca M12	2	FAMIQ
15	-	Perno de Anclaje M12X1.75	4	FAMIQ

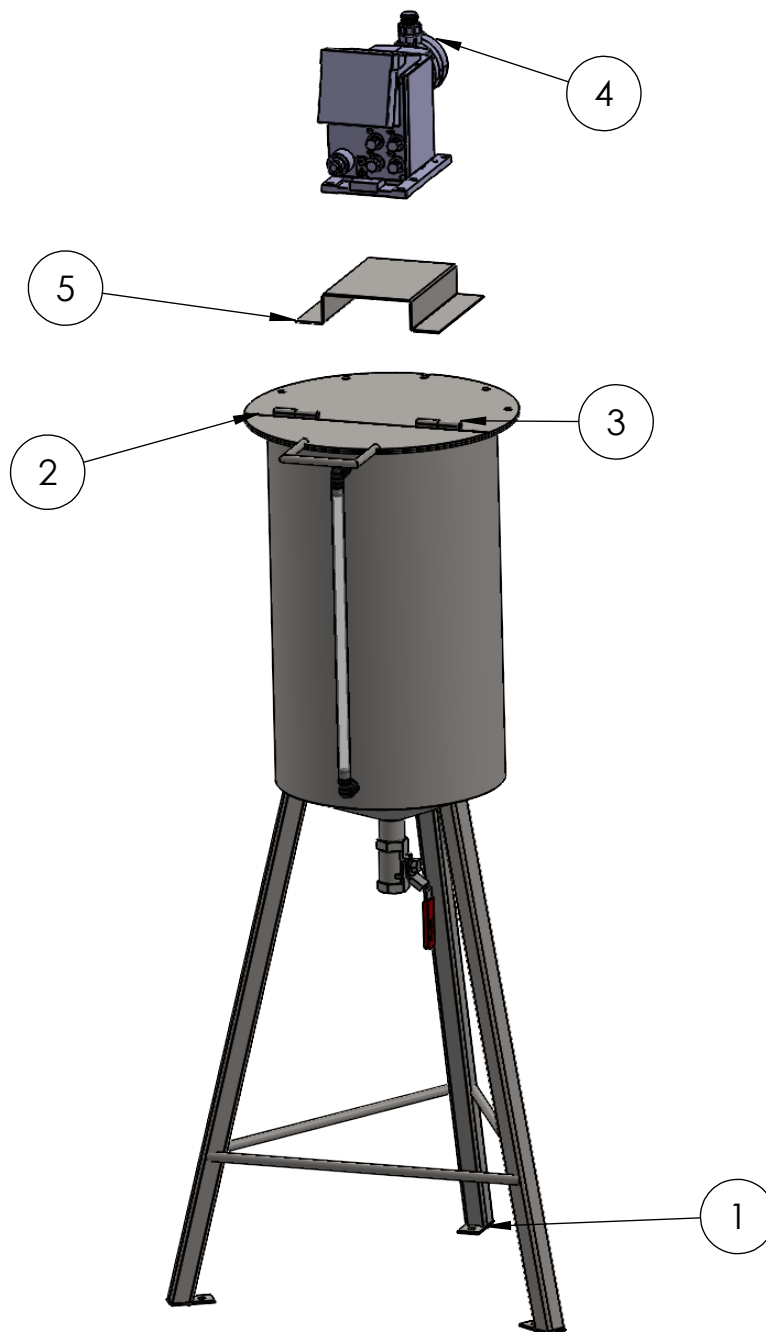
Roscado	Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
	Aprobó				
	Esc. 1:10	Descripción			
	 Bomba de Arco de Lavado y Bomba de Arco de Enjuague		D/S2 AL_B 01 - D/S2 AE_B 01		
Toler. Rug.				Revisión	Formato
				FB 1	A3
				Nº Plano	PM D 03





SAE 1020 1/4" Plegado	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204		
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín		
	Aprobó				Colombo, Gonzalo		
	Esc.	Descripción			Código		
	 Base de Bombas			D/S5 AL_PE 01 - D/S5 AE_PE 01			
Toler. Rug.				Revisión	FB 1	Formato	A4
				Nº Plano	PFD 03		

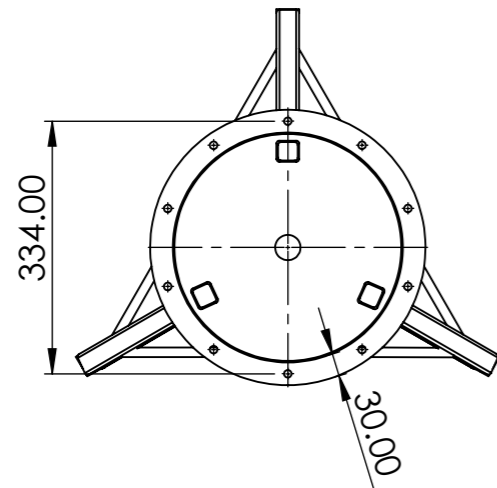
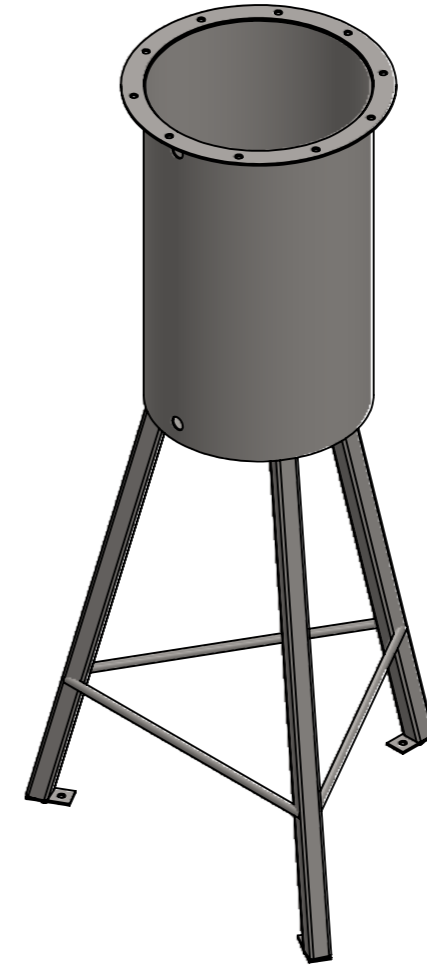
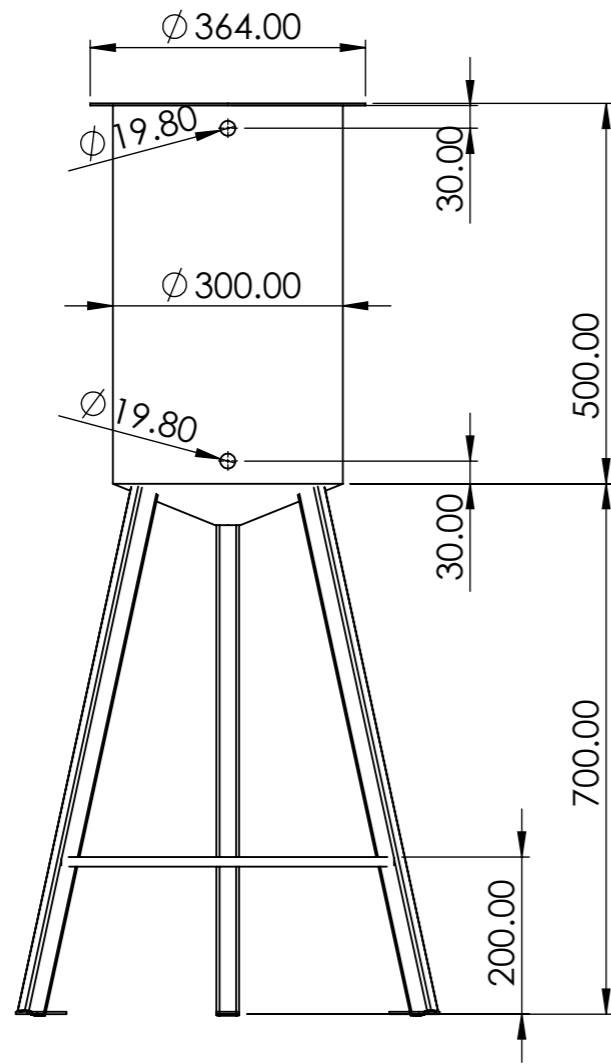




SAE 1020	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
2 mm	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
Plegado	Esc.	Descripción Protección de Acoplamiento			Código	
					D/S5 BL_PE 05	
	Toler. Rug.				Revisión	Formato
			FB 1	N° Plano PFD 04		

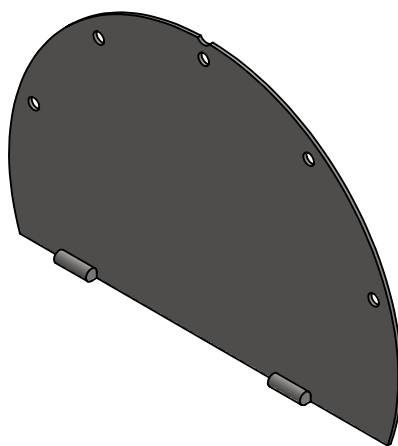
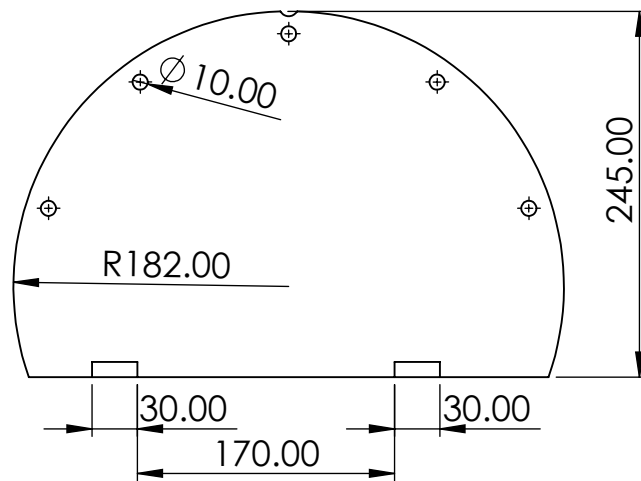




N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	D/S2 AS_PE 01	Deposito	1
2	D/S2 AS_PE 02	Tapa fija de Deposito	1
3	D/S2 AS_PE 03	Tapa rebatible de Deposito	1
4	D/S2 AS_B 01	Bomba Dosificadora	1
5	D/S2 AS_PE 04	Soporte de Banda Dosificadora	1

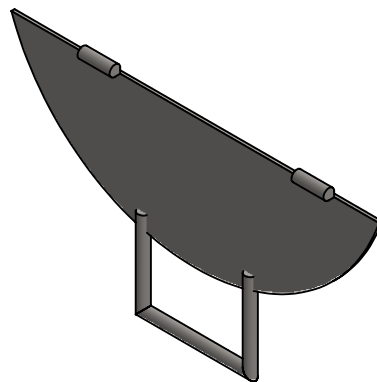
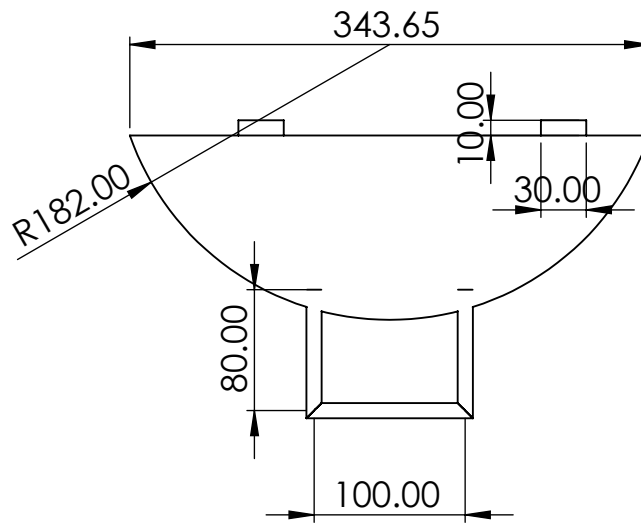
Dibujó	Fecha	Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Revisó				
Aprobó				Código D/S2 AS_D 01	
Esc.	Descripción				
	Deposito de Sanitizante			Revisión	Formato
				Toler. Rug.	FB 1
				Nº Plano	PM D 09



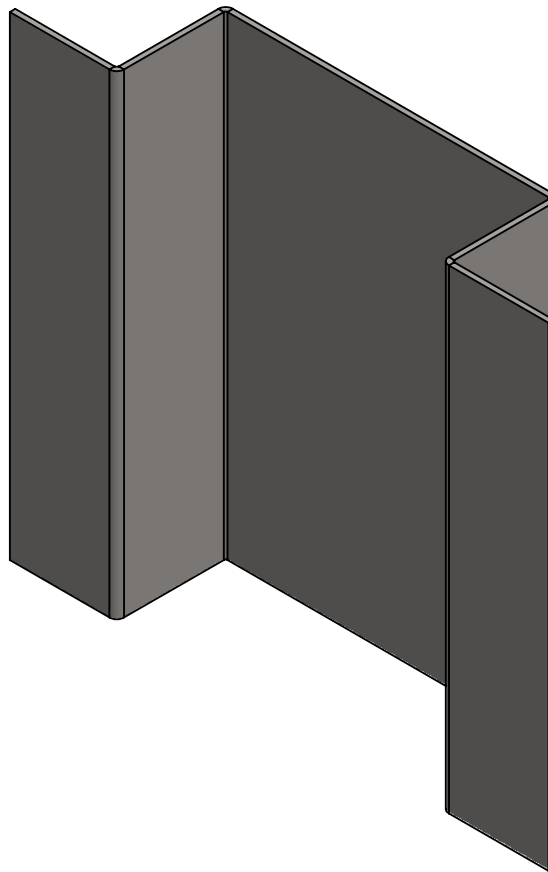
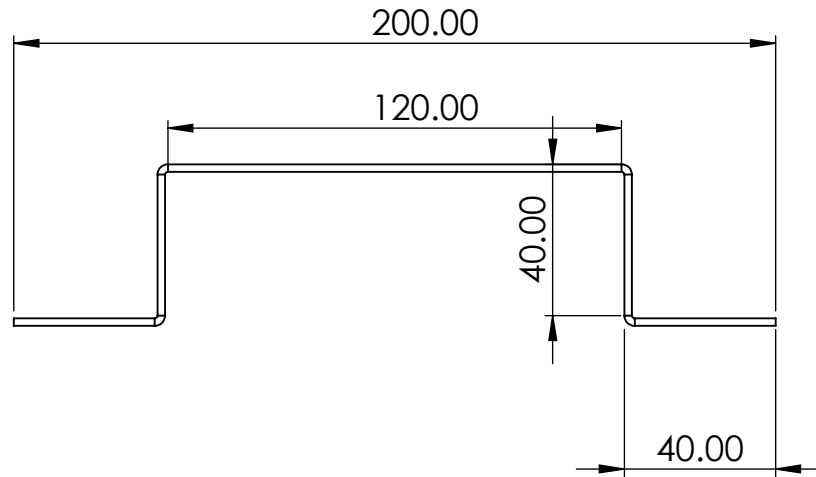
AISI 304 1.5 mm Corte Laser Soldado	Fecha Dibujó Revisó Aprobó	Nombre B-C	 UTN FRCU Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc. 1:10 	Descripción Deposito de Sanitizante		Código D/S2 AS_PE 01		
	Toler. Rug.			Revisión FB 1	Formato A3	
						N° Plano PF D 24



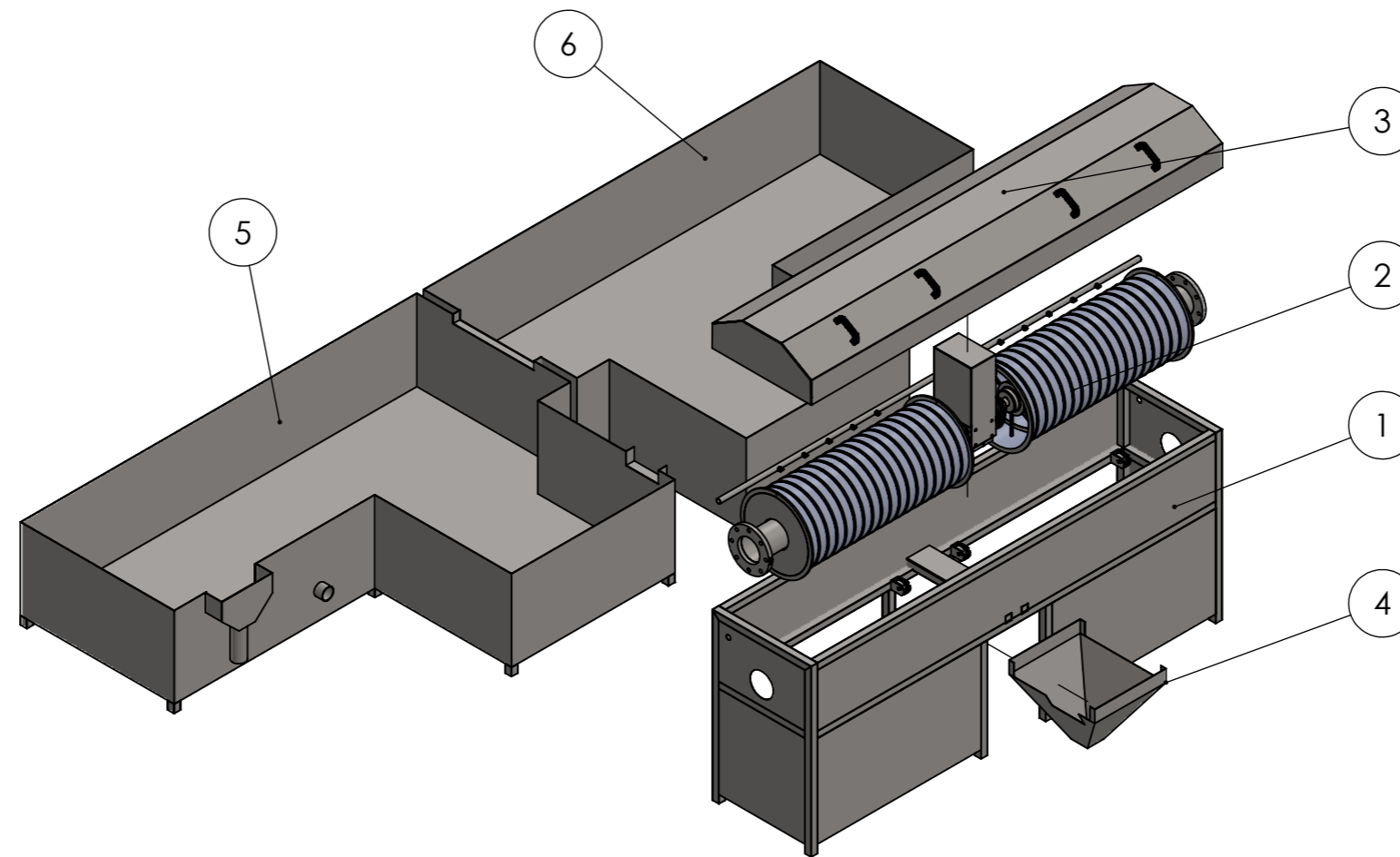
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
3 mm	Aprobó				Código			
Corte Laser	Esc.	Descripción			D/S2 AS_PE 02			
					Tapa fija de Deposito		Revisión	Formato
	Toler. Rug.						FB 1	A4
				Nº Plano	PF D 25			



AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín			
3 mm	Aprobó				Colombo, Gonzalo			
Soldado Corte Laser	Esc.	Descripción			Código			
					Tapa abatible de Deposito		D/S2 AS_PE 03	
							Toler. Rug.	Revisión FB 1
					Nº Plano	PF D 27		

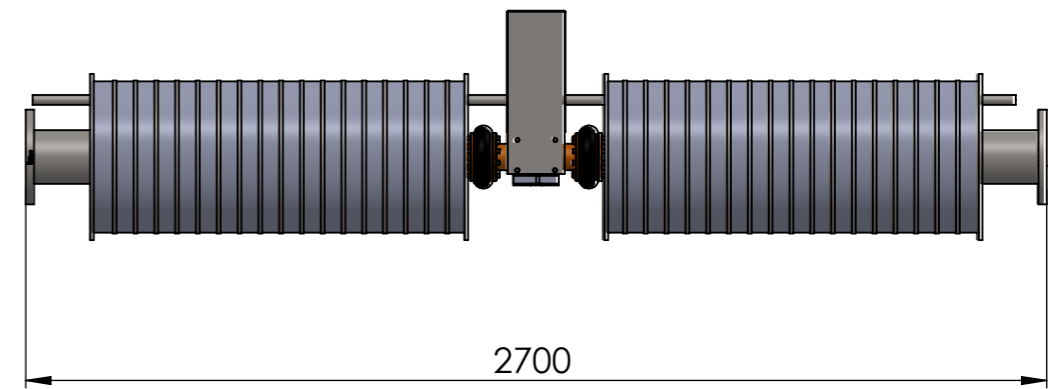
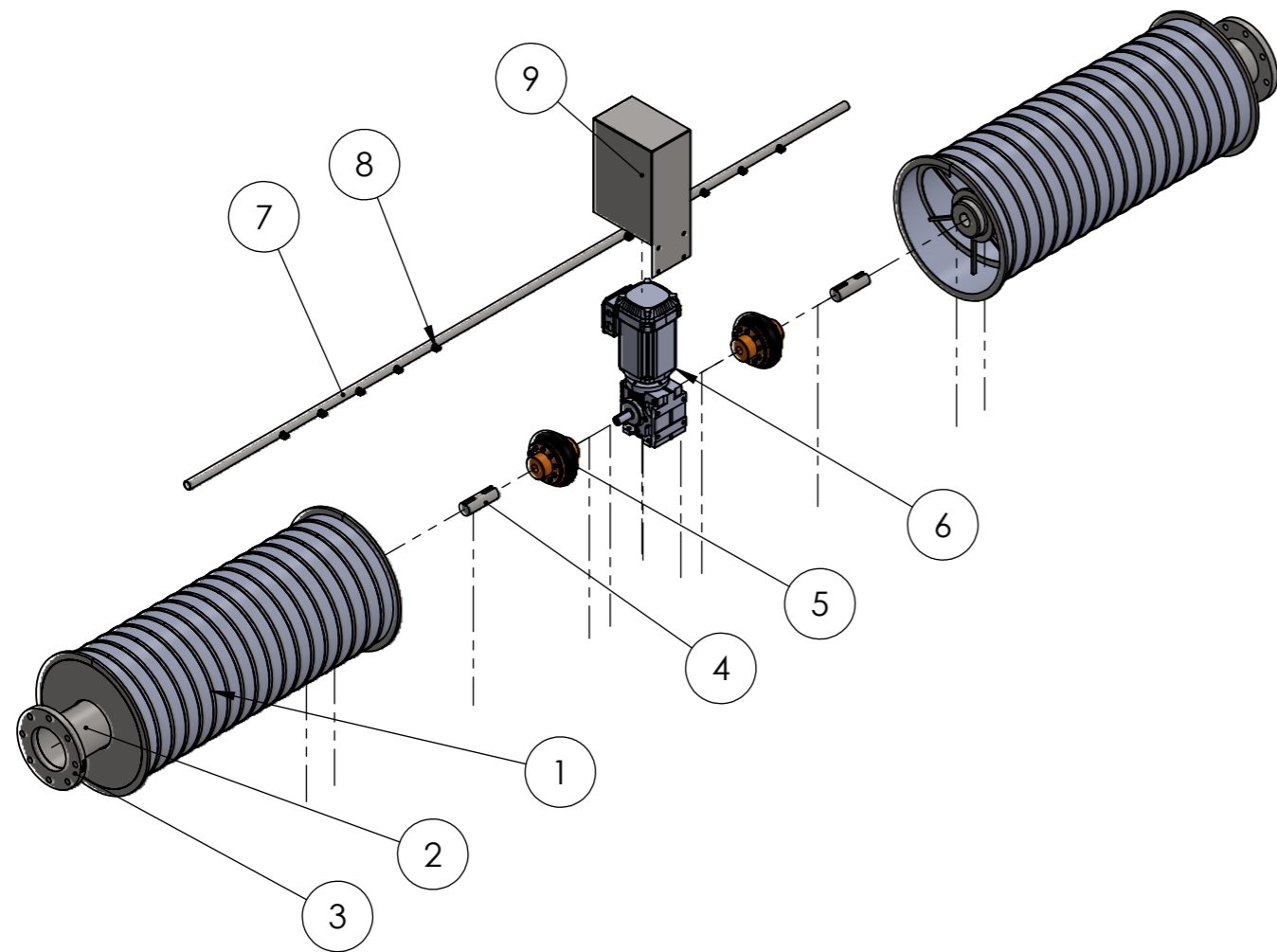


AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín			
2 mm	Aprobó				Colombo, Gonzalo			
Plegado	Esc.	Descripción			Código			
					Soporte de Banda Dosificadora		D/S2 AS_PE 04	
	Toler. Rug.						Revisión FB 1	Formato A4
				Nº Plano	PF D 26			



N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	D/S2 FR_PE 03	Base de Filtros Rotativos	1
2	D/S2 FR_F 01	Montaje de Filtros Rotativos	1
3	D/S2 FR_PE 02	Tapa de Filtros	1
4	D/S2 FR_PE 06	Batea de Sólidos	1
5	D/S2 FR_PE 04	Batea de Lavado	1
6	D/S2 FR_PE 05	Batea de Enjuague	1

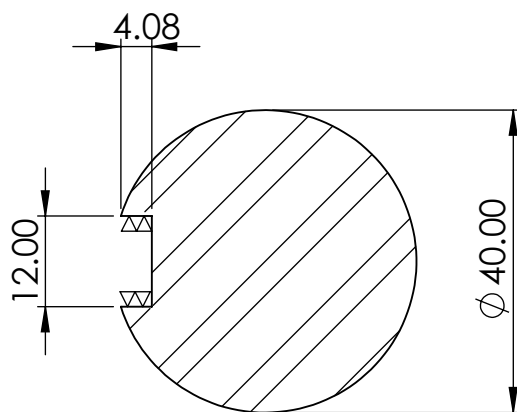
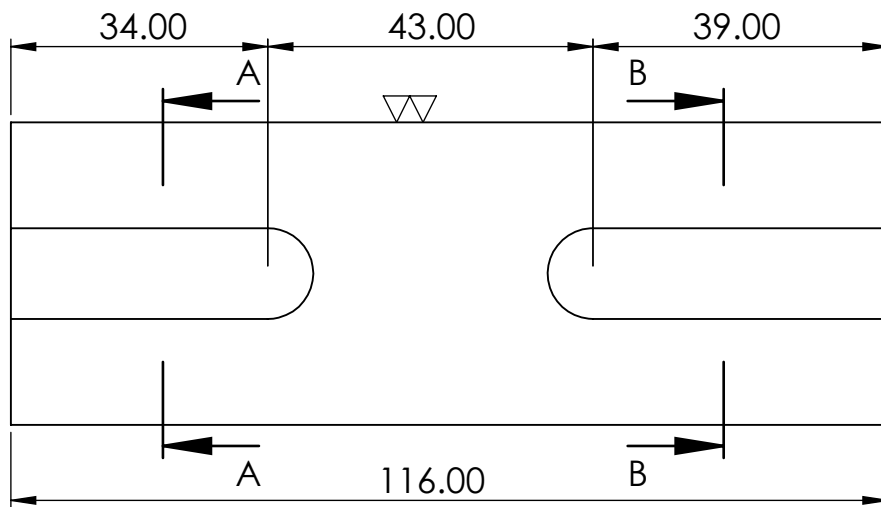
AISI 430	Fecha		 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	Nombre		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó	B-C		Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
Soldado	Esc.	1:30	Descripción		Código
			Ensamble de Estructura de Filtros		D/S2 FR
					Revisión
Toler. Rug.			FB 1	A3	Nº Plano
			PM D 04		



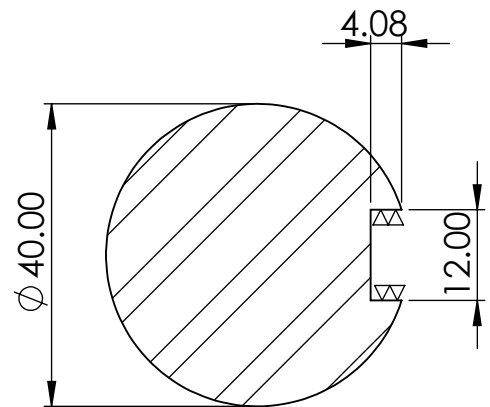
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN
1	D/S2 FR_F 02	Filtro Rotativo	2	Metalúrgica
2	D/S2 FR_T 01	Tubería DN125 (5in)	2	FAMIQ
3	D/S2 FR_Br 01	Brida DN125 (5in)	2	FAMIQ
4	D/S2 FR_E 01	Eje de Filtros	2	Metalúrgica
5	D/S2 FR_Ac 01	Acople Elástico	2	GUMMI
6	D/S2 FR_Mr 01	Motorreductor 1.5HP - 2P	1	SEW Eurodrive
7	D/S2 FR T_02	Tubería de limpieza DN25	1	FAMIQ
8	D/S2 AE_BA 01	Boquilla de Limpieza	10	Spray System
9	D/S2 FR_PE 11	Cubre Motor Filtro	1	Metalúrgica

Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
Revisó		B-C			
Aprobó					
Esc.	1:20	Descripción		Código	
		Ensamble de Filtros		D/S2 FR 02	
Toler.				Revisión	Formato
Rug.				FB 1	A3
				Nº Plano	PM D 05



N6 Torneado
 N8

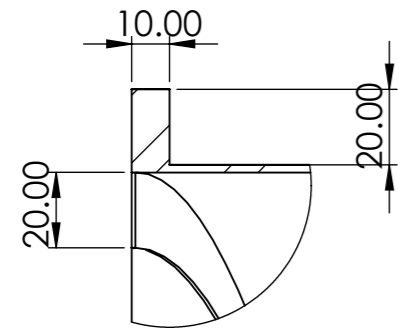


SECCIÓN A-A

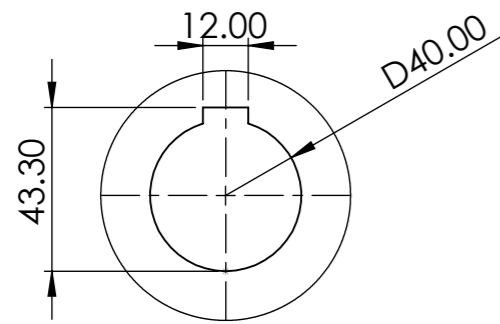


SECCIÓN B-B

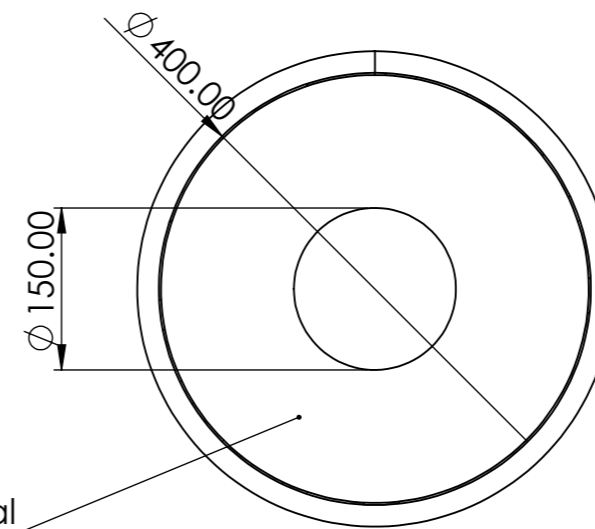
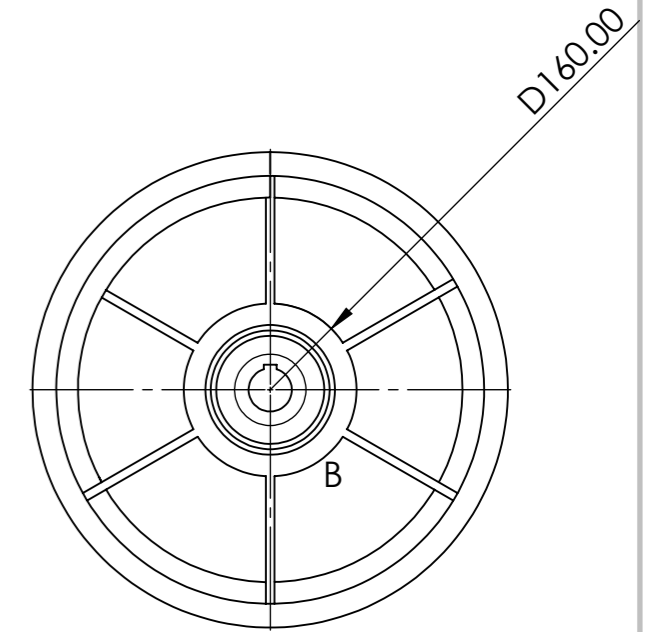
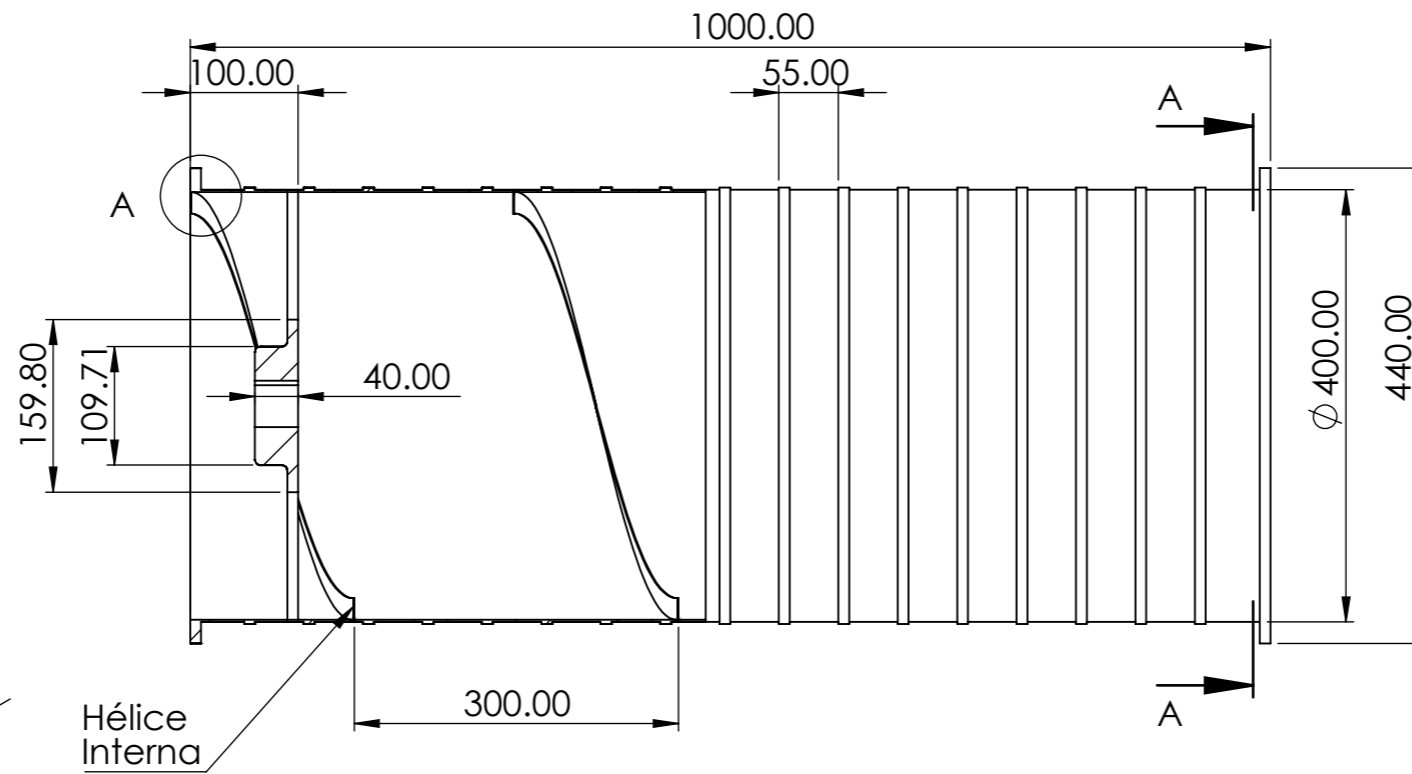
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Revisó		B-C			
Torneado	Aprobó				Código D/S2 FR_E 01	
	Esc.	Descripción			Revisión FB 1	Formato A4
	 Toler. Rug.	Eje de Filtros			Nº Plano PF D 05	



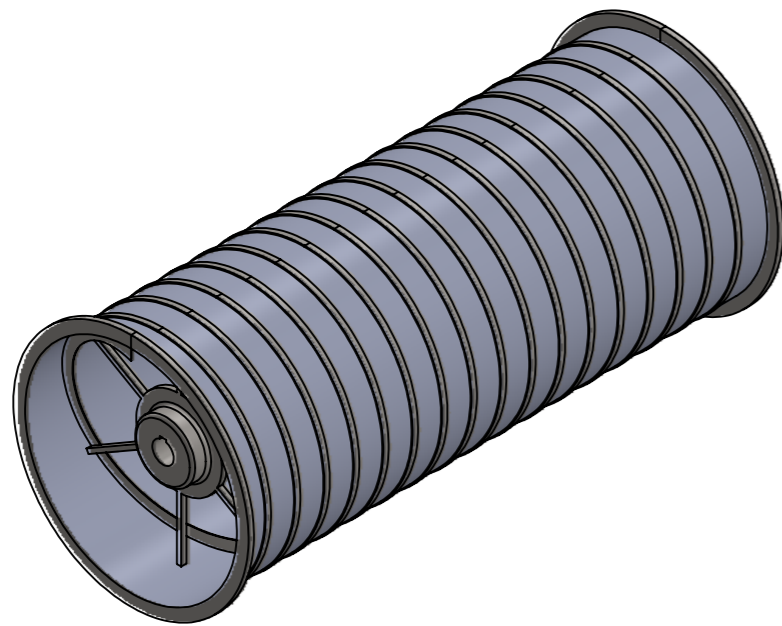
DETALLE A
ESCALA 1 : 2




DETALLE B
ESCALA 1 : 2

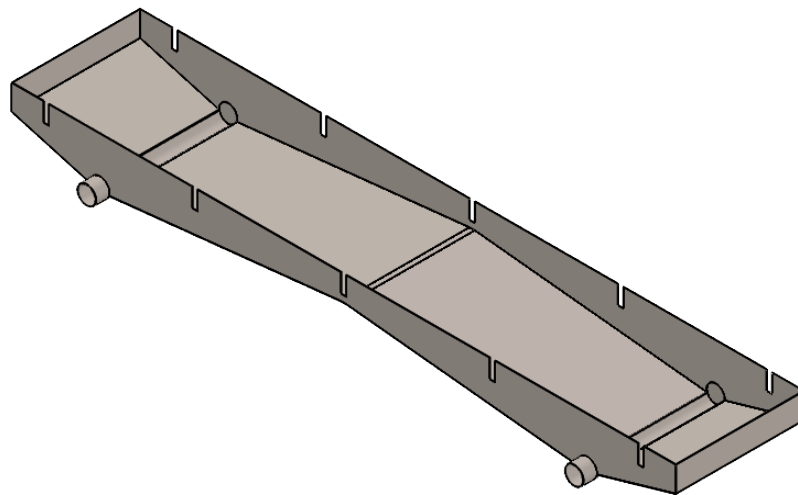
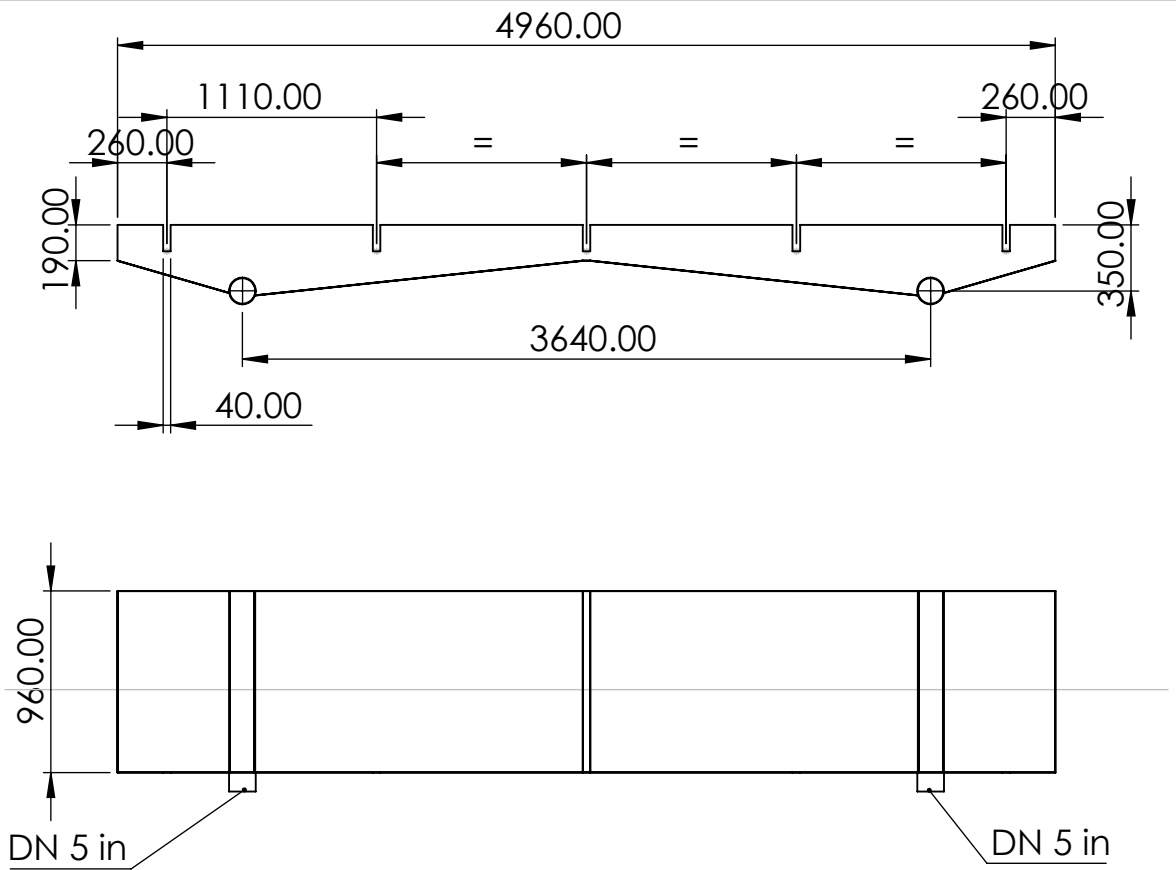


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 7

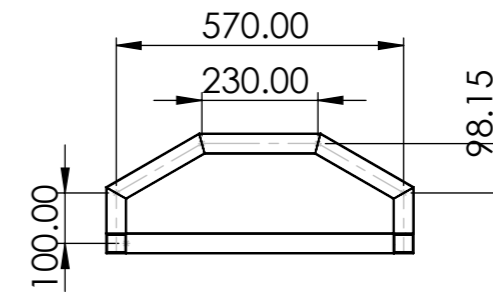
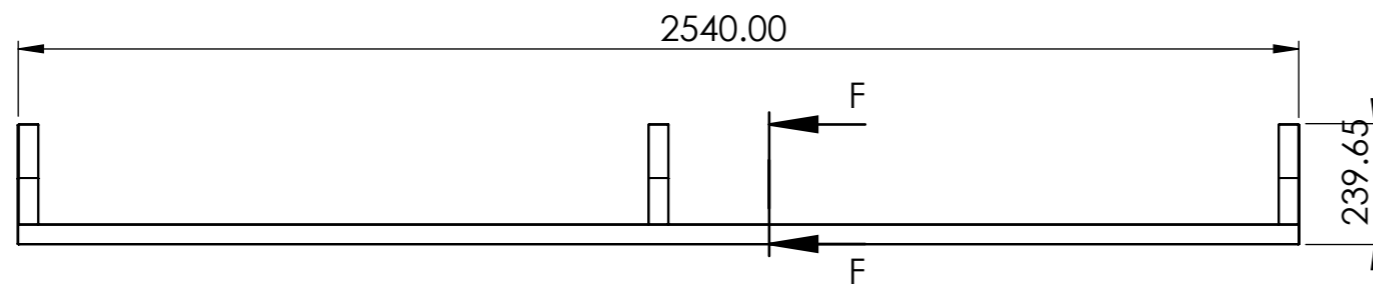


N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	Filtro Hélice Derecha	1	Metalúrgica	Malla Perforada 2mm
2	Filtro Hélice Izquierda	1	Metalúrgica	Malla Perforada 2mm

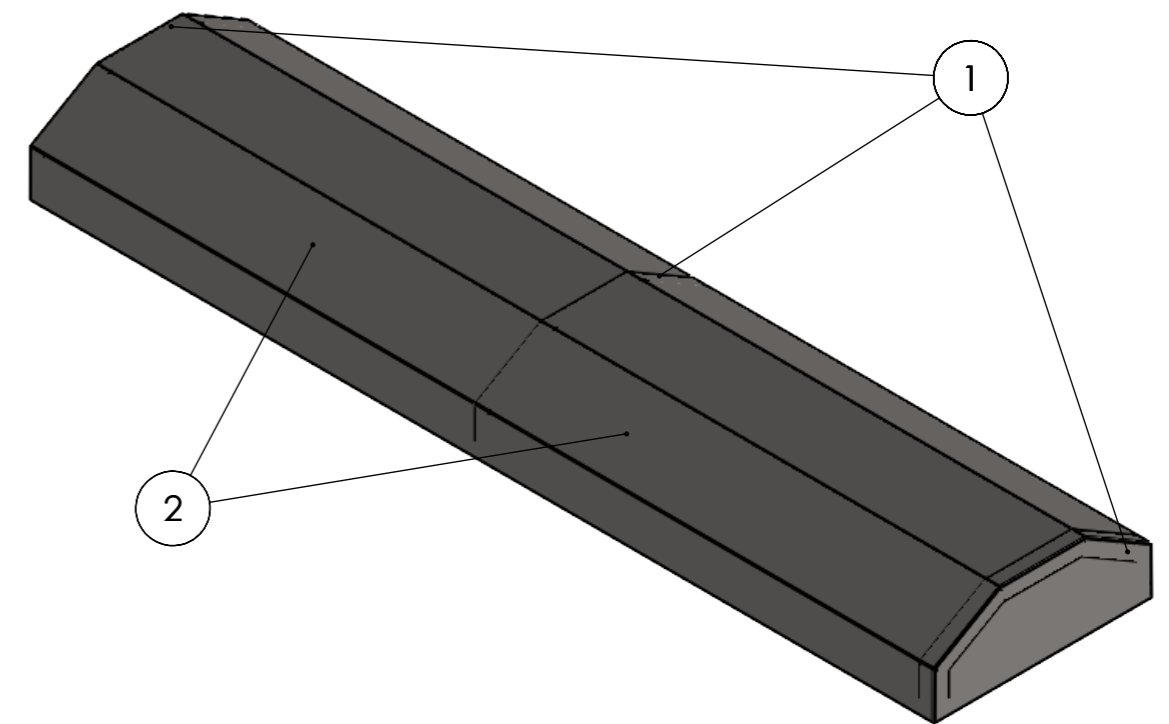
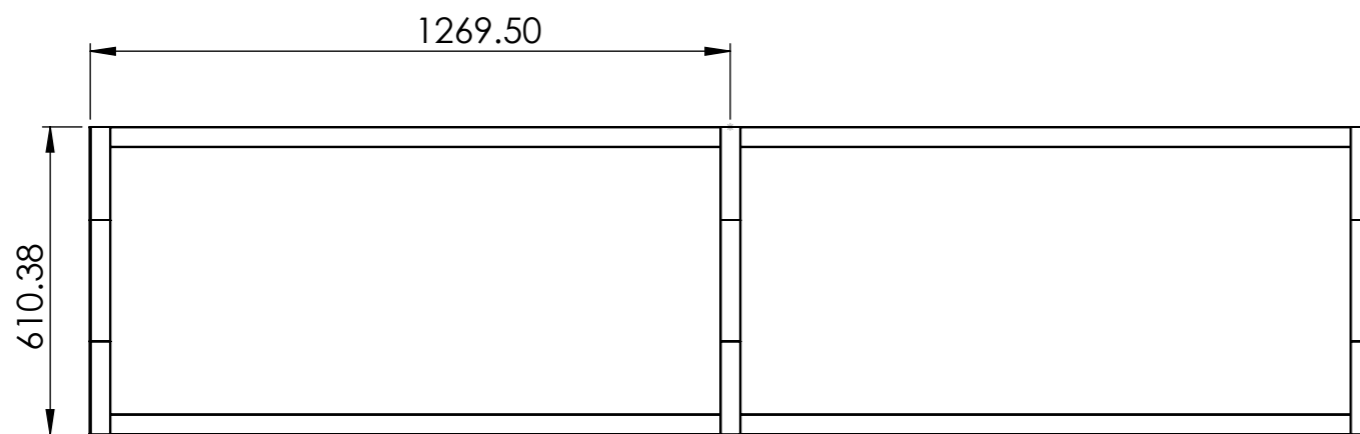
AISI 430 1.5 mm Soldado	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Dibujó Revisó Aprobó			
	Esc. 1:10 Descripción Filtro Rotativo			Código D/S2 FR_F 01
	Toler. Rug.			Revisión FB 1 Formato A3 N° Plano



AISI 430	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
2 mm	Aprobó				Código	
Plegado Corte Laser	Esc. 1:40	Descripción			D/S2 FR_PE 01	
		Batea Colectora			Revisión	Formato
	Toler. Rug.				FB 1	A4
					N° Plano	PF D 07

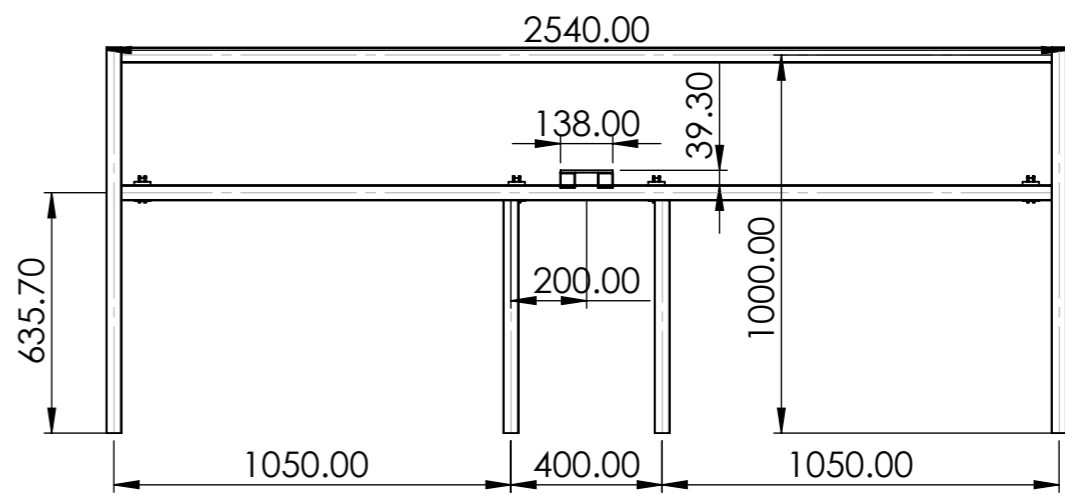
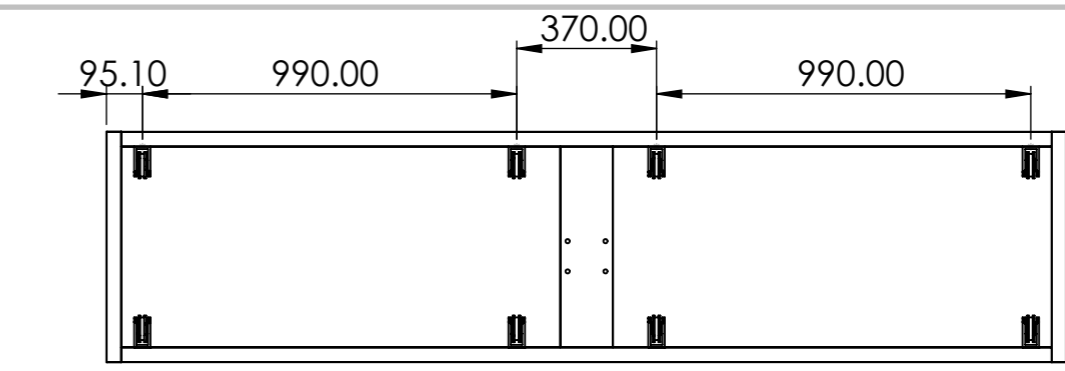
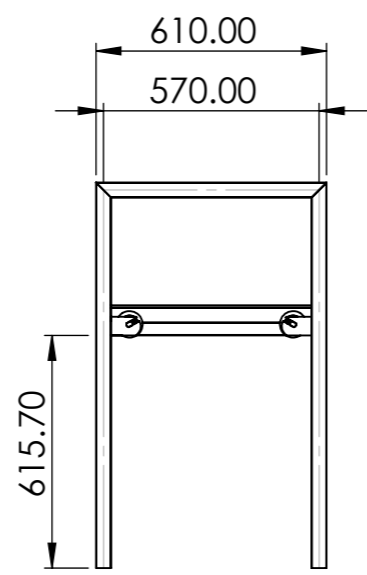
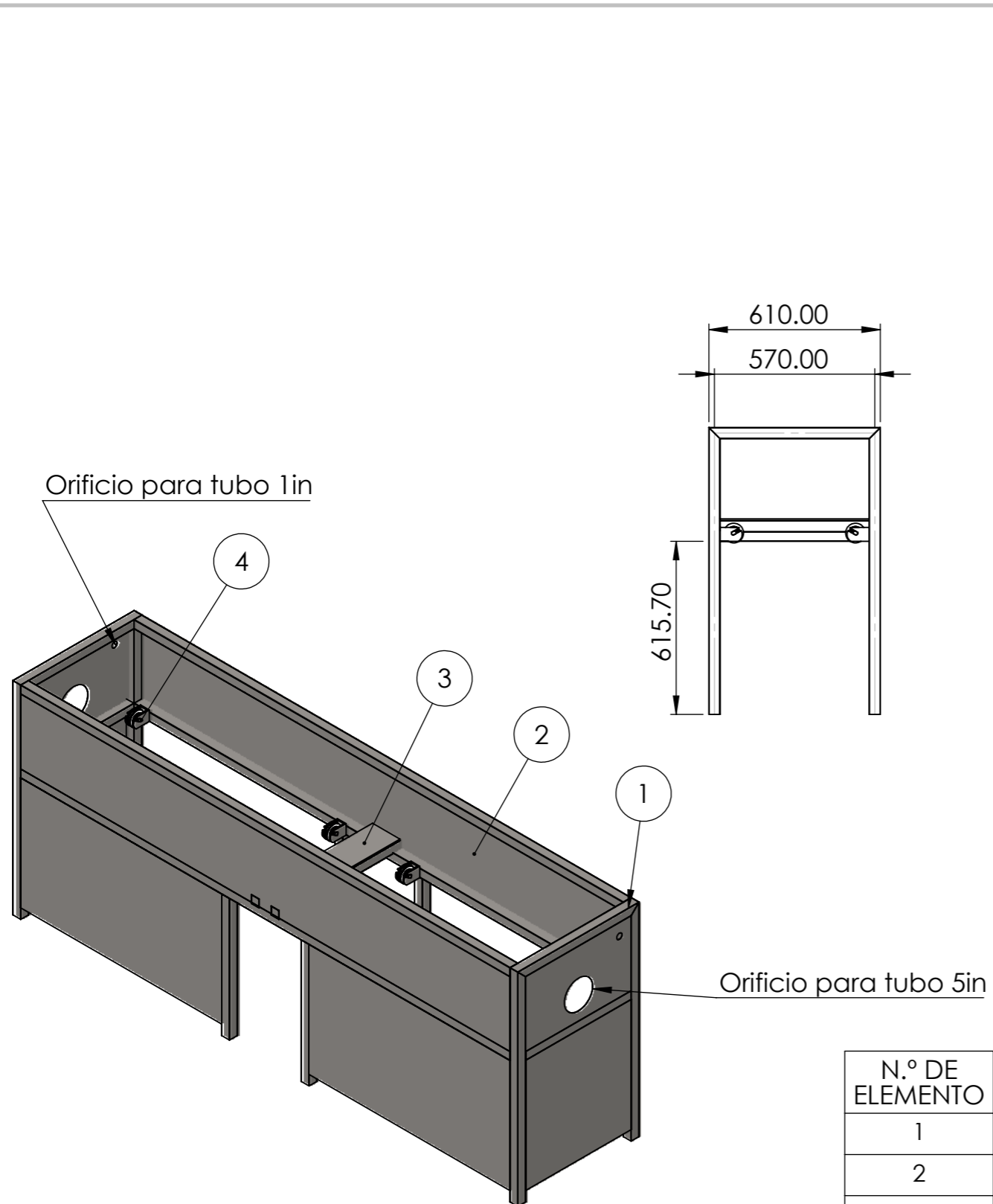


SECCIÓN F-F
ESCALA 1 : 15



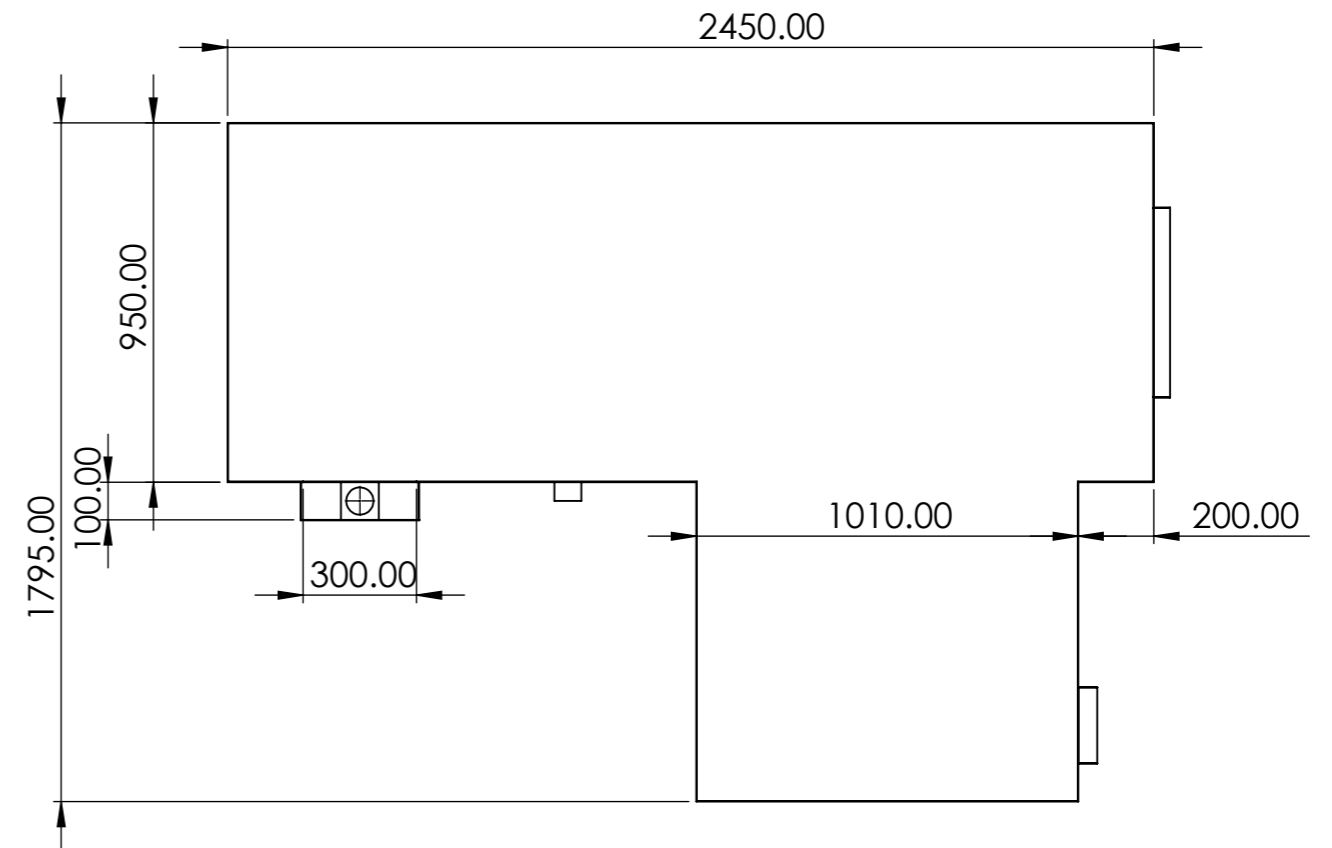
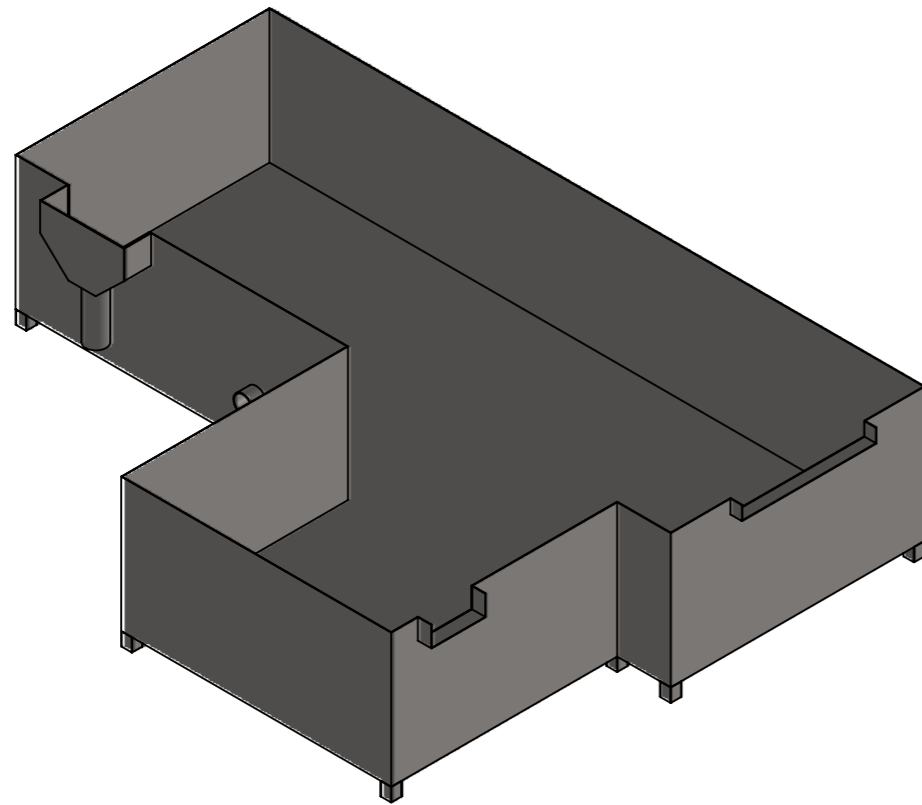
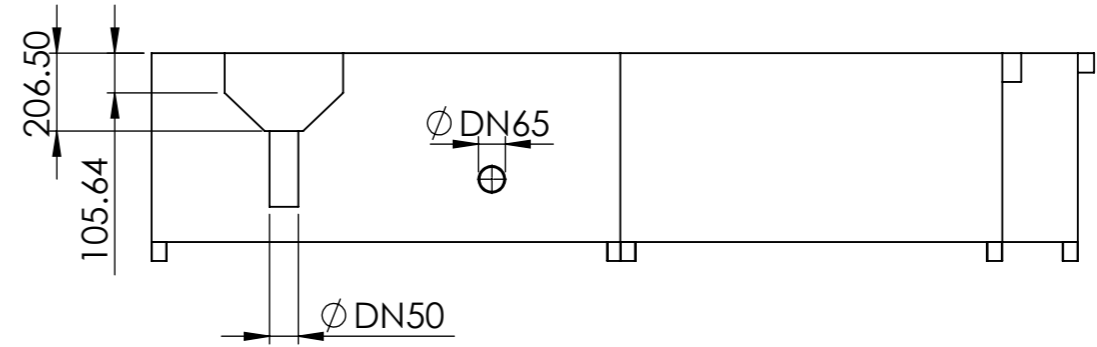
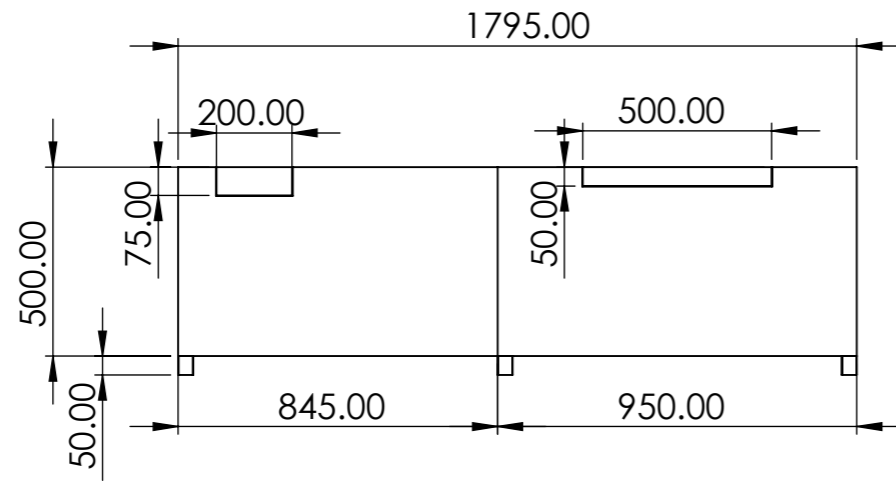
N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN
1	Perfil Estructural 40x40	9 m	Metalúrgica
2	Chapa Plegada 1.5mm	-	Metalúrgica



AISI 430	Dibujó	Fecha	Nombre	 UTN FRCU <small>Facultad Regional Concepción del Uruguay</small>	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo
	Revisó		B-C		
1.5 mm	Aprobó				Código D/S2 FR_PE 02
Soldado	Esc. 1:20	Descripción		Revisión FB 1	
		Tapa de Filtros			Nº Plano PF D 08
	Toler. Rug.				

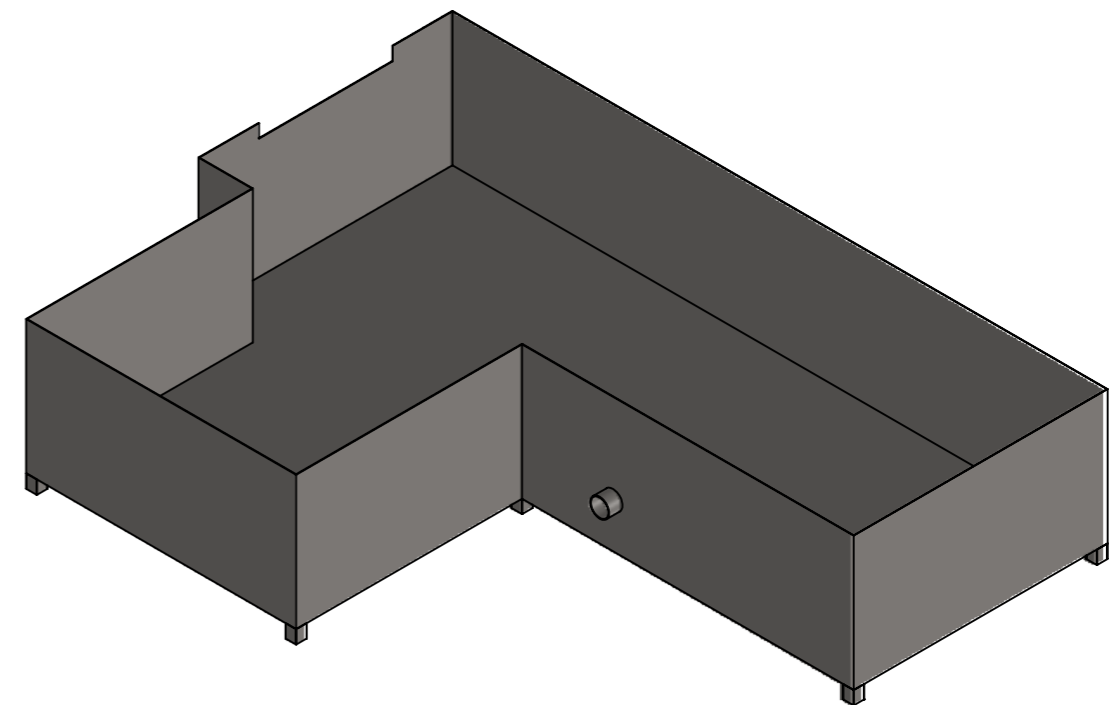
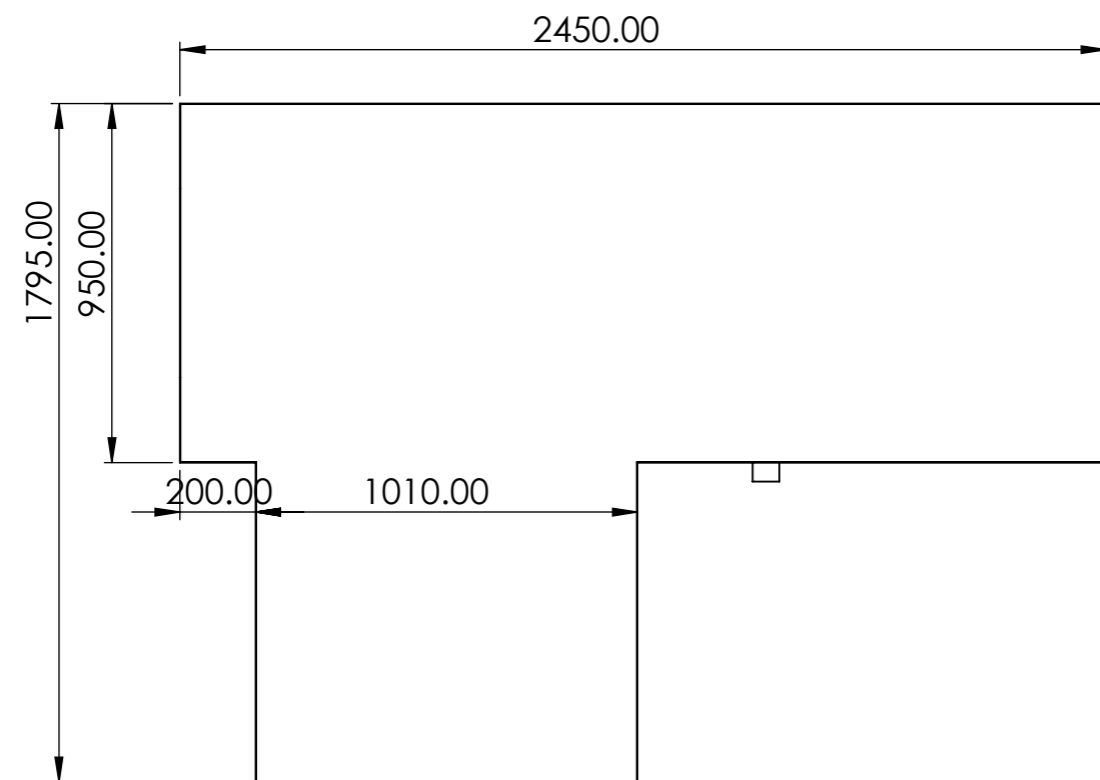
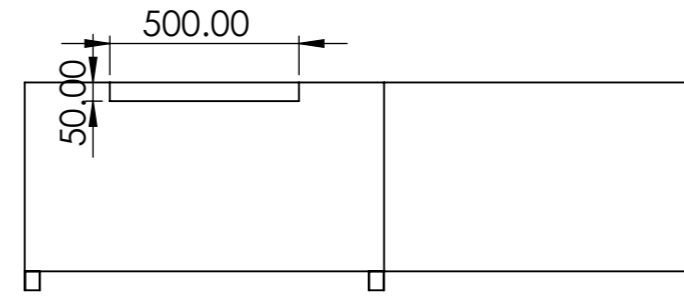
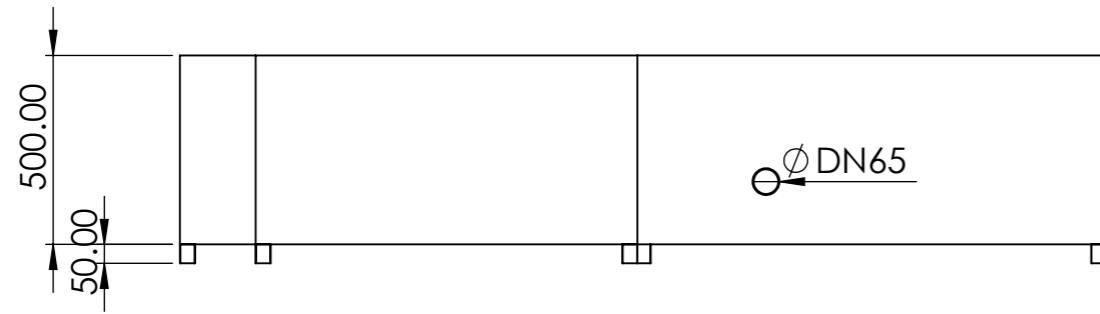




N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN
1	D/S2 FR_PE 03	Tubos Estructurales 40x40	20 m	Metalúrgica
2	D/S2 FR_PE 03	Chapa 1.5mm	4 m2	Metalúrgica
3	D/S2 FR_PE 03	Base para Motor	1	Metalúrgica
4	D/S2 FR_Ru 01	Ruedas Guías	8	Metalúrgica

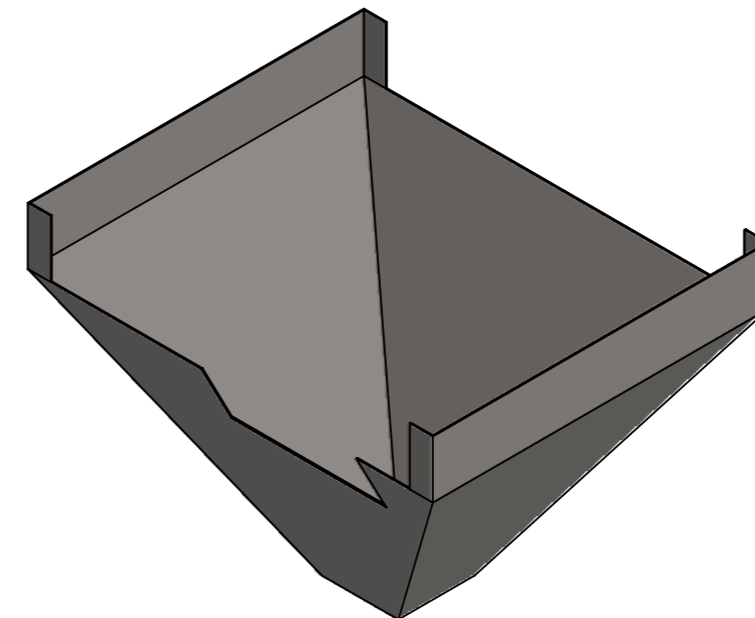
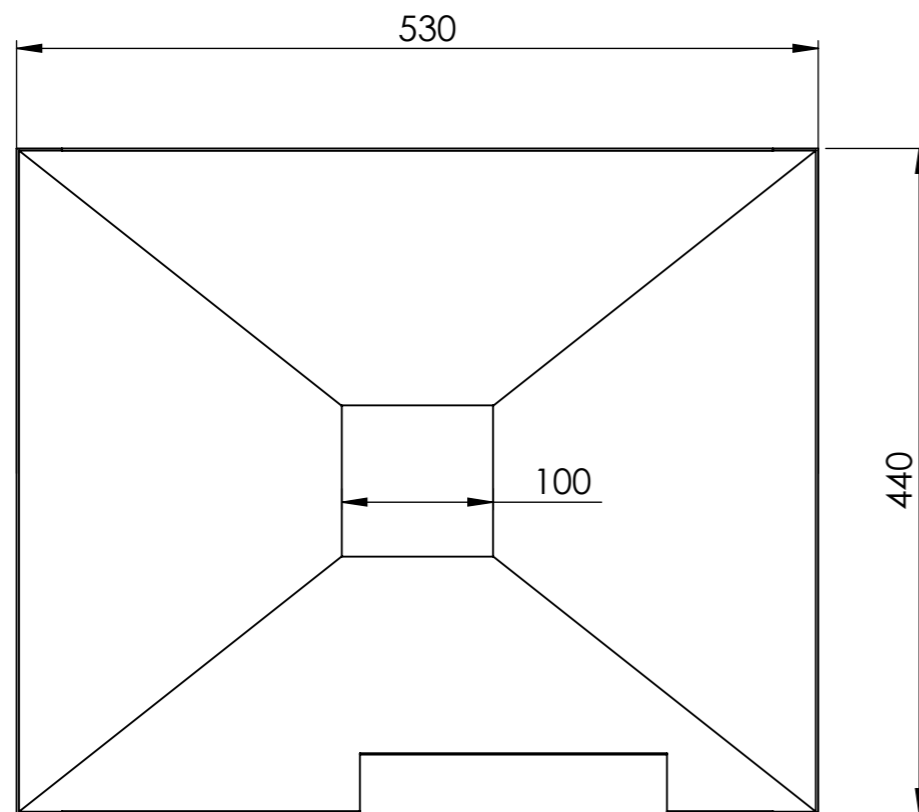
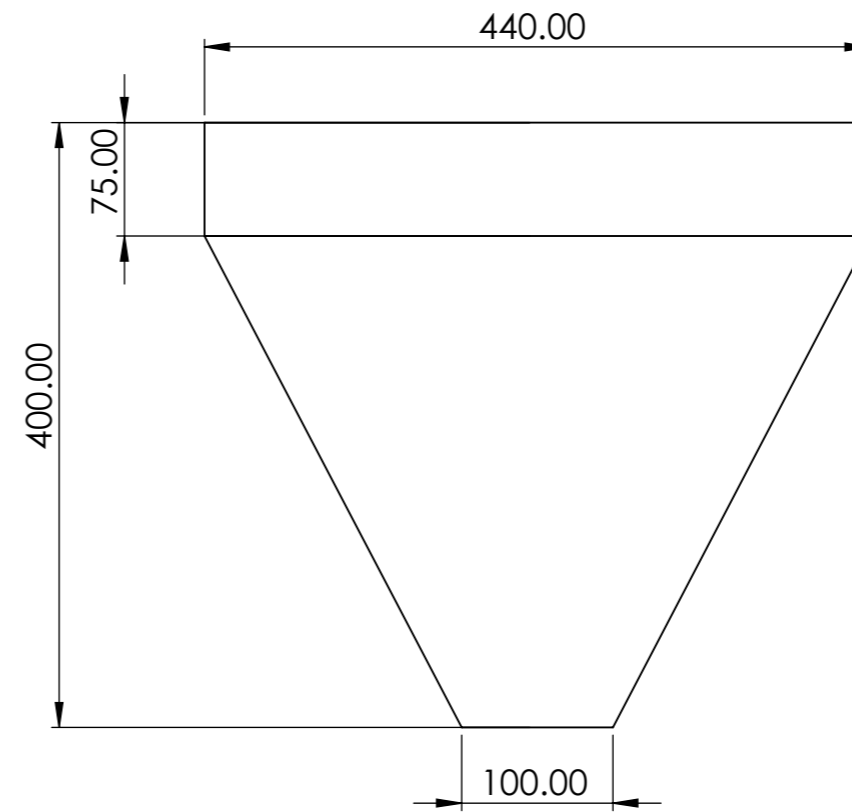
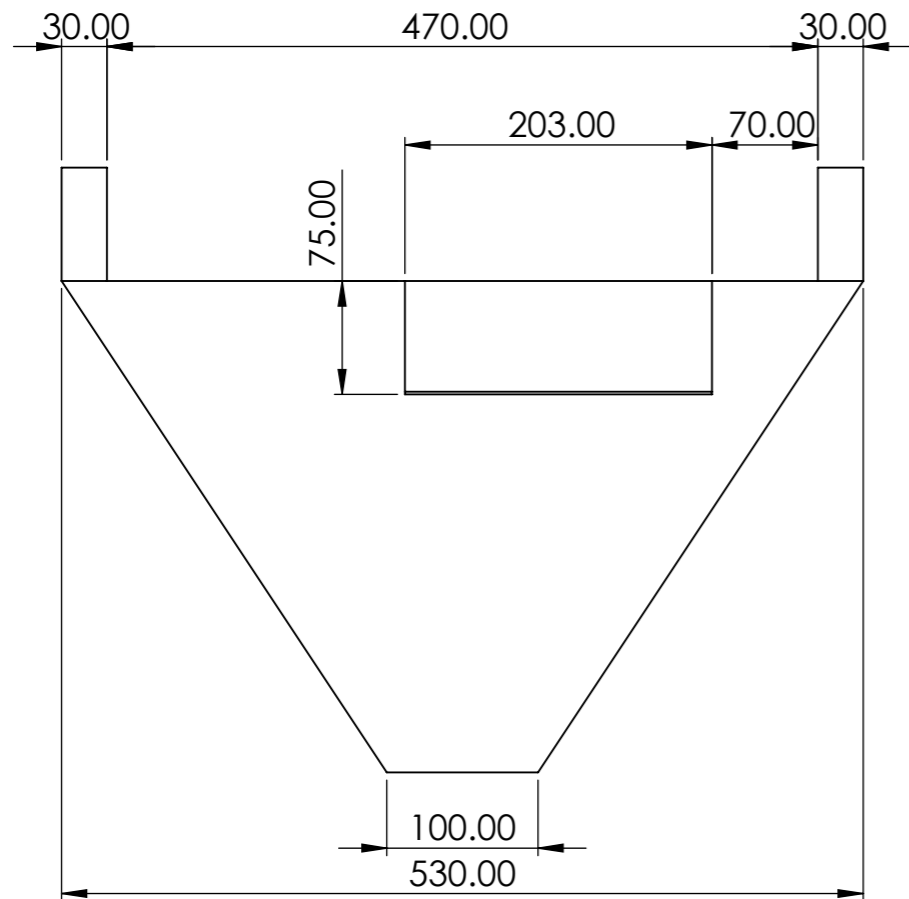
AISI 430	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
1.5 mm	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó			Código	
Soldado	Esc. 1:20	Descripción		D/S2 FR_PE 03	
		Ensamble de Estructura de Filtros		Revisión	Formato
	Toler. Rug.			FB 1	A3
				Nº Plano	PF D 09





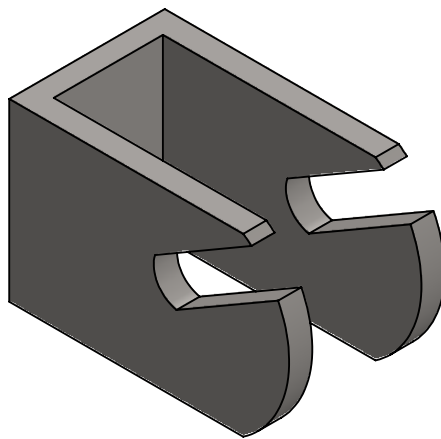
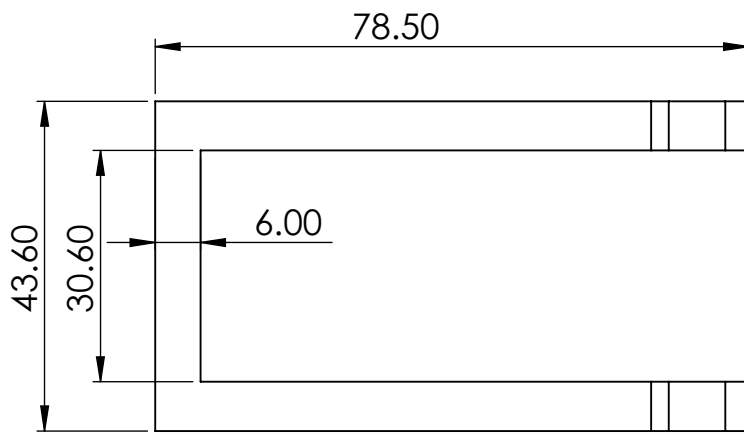
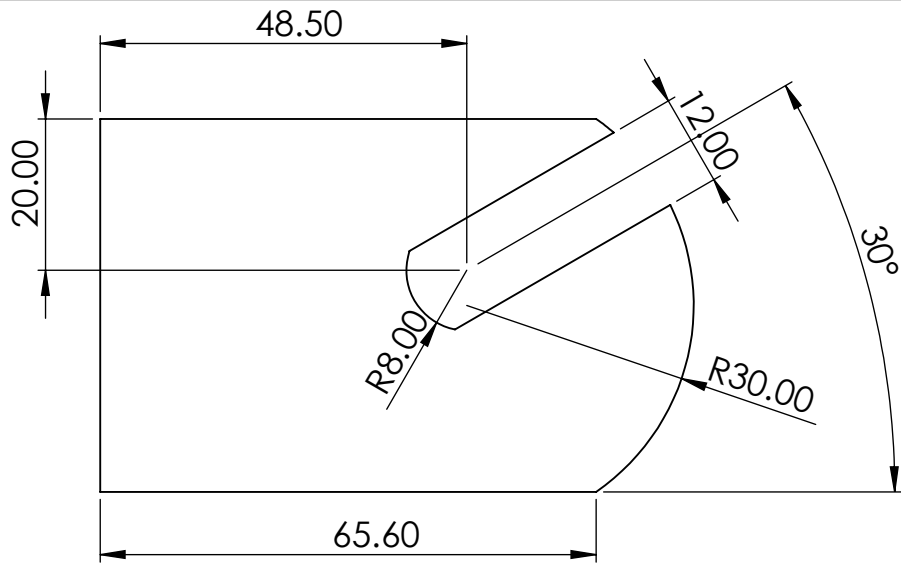
AISI 430	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
2 mm	Aprobó				Código	
Plegado	Esc. 1:20	Descripción			D/S2 FR_PE 04	
		Batea de Lavado			Revisión	Formato
	Toler. Rug.				FB 1	A3
					N° Plano	PF D 10



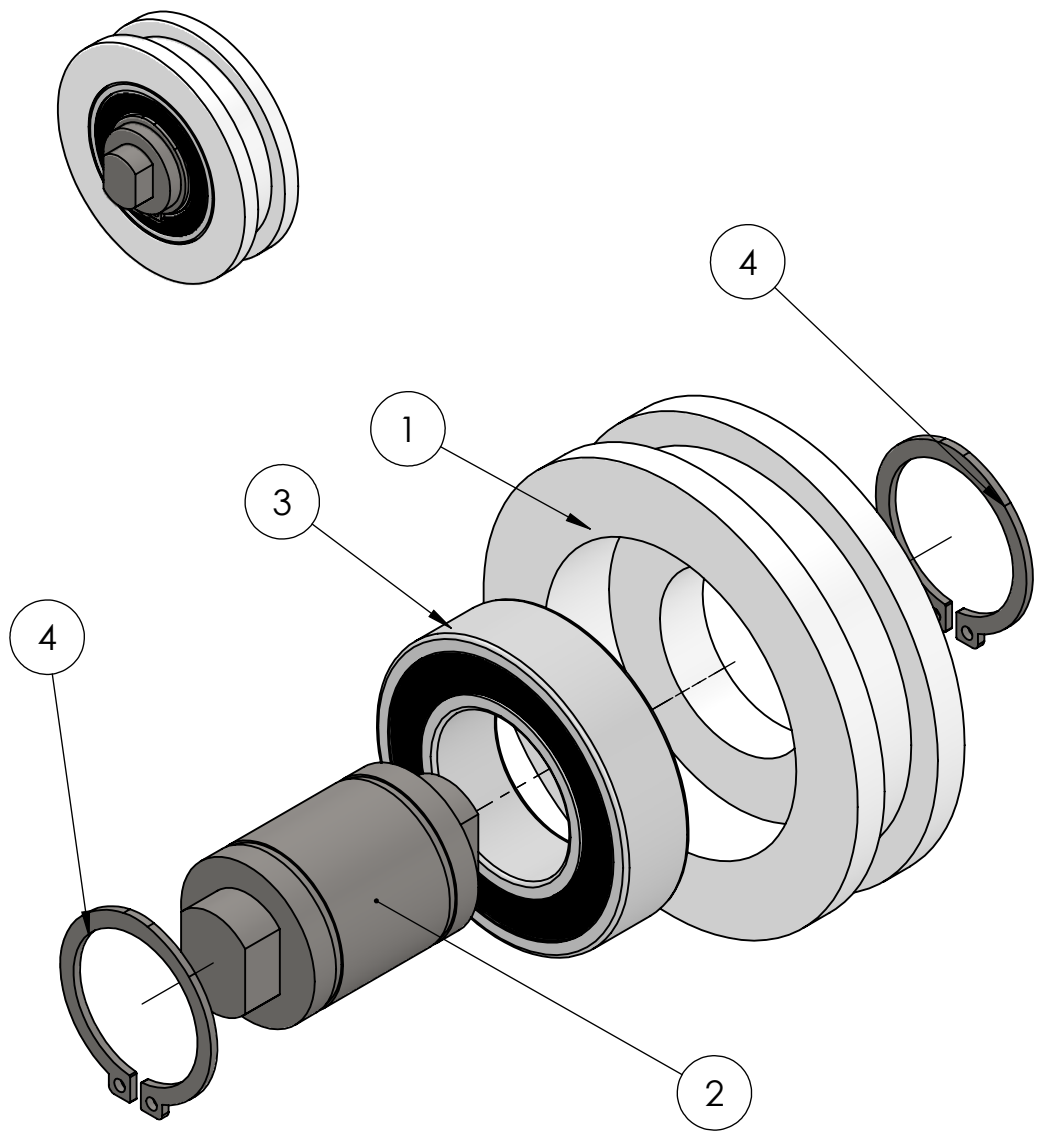
AISI 430 2 mm Plegado	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 UTN FRCU Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
	Esc. 1:20	Descripción Batea de Enjuague		Código D/S2 FR_PE 05			
	 Toler. Rug.			Revisión FB 1	Formato A3		
						N° Plano PFD 11	





AISI 430 1.5 mm Plegado	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Descripción Batea de Sólidos		Código D/S2 FR_PE 06	
	Esc. 1:5 	Revisión FB 1	Formato A3	
	Toler. Rug.	N° Plano PFD 12		

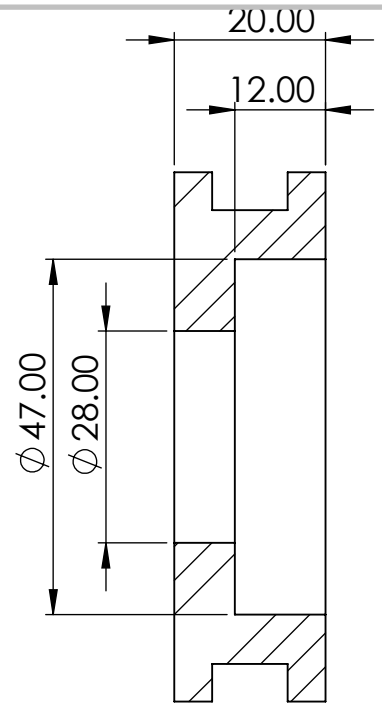
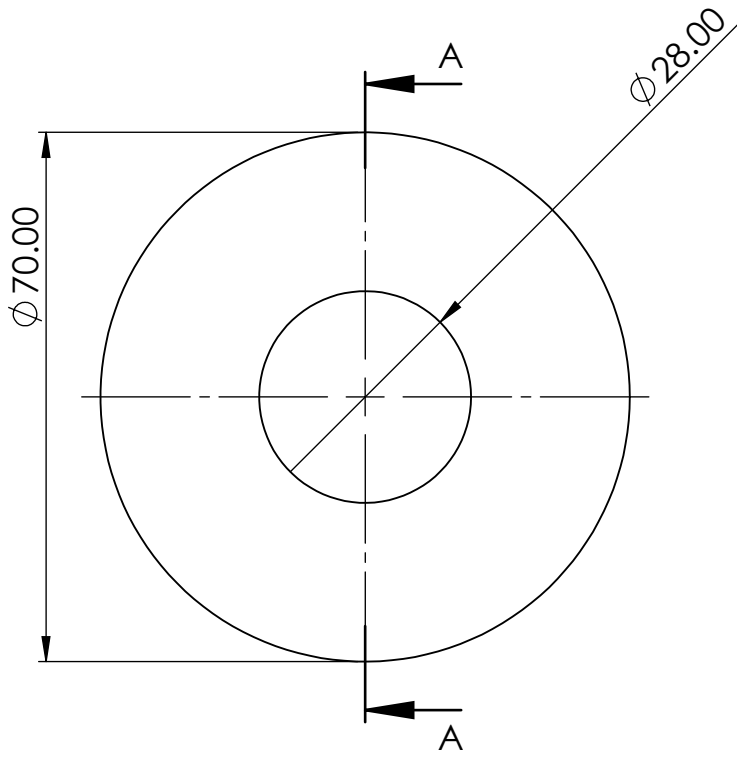


AISI 430 1/4" Plegado Corte Laser	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc.	Descripción Estructura Ruedas de Soporte		Código D/S2 FR_PE 07		
	 Toler. Rug.			Revisión FB 1	Formato A4	
			N° Plano PFD 13			

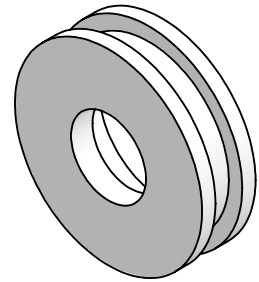
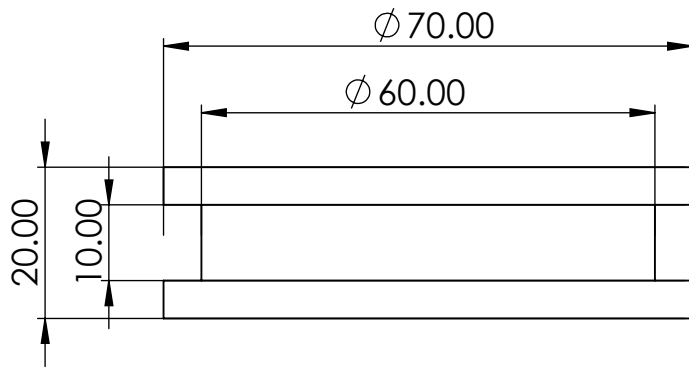


N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	D/S2 FR_PE 09	Rueda de Soporte Filtros	1
2	D/S2 FR_PE 10	Eje Rueda de Soporte	1
3	SKF605_2RS	Rodamiento bolas hilera simple D=25 d=47mm	1
4	-	SEEGER Ø25 EJE	2

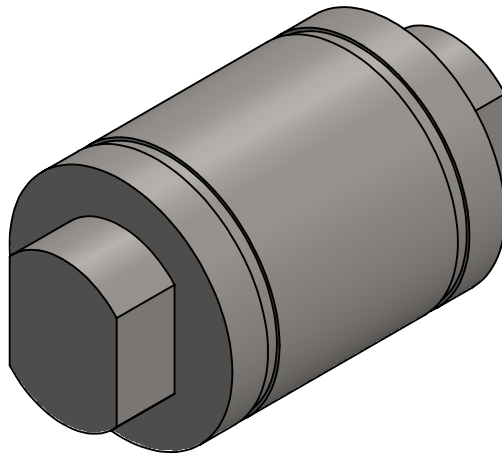
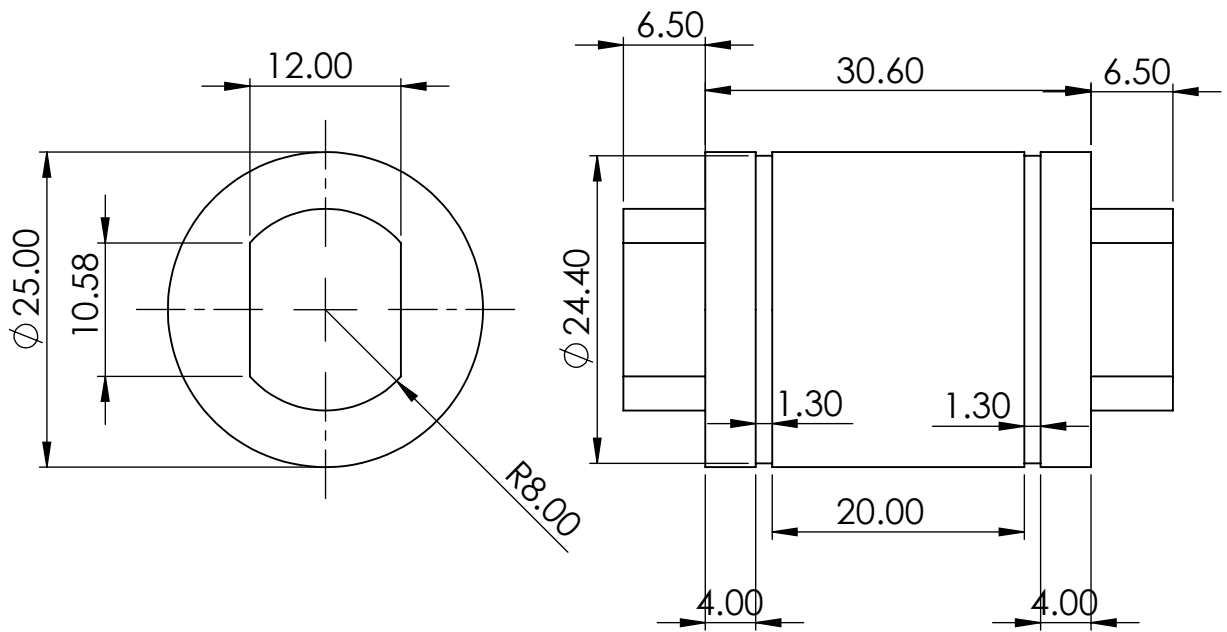
Poliacetal	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
	Esc.	Descripción			Código	
	 Toler. Rug.	Ensamble Rueda Soporte Filtros			D/S2 FR_Ru 01	
				Revisión	Formato	
				FB 1	A4	
				Nº Plano	PM D 06	





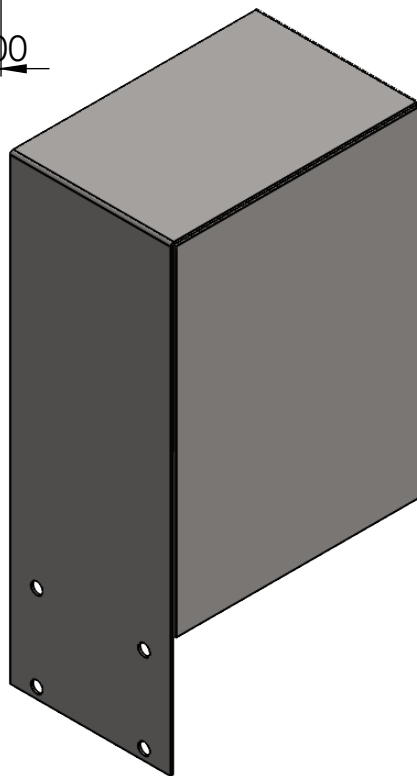
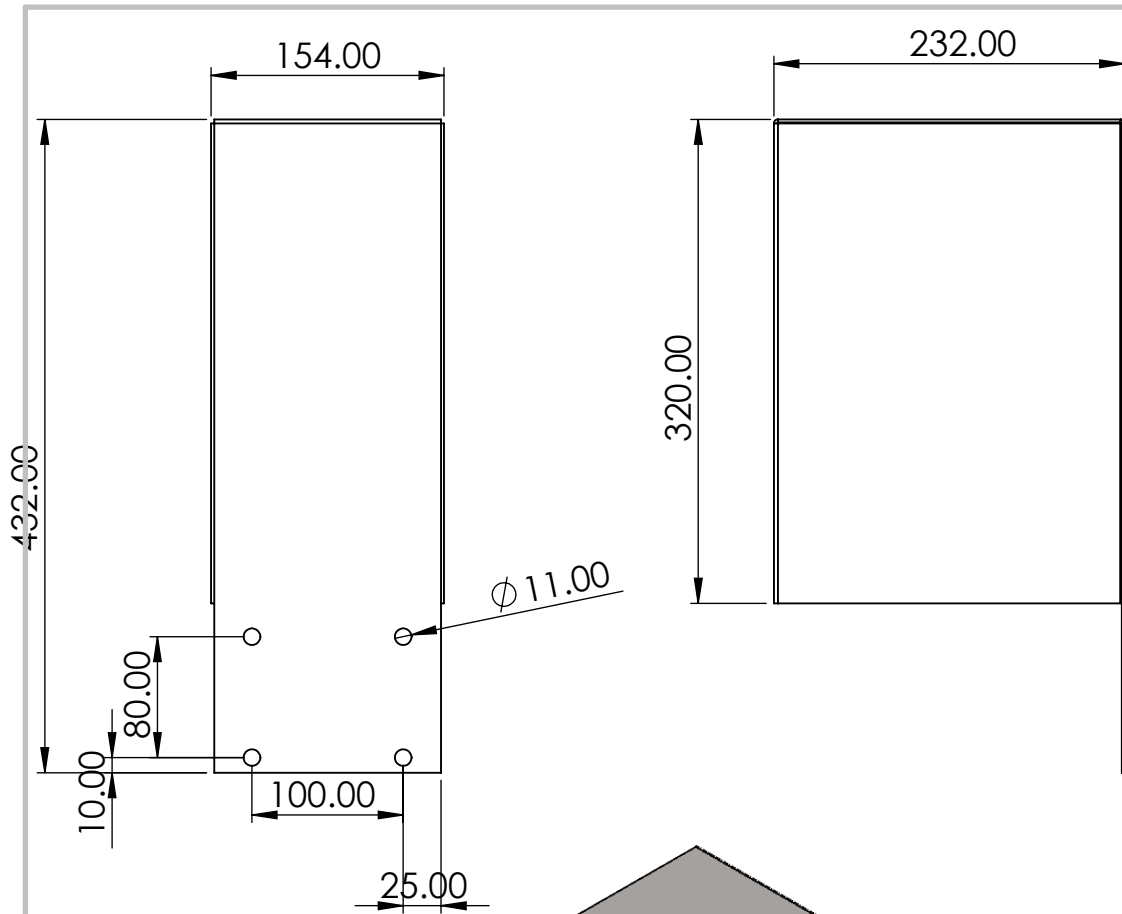
SECCIÓN A-A



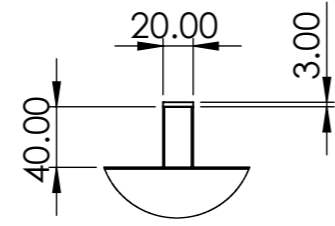
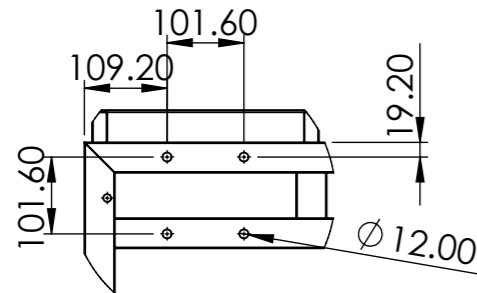
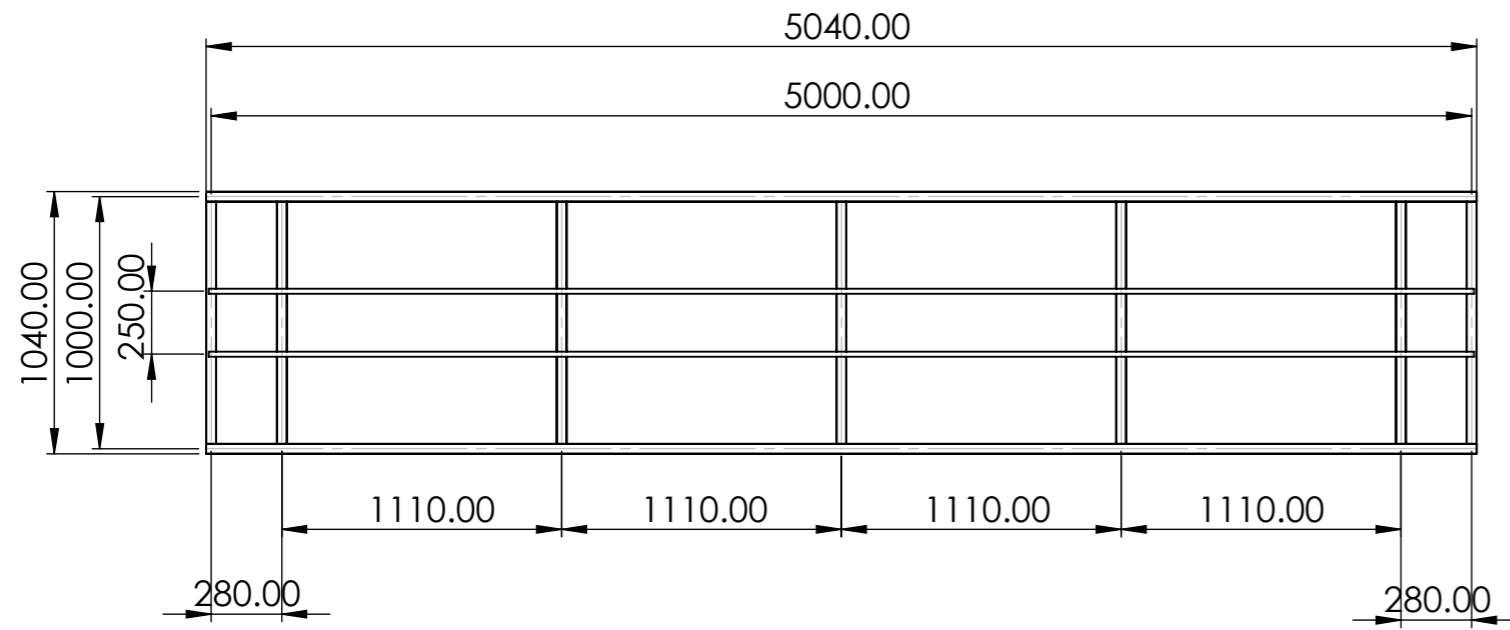
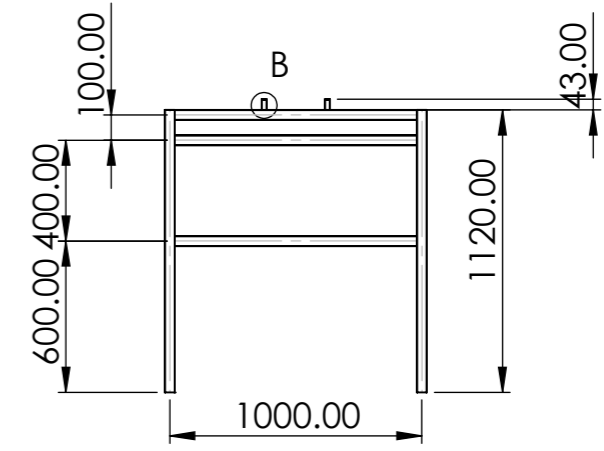
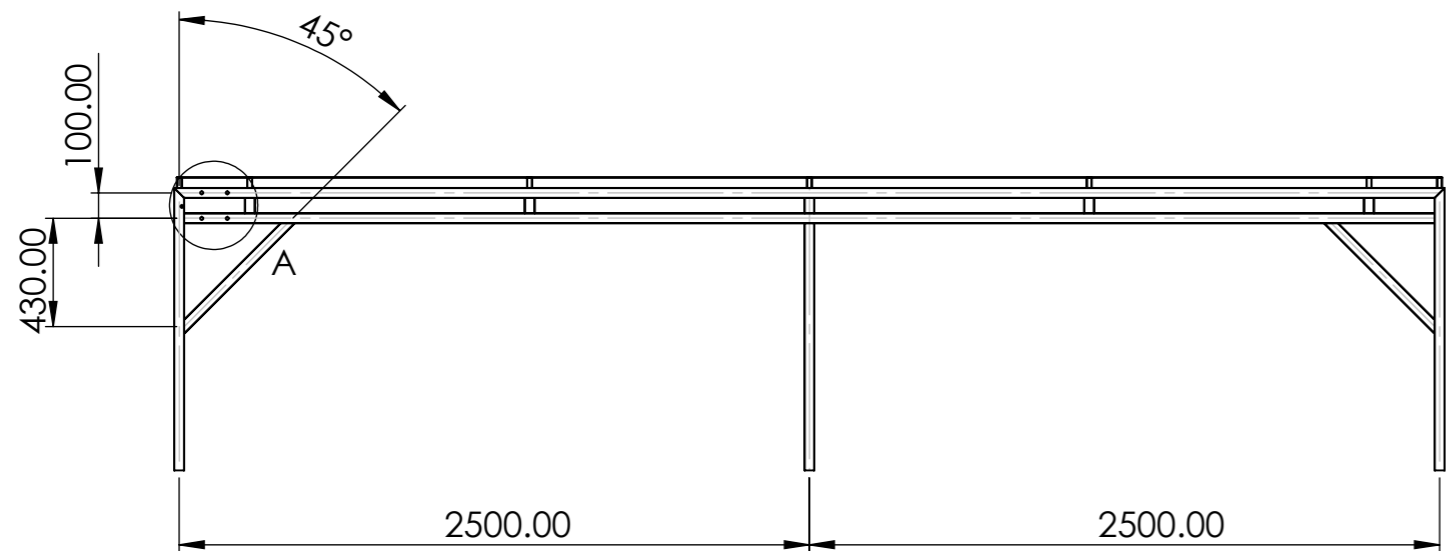
Poliacetal	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
	Revisó		B-C					
	Aprobó							
Torneado	Esc.	Descripción			Código			
					Rueda de Soporte Filtros			D/S2 FR_PE 09
	Toler. Rug.							Revisión
				FB 1	A4			
					Nº Plano PFD 14			



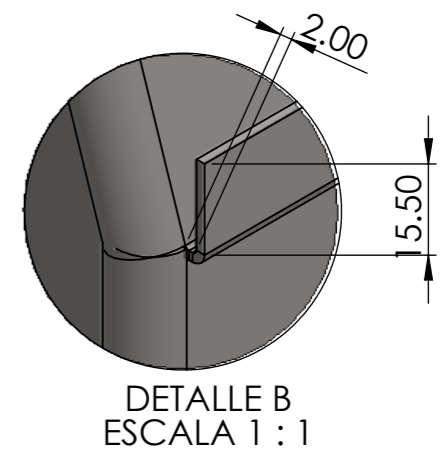
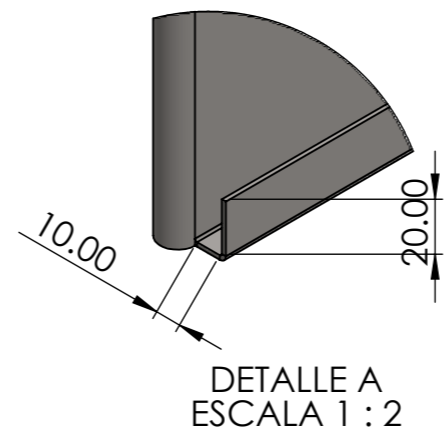
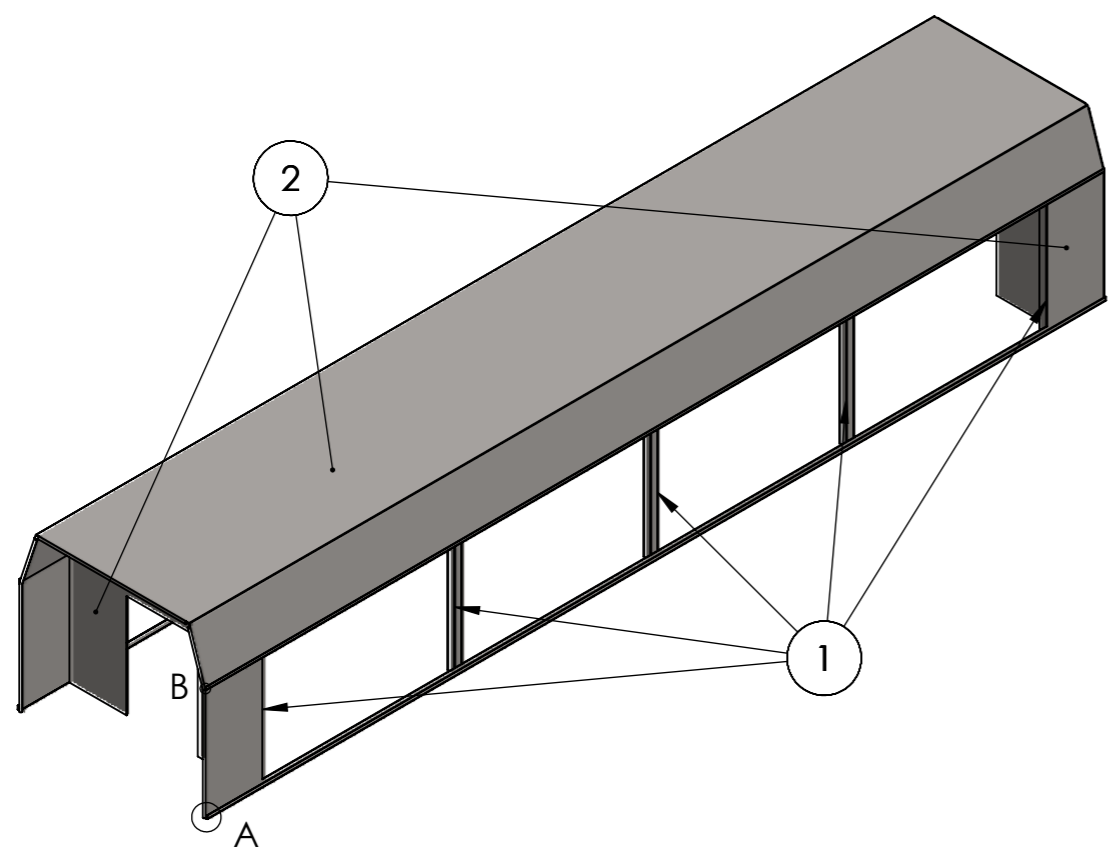
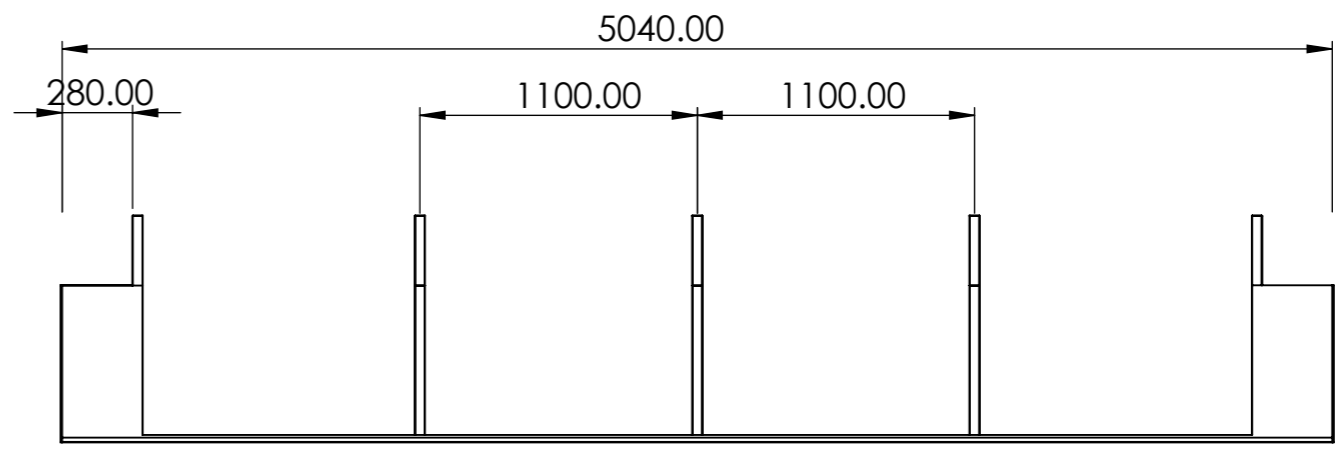
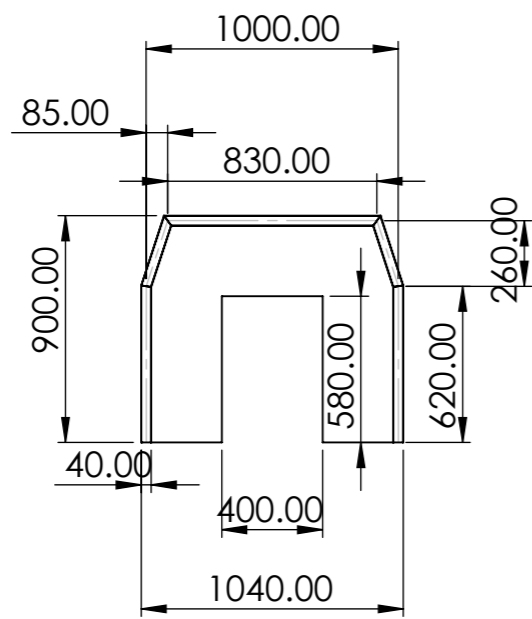
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
	Revisó		B-C					
	Aprobó							
Torneado	Esc.	Descripción			Código			
					Eje Rueda de Soporte			D/S2 FR_PE 10
	Toler. Rug.							Revisión
				FB 1	A4			
					N° Plano PF D 15			



AISI 430	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo			
	Revisó		B-C					
1.5 mm	Aprobó							
Plegado Corte Laser	Esc.	Descripción			Código			
					Cubre Motor Filtro			D/S2 FR_PE 12
	Toler. Rug.							Revisión
				FB 1	A4			
				Nº Plano	PF D 23			

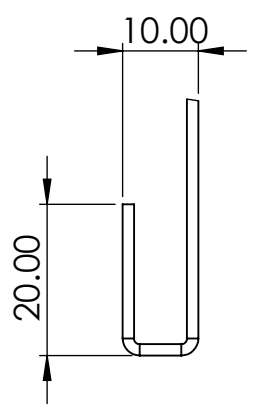
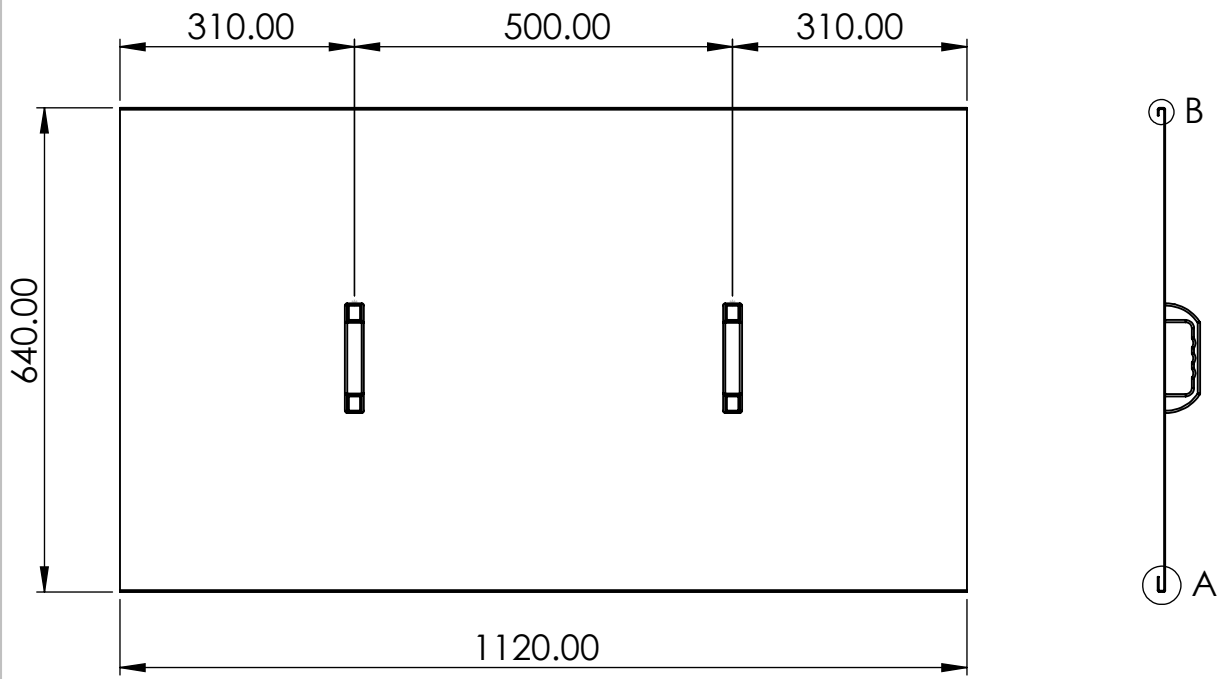


AISI 304	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Dibujó	B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Revisó			Colombo, Gonzalo	
	Aprobó				
Soldado	Esc. 1:30	Descripción		Código	
		Estructura de Base de Lavadora		D/S5 BL_PE 01	
				Toler. Rug.	Revisión FB 1
				N° Plano	PFD 16

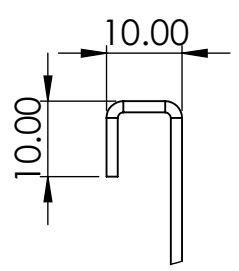


N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
1	Estructural 40x40	14 m	AISI 430
2	Chapa Plegada 1.5mm	-	Aisi 430

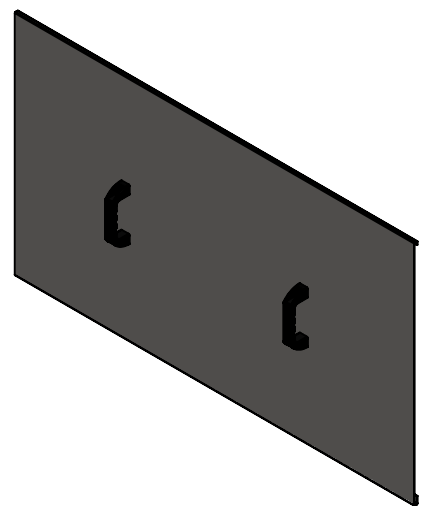
AISI 430 1.5 mm Soldado	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Esc. 1:50	Descripción			Código
	Toler. Rug.	Cobertor Lavadora			D/S5 BL_PE 02
					Revisión FB 1 Formato A3 N° Plano PFD 17



DETALLE A
ESCALA 1 : 1

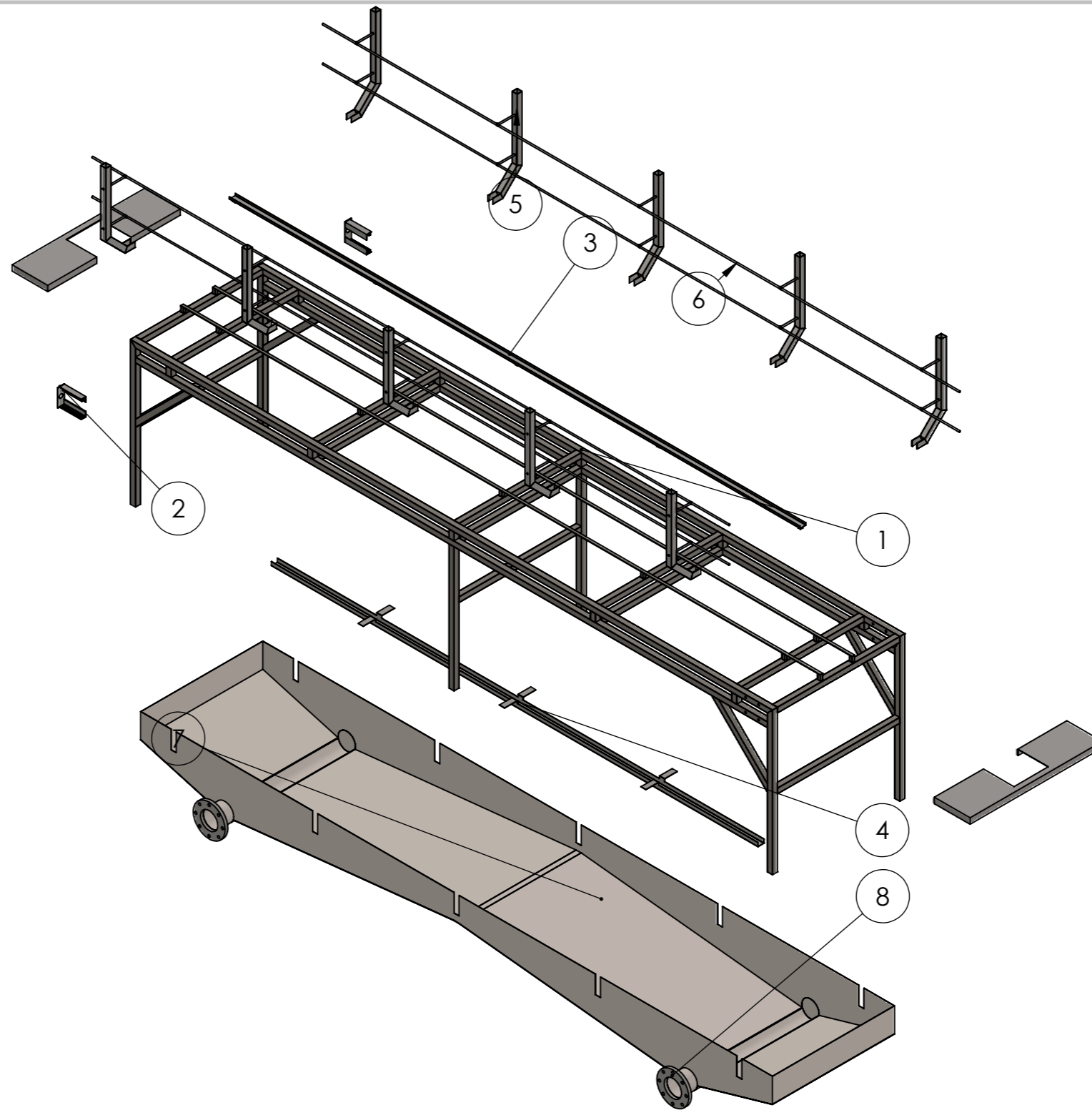


DETALLE B
ESCALA 1 : 1





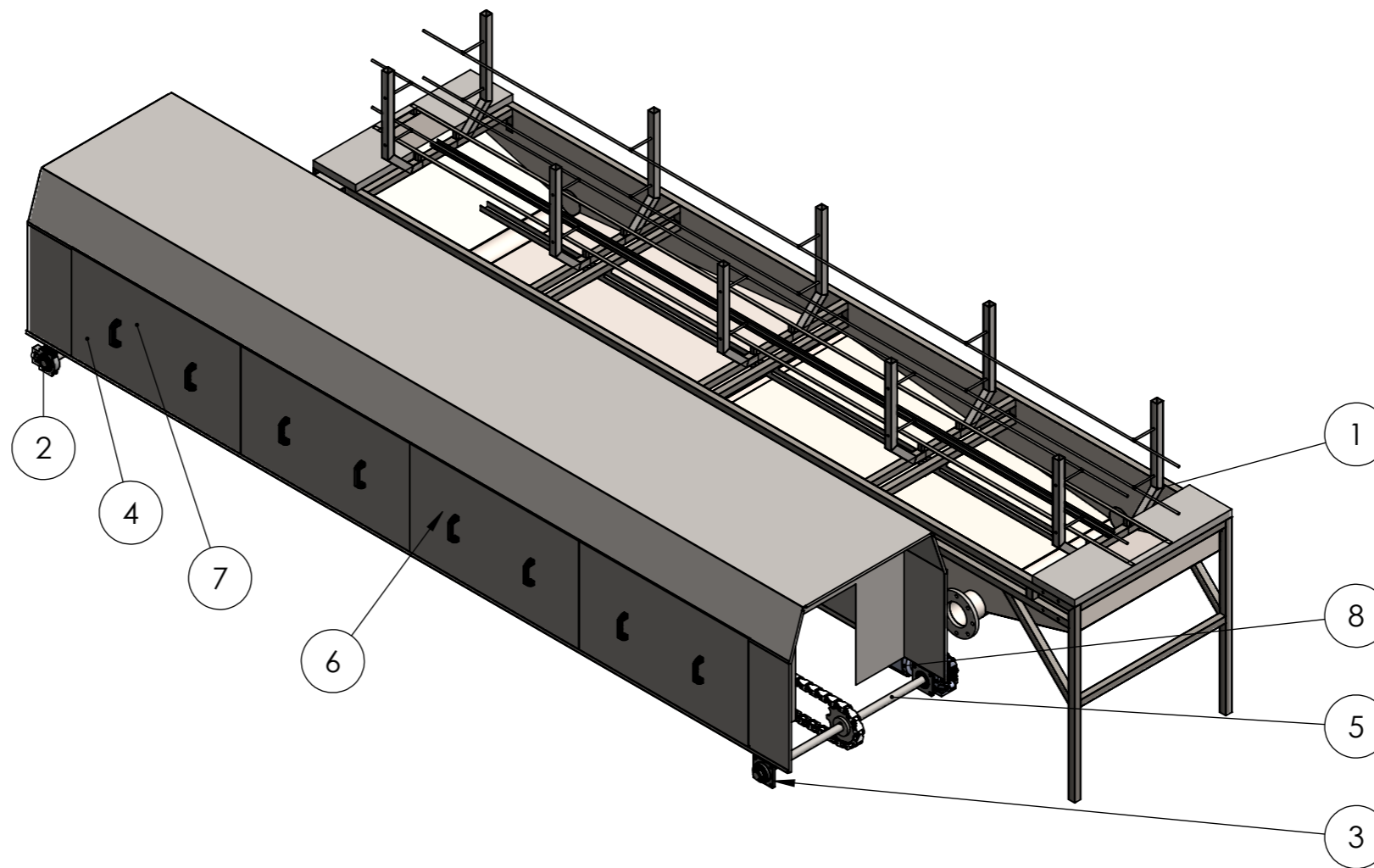
N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
1	Chapa Plegada	1	AISI 430
2	Manija	2	Plastico

AISI 430 1.5 mm Plegado	Dibujó Revisó Aprobó	Fecha Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc.	Descripción		Código		
	 Toler. Rug.	Puerta Desmontable Lavadora		D/S5 BL_PE 03		
				Revisión FB 1	Formato A4	
N° Plano PF D 18						



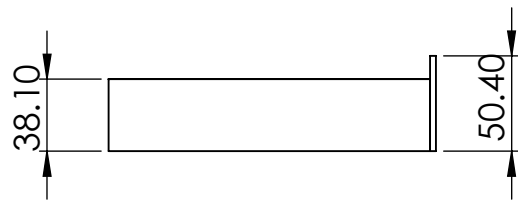
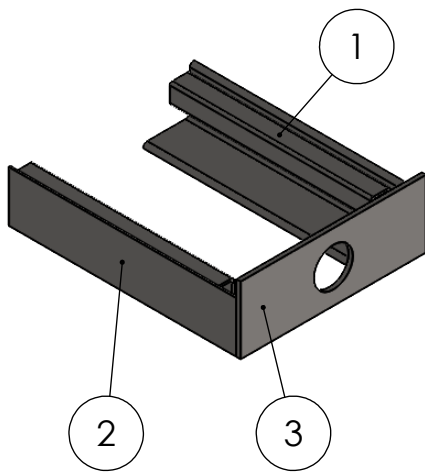
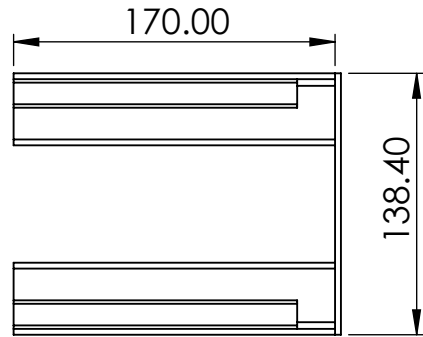
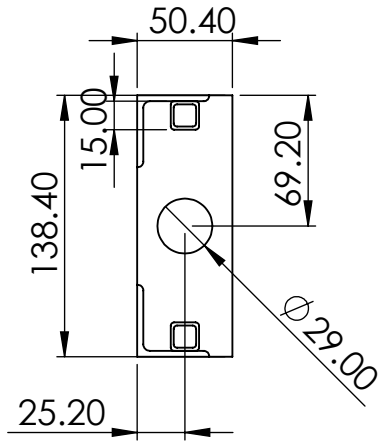
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	D/S5 BL_PE 09	Estructura de Base de Lavadora	1
2	D/S5 BL_PE 04	Tensor	2
3	D/S5 BL_PE 05	Guia de cadena	1
4	D/S5 BL_PE 06	Guia de Cinta	1
5	D/S5 BL_PE 02	Guia de Jaulas	10
6	D/S5 BL_PE 07	Guia horizontal	4
7	D/S2 FR_PE 01	Batea Colectora	1
8	D/S2 FR_Br 01	Brida de Conexion	2

AISI 430 2 mm Soldado	Fecha Nombre B-C-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Centurión Emiliano Colombo, Gonzalo	
	Descripción Base de Lavadora		Código D/S5 BL_PE 01	
	Esc. 1:30 	Revisión FB 1	Formato A3	
	Toler. Rug.	N° Plano PM D 07		



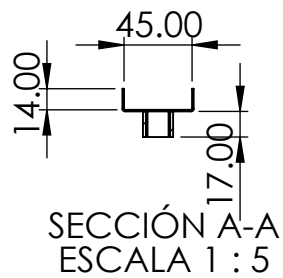
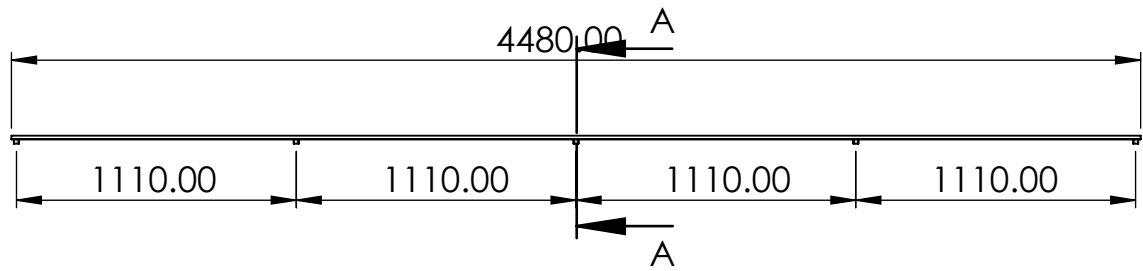
N.º DE ELEMENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PROVISIÓN	OBSERVACIÓN
1	D/S5 BL_PE 01	Base de Lavadora	1	Metalúrgica	-
2	D/S1 MT_Ro 02	Rodamiento Tensor	2	SKF	UKT 209 K H
3	D/S1 MT_Ro 01	Rodamiento Motor	2	SKF	F4BSS 40M TPSS
4	D/S1 MT_E 02	Eje de Retorno	1	-	-
5	D/S1 MT_E 01	Eje Conductor	1	-	-
6	D/S1 MT_Ca 01	Cadena	-	Cobra Cadenas	Serie CMA 51
7	D/S1 MT_P 01	Piñon de Cadena	2	Cobra Cadenas	-
8	D/S1 MT_Mr 01	Motorreductor	1	SEW Eurodrive	SA57/TDRN80M4



Soldado	Fecha	Nombre	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo	
	Dibujó	B-C		
	Revisó			
	Aprobó			
Esc. 1:30	Descripción		Código	
	Ensamble de Lavadora		D	
Toler. Rug.			Revisión FB 1	Formato A3
			Nº Plano PM D 08	

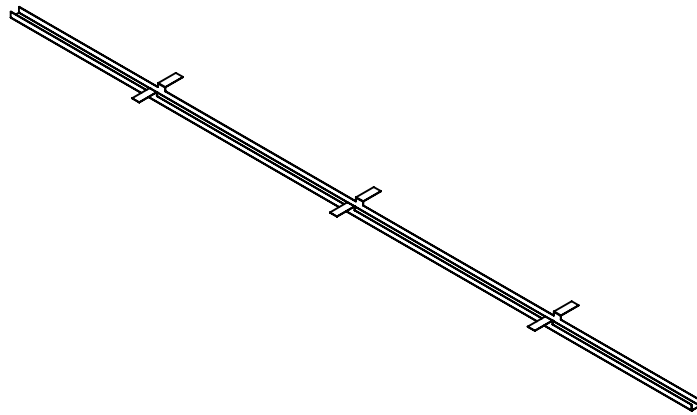
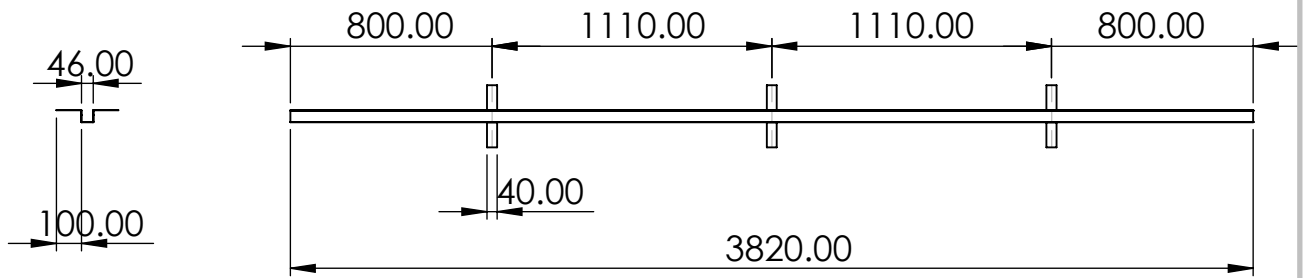



N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Estructural 15x15	2
2	Angulo 2/3" x 1/8"	2
3	Planchuela de 2" x 1/8"	1

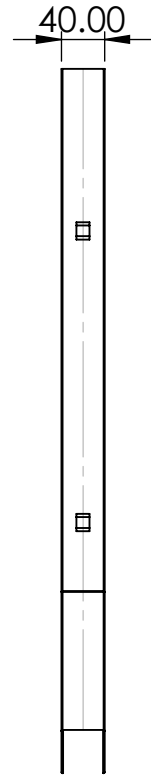
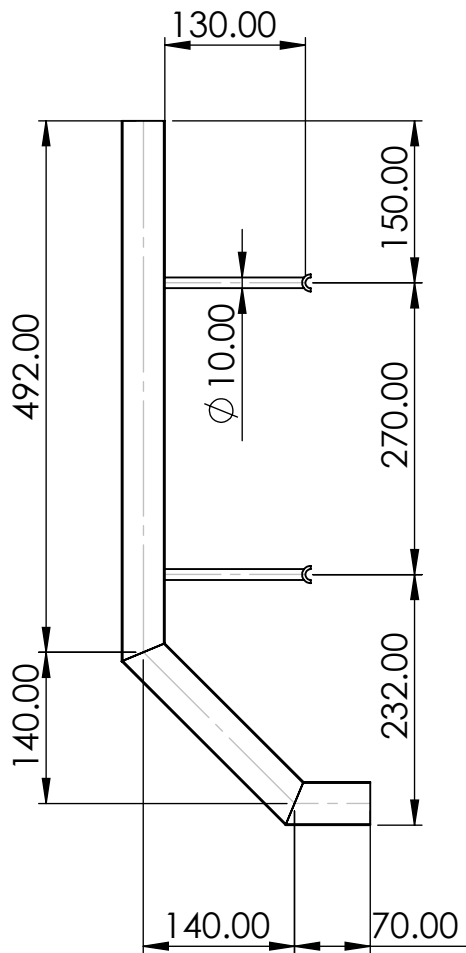
Soldado	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204	
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
	Aprobó				Colombo, Gonzalo	
	Esc.	Descripción			Código	
					Tensor	
Toler. Rug.				Revisión	Formato	
				FB 1	A4	
				Nº Plano		
				PF D 19		





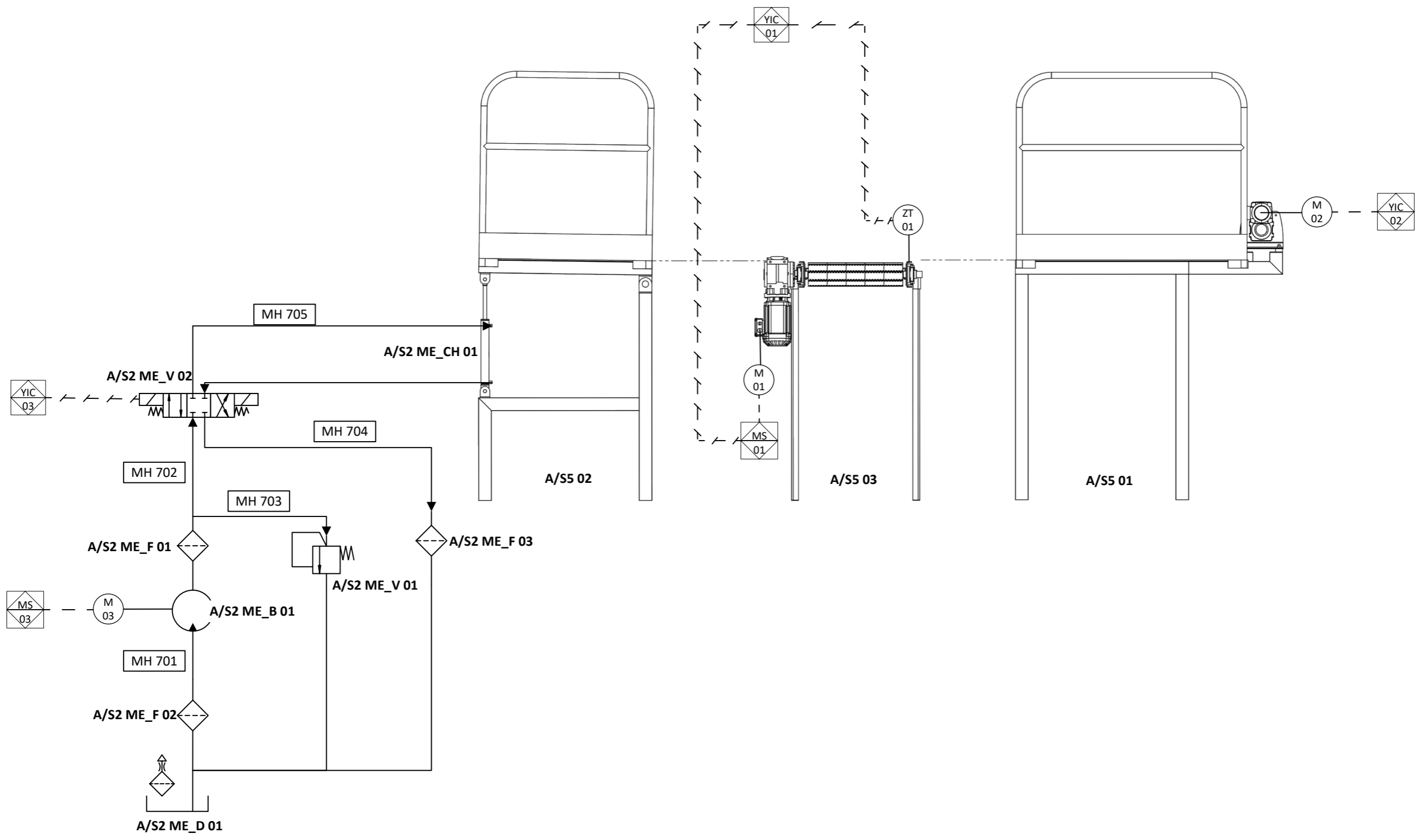
AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín			
	Aprobó				Colombo, Gonzalo			
Plegado	Esc.	Descripción			Código			
					Guia de cadena		D/S5 BL_PE 05	
	Toler. Rug.						Revisión	Formato
				FB 1	A4			
				N° Plano PF D 20				



AISI 304 2 mm	Fecha Dibujó Revisó Aprobó	Nombre B-C	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204 Ballester, Nicolás Martín Colombo, Gonzalo		
	Esc.	Descripción Guia de Cinta		Código D/S5 BL_PE 06		
				Revisión FB 1	Formato A4	
	Toler. Rug.			N° Plano PF D 21		

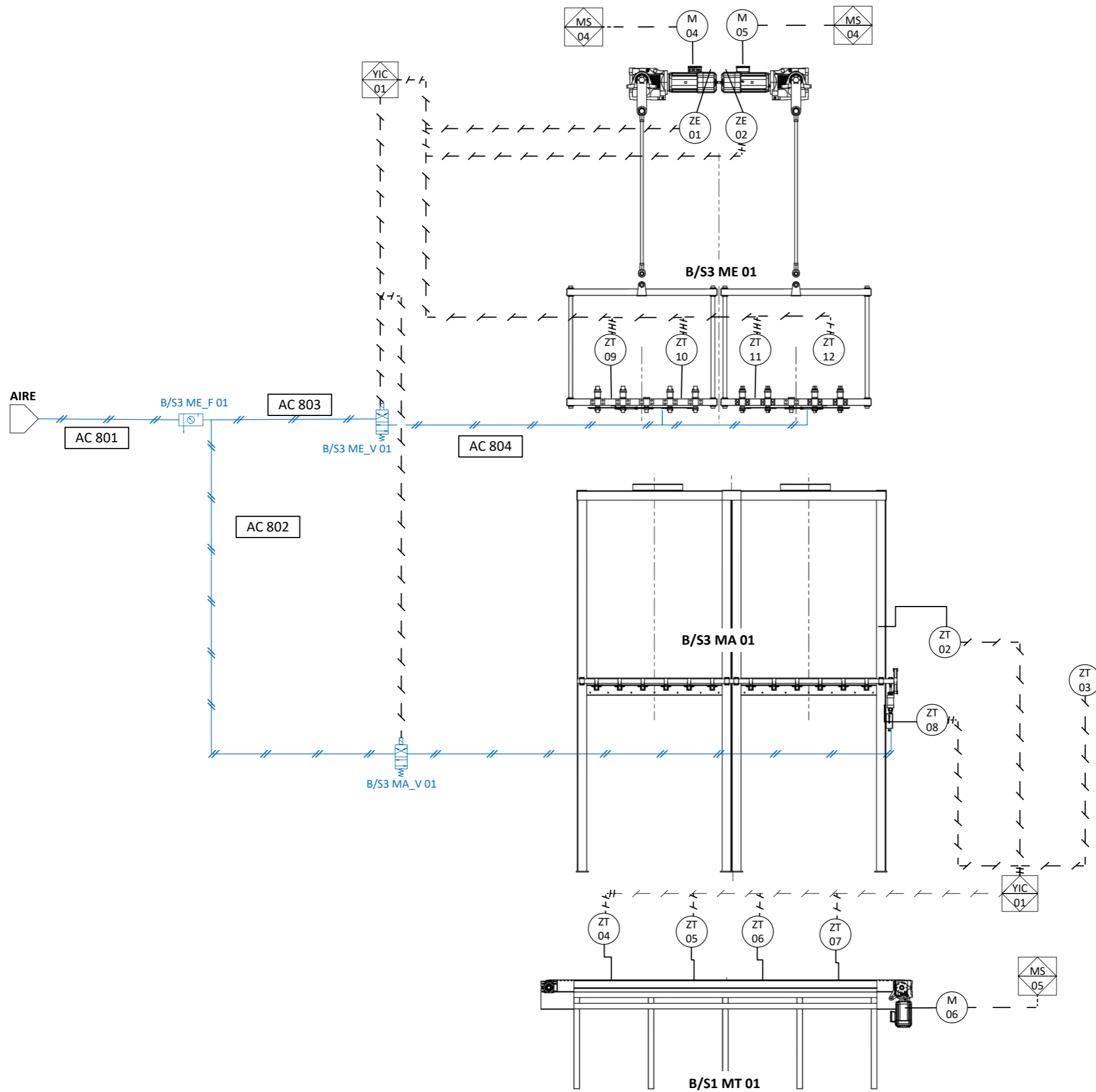


AISI 304	Dibujó	Fecha	Nombre	 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PFC 2204			
	Revisó		B-C		Ballester, Nicolás Martín			
	Aprobó				Colombo, Gonzalo			
Plegado	Esc.	Descripción			Código			
					Guia de Jaulas		D/S5 BL_PE 10	
	Toler. Rug.						Revisión	Formato
				FB 1	A4			
				N° Plano	PF D 22			



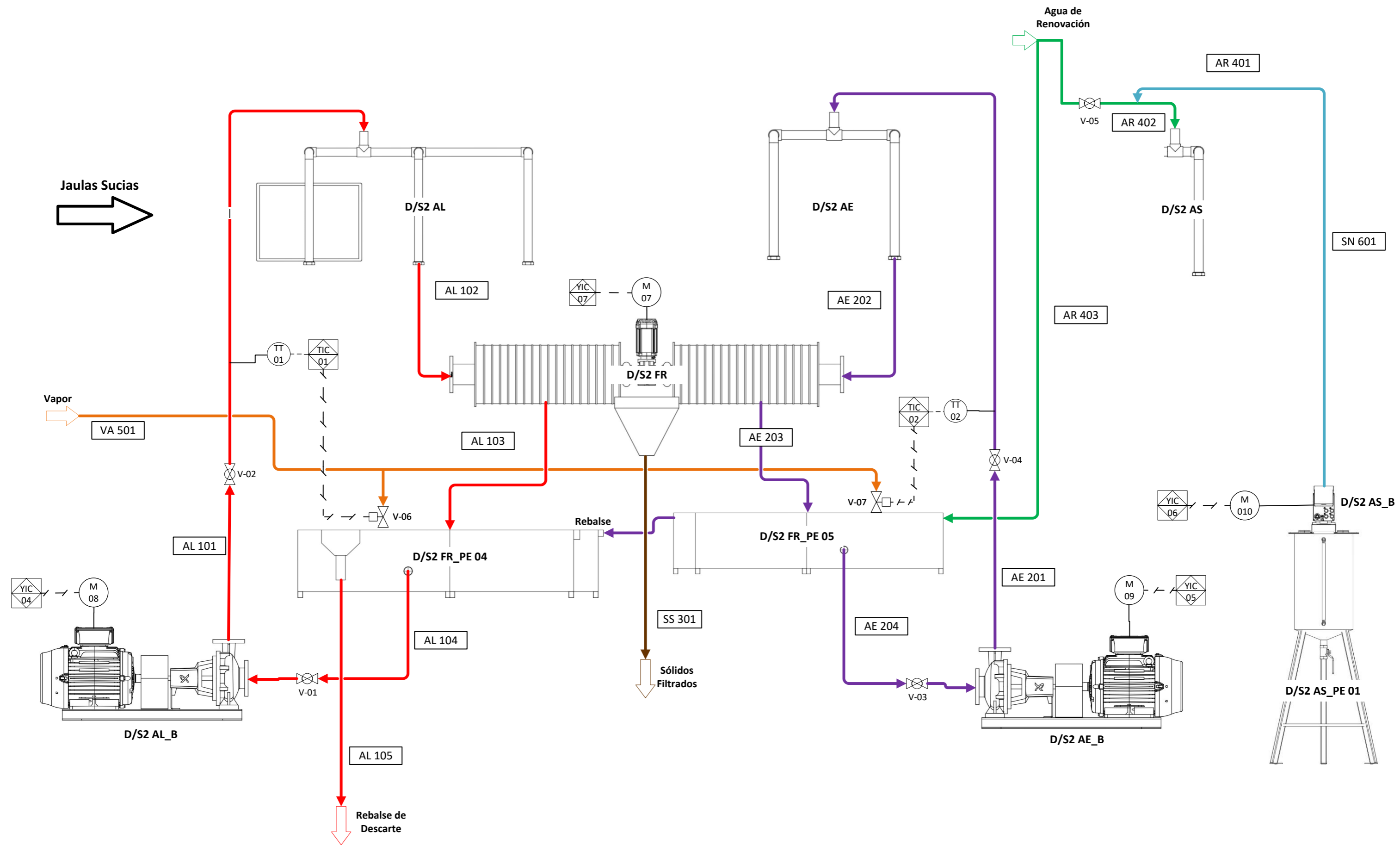
Versión	1	Formato	A3	P&ID de DESCARGA	Descripción: Sistema de Descarga
Dibujó	NB - GC	Fecha:		Plano:	
Aprobó		24/04/2023		PD A	

Proyecto:	Diseño de Sistema para la Manipulación de Jaulas en Industria Avícola
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	



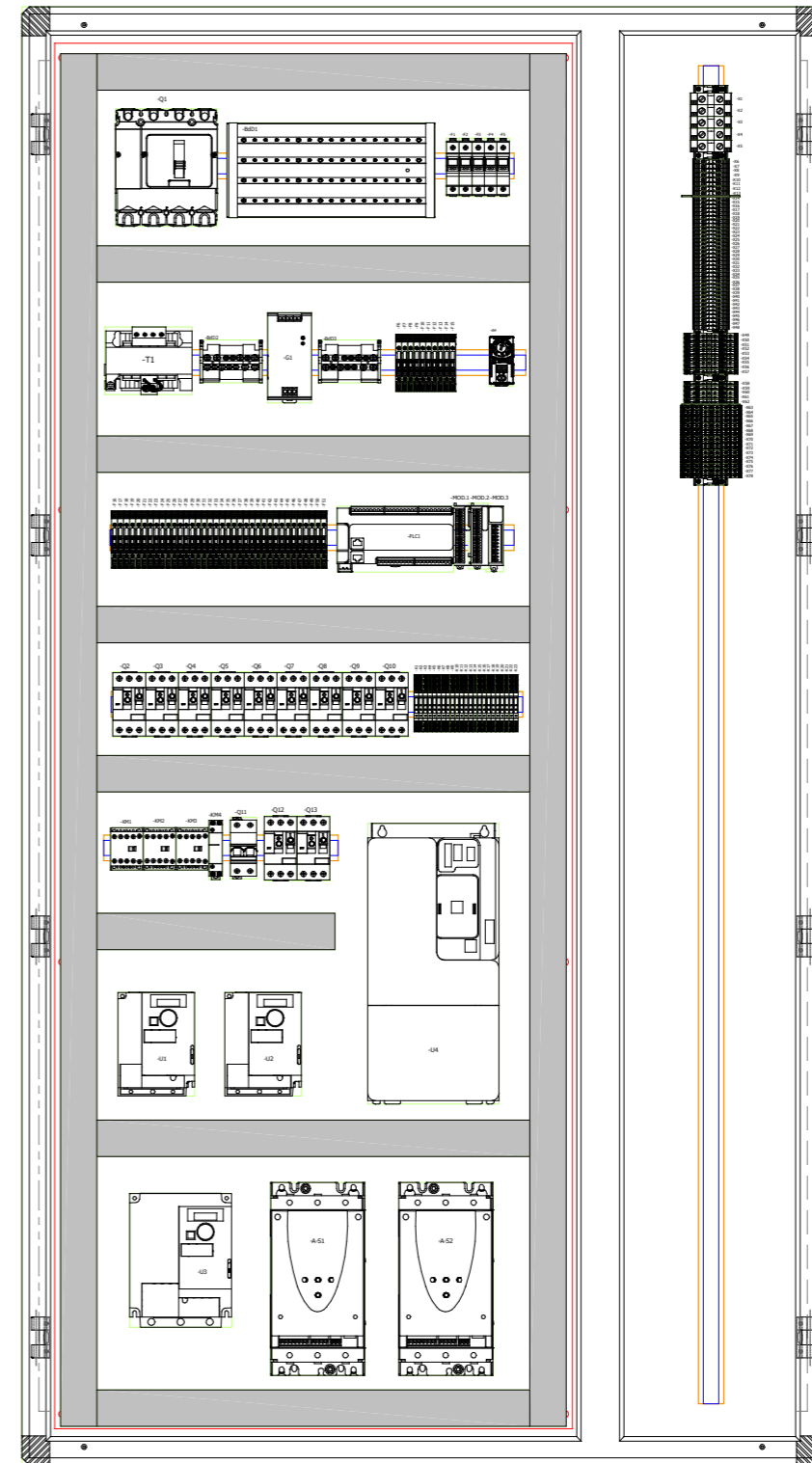
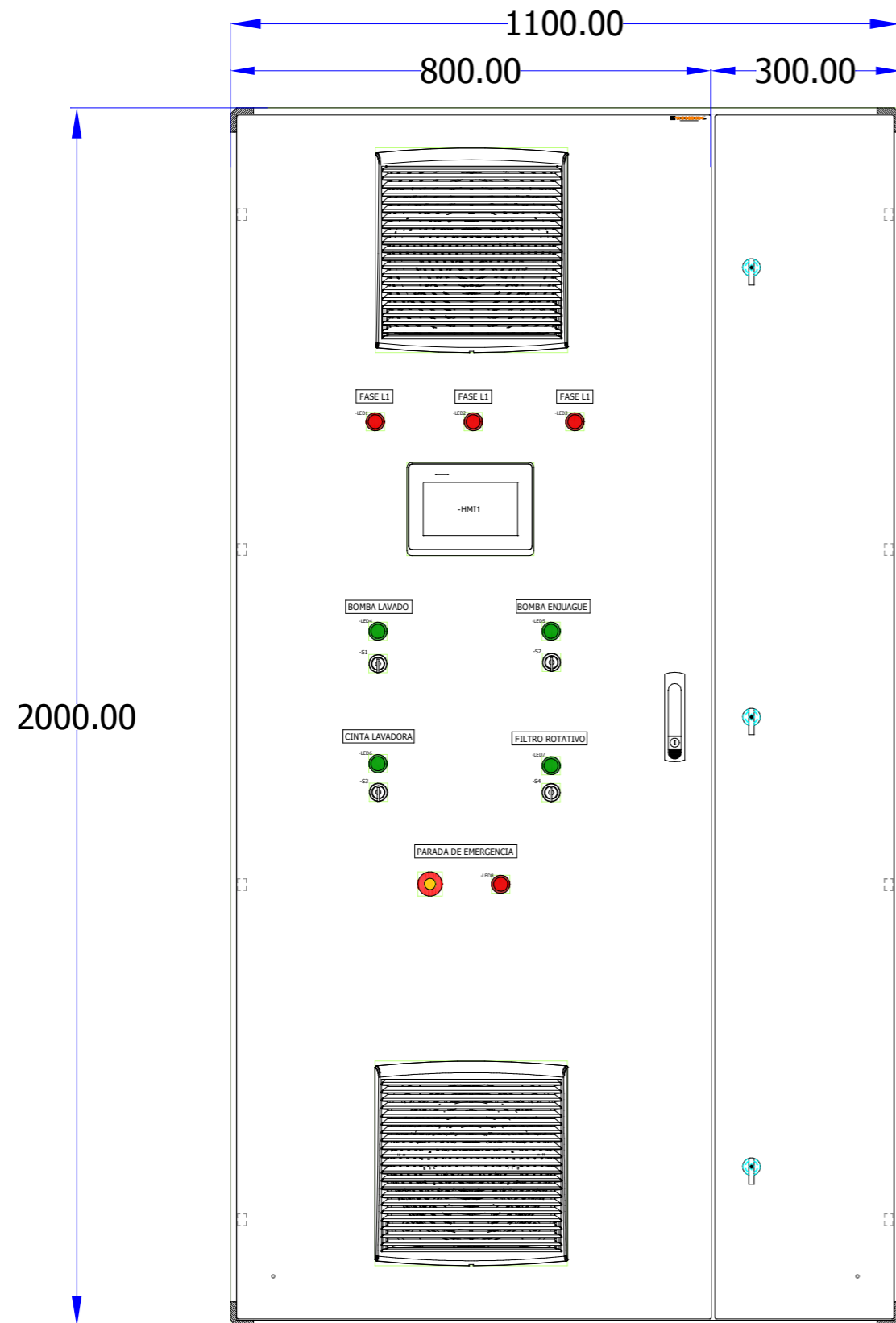
Versión	1	Formato	A3	P&ID de DESAPILADOR	Descripción: Desapilador de Jaulas	
Dibujó	NB - GC	Fecha:	24/04/2023	Plano:		PD B
Aprobó						

Proyecto:	Diseño de Sistema para la Manipulación de Jaulas en Industria Avícola
	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



UTN FRCU Facultad Regional Concepción del Uruguay	Versión: 1 Dibujó: NB - GC Aprobó:	Formato: A3 Fecha: 24/04/2023	P&ID de LAVADORA Plano: PD D	Descripción: Lavadora de Jaulas
---	--	----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------

Proyecto: Diseño de Sistema para la Manipulación de Jaulas en Industria Avícola UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
--



	Fecha	Nombre		PFC 2204	
Dibujó		B-C		Ballester, Nicolás Martín	
Revisó				Colombo, Gonzalo	
Aprobó				Código	E/S4 01
Esc.	1 : 10	Descripción		Revisión	FB 1
		TOPOGRÁFICO DE TABLERO		Formato	A3
				N° Plano	PE E 01