



Facultad Regional Villa María.

Ingeniería Mecánica.

Proyecto Final.

Diseño de encintadora de rollos y Manipulador frontal



Fontana Vogler, Julián & Rey, Matías Leandro.

Directores:

Ing. Costamagna Marcelo

Ing. Di Cola Americo

Julio 2023



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Villa María
Departamento de Ingeniería
Mecánica

Villa María, 27 de Julio de 2023

En la mesa de examen del día de la fecha, el alumno Fontana Vogler Julián, presentó el trabajo de grado correspondiente a la carrera de Ingeniería Mecánica en la UTN Facultad Regional Villa María. El tribunal examinador estuvo compuesto por el docente Titular de la Cátedra Proyecto Final, Ing. Di Cola Américo, el docente Jefe de Trabajos Prácticos, Ing. Costamagna Marcelo, y por el Director de Departamento de Ingeniería Mecánica, Ing. Fernández Huber.

El tribunal determinó que el alumno aprobó el examen con la siguiente calificación:.....

.....
Ing. Costamagna Marcelo

JTP de la Cátedra

.....
Ing. Di Cola Américo

Titular de la Cátedra

.....
Ing. Fernández Huber

Director Dpto. Ing. Mecánica



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Villa María
Departamento de Ingeniería
Mecánica

Villa María, 27 de Julio de 2023

En la mesa de examen del día de la fecha, el alumno Rey Matías Leandro, presentó el trabajo de grado correspondiente a la carrera de Ingeniería Mecánica en la UTN Facultad Regional Villa María. El tribunal examinador estuvo compuesto por el docente Titular de la Cátedra Proyecto Final, Ing. Di Cola Américo, el docente Jefe de Trabajos Prácticos, Ing. Costamagna Marcelo, y por el Director de Departamento de Ingeniería Mecánica, Ing. Fernández Huber.

El tribunal determinó que el alumno aprobó el examen con la siguiente calificación:.....

.....
Ing. Costamagna Marcelo

JTP de la Cátedra

.....
Ing. Di Cola Américo

Titular de la Cátedra

.....
Ing. Fernández Huber

Director Dpto. Ing. Mecánica

Dedicatoria

A nuestra familia, amigos y colegas que nos han acompañado a lo largo de nuestra carrera, les dedicamos esta tesis. Gracias por su apoyo incondicional, por creer en nosotros y por estar siempre a nuestro lado en los momentos más difíciles. Sin ustedes, este logro no hubiera sido posible.

Asimismo, queremos expresar nuestra gratitud a la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional de Villa María, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales y como personas. Agradecemos a todos los profesores y tutores que nos han enseñado y ayudado durante estos años, en especial al Dr. Eldo Jose Lucioni que nos ha ayudado de manera significativa en distintas etapas de la carrera. Esta tesis es el resultado de todo lo que hemos aprendido y vivido en esta institución.

Fontana Vogler Julián y Rey Matías Leandro

Resumen:

El objetivo general del proyecto es diseñar un equipo para recubrir rollos de alfalfa y mejorar su valor nutricional, enfocándose en la calidad de los alimentos y el uso eficiente de tierras y agua. Específicamente, se busca conservar el forraje en óptimas condiciones para afrontar períodos de baja producción. El equipo propuesto, denominado encintadora, tiene las siguientes funciones principales: elevación del rollo, rotación del rollo, descarga del rollo y corte/mantenimiento del film para el próximo ciclo.

El proceso de confección del henolaje, similar al silaje pero con fermentación fría, La encintadora automatiza el proceso de envoltura del rollo con film para conservarlo. Se aplican varias capas de película con un solapamiento del 50% para asegurar la adecuada conservación del forraje.

Las partes principales sujetas a diseño son la mesa empaquetadora, que da movimiento rotacional al rollo para aplicar el film; el sistema de carga del rollo, que recoge el forraje desde el suelo y lo coloca en la mesa; y el sistema de corte y tensado hidráulico del film, que mantiene el film en posición y realiza el corte para el próximo ciclo.

El proyecto busca mejorar la rentabilidad del productor ganadero al asegurar una producción animal constante durante todo el año y reducir costos de producción mediante un uso eficiente de alimentos conservados de calidad.

Palabras claves:

- Alfalfa
- Productor agrícola
- Calidad de alimentos
- Uso eficiente
- Recubrir
- Henolaje
- Encintadora
- Rollo
- Film
- Rotación
- Corte
- Rentabilidad
- Producción animal

Contenido

1	CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1	Actualidad del sector agropecuario.....	9
1.2	Problemática interna de los productores	9
1.3	Panorama de la maquinaria agrícola Argentina	10
2	CAPÍTULO II ANTECEDENTES	12
2.1	Métodos de conservación de forraje	12
2.1.1	Henificación.....	12
2.1.2	Conservación en húmedo: Silaje y henolaje	13
3	CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO	15
3.1	Henolaje.....	15
3.1.1	Formatos que puede adoptar	16
3.1.2	Fundamentos de adopción.....	16
3.1.3	Ventajas y desventajas del silopaq.....	16
3.1.4	Factores que determinan la calidad el henolaje en cualquier formato.....	18
3.2	Tecnología para la confección de henolaje	21
3.2.1	Máquinas empaquetadoras individuales	21
3.2.2	Encintadora de megafardos.....	22
3.2.3	Mesa de empaquetado para línea de rollo	22
3.2.4	Embolsadora de rollos.	22
3.2.5	Equipos para la recolección de silopaq	23
3.2.6	Características del film	23
3.2.7	Características de la bolsa para henolaje.....	24
4	CAPÍTULO IV ENCINTADORA DE ROLLO. DETALLES GENERALES DE LA MÁQUINA.	25
4.1	Funciones y secuencia de funcionamiento.....	25
4.1.1	Funciones principales de la máquina	25
4.1.2	Secuencia de funcionamiento	26
4.2	Capas de film.....	26
4.2.1	Método para contar capas de film	27
4.3	Descripción de las partes sometidas a diseño	27
4.3.1	Mesa empaquetadora	27
4.3.2	Sistema de carga del rollo	28
4.3.3	Sistema de corte y tensado hidráulico del film	28
4.3.4	Dispensador de ajuste rápido	28
4.3.5	Chasis.....	29

4.4	Sensor de rotación	29
4.5	Controles.....	29
5 CAPÍTULO V CÁLCULOS DE LA MESA DE EMPAQUETADO. SISTEMA DE ENVOLTURA		30
5.1	Rotación sobre el eje del rollo	30
5.2	Cálculo de torque necesario en los rodillos	34
5.3	Selección del motor hidráulico	36
5.4	Cálculo de transmisión por cadena	38
5.5	Verificación de los rodillos.....	41
5.6	Cálculo de soldadura entre el eje del rodillo y el rodillo	49
5.7	Elección de las cintas para la rotación del rollo.....	50
5.7.1	Máxima tensión en la banda	50
5.7.2	Número de telas	51
5.8	Cálculo de chaveta de la corona	52
5.9	Cálculo de rodamientos	53
5.10	Mesa soporte de rodillos.....	55
5.11	Simulación: Chasis móvil (Subchasis)	57
6 CAPÍTULO VI CÁLCULOS DE LA MESA DE EMPAQUETADO. ROTACIÓN DE LA MESA EMPAQUETADORA.....		60
6.1	Torque necesario para el giro	62
6.2	Selección del motor hidráulico	63
6.3	Transmisión del movimiento giratorio	65
6.4	Cálculo del piñón.....	67
6.5	Cálculo del cilindro hidráulico telescópico.	72
7 CAPÍTULO VII CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CARGA DE ROLLOS.....		77
7.1	Soportes principales del rollo. Perfiles tubulares.....	77
7.2	Travesaño principal. Perfil tubo rectangular.....	79

7.2.1	Cálculo por esfuerzos combinados	79
7.2.2	Verificación del perfil mediante SolidWorks	82
7.3	Geometría del brazo de palanca.....	83
7.3.1	Selección del cilindro hidráulico	83
7.3.2	Cálculo del caudal.....	85
7.3.3	Resumen de datos y variables del cilindro.....	86
7.4	Diseño de pernos para el soporte del cilindro hidráulico y el sistema de carga.....	86
7.4.1	Verificación del perno mediante SolidWorks	88
7.4.2	Conclusiones.....	88
 8 CAPÍTULO VIII SISTEMAS DE CORTE Y RETENCIÓN, PRE ESTIRADO Y OTROS PERIFÉRICOS		90
8.1	Sistema dispensador de film	90
8.1.1	Rodamientos de los ejes de soporte para la bobina de film.....	90
8.1.2	Rodillos dispensadores de film	94
8.1.3	Sistema de engranajes de pre estirado del film	96
8.1.4	Cómo cargar la bobina de film.....	97
8.2	Sistema de corte y retención de film.....	98
8.2.1	Descripción del funcionamiento del sistema.....	98
8.2.2	Presión del acumulador.....	99
8.3	Lanza de remolque.....	100
8.3.1	Obtención de esfuerzos y verificación de la sección propuesta	100
8.3.2	Verificación a pandeo	104
8.3.3	Verificación de la lanza cuando el equipo gira	106
8.3.4	Verificación de los miembros estructurales mediante SolidWorks.....	108
8.4	Cálculo de bulones para enganche.....	109
8.5	Selección de la Punta de eje, llantas y cubiertas.....	115
 9 ANEXO: MANIPULADOR FRONTAL: DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA.		118
9.1	Geometría del brazo.....	119
9.1.1	Diseño y cálculo de la estructura principal	119
9.1.2	Cálculo de la viga rigidizadora	126
9.2	Cálculo del cilindro hidráulico de elevación principal	128
9.2.1	Cálculo de caudal necesario	129
9.3	Cálculo y diseño del anclaje para el cilindro hidráulico	129
9.3.1	Cálculo del perno	129
9.3.2	Cálculo del anclaje.....	130
9.3.3	Simulación del anclaje en SolidWorks	132
9.3.4	Simulación del perno de anclaje en Solidworks	134

9.4	Dimensionamiento de las pinzas.....	135
9.4.1	Cálculo de sistema de agarre.....	135

10	REFERENCIAS	140
-----------	--------------------------	------------

Prefacio

Se eligió este proyecto por la zona en la que se encuentra nuestra Facultad. El centro del país tiene un fuerte mercado agrícola y una de las misiones que tenemos como ingenieros es lograr mayor eficiencia en los procesos productivos, no solo por el beneficio económico que esto trae a los productores agrícolas sino también el mejor aprovechamiento de las energías disponibles y un mejor cuidado del ganado.

Creemos con total sinceridad que es un equipo que reúne muchos de los conocimientos adquiridos en la carrera y que además es útil e insertable en el mercado.

Objetivos

General

Diseñar un equipo con el cual se podrá recubrir el rollo de alfalfa para así mejorar el valor nutricional de estos. El enfoque del productor agrícola ha cambiado de producir mucha cantidad de alimento, a mejorar la calidad de los mismos, esto implica un uso más eficiente de las tierras y el agua que en vistas a futuro es un recurso escaso y valioso.

Específico

Conservar el forraje producido en épocas abundantes. En un estado nutricional óptimo, para afrontar períodos de baja producción o situaciones adversas que se puedan presentar.

Aumentar la rentabilidad del productor ganadero. Un uso más eficiente de los alimentos no sólo agrega valor al producto final sino que también reduce los costos de producción. Realizar un alimento conservado de calidad asegurará una producción animal constante durante todo el año.

1 CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

1.1 Actualidad del sector agropecuario

Argentina viene de una situación en donde la evolución del sector agroindustrial, agropecuario y agroalimentario está en una meseta y sin afectar el nivel socioeconómico del país. Esto se pone en evidencia cuando los puestos de trabajos se mantienen, en el mejor de los casos, a pesar de estar transitando cosechas records. Dado que las economías regionales a nivel de productores medianos y chicos perdieron competitividad y no crean trabajo; los grandes empresarios -en alto porcentaje de multinacionales- tampoco lo hacen porque se mecanizan y automatizan logrando producir más toneladas con menos puestos de trabajo.

En la situación Argentina de las últimas décadas se ve un panorama de globalización de la tierra productiva, menos diversificación, menos productores y más producción, más exportación de toneladas de commodities y menos renta local.

El fenómeno de la globalización afecta de manera muy importante a la agricultura dada la enorme importancia del comercio de sus productos a escala mundial. La creación de la OMC ha beneficiado a la agricultura, implantando normas que garantizan a los países en desarrollo un mejor acceso a los mercados mundiales, y trata de reducir o eliminar prácticas anteriores demasiado proteccionistas. Todo ello ha motivado un espectacular aumento de las exportaciones agrícolas, forestales y pesqueras. Sin embargo, esta evolución no beneficia a todos por igual. Los países menos avanzados siguen encontrando dificultades para sacar sus productos al mercado mundial en condiciones de competitividad y por lo tanto van quedando cada vez más marginados.



Imagen 1. El mercado Argentino de máquinas agrícolas ha ido en aumento en los últimos años y esto es muy positivo más allá de algunas carencias.

1.2 Problemática interna de los productores

El productor ganadero recibe entre un 20 y un 25% del precio final del mercado consumo directo, debido a los actores que agregan costos y no valor al producto, esto es una oportunidad para los pequeños y medianos productores, ya que en destino se le

agrega entre 10 y 50 veces el valor de mercado a góndola y es una situación que Argentina debe revertir, generando mayor valor al producto.

Nuestro país necesita cambiar su sistema productivo y para eso debe definir si seguirá como hasta ahora, siendo un proveedor eficiente de materia prima (generada cada día con menos trabajo local), con una renta insuficiente para sustentar un país estancado industrialmente, o bien planificar estratégicamente para ser un país importante como productor y proveedor de alimentos de consumo directo o de góndola de alto valor y trabajo argentino, poniendo todos los esfuerzos en el crecimiento de la industria alimenticia.

1.3 Panorama de la maquinaria agrícola Argentina

Afortunadamente en algunos sectores se pueden ver inversiones, si bien la evolución no tiene el ritmo necesario, la tendencia es positiva. Esto hace que en la ganadería vacuna en el ciclo 2016-2017 se vea reflejada en mayores ventas de maquinaria agrícola forrajera respecto a 2015-2016.

El forraje conservado de calidad como la alfalfa en rollos se puede exportar a muchos países, sin embargo el negocio principal al 2017-2018 del heno enfardado de alta calidad está hoy en el mercado interno, enfocado a los grandes tambos que por la forma de confección del heno y el trozado de la fibra tienen destino a raciones de vaca lechera, como por ejemplo las dos cuencas lecheras principales: Villa María (Córdoba) y Rafaela (Santa Fe).

El mercado Argentino de máquinas agrícolas ha ido en aumento en los últimos años y esto es muy positivo más allá de algunas carencias. También es para destacar el apoyo público/privado, coordinado por el Ministerio de Agroindustria de la Nación, el INTA, Cancillería, la Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola (CAFMA), Fundación CIDETER, y los ministerios provinciales, entre otros, que permitió abrir puertas en muchos países a la exportación de máquinas agrícolas, generando muy buenas relaciones técnicas comerciales en temas como siembra directa, almacenamiento de granos en bolsas plásticas, agricultura de precisión, eficiencia de cosecha de granos y forrajes, entre otros.



Imagen 2. *Uno de los métodos de conservación de alfalfa más utilizados en Argentina es el Silo bolsa*



Imagen 3. *Henificación, método de conservación en seco*

2 CAPÍTULO II

Antecedentes

Hasta el momento, para la producción de algunos forrajes conservados, se utiliza solamente la conservación física, como son los henos, para otros la química, tales como silajes, mientras que existen forrajes conservados que para su producción se necesitan procesos físicos y químicos para que su conservación sea la adecuada, tal es el caso del henolaje empaquetado.

Haremos una breve descripción de los tipos de forrajes conservados

2.1 Métodos de conservación de forraje

2.1.1 *Henificación*

Es un método de conservación de forraje seco, el cual se mantiene con porcentajes de humedad de un 20% y el secado se produce por rápida evaporación del agua contenida en los tejidos de la planta.

Si bien los henos son un recurso muy común en el país, en general tiene deficiencias importantes ya que su potencial nutricional es muy bajo en relación con estándares esperados. No solo esto, sino que también su comercialización se realiza por volumen, lo que acrecienta esta pérdida de calidad en el producto final, por motivos obvios.

De un tiempo a esta parte, se incluyó en la ración que se prepara dentro de los acoplados mixer junto con el balanceado para alimentar a los animales; lo que revalorizó como un ingrediente que aporta proteína de alta calidad. Al enfocar la alfalfa con abundante hoja, se transforma en un insumo de alto valor proteico y alta digestibilidad, disminuyendo las cantidades de suplementos proteicos y energéticos que se necesitan aportar con otros alimentos, más costosos al momento de elaborar las raciones. La calidad del forraje conservado en forma de heno, nunca será superior al material que le dio origen, la cual, mediante la aplicación de tecnologías y procesos, debería sufrir la menor cantidad de pérdidas, tanto física como de valor nutricional.

	Calidad promedio	Calidad objetivo	1° Premio concurso nacional mercolactea
% MS	85	88-92	88
%PB	16	18-22	18
%FDN	56	40-47	45
%FDA	44	32-36	34
%DIVMS	58	62	63
EM (Mcal/kg MS)	1,97	2,46	2,52

Imagen 4. *Calidad de heno alfalfa, promedio de los productores. Objetivo para mejorar y valorar los mejores henos del país. (Jornada de forrajes conservados, mayo 2018, INTA.)*
Materia Seca (MS); Proteína bruta (PB); Fibra Detergente Neutra (FDN); Fibra Detergente Ácida (FDA); Digestibilidad in vitro de la Materia Seca (DIVMS)

2.1.2 Conservación en húmedo: Silaje y henolaje

El ensilaje es una técnica de conservación de forrajes mediante la vía húmeda, que se basa en la acción de microorganismos anaeróbicos para provocar un proceso fermentativo. Su objetivo es minimizar las pérdidas del valor nutritivo y prevenir la formación de sustancias tóxicas para los animales. En nuestro país, la conservación de alfalfa como silaje y henolaje ha ganado popularidad gracias a la introducción de nueva maquinaria, productos químicos y variedades forrajeras.

Se denomina Silaje de alta humedad o Silaje de corte directo cuando el forraje es almacenado con más del 70% de humedad; y se denomina henolaje, Silaje pre marchitado o Silaje pre oreado cuando el forraje es almacenado con un rango de humedad del 40 al 60%. En cualquiera de los casos anteriores, la alfalfa ensilada sufre un proceso fermentativo (ambiente anaeróbico) bajo pH



Imagen 5. El sistema de atado B-Wrap brinda protección contra daños por radiación UV (1), resistencia al ingreso de agua de lluvia o nieve (2), evita que ingrese humedad que el suelo puede transferirle por evaporación (4) y a su vez posee poros microscópicos que permiten que el vapor de agua, dentro de la paca, escape (3).



Imagen 6. Sistema de envoltura Mc Hale 911

3 CAPÍTULO III

Marco Teórico

Durante décadas, en Argentina se ha trabajado en la disciplina de conservación de forrajes, con el objetivo de acompañar la dinámica del sector ganadero. En el pasado, la producción y almacenamiento de forrajes eran considerados una medida "segura" ante emergencias, como sequías, temperaturas extremas, plagas y enfermedades que pudieran disminuir la producción de forrajes. Sin embargo, actualmente se ha producido un cambio de paradigma hacia los forrajes conservados.

Aunque ambos conceptos puedan parecer similares, la diferencia radica en que en el almacenamiento de forrajes, existe una falla en la estimación de la demanda forrajera y cómo cubrirla. En cambio, con los forrajes conservados se planifica la conservación de excedentes o la producción de cultivos para incrementar la carga animal, balancear dietas y cubrir épocas de menor oferta forrajera. Además, se ha priorizado la calidad de los forrajes conservados en lugar de la cantidad.

En cuanto a la calidad, se busca una mayor eficiencia en el uso de tierras y agua, ya que se proyecta que en el futuro estos recursos serán escasos y altamente valorados. Por ello, se establece la necesidad de utilizar la menor superficie posible para alimentar a los rodeos destinados a la producción de carne o leche, evitando la ocupación de tierras productivas con categorías menos rentables. Para ello, se deben evaluar los conceptos de digestibilidad e ingestibilidad de los alimentos, asegurando que cubran eficientemente el consumo y estimulen al máximo la producción de energía disponible.

3.1 Henolaje

Si bien este principio de conservación es similar al Silaje, se diferencia de éste en que requiere un pre marchitado u oreado para lograr una mayor concentración de MS y así obtener una correcta fermentación. Dicho fenómeno se denomina "fermentación fría" ya que en ningún momento del proceso se supera una temperatura de 30°C.

Dentro del proceso de confección del henolaje se encuentran las etapas de corte de la pastura, pre oreado a campo y luego la recolección del material y su empaquetado, siendo esta última el objetivo de una de las máquinas diseñadas en este trabajo.

3.1.1 Formatos que puede adoptar

Posterior al cortado y al marchitado, los formatos que puede adoptar son los siguientes.

1. **SILOPAQ.** Enrollado y luego empaquetado. Consiste en enrollar y atar el forraje pre marchitado, para luego envolverlo mediante film de polietileno hasta lograr un cierre hermético del mismo.
2. **SILOLINE.** En esta, en lugar de hacer paquetes individuales lo que se hace es un empaquetado conjunto de una serie de rollos.
3. El otro camino que se puede seguir es el de embolsado en silo bolsas, posteriormente al picado.



Imagen 7. Sistema de henolaje Silopaq

3.1.2 Fundamentos de adopción

La elección del henolaje como método de conservación de forrajes, se fundamenta en acortar el período de permanencia en el campo, cuando las condiciones para lograr el porcentaje de humedad del heno no son adecuadas. Por lo que se reducen los riesgos climáticos y el tiempo de respiración, que se traduce en mayor concentración energética.

Además, al ser una conserva húmeda, en cultivos como alfalfa, la hoja no es tan susceptible a caer, permitiendo obtener mayor calidad en el forraje.

3.1.3 Ventajas y desventajas del silopaq

Las mayores ventajas se relacionan con aspectos agronómicos y nutricionales.

- Reduce el riesgo climático (por menor tiempo de exposición en el campo).
- Al trabajar el forraje húmedo, las pérdidas de material (principalmente de hojas) en la confección, distribución y suministro, son menores.
- No son requeridos tractores de alta potencia.
- Se pueden conservar pequeñas superficies de pastura, a diferencia del silo, que requiere superficies mayores.
- Al crearse condiciones de anaerobiosis, el proceso de fermentación es rápido.
- Posee bajo requerimiento de mano de obra para la confección.
- No son necesarias inversiones de capital muy grandes.
- No se requieren instalaciones de almacenamiento especiales.
- Fácil manipulación para racionar.
- Total mecanización de las operaciones.
- Se producen bajas pérdidas de almacenaje, de entre el 3 al 7 %.

Las desventajas que presenta esta técnica son principalmente de tipo operativo:

- El transporte, carga y descarga, se dificultan si no se cuenta con equipos adecuados.
- Exige sincronización y organización en las tareas de campo.
- Es más complicado que la henificación.
- Se requiere cierta práctica para determinar el nivel de humedad del pasto a campo.
- Se presentan dificultades para mantener la hermeticidad de los rollos almacenados.
- En los casos en que se pierden las condiciones de anaerobiosis (por rotura de la envoltura), las pérdidas son muy importantes.
- El exceso de humedad genera una fermentación incompleta (no se crean las condiciones de acidez) y hay una tendencia a la acumulación de agua en la parte inferior.
- El déficit de humedad no crea las condiciones óptimas para que se produzca la fermentación.

3.1.4 Factores que determinan la calidad el henolaje en cualquier formato

3.1.4.1 Elección del lote

El primer factor a tener en cuenta es la correcta elección del lote a conservar, éste debe contar con una alta implantación de plantas y un volumen de forraje que permita la amortización de las máquinas a utilizar.

Es importante que los lotes sean limpios, libres de malezas y preferentemente que no hayan sido utilizados para pastoreo, de esta manera se evita la contaminación del forraje con tierra o restos de bosteo, disminuyendo la calidad del forraje.

Se debe tener en cuenta la presencia de plagas en el lote ya que disminuyen la superficie foliar, disminuyendo la capacidad de desarrollo de la pastura y el contenido de proteínas por la reducción del número de hojas.



Imagen 8. *Lote limpio y denso de alfalfa, apto para la confección de henolaje*

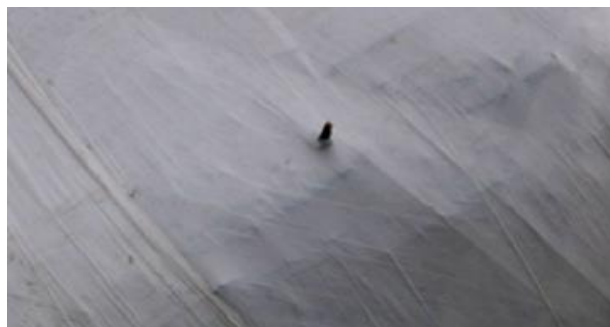


Imagen 9. *Se observa el perforado de la cobertura plástico, debido a un tallo en un henolaje bajo formato de rollo*

3.1.4.2 Especies a conservar

Las especies de alto valor nutritivo son las más adecuadas para la confección del henolaje, para que de esta forma justifiquen la utilización de cobertura plástica.

Dentro de las pasturas utilizadas, las más apropiadas son las que presentan una alta relación azúcar-proteína, para asegurar una buena calidad de fermentación del material empaquetado, aunque esta condición no es excluyente. La alfalfa, por ejemplo, si bien posee una baja relación azúcar-proteína, pueden ser utilizadas como forraje si se aplican correctamente las técnicas agronómicas y teniendo un especial cuidado en la realización del oreado. Teniendo estas precauciones, el potencial de calidad a obtener es muy bueno.

3.1.4.3 Momento y sistema de corte

El momento adecuado para el corte es cuando la pastura entrega su mayor valor nutritivo, con alta cantidad de MS.

Es de vital importancia realizar el corte con cortadoras acondicionadoras de discos con cuchillas cortas, que ofrecen un excelente tratamiento al forraje, preservan mayor cantidad de hojas y acortan el periodo de respiración disminuyendo el riesgo climático, dando como resultado un incremento de la concentración de hidratos de carbono solubles y proteínas. El acondicionado deja el material más maleable, reduciendo el riesgo de la rotura del film al momento del empaquetado.

Respecto al ancho de corte, se debe buscar el mayor posible para lograr una óptima capacidad de trabajo y evitar el uso de los rastrillos para juntar hileras, asegurando de este modo una excelente higiene del forraje, logrando una fermentación adecuada.

3.1.4.4 Higiene del forraje

Dentro de los rollos empaquetados debe producirse con un alto contenido proteico, sino además un buen nivel energético. Cuando el forraje que va a ser fermentado está contaminado con tierra o restos de bosteo, se produce una fermentación indeseable denominada fermentación butírica.

3.1.4.5 Pre Oreado

El pre marchitado debe realizarse hasta que se logre un 50% aproximadamente de MS, como se ha mencionado anteriormente, para lograr una buena fermentación. El exceso de humedad retarda el proceso de fermentado y da lugar a acumulación de jugos en la parte baja del rollo. Caso contrario, si el porcentaje de MS supera el 60% no estaremos asegurando una condición para que la fermentación se logre completamente. Hay que tener en cuenta que el tiempo de pre marchitado depende de las condiciones climáticas y de la planta a conservar.

3.1.4.6 *Época de confección*

La realidad es que se puede confeccionar un henolaje de calidad en cualquier época del año, pero la más recomendada es la primavera. Dado que en esta época las condiciones climáticas son las adecuadas para que la fermentación ocurra correctamente, es el secreto del éxito.

Cuando el henolaje se realiza en verano se corre el riesgo que el contenido de agua del forraje sea muy elevado, dando como resultado una alta dilución de los Hidratos de carbono solubles, con una posible complicación en el proceso fermentativo.

Uno de los defectos de realizar el henolaje en primavera es que se tiene que considerar su estadía bajo el fuerte sol del verano, lo que puede dañar la envoltura plástica por envejecimiento. En tal caso, sería conveniente aumentar las capas de cobertura, de 4 a 6 capas de film, incrementando los costos de producción.

3.1.4.7 *Confección o empaquetado*

Es importante que transcurra la menor cantidad de tiempo posible entre la confección de los rollos y su empaquetado, debido a que una vez confeccionado, empiezan a calentarse por su alto contenido de humedad produciéndose alteraciones que provocan la pérdida de calidad final del forraje.

Se debe comenzar a enrollar con menor MS (35%) y tratar de no superar el 50% ya que es probable que llegado esta cantidad de materia seca, el rollo comience a perder hojas, es más difícil la compactación y luego se producen roturas de la cubierta plástica por la dureza de los tallos.

Los rollos confeccionados deben ser de 1,2 m de diámetro, por 1,2 m de ancho, para que tengan un peso excesivo y sean fáciles de manipular.

El porcentaje de humedad correcto para la confección de los rollos es entre el 40-50% para que exista una concentración adecuada de hidratos de carbono y humedad suficiente para que la fermentación láctica se inicie rápidamente con mayor eficiencia en el uso de esos hidratos de carbono.

Otro punto importante es la compactación del rollo, ya que se debe tener en consideración la condición de anaerobiosis necesaria para que ocurra una correcta fermentación anaeróbica.

3.1.4.8 *Almacenaje*

Para el caso de silo pack y silo line. Se recomienda tomar los siguientes recaudos:

- Ubicarlos en lugares altos, que tengan un buen drenaje.

- Limpiar el lugar quitando las rugosidades y puntas que puedan dañar el film.
- No colocarlos debajo de árboles, ya que se producen daños por pájaros y/o ramas.
- La forma de estiba más adecuada es la de tubo horizontal.
- Hacer recorridas periódicas con el fin de controlar posibles daños y reparar perforaciones con trozos frescos del mismo.

La duración de los rollos dependerá del tiempo en que el polietileno mantenga sus propiedades (lo normal es de 10 a 12 meses)

3.2 Tecnología para la confección de henolaje

3.2.1 Máquinas empaquetadoras individuales

Para la confección del silopaq o henolaje se cuentan con dos tipos de máquinas:

1. Rotoenfardadoras-empaquetadoras, que permiten la confección del rollo y el embalaje de este en una sola pasada. Básicamente, cuenta con una rotoenfardadora convencional y además se le suplementa una mesa de empaquetado en la parte trasera la cual recibe el rollo ya confeccionado para su posterior envoltura con el film.
2. Mesas empaquetadoras que arrastradas por el tractor o soportadas en tres puntos, realizan la recolección del suelo el rollo para su envoltura, a diferencia de las anteriores deben contar con un Sistema de carga que levante el rollo del suelo confeccionado por una rotoenfardadora convencional. Las partes de la máquina individual de encintado serán descritas en detalle en un capítulo posterior.



Imagen 10. Rotoenfardadora-empaquetadora Claas Rolant.



Imagen 11. Máquina empaquetadora individual.

3.2.2 Encintadora de megafardos

Existen equipos diseñados para la envoltura con film de mega fardos que permiten realizar el henolaje bajo este formato prismático.



Imagen 12. Empaquetadora de mega fardos



Imagen 13. Vista de la máquina para las líneas de rollos. Vista de las uñas que sujetan el film.

3.2.3 Mesa de empaquetado para línea de rollo

Esta es una alternativa similar al silopaq. Consta de un sistema de empaquetado en donde se forma una hilera de rollos, a través de una mesa de empaquetado, de tal manera que haya continuidad entre las caras planas del mismo.

3.2.4 Embolsadora de rollos.

La otra forma de confeccionar henolaje es embutiendo los rollos en bolsas de hasta 60m de largo. Estas bolsas tienen memoria de estiramiento, lo que permite una perfecta conservación.

Normalmente el embutido se realiza de forma frontal, de fácil ejecución debido a las guías que tiene la mesa empaquetadora, para evitar desalineaciones, donde es depositado el rollo para luego ser empujado por un pistón hidráulico.

Previo al comienzo del embolsado se debe atar el extremo inicial de la bolsa y de igual manera al finalizar el proceso. Cuando el atado de la bolsa en cualquiera de sus

extremos no se realiza de manera adecuada, pueden producirse desarrollos de hongos que generan pérdidas en la calidad del forraje y son fuente de micro toxinas.



Imagen 14. *Atado inicial para el comienzo del embolsado y a la derecha se puede observar el problema que puede ocasionar un mal cerrado del siloline.*

3.2.5 Equipos para la recolección de silopaq

Resulta necesario contar con equipamiento específico para manipular los rollos y trasladarlos al lugar definitivo de almacenaje, una vez terminado el embalaje. Estos implementos son pinzas hidráulicas construidas con estructuras tubulares diseñadas de tal manera que no dañen la cobertura del rollo.

La descripción de esta máquina se ampliará en detalle en un capítulo posterior, ya que será motivo de estudio del presente proyecto.

3.2.6 Características del film

El material plástico utilizado para el empaquetado debe tener tres características fundamentales:

- Capacidad de filtrar los rayos UV.
- Capacidad de estiramiento del 50%.
- Capacidad de pegado de las sucesivas capas del film.

Otra de las características a tener en consideración es que el espesor del film tiene 25 micrones, por lo que para obtener una correcta condición de anaerobiosis del rollo es necesario 4 capas de film para así lograr los 100 micrones.

Para preservar la calidad es necesario tener en cuenta ciertos cuidados a la hora del manejo de la bobina, como por ejemplo, no tirarlas sueltas arriba de la camioneta o acoplados ya que puede generar marcas en el material y la posterior rotura del rollo. Otro aspecto a cuidar, es mantener la bobina dentro de su caja original, para evitar deterioros por las condiciones climáticas, como lluvias o los rayos solares.

3.2.7 Características de la bolsa para henolaje

El polietileno utilizado en los rollos para embolsado permite una buena conservación con un mínimo nivel de pérdida durante el almacenaje y el suministro.

Por lo general el material utilizado tiene un espesor de 150 micrones, blanco por fuera para reflejar el calor y negro por dentro para reflejar los rayos UV.

Una característica importante, es que presentan una capacidad de memoria al estiramiento, esto significa que cuando la bolsa es estirada para introducir los rollos, se encogen durante un tiempo posterior quedando prácticamente adherida a la superficie de los rollos.

4 CAPÍTULO IV

Encintadora de rollo.

Detalles generales de la máquina.

4.1 Funciones y secuencia de funcionamiento

4.1.1 Funciones principales de la máquina

1. Elevación de rollo.
2. Rotación del rollo.
3. Descarga del rollo.
4. Cortar y mantener el film para el próximo ciclo.

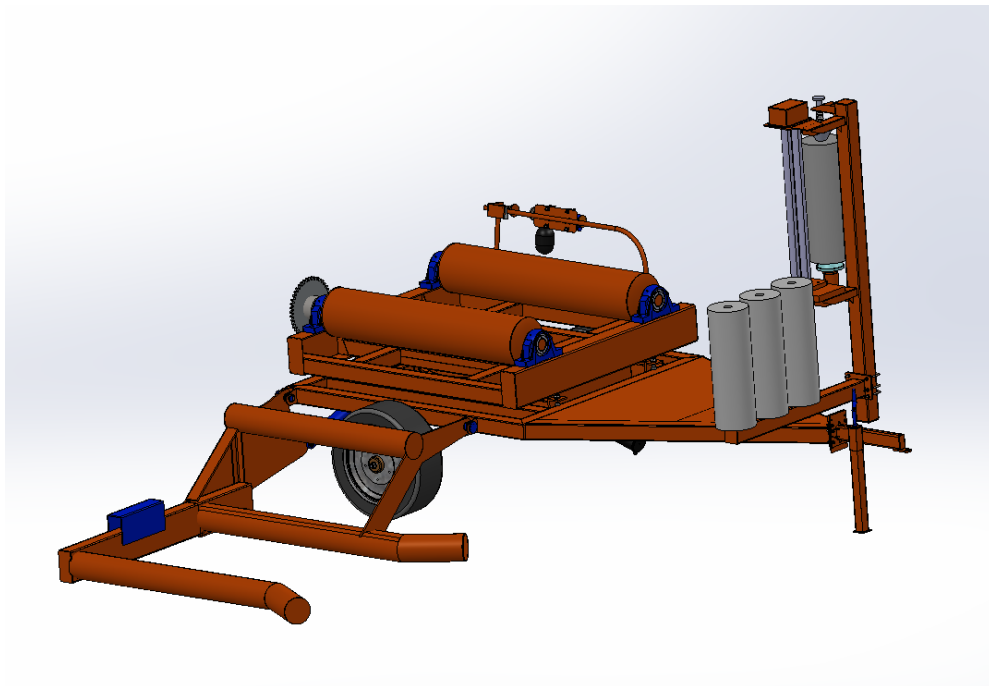


Imagen 15. Encintadora de rollos de alfalfa

4.1.2 Secuencia de funcionamiento

1. El brazo de carga del rollo debe estar al nivel del suelo.
2. El tractor debe estar junto al rollo que va a encintar. Se necesita prácticamente que estén alineados. El brazo elevador debe pasar por debajo del rollo de alfalfa.
3. Se acciona la válvula de control hidráulico (control manual) para cargar el rollo.
4. La encintadora debe pasar ahora por una secuencia que va a funcionar automáticamente.
5. El brazo de elevación del rollo vuelve a bajar al suelo manualmente
6. La mesa comienza a girar y se aplica el film al rollo.
7. Después de unas cuantas revoluciones, el plástico es liberado del sistema de corte y retención.
8. La mesa disminuye su velocidad dos veces antes de alcanzar el número de revoluciones requeridas (control electrónico)
- 9 La mesa deja de girar cuando se alcanza el número de revoluciones requerido. Ahora está alineada para el volcado.
10. La mesa de envoltura se levanta y el rollo se vuelca.
11. El sistema de corte y retención se cierra, sujetando y cortando la película de plástico.
12. El rollo desciende hasta el suelo.
13. La mesa vuelve a la posición de carga (electrónica).
14. La encintadora está ahora lista para recibir otro rollo.

4.2 Capas de film

La aplicación de la película en la envolvedora tiene un solapamiento de 50/50. Cada capa de película cubre la capa anterior en un 50%.

4.2.1 Método para contar capas de film

1. Girar el rollo hasta que toda la franja de cosecha esté cubierta,
2. Añadir una rotación al rodillo para solapar con la capa siguiente,
3. Esto supone dos capas de película en una franja de cosecha,
4. Normalmente se necesitan 8 rotaciones (film de 750 mm) para cubrir un rollo de 1,5m,
5. Para cuatro capas, un total de 16 rotaciones.

4.3 Descripción de las partes sometidas a diseño

4.3.1 Mesa empaquetadora

Esta es la parte de la máquina en donde se deposita el rollo para imprimirle el movimiento rotacional. El doble movimiento rotacional, horizontal y vertical, es necesario para realizar la superposición del 50% requerido entre las sucesivas capas del film.

La mesa cuenta con dos rodillos de 2.15 m de largo, sobre los cuales descansa el rollo al momento del empaquetado. Estos cuentan con cuatro correas de alta resistencia para su sujeción y para que aseguren una rotación uniforme. Como se muestra en la figura *imagen 16*.

El rollo gira sobre su eje transversal, asegurando que tanto las caras planas como el lomo del rollo tengan una correcta cobertura de film.

La regulación de la rotación tanto en sentido horizontal como en el vertical, se realiza mediante comandos hidráulicos.

4.3.1.1 Rotaciones principales de la mesa empaquetadora

(a) Rotación de los rodillos (eje z)

Los rodillos propiamente dichos, están apoyados en rodamientos fijados al chasis móvil que cuenta la máquina. Estos se harán rotar a través de elementos flexibles de transmisión de potencia, más precisamente transmisión por cadena. Absorbiendo vibraciones y choques, debido a los terrenos de gran variabilidad.

(b) Rotación de la mesa empaquetadora.

La rotación de la mesa empaquetadora, se realiza también con motor hidráulico, pero en este caso se decidió optar por una transmisión por piñón y aro con dentado interno.

4.3.2 Sistema de carga del rollo

Este sistema es el encargado de recoger los rollos del suelo. Es accionado por un cilindro hidráulico que, a través de un sistema de pivot, éste rota y deposita el rollo en la mesa de empaquetado.

4.3.3 Sistema de corte y tensado hidráulico del film

El sistema de tensado hidráulico mantiene al film en una posición listo para el encintado del siguiente rollo. El mecanismo de sujeción cuenta con un tope móvil deslizante, debido a la misma presión que el cilindro ejerce sobre el film para mantenerlo, desplaza el tope hacia una cuchilla que realiza el corte del polímero.

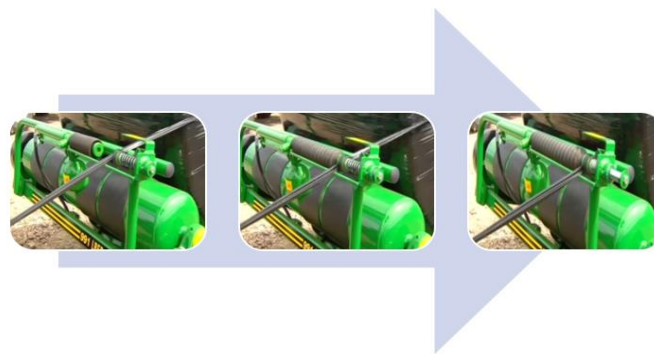


Imagen 16. *Proceso del sistema de corte y tensado hidráulico del film. Se observa el movimiento del cilindro, luego el desplazamiento del tope móvil y finalmente el corte del film.*

4.3.4 Dispensador de ajuste rápido

El rollo de film va montado en un sujetador con tope móvil, al terminarse el film, se levanta el tubo de cartón manualmente, desplazando el tope, quedando bloqueado en la parte superior; una vez cargado el rollo de film nuevo, se desbloquea el tope simplemente tirando de un cordón.

Un dispositivo mecánico es el encargado de indicar cuando el film que queda en la bobina no es suficiente para realizar otra envoltura más.

Cuenta además con un depósito de reservas de bobinas para contar con estos a la hora de necesitar una recarga.

4.3.5 Chasis

Estructura metálica al cual van anclados todos los sistemas antes mencionados, este va enganchado al tractor. Además cuenta con el soporte de las ruedas y los ejes para el movimiento de la máquina.

4.4 Sensor de rotación

El sensor de rotación está situado en la parte trasera de la máquina, en el subchasis.

Tiene los imanes que pasan por encima cuando la mesa gira. En las máquinas se necesita un impulso del sensor para contar una rotación de la mesa.

4.5 Controles

La encintadora se controla mediante un joystick. Esta unidad servo accionada controla las cuatro funciones (Levantar el brazo; giro de la mesa; levante de la mesa; cortar y mantener) desde el tractor con un sistema hidráulico de muy baja presión a través de las mangueras de la cabina.

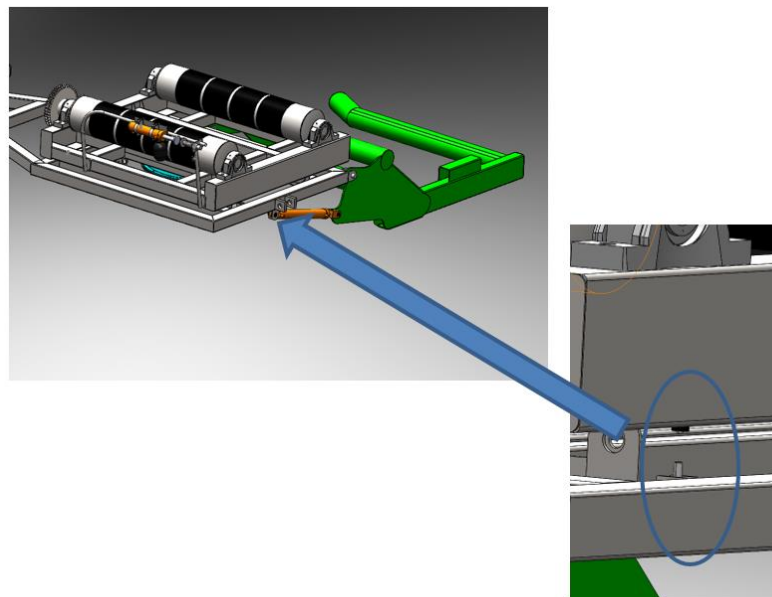


Imagen 17. Ubicación del sensor de rotación para el subchasis.

5 CAPÍTULO V

Cálculos de la mesa de empaquetado.

Sistema de envoltura

Se realiza el cálculo y la selección de las partes de la máquina responsable de los movimientos de rotación mencionados anteriormente. Ejes, cadena, corona y piñón, se encuentran entre ellos, junto con sus correspondientes chavetas y rodamientos. Incorporando cálculos y selección de los motores hidráulicos que aporten la potencia necesaria para accionar el mecanismo.

Se decidió realizar los cálculos por separado, considerando un giro en el eje longitudinal del rodillo, y el restante transversal al eje del rollo de alfalfa; llamándose eje “z” y eje “y”, respectivamente.

Antes de comenzar los cálculos es necesario conocer el rollo de alfalfa con el que va a trabajar la máquina, siendo los datos de entrada las dimensiones y el peso del mismo. Se realizó un estudio del mercado de Rotoenfardadoras, trabajando con marcas reconocidas y a su vez con manuales técnicos del INTA.

La mayoría de las Rotoenfardadoras tienen una cámara de 1500 mm de ancho con un diámetro que varía desde 800 mm a 1800 mm. El rollo de alfalfa tenido en cuenta, según el análisis, es de 1500 mm de diámetro y largo.

El peso del rollo depende tanto de la humedad como de la compactación y densidad del mismo, pero la mayoría de las Rotoenfardadoras entregan un rollo con un peso que oscila los 1000 Kg.

5.1 Rotación sobre el eje del rollo

Como parámetro general, se recomienda que toda la superficie del rollo deba ser cubierta con mínimo cuatro capas de film. Esto se fundamenta en que, si el film tiene 25 micrones de espesor, al sumar las cuatro capas se consigue en promedio una protección de 100 micrones en toda la superficie del rollo, lo que permite asegurar las condiciones de anaerobiosis. Esto se logra con cuatro capas de envoltura con un 50% de superposición del film. Por lo general, el estiramiento del film viene con una regulación fija, pero siempre se debe cuidar que el mismo sea del 50%.

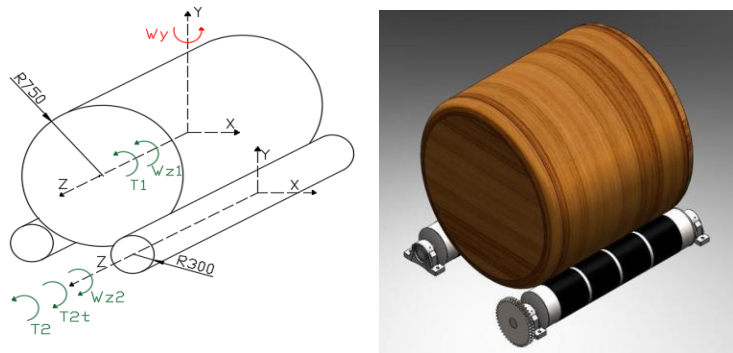


Imagen 18. Rollo de alfalfa sobre los rodillos de la mesa empaquetadora. Se observa el sentido de giro en cada eje y los torques descritos.

Para realizar los cálculos siguientes, se debe determinar la velocidad de las rotaciones respectivas teniendo en cuenta el tamaño del rollo de alfalfa y el tamaño de la bobina del film que se suele usar entre 50 cm y 100 cm.

Primero se estudia el movimiento en el eje z; lo que se busca con este movimiento es envolver el rollo con el film, necesitando que este vaya rotando respecto a la posición fija del film para ir cubriéndolo y superponer el mismo.

Se calcula el recorrido del film en una vuelta, dado que el diámetro es el dicho anteriormente y el largo es de 150 cm.

$$\text{Recorrido del film} = (2 \times D_{\text{rollo}}) + (2 \times \text{Largo})$$

$$\text{Recorrido del film} = (2 \times 150\text{cm}) + (2 \times 150\text{cm})$$

$$\text{Recorrido del film} = 600 \text{ cm}$$

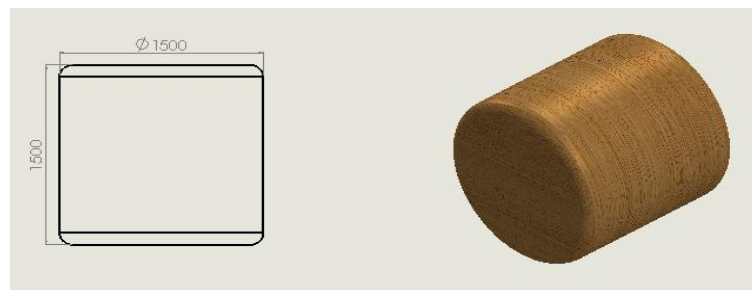


Imagen 19. Vista en planta del rollo de alfalfa y sólido utilizado para el diseño del equipo.

Entonces, se debe tener en consideración que la superposición del 50% descrita, se va a lograr con el giro en los rodillos, es decir la velocidad de rotación en el eje z. Se buscará una relación que esté acorde a esto.

$$D_{\text{rollo}} = 150 \text{ cm} \quad D_{\text{rodillo}} = 30 \text{ cm}$$

Dando una relación de 5.

La velocidad de giro de la mesa completa, es decir la rotación sobre el eje y, es de 30 rpm. La velocidad de rotación en toda la envoltura está determinada por el volumen de aceite que va al motor que acciona la mesa (Imagen 22). La única manera de reducir la velocidad de rotación es restringir el flujo de aceite desde el tractor. La mayoría de los tractores disponen de algún medio para controlar el flujo de aceite.

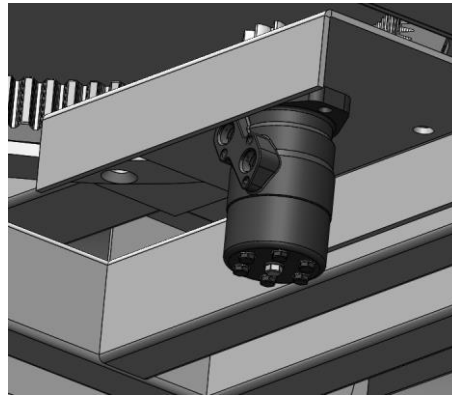


Imagen 20. Motor encargado de la rotación de la mesa de envoltura

El caudal necesario para hacer girar la cama de envoltura a 30 rpm es de 45 l/m.

Para determinar la velocidad que tiene que girar el rodillo, es necesario hacer uso del recorrido del film en una vuelta completa.

Considerando la superposición antes mencionada, si el ancho del film es de 75 cm y teniendo en cuenta la reducción de un 15% de este ancho por el estiramiento longitudinal ([3], Pág. 113), se tiene:

$$a_{\text{film}} = 75 \text{ cm}$$

$$a_{\text{film}'} = 75 - (75 * 0.15)$$

$$a_{\text{film}'} = 63.75 \text{ cm} \approx 60 \text{ cm}$$

Entonces, la distancia que debe recorrer la superficie del rollo en el giro es de 30 cm.

Dado que la velocidad de la mesa de empaquetado es 30 rpm, una vuelta la realiza en 2 segundos, en este mismo tiempo el rollo debe girar sobre su propio eje la distancia calculada. Lo que nos da una velocidad en el punto de contacto de 15 cm/s.

Se presenta una memoria del cálculo correspondiente y además se agrega la velocidad de rotación de los rodillos.

$$30 \text{ rpm} = 30 \frac{\text{rev}}{\text{min}} * \frac{1}{60} * \frac{\text{min}}{\text{seg}} \rightarrow 0.5 \frac{\text{rev}}{\text{seg}} \rightarrow 2 \text{ seg/revolución}$$

Si el arco recorrido es 30 cm, en 2 s:

$$V_t = 15 \frac{\text{cm}}{\text{seg}}$$

Teniendo esta velocidad tangencial en el punto de contacto, se considera que la velocidad de rotación del rollo debería ser:

$$\omega_{z1} = \frac{V_t}{R_{\text{rollo}}}$$

$$\omega_{z1} = \frac{15 \frac{\text{cm}}{\text{seg}}}{75 \text{ cm}}$$

$$\omega_{z1} = 0,2 \frac{\text{rad}}{\text{seg}}$$

Siendo ω_{z1} la velocidad angular en Z del rollo.

Velocidad del rodillo:

$$\omega_{z2} = 0,2 \frac{\text{rad}}{\text{seg}} * 5$$

$$\omega_{z2} = 1 \frac{\text{rad}}{\text{seg}} = 9,55 \text{ rpm}$$

Siendo ω_{z2} la velocidad angular en el eje Z del rodillo.

Velocidad que se requiere constante, y se desea que llegue al valor en un tiempo lo más corto posible debido al proceso ($t=1$ s); se obtiene una aceleración inicial de:

$$\alpha_{z1} = 0,2 \frac{rad}{seg^2}$$

$$\alpha_{z2} = 1 \frac{rad}{seg^2}$$

Para determinar el torque que es necesario aplicar al eje de los rodillos para rotar el rollo, se debió tener en cuenta: la inercia de los rodillos, la inercia del rollo, resistencias pasivas y el torque de las cintas que sostienen al rollo.

5.2 Cálculo de torque necesario en los rodillos

El torque total en los rodillos será la suma del torque inercial de los rodillos, es decir el necesario para hacer girar cada rodillo sobre su propio eje, y el torque necesario para girar el rollo de alfalfa.

Comenzando por la inercia, siendo los momentos de inercias del rollo (I_R) y del rodillo (I_r)

$$I_R = \frac{1}{2} * M * R^2 = \frac{1}{2} * 1300 \text{ kg} * (75\text{cm})^2$$

$$I_R = 3656250 \text{ kg.cm}^2$$

$$I_r = \frac{1}{2} * m * r^2 \rightarrow I_r = \frac{1}{2} * 84 \text{ kg} * (15^2 + 14,2^2)\text{cm}^2$$

$$I_r = 17919 \text{ kg.cm}^2$$

Ahora se procede a calcular el torque necesario para hacer girar el rollo de alfalfa, T_1 .

$$T_1 = I_R * \alpha_{z1}$$

$$T_1 = 3656250 \text{ kg. cm}^2 * 0,2 \frac{\text{rad}}{\text{seg}^2} * \frac{1\text{m}^2}{(100 \text{ cm})^2}$$

$$T_1 = 73,13 \text{ Nm}$$

El torque necesario para girar el rodillo por su propia inercia es T_2 :

$$T_2 = I_r * \alpha_{z2}$$

$$T_2 = 17919 \text{ kg. cm}^2 * 1 \frac{\text{rad}}{\text{seg}^2} * \frac{1\text{m}^2}{(100 \text{ cm})^2}$$

$$T_2 = 1,79 \text{ Nm}$$

El torque necesario en el rodillo para hacer girar el rollo de alfalfa lo calculamos con la relación de radios que existe entre ellos:

$$\text{Torque del rollo sobre el rodillo } T_{Rr} \rightarrow T_{Rr} = \frac{r}{R} * T_1$$

$$T_{Rr} = \frac{0.15}{0.75} * 73,13 \text{ Nm}$$

$$T_{Rr} = 14,63 \text{ Nm}$$

Por lo que el torque total necesario T_T es:

$$T_T = T_2 + T_{Rr}$$

$$T_T = 14,63 \text{ Nm} + 1,79 \text{ Nm}$$

$$T_T = 16,42 \text{ Nm} = 1,64 \text{ Kgm}$$

Para este requerimiento, se elige un motor hidráulico convencional disponible en el mercado para proporcionar la energía necesaria. Estos motores hidráulicos están

diseñados para funcionar de manera eficiente y confiable en una amplia gama de aplicaciones y ofrecen una solución rentable para la generación de baja potencia.

5.3 Selección del motor hidráulico

Las variables hidráulicas principales a tener en cuenta para la selección del motor son la presión y el caudal capaz de suministrar el tractor.

En todo el proyecto se utiliza un caudal de 80 lpm, este es el valor con el que debe trabajar toda la máquina.

Se realiza un pre cálculo en donde se decidió por diseño que la relación entre el piñón y la corona sea $N=3,2$, dando un valor de la velocidad angular de 30,56 rpm

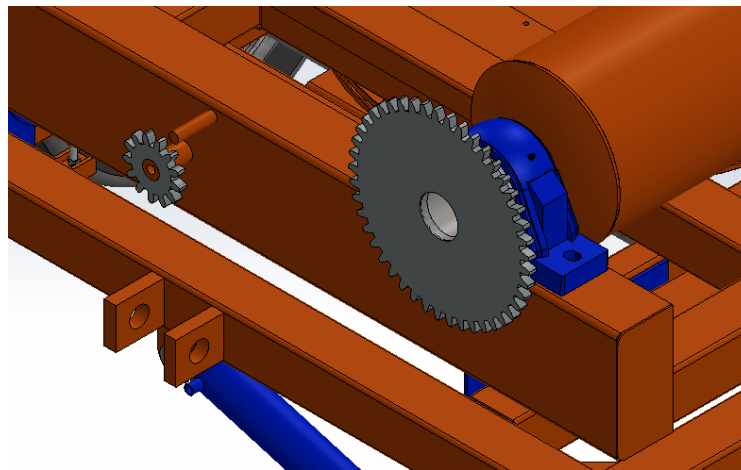


Imagen 21. Sistema de transmisión. Piñón y corona encargados del giro de los rodillos.

<i>Velocidad de rotación del rodillo</i>	$\omega_{z2} = 9,55 \text{ rpm}$
--	----------------------------------

<i>Velocidad de rotación del motor</i>	$\omega_{motor} = 30,56 \text{ rpm}$
--	--------------------------------------

<i>Relación de transmisión</i>	$N = 3,2$
--------------------------------	-----------

<i>Torque necesario en los rodillos</i>	$T_T = 16,42 \text{ Nm} = 1,64 \text{ Kgm}$
---	---

<i>Torque requerido en el motor</i>	$T_{MOTOR} = \frac{16,42 \text{ Nm}}{3,2 * 0,9} = 5,7 \text{ Nm}$
-------------------------------------	---

Cilindrada del motor:

$$Cilindrada \quad Cil = \frac{Tm \cdot 616}{p}$$

$$Cil(cm^3/rev) = \frac{0,573 \text{ kgm} \cdot 616}{125 \text{ bar}} \rightarrow Cil = 2,82 \text{ cm}^3/rev$$

Características Técnicas Particulares													
Código	Modelo	Cilindr. [cm ³ /rev.]	Vel. Máx. (rpm)		Caudal. Máx. (l/min)		Torque Máx. (Nm)		PresiónMáx. (bar)			A (mm)	Peso (kg)
			cont.	inter.	cont.	inter.	cont.	inter.	cont.	inter.	pico		
50045	BMM-8P1CY1	8,2	1950	2450	16	20	11	15	100	140	200	104	1,9
50046	BMM-12P1CY1	12,9	1550	1940	20	25	16	23	100	140	200	106	2
50047	BMM-20P1CY1	19,9	1000	1250	20	25	25	35	100	140	200	109	2,1
50135	BMM-32P1CY1	31,6	630	800	20	25	40	57	100	140	160	114	2,2
50136	BMM-40P1CY1	39,8	500	630	20	25	45	70	90	140	160	118	2,3
50137	BMM-50P1CY1	50,3	400	500	20	25	46	88	70	140	160	122	2,4

Imagen 22. Características técnicas de motores orbitales. Cortesía de Moro Hidráulica.

Se propone utilizar un motor de tipo BMM-8P1CY1 de 8,2 cm³/rev. Se verifica la presión que se necesita, y se procede a calcular el caudal que necesitará para el torque y las rpm requeridas. Posteriormente se calcula la potencia que otorga.

$$P(\text{bar}) = \frac{0,573 \cdot 616}{8,2} = 43 \text{ bar}$$

$$Q(\text{lpm}) = \frac{\text{rpm} \cdot \text{cil}}{1000 \cdot 0,95} = \frac{30,56 \cdot 8,2}{1000 \cdot 0,95} = 0,27 \text{ lpm}$$

$$Pot(\text{hp}) = \frac{43 \cdot 0,27}{450} = 0,025 \text{ hp}$$

Con esto concluye el cálculo para la selección del motor.

Motor seleccionado: VMM-8P1CY1 Moro Hidráulica		
Presion resultante	43	bar
Caudal	0,27	lpm
Potencia	0,02	HP
Cilindrada	8,2	cm3/rev
Velocidad	30,56	rpm
Torque	0,573	kg.m

Imagen 23. Resumen de variables del motor hidráulico seleccionado

5.4 Cálculo de transmisión por cadena

La transmisión del motor hidráulico calculado en el apartado anterior y los rodillos que proveen el movimiento de giro al rollo de alfalfa, se realiza mediante un sistema de transmisión de cadenas. Para la selección de la cadena, piñón y corona se utiliza el catálogo comercial.

Datos de entrada

Velocidad del piñón: 30,56 rpm

Velocidad de la corona: 9,55 rpm

Relación de transmisión: 3,2

Potencia transmitida: 0,02 hp

Debido al tipo de servicio de la máquina conducida y conductora, se debe corregir la potencia multiplicando ésta por un coeficiente N_{sf} . En este caso utilizamos un coeficiente de 1,2. [1], Pág. 602.

$$Pot_{corr} = N * P$$

$$Pot_{corr} = 1,2 * 0,02 \text{ HP}$$

$$Pot_{corr} = 0,024 \text{ HP} = 0,02 \text{ kW}$$

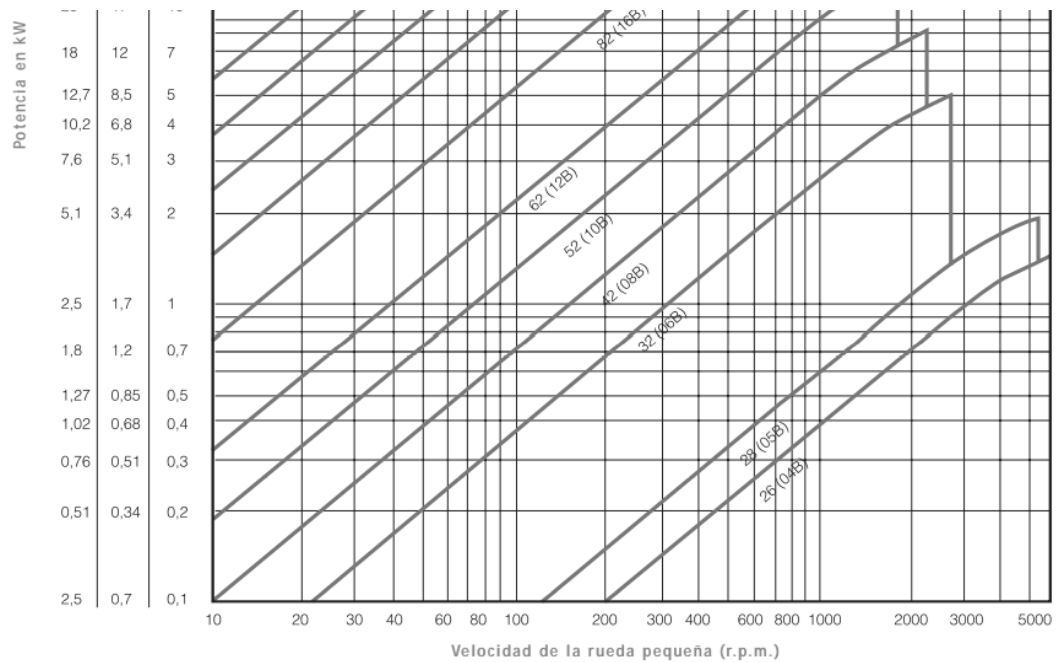


Imagen 24. Gráfico para la selección de cadenas Norma ISO 606.

Con la potencia corregida y 30,56 rpm en el piñón, se selecciona una cadena según la norma ISO 606.

Con el esquema 27 obtenemos una cadena N°32 (06B) para la velocidad y potencia que necesitamos transmitir, para esto entramos a la tabla con una velocidad de 30,56 rpm y subimos hasta encontrar la primera cadena, ya que esta satisface la potencia requerida.

Codigo	Normas	Paso		Diametro Rodillo	Ancho Interno	Diametro Perno	Paso Transversal	Carga Rotura	Pero por Metro
		Pulgadas	P mm						
CADENAS	IRAM ISO			DR mm	W mm	Dp mm	Tp mm	Por Fila Kg	Por Fila Kg/m
105	05 B	1/4"	8,00	5,00	3,00	2,31	5,64	460	0,16
121	06 B	3/8"	9,52	6,35	5,72	3,28	10,24	910	0,38
126	08 B	1/2"	12,70	8,51	7,75	4,45	13,92	1820	0,69
136	10 B	5/8"	15,87	10,16	9,65	5,08	16,59	2270	0,94
140	12 B	3/4"	19,05	12,07	11,68	5,72	19,46	2950	1,24
147	16 B	1"	25,40	15,88	17,02	8,28	31,88	4310	2,69
152	20 B	1 1/4"	31,75	19,05	19,56	10,19	36,45	6580	3,83
157	24 B	1 1/2"	38,10	25,40	25,40	14,63	48,36	9980	7,44
162	28 R	1 3/4"	44,45	27,94	30,99	15,90	59,56	13160	9,39
165	32 B	2"	50,80	29,21	30,99	17,81	58,55	17240	10,19
175	40 B	2 1/4"	63,50	39,37	38,10	22,89	72,29	26770	16,26
181	48 B	2 1/2"	76,20	48,26	45,72	29,24	91,21	40830	24,65

Imagen 25. Tabla de cadenas – ISO 606.

Con el paso de la cadena, la potencia y rpm del piñón se obtiene el número de dientes del mismo de la siguiente tabla.

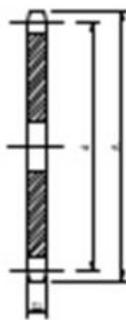
N° dientes Z	Revoluciones por minuto (RPM) engranaje más chico - RPM Sprocket									
	10	25	50	100	150	200	250	300	350	400
11	3.07	7.01	13.10	24.40	35.20	45.60	55.70	65.60	75.40	85.20
12	3.38	7.70	14.40	26.80	38.60	50.10	61.20	72.10	82.80	93.30
13	3.68	8.40	15.70	29.20	42.10	54.60	66.70	78.60	90.30	101.80
14	3.99	9.10	17.00	31.70	45.60	59.10	72.30	85.20	97.80	110.80

Imagen 26. Potencia Engranajes para cadena paso 2"-ASA 160.

Encontramos que el número de dientes del piñón será de 11 dientes y, por la relación de transmisión planteada, la corona tendrá 35 dientes.

$$N_1 = 11 \text{ DIENTES}$$

$$N_2 = 11 * 3,2 = 35 \text{ DIENTES}$$



Z	Diámetro Primitivo(d) Pitch Circle Diameter(d)	Diámetro Exterior(A) Top Diameter(A)	Diámetro Cubo(B) Hub Diameter(B)			Largo Total(C) Total Length(C)		
			S	D	T	S	D	T
13	106.14	118.29	78	80	80	40	70	100
35	283.36	297.46	120	140	150	50	70	100

Imagen 27. Discos, piñones y ruedas de acero para transmisiones de Cadenas ASA 160.

Distancia entre centros, C:

$$C = 40 * \text{paso} \rightarrow C = 40 * 5,08 \text{ cm}$$

$$C = 203,2 \text{ cm}$$

Longitud de cadena, L:

$$L = 2C + \frac{N_c + N_p}{2} + \frac{(N_c - N_p)^2}{40C}$$

$$L = 2 * 203,2 \text{ cm} + \frac{11 + 35}{2} + \frac{(35 - 11)^2}{40 * 203,2 \text{ cm}}$$

$$L = 429,47 \text{ cm}$$

Velocidad en el ramal conductor, V_m :

$$V_m = \frac{\text{paso} * N_p * n}{100} \rightarrow V_m = \frac{5,08 \text{ cm} * 11 * 30,56 \text{ rpm}}{100 \text{ cm/m}}$$

$$V_m = 17,07 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

La comprobación final para determinar si la cadena es satisfactoria para el servicio es calcular la carga sobre cada ramal y compararlo con el indicado por el fabricante (resistencia de rotura según catálogo = 5670 kg).

$$T = \frac{6120 * W}{V_m}$$

$$T = \frac{6120 * 0,02 \text{ kW}}{17,07}$$

$$T = 7,17 \text{ Kg} \leq 5670 \text{ Kg}$$

5.5 Verificación de los rodillos

Los rodillos se dimensionan de acuerdo al requerimiento geométrico, dado que la relación de giro del rollo depende de esta. Luego se calcula la flecha de los mismos, se establece que ésta debe ser menor a $L/1000$, ya que, si la deformación es excesiva, se generan esfuerzos no deseados en los rodamientos.

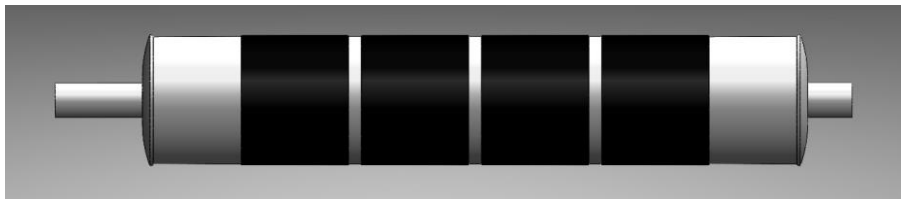


Imagen 28. Rodillo encargado del giro del rollo de alfalfa en el eje Z global.

Se considera el rollo de alfalfa apoyado íntegramente sobre los rodillos, generando una flexión en éste. Se contempla un coeficiente de impacto de 4, debido a condiciones de trabajo como: las irregularidades del terreno y/o el impacto generado por el rollo al caer sobre la mesa de empaquetado al comienzo del proceso.

Además del esfuerzo de flexión, existe un esfuerzo cortante debido al torque en el eje.

Se realiza la comprobación del rodillo elegido en la sección donde el momento flector es máximo y luego en aquella donde se encuentra la soldadura entre el rodillo y el eje ya que el torque, que genera un esfuerzo de corte sobre el miembro, es mayor en dicho punto.

Se adopta el procedimiento de la línea de Soderberg, el cual se presume que proporcione cálculos de seguridad para metales dúctiles. Se emplean los esfuerzos equivalentes.

$$S_e = \frac{S_n * S_m}{S_y} + K_f * S_a$$

$$S_{es} = \frac{S_{ns} * S_{ms}}{S_{ys}} + K_f * S_{as}$$

En el procedimiento del cálculo, los valores de las ecuaciones anteriores para los esfuerzos equivalentes se sustituyen en:

$$\frac{1}{N^2} = \left(\frac{S_e}{S_n}\right)^2 + \left(\frac{S_{es}}{S_{ns}}\right)^2$$

Entonces, previo al cálculo de los esfuerzos equivalentes, se debe analizar e interpretar los esfuerzos a los que está sometido el eje, las cargas y reacciones del mismo.

Datos y cálculos previos:

$$\emptyset_a = \emptyset_b = \emptyset_c = \emptyset_d = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Torque de salida} \rightarrow \tau_a = \tau_b = \tau_c = \tau_d = 33,5 \text{ kg.cm}$$

$$\text{Torque de entrada} \rightarrow \tau_E = 134 \text{ kg.cm}$$

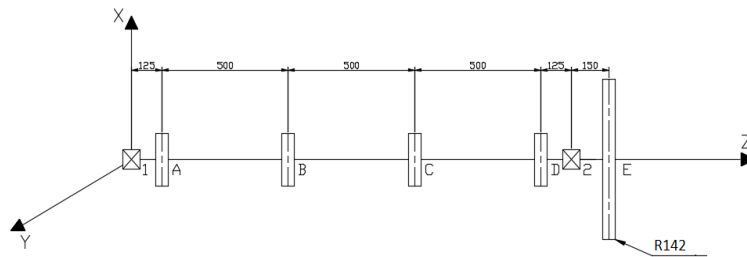


Imagen 29. Posición de las cintas y la corona en el rodillo de la mesa empaquetadora



Imagen 30. Modelo 3D del conjunto rodillo-corona. Modelado con SolidWorks.

El peso del rollo es de 1300 kg, éste es soportado por dos rodillos, por lo que se divide el peso en partes iguales entre ellos. Sin embargo, teniendo en cuenta el coeficiente de impacto mencionado anteriormente, el peso que cada rodillo soporta es finalmente 2600 kg.

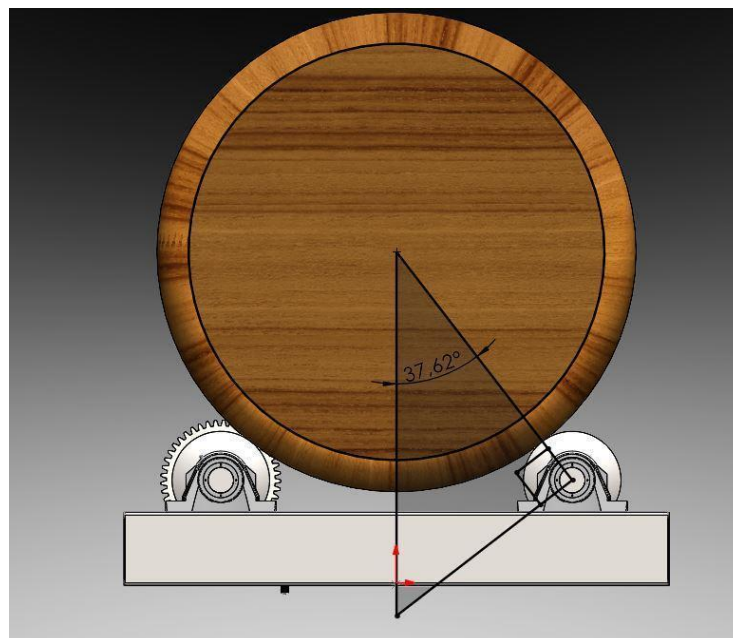


Imagen 31. Ángulo de proyección del peso del rollo sobre los rodillos

La fuerza ejercida por el rollo sobre el rodillo, es igual a la normal en el punto de apoyo entre estos.

Primero, se obtiene la carga distribuida q:

$$q = \frac{2600 \text{ kg} * \cos (37,67)}{150 \text{ cm}} = 13.72 \text{ kg/cm}$$

La fuerza se distribuye entre los dos apoyos de igual manera, por lo que las reacciones son:

$$R_a = R_b = \frac{2600 * \cos (37,62)}{2} = 1029 \text{ kg}$$

Con esta hipótesis de cargas, el momento flector máximo se da en el centro de la viga y se calcula de la siguiente manera

$$M_{f_{max}} = \frac{q * c * (l - c)}{2} = \frac{13,72 \frac{\text{kg}}{\text{cm}} * 75 \text{ cm} * (175 - 75)}{2} = 51.450 \text{ kgcm}$$

Siendo c=75cm

Se realizó una planilla de Excel de donde se extrajeron datos del esfuerzo cortante y del momento flector debido a la carga del rollo, se muestran debajo los diagramas correspondientes.

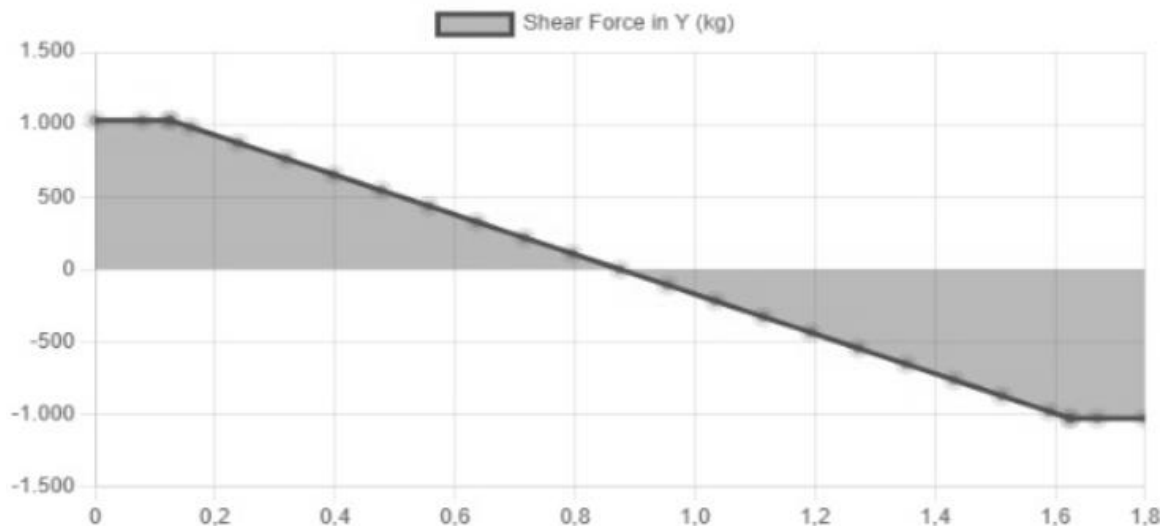


Imagen 32. Esquema de esfuerzos cortantes sobre el rodillo

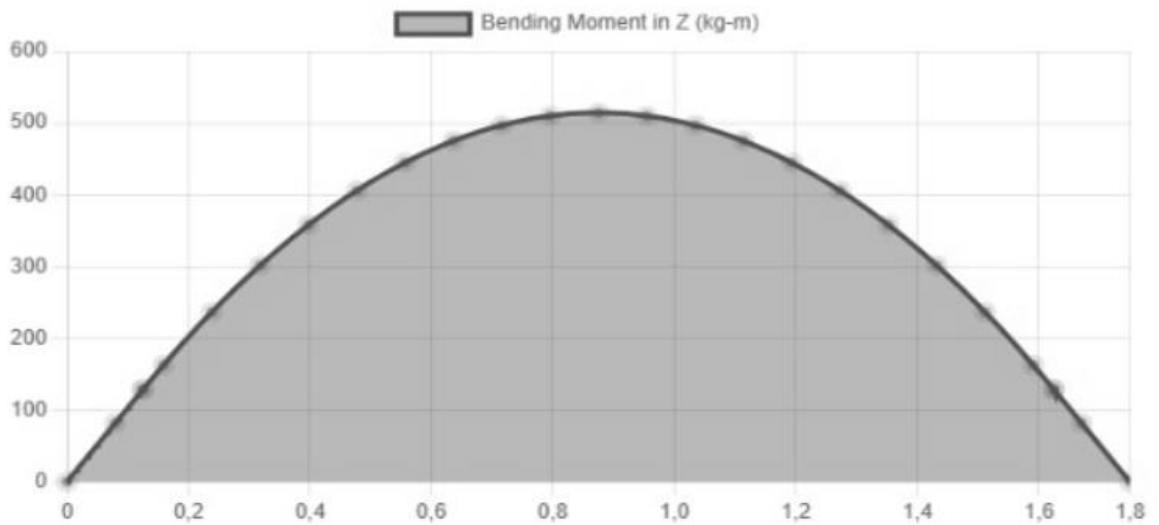


Imagen 33. Esquema de momento flector

Para conocer el valor del torque en esta sección, se realiza un diagrama de torsión en todo el eje. Se puede observar en el siguiente esquema.

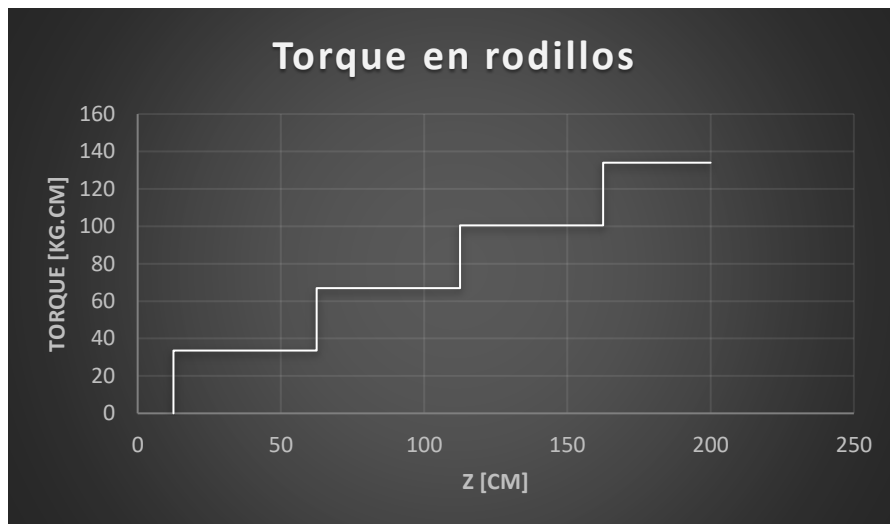


Imagen 34. Esquema de torque en los rodillos

Con el torque y el momento flector en la sección a analizar, se procede con el cálculo con el procedimiento de la línea de Soderberg.

Se propone un acero F24, sus esfuerzos límites son:

$$S_u = 3773 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_y = 2447 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_{ys} = 0,6 * S_y = 1468,2 \text{ kg/cm}^2$$

$$S'_n = 0,5 * S_u = 1687 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_{ns} = 0,6 * 1687 = 1012,2 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_n = 792 \text{ kg/cm}^2$$

La tensión límite de fatiga se calcula como 0,5 de la tensión última del material. Ésta al multiplicarla por tres coeficientes k_1 , k_2 y k_3 , se obtiene la tensión mencionada.

$$S_n = K_1 * K_2 * K_3 * S'_n$$

- K_1 se determina según el diámetro del eje, se toma igual a 0,85 por cuestiones de seguridad.
- K_2 se determina según el tipo de esfuerzo, siendo para flexión y torsión igual a 1.
- K_3 se determina por la tabla mostrada a continuación según la tensión última del material y el acabado superficial, en este caso al ser mecanizado, el coeficiente es igual a 0,92.

El esfuerzo de flexión, debido al momento flector, se considera repetido e invertido por el propio giro del eje. Entonces:

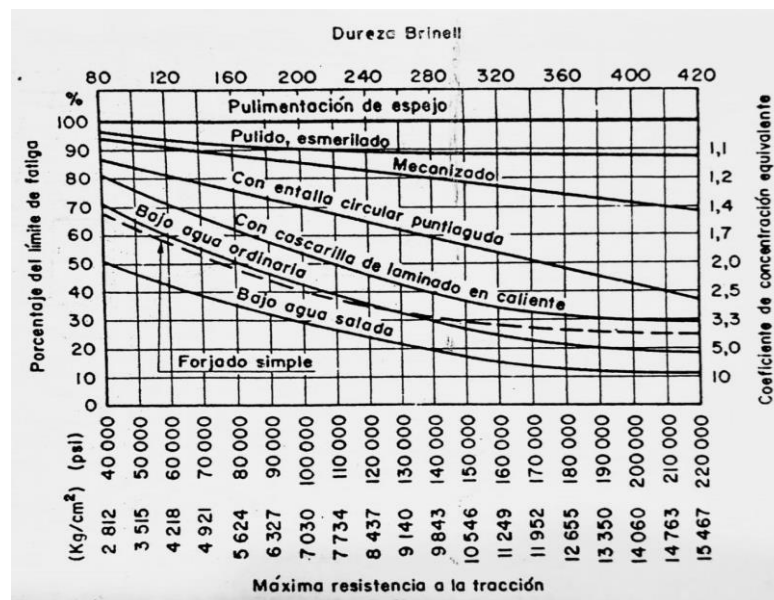


Imagen 35. Tabla para la determinación de K_3 . [1], Pág. 751

Se utiliza un tubo de perfil circular de:

$$\text{Diámetro exterior } D_o^e = 300 \text{ mm}$$

$$\text{Espesor } t = 4 \text{ mm}$$

$$\text{Diámetro interior } D_o^i = 292 \text{ mm}$$

$$\text{Módulo resistente } W = \frac{\pi \cdot (30^4 - 29,2^4)}{32 \cdot 30} = 272 \text{ cm}^3$$

$$\text{Momento polar de inercia } J = \frac{\pi \cdot (30^4 - 29,2^4)}{32} = 8150 \text{ cm}^4$$

$$\text{Momento de inercia } I = \frac{\pi \cdot (30^4 - 29,2^4)}{64} = 4075 \text{ cm}^4$$

$$M_m = \frac{M_{max} + M_{min}}{2} = \frac{51450 + (-51450)}{2} \quad M_a = \frac{M_{max} - M_{min}}{2} = \frac{51450 - (-51450)}{2}$$

$$M_m = 0 \text{ kg cm}$$

$$M_a = 51450 \text{ kg cm}$$

Siendo M_m el momento medio y M_a el momento alterno, se obtiene la tensión media S_m y la tensión alterna S_a

$$S_m = \frac{0}{W}$$

$$S_m = 0 \text{ kg.cm}$$

$$S_a = \frac{M_a}{W};$$

$$S_a = \frac{51450 \text{ kg.cm}}{272 \text{ cm}^3} = 189 \text{ kg/cm}^2$$

El torque en la sección donde el momento flector es máximo, no es alterno y es igual a $\tau = 67 \text{ kg.cm}$

Entonces calculamos el torque medio τ_m y el alterno τ_a :

$$\tau_m = \frac{\tau_{max} + \tau_{min}}{2} \quad \tau_a = \frac{\tau_{max} - \tau_{min}}{2}$$

$$\tau_m = \frac{67+(67)}{2} \quad \tau_a = \frac{67-(67)}{2}$$

$$\tau_m = 67 \text{ kg cm} \quad \tau_a = 0 \text{ kg cm}$$

$$S_{as} = \frac{0*r}{J} ; S_{ms} = \frac{67*r}{J} ; J = 8150 \text{ cm}^4$$

$$S_{ms} = 0,12 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$S_{as} = 0 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Según la ecuación de Soderberg, la combinación de esfuerzos, resultaría:

$$S_e = \frac{S_n * S_m}{S_y} + K_f * S_a$$

$$S_e = \frac{792 * 0}{2447} + K_f * 189$$

$$S_e = 189 \text{ kg.cm}$$

$$S_{es} = \frac{S_{ns} * S_{ms}}{S_{ys}} + K_f * S_{as}$$

Se considera nulo al ser un número infinitamente chico, despreciable para la sección de cálculo.

$$S_{es} = 0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{1}{N^2} = \left(\frac{S_e}{S_n}\right)^2$$

$$\frac{1}{N^2} = \left(\frac{189}{792}\right)^2$$

$$N = 4,2$$

Discusión: Siendo un coeficiente de seguridad tan grande, debemos aclarar que esto ya se suponía así, dado que la decisión no fue por resistencia de la pieza. La utilización de esta sección se justifica con la reducción del torque para mover el rollo, relación de 5 que se explicó anteriormente. Se verifica también la deformación del rodillo. Que debe ser menor a $L/1000$, (0.15cm)

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot l^3}{E \cdot I} = 0,0271 \text{cm} \ll 0,15 \text{cm}$$

5.6 Cálculo de soldadura entre el eje del rodillo y el rodillo

Se realiza un cálculo sencillo para corroborar el dimensionamiento de la soldadura, ésta será anular y completa alrededor del eje.

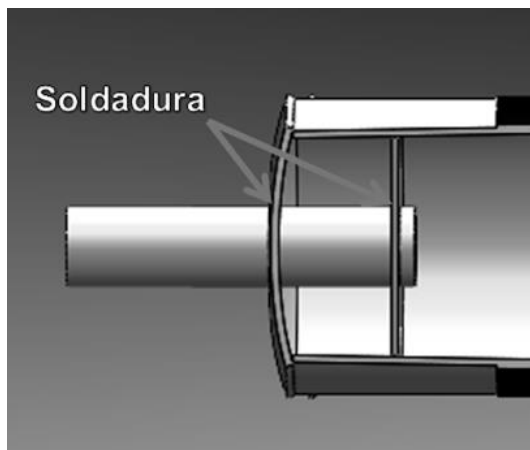


Imagen 36. Unión del eje con el rodillo

Para este cálculo se supone un cordón de soldadura con un cateto de 0,5 cm y se calcula el módulo resistente de éste.

$$J = \frac{(D_e^4 - D_i^4) * \pi}{32}$$

$$J = \frac{(9^4 - 8^4) * \pi}{32} = 242 \text{ cm}^4$$

Siendo el torque de entrada $T=134 \text{ kg.cm}$ como se mencionó en la pág. 47, se calcula la tensión sobre el cordón de soldadura.

$$S = \frac{T * c}{J}$$

$$S = \frac{134 \text{ kg cm} * 4,5 \text{ cm}}{242 \text{ cm}^4} = 2,5 \text{ kg/cm}^2$$

Se observa que la tensión sobre la soldadura es despreciable, por lo que no se procede en el cálculo

5.7 Elección de las cintas para la rotación del rollo

5.7.1 Máxima tensión en la banda

$$T_1 = \frac{75 * N * K}{v}$$

Los datos de partida en el proceso de diseño son los siguientes:

- Tipo de material de transporte: Alfalfa
- L: Longitud de la cinta 3 m
- A: Ancho de banda 1000 mm (4 x 250)
- v: Velocidad de avance de la cinta 0,15 m/s
- N: Potencia del motor 0.02 HP
- C_T : Carga de trabajo en la cinta seleccionada: 12,5 kg/cm/tela

Para facilidad del cálculo se realiza éste con una cinta de 1000 mm de ancho.

K es el coeficiente de fricción entre el tambor y la banda, considerando tambor desnudo y un ángulo de contacto tambor/banda de 220° generado por el propio peso del rollo en el centro de los dos rodillos.

$$T_1 = \frac{75 * 0.02 * 1,46}{0,15}$$

$$T_1 = 15 \text{ Kg}$$

Coefficiente convencional de adherencia f_1 :

TIPO DE TENSOR			
A tornillo		A contrapeso	
Tambor normal	Tambor revestido	Tambor normal	Tambor revestido
0,20	0,25	0,30	0,35

Valores de K_1 :

Arco abrazado α°	Coeficiente convencional de rozamiento			
	0,20	0,25	0,30	0,35
180°	2,15	1,84	1,64	1,50
200°	2,00	1,71	1,54	1,42
210°	1,94	1,67	1,51	1,38
220°	1,88	1,62	1,46	1,36
240°	1,77	1,54	1,40	1,30
300°	1,54	1,38	1,26	1,19
360°	1,40	1,26	1,18	1,12
420°	1,30	1,19	1,12	1,08
480°	1,23	1,14	1,08	1,05

Imagen 37. Tabla para la determinación de K [4, Pág. 16]

5.7.2 Número de telas

El material de la tela: Nylon 12.5, cortesía de Dunlop Argentina S.A.

$$N_t = \frac{T_1}{A * C_T}$$

$$N_t = \frac{15}{100 * 12,5}$$

$$N_t = 0,08$$

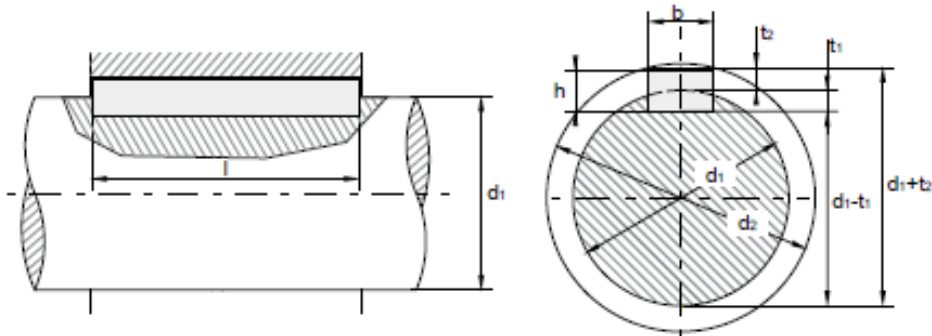
Se selecciona una banda de dos telas. Dicha cantidad de telas es la mínima establecida por el fabricante para el diámetro del rodillo de la máquina.

DIAMETROS MÍNIMOS DE POLEAS ADMISIBLES EN FUNCIÓN DEL TIPO Y NUMERO DE TELAS MINIMUM DIAMETER OF PULLEYS ALLOWABLE IN RELATION TO TYPE AND NUMBER OF PLIES						
Nº de telas Nº of plies	Ny 12.5			Ny 20		
	Diámetro polea motora Drive pulley diameter mm	Diámetro polea de reenvío y tensora Tail and tension pulley diameter	Diámetro polea desviadora Shift pulley diameter	Diámetro polea motora Drive pulley diameter mm	Diámetro polea de reenvío y tensora Tail and tension pulley diameter	Diámetro polea desviadora Shift pulley diameter
2	300	250	250	400	350	300
3	350	300	280	500	400	350
4	500	400	350	630	500	500

Imagen 38. Diámetros mínimos de poleas admisibles (Dunlop Argentina S.A., Pág. 7)

5.8 Cálculo de chaveta de la corona

Una vez obtenido el diámetro del eje, debemos calcular la chaveta en la corona. Para esto utilizamos las dimensiones según la norma DIN 6885, en donde para diámetros del eje comprendidos entre 75 y 85 mm, las dimensiones de la chaveta deberán ser $b = 22$; $h = 14$ mm.



b	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22											
h	2	3	4	3	5	4	6	5	7	6	8	6	8	6	9	7	10	7	11	8	12	9	14	
d1	>	6	8	10	12	12	17	17	22	22	30	30	38	38	44	44	50	50	58	58	65	65	75	75
	≤	8	10	12	17	17	22	22	30	30	38	38	44	44	50	50	58	58	65	65	75	75	85	85

Imagen 39. Tamaños de la chaveta según el diámetro del eje. (DIN 6885).

El material de la chaveta es AISI 1020 estirado en frío y su resistencia elástica es 4640 kg/cm^2 . Como el material del eje y la corona tienen resistencias mayores, se verifica la cizalladura y la compresión a la chaveta. Dónde:

- S_s : Resistencia límite a la cizalladura
- S_y : Resistencia límite a la fluencia
- N_{serv} : Coeficiente de seguridad
- T: Torque de entrada
- b: Ancho de la chaveta
- h: Alto de la chaveta
- D: Diámetro del eje

Se calcula la longitud necesaria “L” de la chaveta para una resistencia límite a cizalladura S_s

$$S_s = \frac{0,5 \cdot S_y}{N_{serv}}; \quad L = \frac{2 \cdot T}{S_s \cdot b \cdot D}$$

$$S_s = \frac{0,5 \cdot 4640}{1,7} = 1326 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$L = \frac{2 \cdot 134 \text{ kg cm}}{1326 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot 2,2 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm}} = 0,01 \text{ cm}$$

Se calcula la longitud necesaria “L” de la chaveta para una resistencia límite a compresión S_c de:

$$S_c = \frac{S_y \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right)}{N_{serv}}; \quad L = \frac{4 \cdot T}{s_s \cdot h \cdot D}$$

$$S_c = \frac{4640}{1,7} = 2652 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2};$$

$$L = \frac{4 \cdot 134 \text{ kg cm}}{2652 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot 1,4 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm}}$$

$$L = 0,02 \text{ cm}$$

Se observa que para soportar la compresión se necesita una longitud mayor que para la cizalladura, por lo que el largo de la chaveta sería $l = 0,2 \text{ mm}$ con sección transversal $2,2 \times 1,4$. Como la chaveta para resistir el torque que entra al eje es muy chica, decidimos buscar una chaveta que nos sirva como fusible para resguardar los miembros de la máquina. Entonces buscaremos un torque de seguridad para calcular una chaveta adecuada con ese propósito. El criterio será el torque máximo que entrega el motor, ya que este es menor que el que soportaría el eje y las soldaduras.

$$\tau_{max} = 532 \text{ kg.cm}$$

$$\tau_{límite (N=0.8)} = 426 \text{ kg.cm}$$

Con este valor de torque límite calculamos una chaveta fusible, la cual se tendrá un largo 50 mm con un criterio de cálculo a la compresión en las caras de la chaveta.

5.9 Cálculo de rodamientos

Para el cálculo de los rodamientos se siguieron los lineamientos del manual SKF. La selección del tipo de rodamiento se realiza según la sollicitación del trabajo, en este caso al tener una carga grande y al tratarse de una máquina agrícola, las irregularidades del terreno producen choques, por lo que el rodamiento más apropiado será uno de rodillos.

Datos:

$$\text{Diámetro exterior } D_e = 8 \text{ cm}$$

$$\text{Fuerza radial } F_r = 1029 \text{ kg}$$

$$\text{Nº de revoluciones } n = 10 \text{ rpm}$$

$$\text{Vida útil } L_h = 50.000h$$

La vida útil del proyecto se establece a base de que el 90% de los rodamientos subsistirán dicha cantidad de horas según el servicio [1], Pág. 446.

Como los rodamientos están sometidos simultáneamente a cargas radiales y de empuje, los fabricantes los especifican en función de una carga equivalente P.

$$P = x * F_r + y * F_a$$

$$\text{Como la fuerza axial } F_a = 0 \rightarrow \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$x = 1; y = 0$$

$$P = x * F_r = 1 * 1029 \text{ kg}$$

$$P = 1029 \text{ kg}$$

$$L = \frac{60 * n * L_h}{1x10^6} \rightarrow L = \frac{60 * 10 \text{ rpm} * 50.000h}{1x10^6}$$

$$L = 30 \text{ Mill. rev}$$

Con el valor de L podemos calcular la capacidad de carga dinámica mínima necesaria.

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^p \rightarrow C = P * \sqrt[p]{L}$$

$$C = 1029 \text{ kg} * \frac{10}{3} \sqrt[3]{30} \quad ; \quad p = \frac{10}{3}$$

$$C = 2855 \text{ kg} = 28,4 \text{ kN}$$

Esta es la capacidad de carga dinámica básica que necesita el rodamiento para este servicio. Se busca en el catálogo SKF y se encuentra que el rodamiento SKF NU 1016 cumple con los requerimientos ($C=73,5 \text{ kN}$).

Dimensiones

d	80 mm	Diámetro del agujero	F	91.5 mm	Dimensión del chaflán del aro con pestaña libre
D	125 mm	Diámetro exterior	r _{1,2}	min. 1.1 mm	Dimensión del chaflán
B	22 mm	Ancho	r _{3,4}	min. 1 mm	Dimensión del chaflán
D ₁	≈ 108.7 mm	Diámetro del resalte del aro exterior	s	max. 3.3 mm	Desplazamiento axial admisible

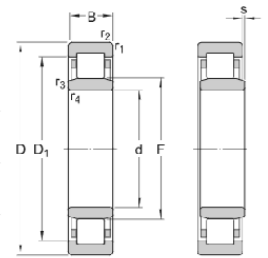


Imagen 40. Dimensiones SKF NU 1016. Cortesía de SKF.

5.10 Mesa soporte de rodillos

Para el cálculo de esta estructura, se utilizan las mismas cargas que existen sobre los rodamientos, ya mayoradas con anterioridad. Se puede observar en la figura siguiente la disposición de dichas cargas y dimensiones de la viga.

Estas cargas son la componente vertical de la carga radial utilizada en el cálculo de rodamientos. La componente horizontal se desprecia para este dimensionamiento.

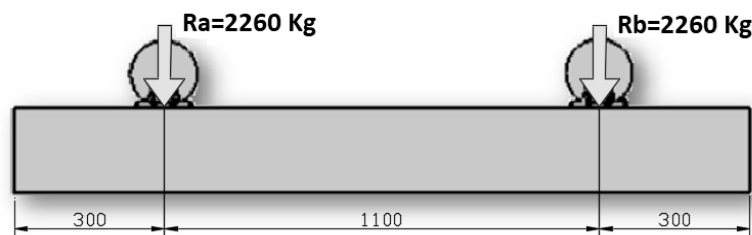


Imagen 41. Cargas sobre el travesaño de la mesa soporte

$$R_a = R_b = R = 1030 \text{ kg}$$

Al ser una hipótesis de carga simétrica y conocida, se calcula el momento flector máximo de la siguiente manera

$$Mf_{rolo}^{Max} = \frac{R * a(L - a)}{L} = \frac{1030 \text{ kg} * 30 \text{ cm} * (170 \text{ cm} - 30 \text{ cm})}{170}$$

$$Mf_{rolo}^{Max} = 25447 \text{ kg.cm}$$

$$S_{adm} = \frac{Mf_{rolo}^{Max}}{W}$$

$$W = \frac{Mf_{rolo}^{Max}}{S_{adm}}$$

Considerando la tensión admisible según criterio de la tensión de fluencia afectada con un coeficiente de $N = 3$ por cargas de impacto desconocidas.

$$W_{nec} = \frac{25447 \text{ kg.cm}}{800 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}$$

$$W_{nec} = 31,8 \text{ cm}^3$$

Se diseña la viga con un perfil construido con una chapa plegada, en forma de C, se agrega la memoria de cálculo para su comprobación. Se utiliza un ancho de 115 mm. Teniendo en cuenta el ancho de base del soporte de los rodamientos. A su vez, la altura de 230 mm se elige para evitar interferencias entre los rodillos y los travesaños del chasis.

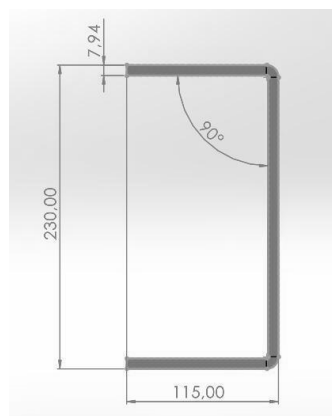


Imagen 42. Perfil plegado elegido para la estructura de la mesa soporte

DATOS DE SECCION		
DENOMINACION	PLEG	
ALTURA TOTAL	230	cm
ANCHO ALA	115	cm
ESPESOR CHAPA	0,8	cm
AREA	54	cm ²
IX	2855	cm ⁴
IY	451	cm ⁴
WX	248	cm ³
WY	8	cm ³
TENSION DE TRABAJO	224,9	kg/cm ²

Imagen 43. Propiedades del perfil plegado

Se deja demostrado que el perfil diseñado satisface las solicitaciones.

Aunque el nivel de seguridad de este perfil es superior en comparación con otros coeficientes empleados en el proyecto, debido a los requisitos de construcción previamente mencionados, como el ancho necesario para los soportes de rodamientos, nos resulta beneficioso conservar este perfil, a pesar de que esté dimensionado en exceso.

5.11 Simulación: Chasis móvil (Subchasis)

La estructura completa se realiza en un software CAD para realizar las simulaciones correspondientes y para la verificación de la misma.

La estructura central del chasis móvil se realiza con perfiles tubular cuadrado 100 x 100 x 3,6 mm. Acero AISI 1020.

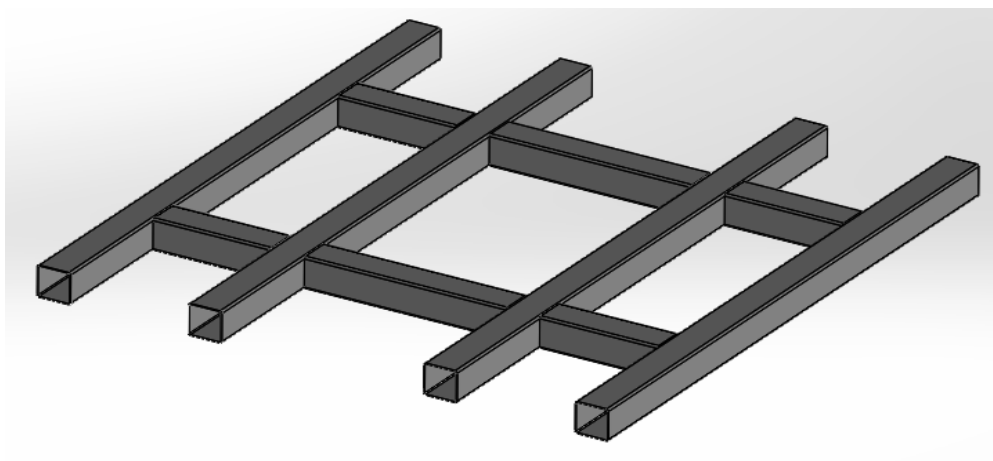


Imagen 44. Estructura central del chasis móvil.

Los miembros estructurales, que se observan en la imagen 47, encargados de soportar los rodamientos y, por lo tanto, los rodillos, están hechos por un perfil plegado 115 x 230 x 7,95 mm. También grado F24. Estos fueron dimensionados en el apartado 5.10.

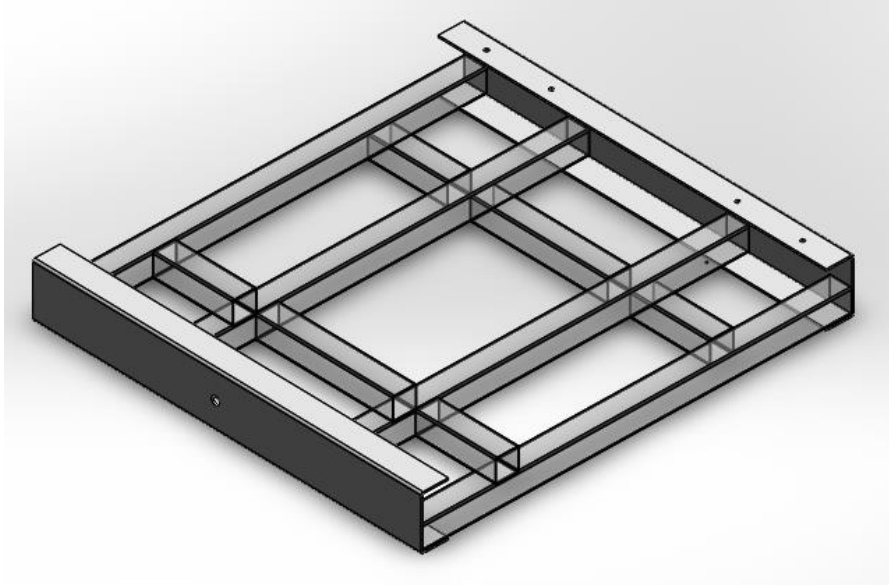


Imagen 45. Perfiles laterales dimensionados en el apartado 5.10



Imagen 46. Simulación del chasis móvil realizada en SolidWorks.

Resultados del estudio

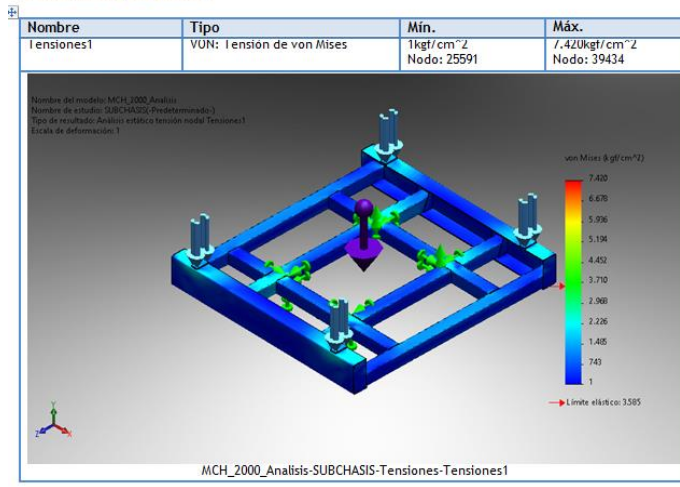


Imagen 47. Resultados de la simulación. Tensiones.

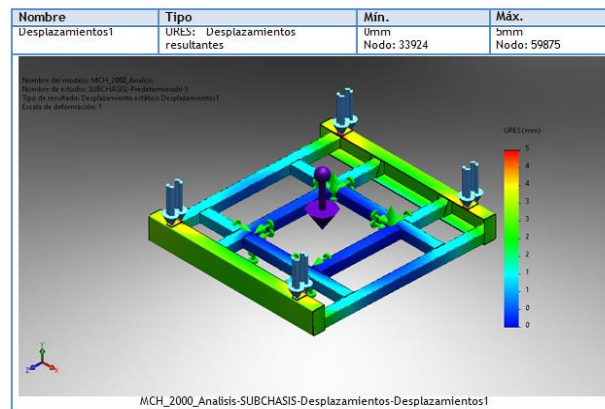


Imagen 48. Resultado de la simulación. Desplazamientos

Como se observa en las simulaciones, el diseño de la mesa soporte es satisfactorio para las solicitaciones propuestas. Las dimensiones de las partes diseñadas se pueden ver en los planos del proyecto.

Este dimensionamiento permite conocer el peso a tener en cuenta para el siguiente cálculo, la rotación de la mesa empaquetadora.

6 CAPÍTULO VI

Cálculos de la mesa de empaquetado.

Rotación de la mesa empaquetadora

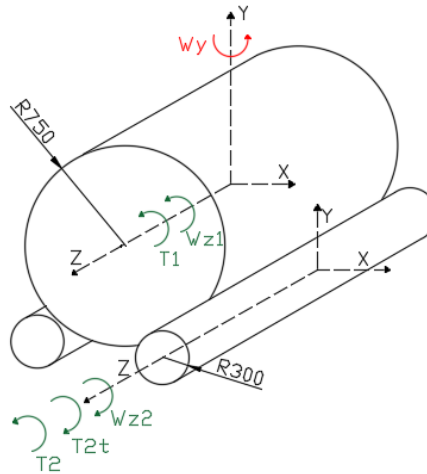


Imagen 50. Rollo de alfalfa sobre los rodillos de la mesa empaquetadora. Se observa el sentido de giro en cada eje y los torques descritos.

Se estudió el movimiento en el eje y ; lo que se busca con este movimiento es rotar la mesa de empaquetado completa. Esta rotación se realiza con un sistema de transmisión de piñón-aro giratorio con dentado interior. El piñón será el engranaje motriz comandado por un motor hidráulico, mientras que el aro con dentado interno está

fijado a la mesa empaquetadora. Los elementos que acabamos de mencionar se verán en detalle en los apartados de este capítulo.

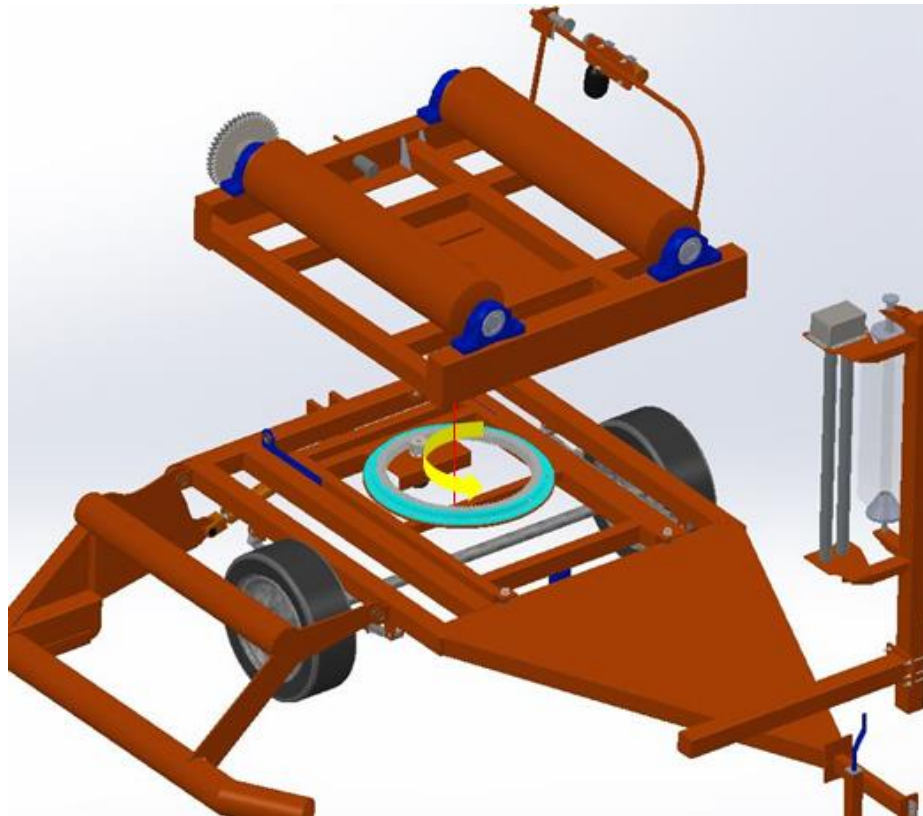


Imagen 51. Vista en explosión en donde se observa el origen del giro de la mesa empaquetadora. Puede apreciarse el sistema de transmisión de la rotación.

Se elige una velocidad para esta rotación, para obtenerla se tuvo en cuenta el tiempo necesario para realizar la operación y la cantidad de giros necesarios para superponer el film, teniendo en cuenta un 50% de solapamiento. La velocidad elegida es:

$$\omega_y = 30 \text{ rpm} = \pi \frac{\text{rad}}{\text{seg}}$$

Velocidad que se requiere constante, y se desea que llegue al valor en un tiempo lo más corto posible debido al proceso, este tiempo es de 1 s. Se obtiene una aceleración inicial de:

$$\alpha_z = \frac{30 \text{ rpm} * 2 * \pi}{1 \text{ seg} * 60 \text{ seg}} = 3,14 \frac{\text{rad}}{\text{seg}^2}$$

6.1 Torque necesario para el giro

Para determinar el torque necesario para rotar todo el sistema, se debió tener en cuenta: la inercia de la estructura soporte, los rodillos, el rollo de alfalfa, etc. Se realiza el modelado en SolidWorks y se obtiene el momento de inercia en el eje “y” correspondiente con dicho software.

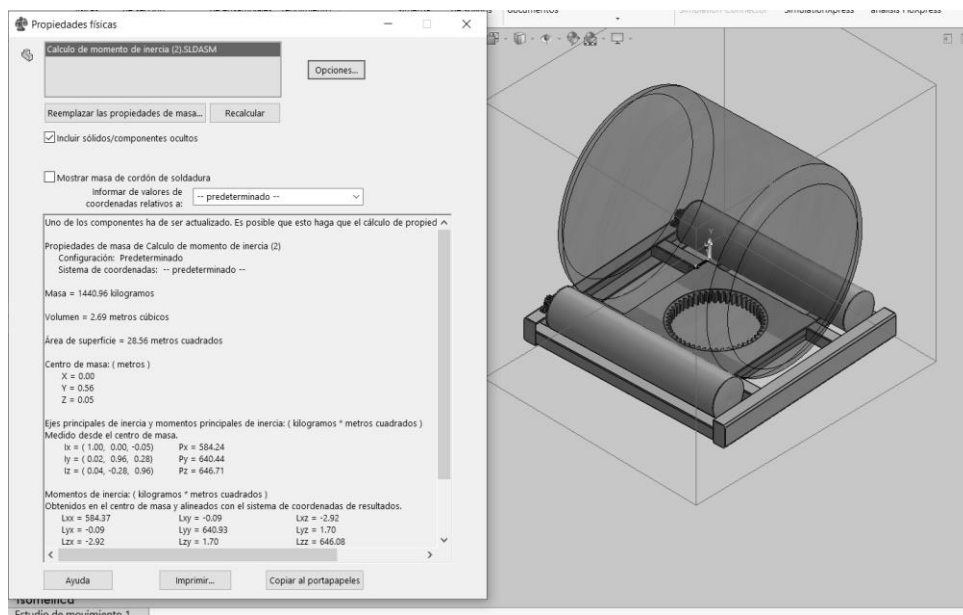


Imagen 52. Propiedades físicas del chasis móvil

$$I_{yy} = 640 \text{ kgm}^2$$

Se calcula el torque necesario para hacer rotar la mesa de empaquetado, teniendo en cuenta la razón de cambio del momento cinético requerida. (l : momento cinético)

$$T = \frac{dL}{dt} \rightarrow L = [I] * \omega \rightarrow \frac{dL}{dt} = [I]\alpha$$

$$T = I_{yy} * \alpha_y$$

$$T = 640 \text{ Kg. m}^2 * 3,14 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

$$T = 2010,6 \text{ Nm}$$

Mayoramos el torque en un 20% debido a resistencias pasivas a causa de: desalineamientos, rozamientos, choques eventuales, etc.

$$T = 2010,6 \text{ Nm} * 1,2 = 2413 \text{ Nm}$$

$$T = 2413 \text{ Nm} \rightarrow 241,30 \text{ Kgm} \rightarrow 24130 \text{ Kgcm}$$

$$CV = \frac{T * n}{71700}$$

$$CV = \frac{24130 \text{ kg cm} * 30 \text{ rpm}}{71700}$$

$$CV = 0,10 \text{ cv}$$

6.2 Selección del motor hidráulico

El movimiento se genera por un motor hidráulico y se transmite a la mesa a través de un juego de piñón y aro giratorio con dentado interno. Se calculan los parámetros del motor con una relación de velocidad de 8, se selecciona un motor hidráulico de la marca MORO HIDRÁULICA, de una cilindrada de $154 \text{ cm}^3/\text{rev}$. A continuación se presenta la memoria de cálculo.

Teniendo en cuenta la relación de velocidad, el torque necesario para girar la mesa empaquetadora que se acaba de calcular $T = 241,30 \text{ Kgm}$, y la velocidad necesaria en la mesa empaquetadora de 30 rpm, obtenemos el Torque y velocidad del motor.

$$T_{motor} = \frac{241,30 \text{ kg m}}{8} = 30 \text{ kg m}$$

$$n_{motor} = 30 \text{ rpm} * 8 = 240 \text{ rpm}$$

Con estos datos se calcularon las variables hidráulicas y se seleccionó el motor adecuado.

$$\text{Cilindrada} \quad Cil = \frac{Tm * 616}{p}$$

$$Cil(cm^3/rev) = \frac{30 \text{ kgm} * 616}{125 \text{ bar}} \rightarrow Cil = 150cm^3/rev$$

Se selecciona un motor con: $154 \text{ cm}^3/rev$

Características Técnicas Particulares													
Código	Modelo	Cilindr. (cm ³ /rev.)	Vel. Máx. (rpm)		Caudal. Máx. (l/min)		Torque Máx. (Nm)		PresiónMáx. (bar)			D (mm)	Peso (kg)
			cont.	inter.	cont.	inter.	cont.	inter.	cont.	inter.	pico		
50138	KPC32	32	1550	1674	50	55	45	57	100	140	225	134	6,4
50034	KPC50	50	1208	1500	60	75	91	108	140	175	240	136	6,5
50035	KPC80	78	896	960	60	75	164	183	160	175	240	139	6,6
50036	KPC100	96	728	780	60	75	195	213	160	175	240	142	6,7
50037	KPC160	154	452	483	60	75	321	362	160	175	240	150	6,9
50038	KPC200	190	367	385	60	75	380	420	150	175	240	155	7,1
50039	KPC315	303	228	245	60	75	460	602	120	160	200	170	7,6
50040	KPC400	388	155	189	60	75	488	625	90	125	180	181	7,9

Imagen 53. Características técnicas de los motores hidráulicos proporcionados por Moro Hidráulica.

$$Presión \quad p = \frac{T_m * 616}{cil}$$

$$p = \frac{30 \text{ kgm} * 616}{154 \text{ cm}^3/rev} \rightarrow p = 121,5 \text{ bar}$$

$$Caudal \quad Q = \frac{240 \text{ rpm} * 154 \text{ cm}^3/rev}{1000 * 0,95}$$

$$Q = 38,91 \text{ lpm}$$

$$Potencia \quad POT = \frac{P * Q}{450}$$

$$POT = \frac{121,5 \text{ bar} * 38,91 \text{ lpm}}{450}$$

$$POT = 10,5 \text{ HP}$$

6.3 Transmisión del movimiento giratorio

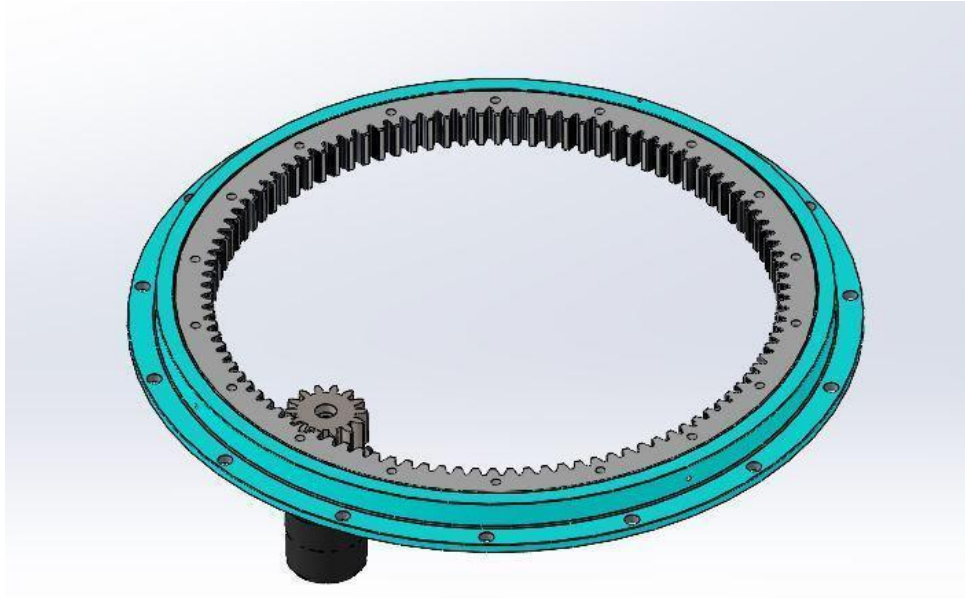


Imagen 54. Piñón y engranaje con dentado interno, encargados de la rotación del subchasis.

La transmisión del movimiento giratorio se realiza con un piñón fijado a un motor hidráulico, que se seleccionó en el punto 6.2, y un aro giratorio con dentado interno (Imagen 55). El aro estará fijado a la mesa móvil a través de tornillos, mientras que el conjunto del motor hidráulico y piñón estarán fijados al chasis. Esto puede observarse en las imágenes 56 y 57.

Se selecciona de la marca ISB-Industries teniendo en cuenta los requerimientos técnicos necesarios por el sistema como el diámetro primitivo, la velocidad de giro, la carga y ambiente en donde se encuentra.

Este rodamiento de gran tamaño de la serie ISB ZK tiene una doble pestaña, lo que lo hace adecuado para soportar cargas axiales verticales y momentos de vuelco de intensidad moderada a media. Además, cuenta con dientes de engranaje internos para un acoplamiento fácil con un piñón de 6 mm de módulo.

Otra ventaja de los cojinetes de giro de la serie ISB ZK es que son fáciles de montar debido al espacio de la cabeza del tornillo creado dentro de la estructura y la coaxialidad de las bases del eje de fijación. Además, estos cojinetes pueden girar a alta velocidad con cargas bajas.

En resumen, se seleccionó el modelo ZK.22.0800.100.1SPNN por sus características técnicas y ventajas, que lo hacen adecuado para soportar las cargas y momentos específicos requeridos en la aplicación.



Imagen 55. Aro giratorio seleccionado, cortesía de ISB-Industries

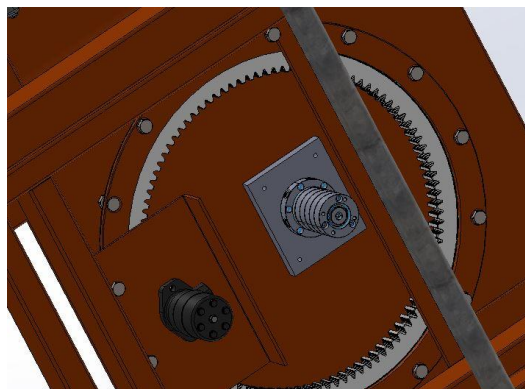


Imagen 56. Vista inferior de la mesa empaquetadora, puede apreciarse la posición del motor hidráulico con respecto al aro giratorio. Además, se observa la fijación a través de tornillos del aro giratorio.

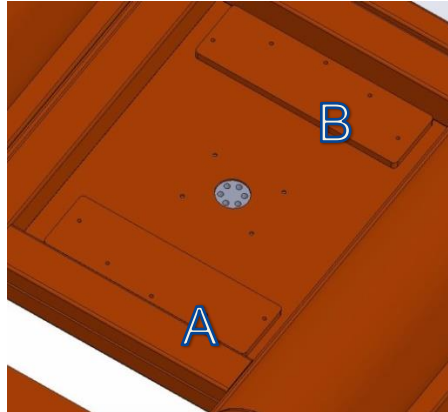


Imagen 57. Vista superior de la mesa empaquetadora, las placas A y B ayudan a la fijación del aro giratorio.

6.4 Cálculo del piñón

Datos:

$$\text{Velocidad de rotación } n_1 = 240 \text{ rpm}$$

$$\text{Torque } \tau_1 = 298 \text{ Nm} = 30 \text{ kgm}$$

$$\varnothing_{\text{piñon}} = 8 \text{ cm}$$

$$\varnothing_{\text{aro}} = 64,8 \text{ cm}$$

$$\text{Ancho de los dientes } b = 6 \text{ cm}$$

$$\text{Potencia Pot} = 10,5 \text{ hp}$$

$$\text{Cantidad de dientes del aro } Z_{\text{aro}} = 108 \text{ dientes}$$

$$\text{Módulo } M = \frac{D_{\text{corona}}}{N_{\text{corona}}} = \frac{648}{108} = 6$$

Como se desea un servicio indefinido, más o menos continuo, es necesario cumplir con las siguientes condiciones:

$$F_w \geq F_d \text{ y } F_s \geq N_{sf} * F_d$$

Siendo:

F_w : Carga límite de desgaste.

F_d : Carga dinámica.

F_s : Resistencia de los dientes.

N_{sf} : Coeficiente de servicio.

Se busca un material para el piñón que resista el servicio indefinido, se presenta la memoria de cálculo correspondiente.

Primero se calcula la velocidad en la circunferencia primitiva y con ésta la carga transmitida

$$v_m = \pi * 0,077(m) * 240$$

$$v_m = 48,38 \text{ mpm}$$

$$F_t = \frac{4500 * pot}{v_m}$$

$$F_t = \frac{4500 * 10,5}{48,38}$$

$$F_t = 810 \text{ Kg}$$

Se utiliza el criterio de cálculo presentado por Buckingham para calcular la carga dinámica.

$$F_d = F_t + \frac{0.164 * v_m * (F_t + C * b)}{0.164 * v_m + 1.484 * (F_t + C * b)^{\frac{1}{2}}}$$

Para calcular la carga dinámica de Buckingham, primeramente, se deben calcular ciertas constantes que dependen del material, de la tecnología de la construcción de los engranajes, de las velocidades, etc.

El coeficiente C es función de la magnitud del error y de los módulos de elasticidad de los materiales de los engranajes, se calcula de la siguiente forma, siendo el valor establecido de k cuando el ángulo de presión es 20° y altura completa.

$$C = \frac{k * E_g * E_p}{E_g * E_p + E_p}; k = 0,111 * e_p$$

Utilizando las figuras proporcionadas por [1], Pág. 776 para determinar e_p y e_a .

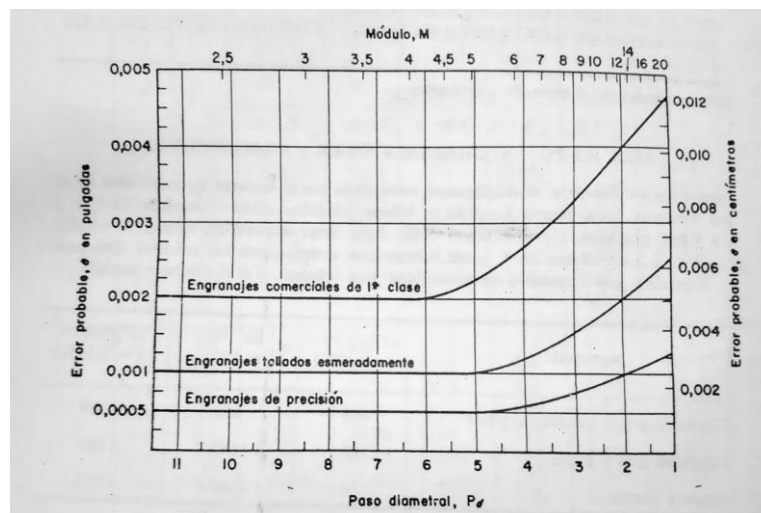
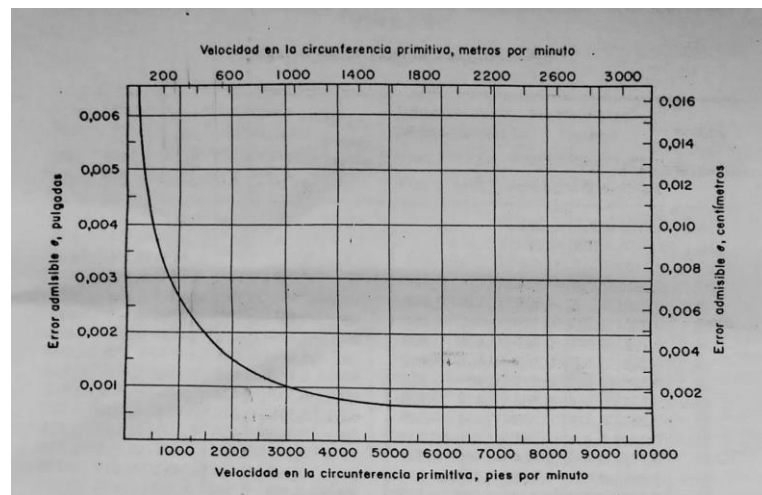


Imagen 58. Errores probables y máximos admisibles en los perfiles de dientes de engranaje. [1], Pág. 776.

Siendo e_p para engranajes tallados esmeradamente, se tiene

$$e_p = 0.0025; k = 0.0002775$$

$$C = \frac{k \cdot E_g \cdot E_p}{E_g + E_p} = \frac{0.0002775 \cdot 2,1 \times 10^6 \cdot 2,1 \times 10^6}{2,1 \times 10^6 + 2,1 \times 10^6}$$

$$C = 291$$

$$F_d = 810 + \frac{0.164 \cdot 48,38 \cdot (810 + 291 \cdot 6)}{0.164 \cdot 48,38 + 1.484 \cdot (810 + 291 \cdot 6)^{\frac{1}{2}}}$$

$$F_d = 1099 \text{ kg}$$

Ahora se procede a calcular la carga límite de desgaste en los dientes, lo cual es muy determinante en los engranajes internos, debido a que en la superficie cóncava en la rueda en contacto con la superficie convexa del diente del piñón, el área de contacto es mayor que cuando los dientes son exteriores. El tipo de desgaste a que hace referencia es el que se producirá a causa de un fallo por fatiga del material de la superficie a consecuencia de elevados esfuerzos de contacto, fenómeno llamado picado.

$$F_w = b \cdot \emptyset_{\text{piñon}} \cdot Q \cdot K_g$$

Siendo K_g un factor del material que depende también del ángulo de presión θ_n . [1], Pág. 777. Este factor es el que se necesita saber para la selección del material del piñón.

$$K_g = \frac{F_w}{b \cdot \emptyset_{\text{piñon}} \cdot Q}$$

A partir de la primera hipótesis, en donde se planteó que la carga límite de desgaste debía ser mayor o igual que la carga dinámica de Buckingham, se establece que esta debe ser por lo menos 1058 kg.

Y para hallar Q se utilizan los números reales de dientes, donde:

$$Q = \frac{2m_g}{m_g - 1} = \frac{2 \cdot 7}{7 - 1} = 2,33$$

$$K_g = \frac{1099 \text{ kg}}{6 \text{ cm} * 8 \text{ cm} * 2,33}$$

$$K_g = 9,83$$

Luego de varias iteraciones de cálculo, se decidió usar materiales distintos, cuyos datos se dejan expresados en lo que sigue.

Material del piñón: AISI 1045 WQT 1000, sus esfuerzos límites son: $S_u = 7734 \text{ kg/cm}^2$

$$S_y = 4921 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{BHN} = 205$$

WQT = Temple simple en agua 1000°f

Material de la corona: C45, sus esfuerzos límites son:

$$S_u = 6749 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_y = 4148 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{BHN} = 215 \text{ (dureza del núcleo)}$$

Se necesita verificar la resistencia del diente del Piñón. Para calcular la resistencia del diente se utiliza el criterio de Lewis.

$$F_s = \frac{s * b * Y * M}{10 * K_f}$$

Aquí se pone de manifiesto la resistencia que tiene el diente. Para calcularla, es necesario obtener el valor de “y” de acuerdo a los dientes.

Entonces:

$$N = \frac{\sigma_{\text{piñón}}}{M} \rightarrow N = \frac{80}{6}$$

$$N = 13,3 = 14 \text{ Dientes}$$

Usando números enteros, obviamente se decide por el número próximo superior al que arroja la ecuación.

TABLA AT 24 VALORES DEL FACTOR DE FORMA Y EN LA ECUACIÓN DE LEWIS

FD = altura completa («full depth»)

NÚM. DE DIENTES	CARGA EN LA PUNTA			CARGA CERCA DEL CENTRO		NÚM. DE DIENTES	CARGA EN LA PUNTA			CARGA CERCA DEL CENTRO	
	14½° FD	20° FD	20° Corto	14½° FD	20° FD		14½° FD	20° FD	20° Corto	14½° FD	20° FD
10	0,176	0,201	0,261			32	0,322	0,364	0,443	0,547	0,617
11	0,192	0,226	0,289			33	0,324	0,367	0,445	0,550	0,623
12	0,210	0,245	0,311	0,355	0,415	35	0,327	0,373	0,449	0,556	0,633
13	0,223	0,264	0,324	0,377	0,443	37	0,330	0,380	0,454	0,563	0,645
14	0,236	0,276	0,339	0,399	0,468	39	0,335	0,386	0,457	0,568	0,655

Imagen 59. Valores del factor de forma Y en la ecuación de Lewis. [1], Pág. 523.

Siendo $b = 6 \text{ cm}$, $s = 4921 \text{ kg/cm}^2$; $M = 6$; $k_f = 1,7$ y según la Tabla 24, $Y = 0,276$.

$$F_s = \frac{s * b * Y * M_n}{10 * K_f} \rightarrow F_s = \frac{4921 * 6 * 0,276 * 6}{10 * 1,7}$$

$$F_s = 2876 \text{ kg}$$

Es interesante aclarar que se estima un coeficiente de servicio, para compensar la falta de exactitud en el cálculo. Se utiliza para contrastar la resistencia del diente y la carga dinámica $F_s \geq N_{sf} F_d$. Un coeficiente de 1,4.

$$2876 \text{ kg} \geq 1,4 * 1099 \text{ kg}$$

$$2876 \geq 1539 \text{ kg}$$

El par de transmisión es satisfactorio.

6.5 Cálculo del cilindro hidráulico telescópico.

Este cilindro hidráulico será el encargado de levantar el subchasis para que el rollo se descargue por la parte trasera de la máquina. Se calcula la fuerza hidráulica del cilindro

cuando éste está completamente cerrado ya que es la posición más desfavorable, donde la componente vertical de la fuerza que ejerce el cilindro es muy pequeña.

Se elige un cilindro telescópico debido a la longitud que debe tener el mismo para lograr el ángulo necesario para que el rollo caiga. Además, el espacio que debe ocupar el cilindro cuando esté completamente cerrado es reducido, por esto un cilindro telescópico es ideal.

Se puede observar el conjunto, junto con el brazo de palanca, en la imagen siguiente.

Para realizar el cálculo, además, se debe tener en cuenta el peso $P_{estructura}$ de la estructura y del rollo P_{rollo} , ésta última mayorada un 30%. Éste porcentaje es el que se utilizó en todo el proyecto debido a las condiciones de trabajo de la máquina.

$$P_{estructura} = 200 \text{ kg}$$

$$P_{rollo} = 1300 \text{ kg}$$

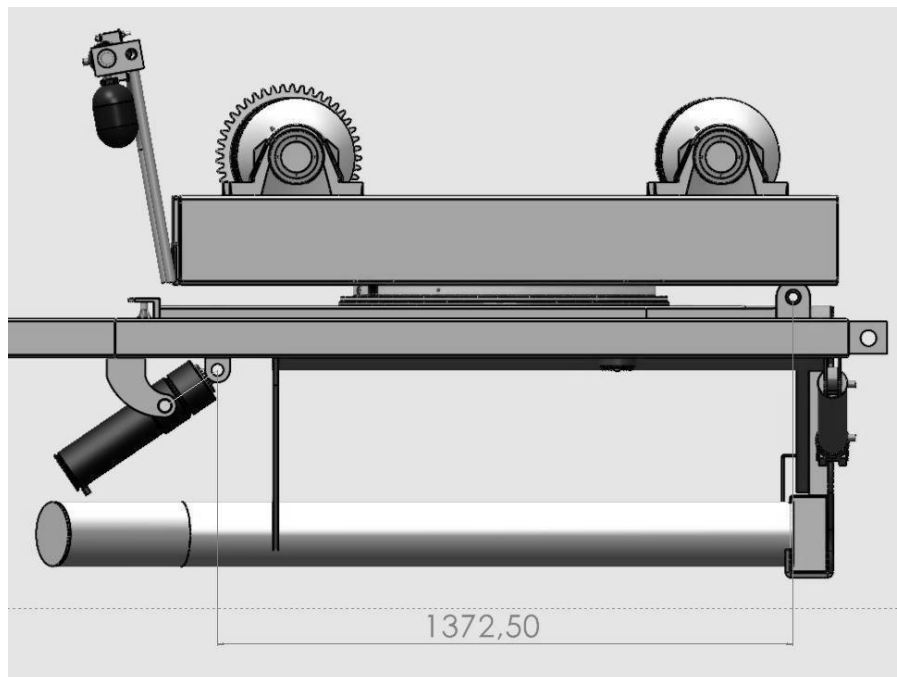


Imagen 60. Brazo de palanca del cilindro hidráulico en posición cerrada.

La fuerza hidráulica necesaria será aquella que logre un momento igual y/o mayor al generado por el peso del conjunto. Esta se calcula con una simple sumatoria de momentos respecto al pivot.

$$(F_{hid} * \text{sen}(\alpha) * L_x) + (F_{hid} * \text{cos}(\alpha) * L_y) = P_{total} * D$$

$$F_{hid} = \frac{P_{total} * D}{(\text{sen}(\alpha) * L_x) + (\text{cos}(\alpha) * L_y)}$$

$$F_{hid} = \frac{1500 \text{ kg} * 91,5 \text{ cm}}{(0,694 * 137,25 \text{ cm}) + (0,719 * 3,66 \text{ cm})}$$

$$F_{hid} = 1400,87 \text{ kg}$$

La carrera total se determinó por diseño, puede observarse en la figura siguiente el subchasis en posición de descarga.

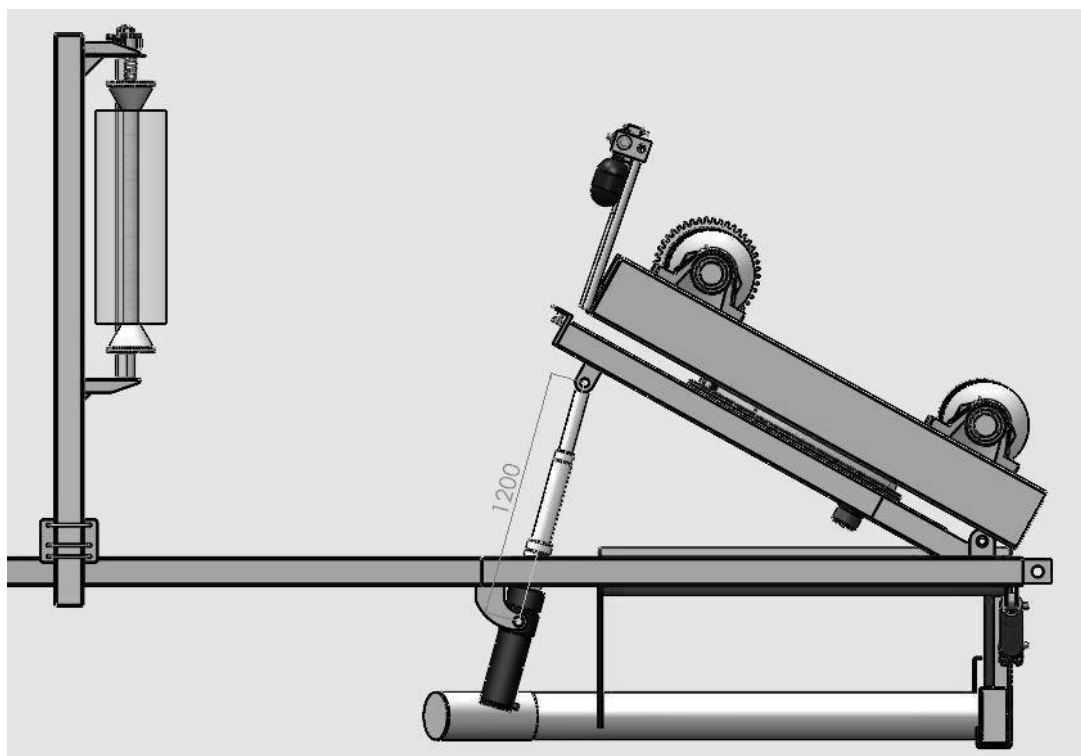


Imagen 61. Cilindro hidráulico telescópico extendido

Como se puede observar en la Imagen 60, con el cilindro completamente extendido, el centro de gravedad del rollo de alfalfa se desplaza hacia la derecha de su punto de apoyo, aumentando el momento de vuelco, éste por su propio peso cae hacia la parte trasera de la máquina.

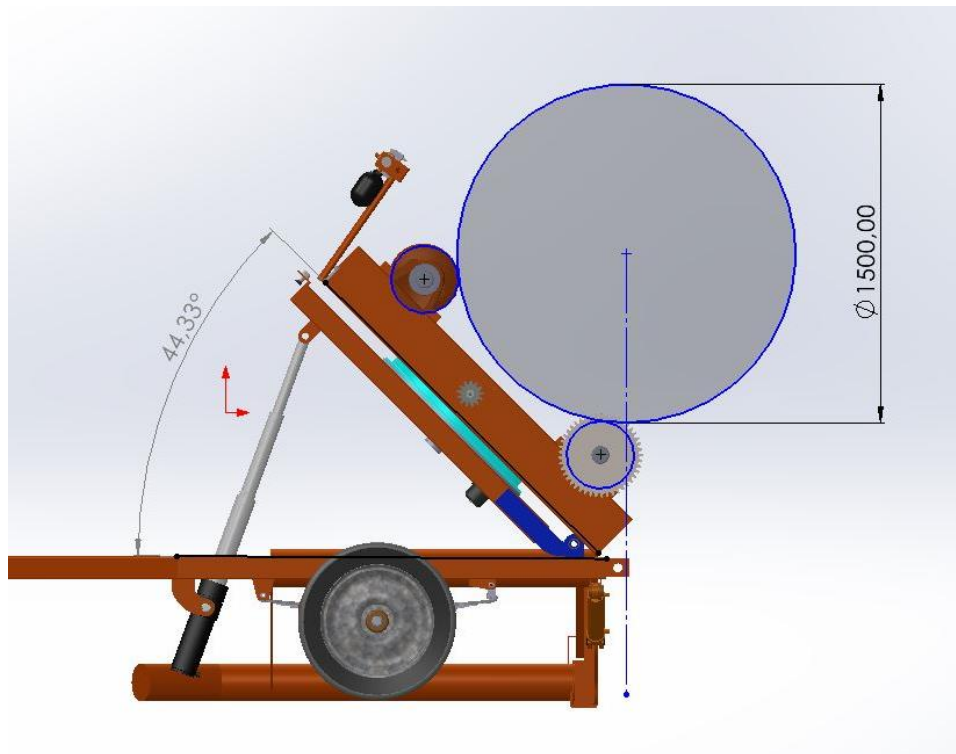
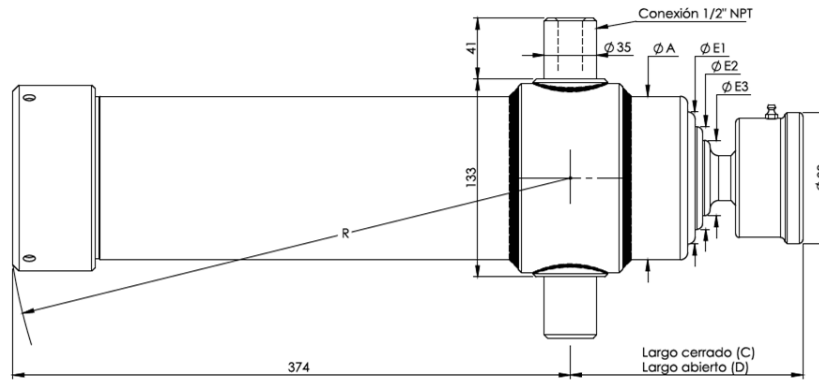


Imagen 62. Posición de descarga del rollo, con el cilindro hidráulico completamente extendido.

Se elige un cilindro de la marca Moro Hidráulica, éste cumple con todos los requerimientos necesarios ya planteados.



Imagen 63. Cilindro hidráulico elegido, cortesía de Moro hidráulica



Código	Descripción	Fuerza por etapa Presión 150 kg/cm ²			(A) Camisa (mm)	(R) Rádío de oscilación (mm)	B (mm)	(C) Longitud Cerrado (mm)	(D) Longitud Abierto (mm)	Más características en el cuadro de abajo
		Etapa	∅ Vást. (mm)	Fuerza (kg)						
70190	CIL. HCO. TEL. SERIE TM 89X1000-3E ANCLAJE ESFERA	E1	89	9300	110	380	374	156	1250	
		E2	69	5600						
		E3	50,8	3000						

Código	Descripción	Carrera (mm)	Volumen total (l)	Volumen de trabajo (l)	Peso (kg)	Kit de sellos
70190	CIL. HCO. TEL. SERIE TM 89X1000-3E ANCLAJE ESFERA	1000	5,6	4,7	32	91869

Imagen 64. Características del cilindro hidráulico elegido. Cortesía de Moro Hidráulica

A continuación se detallan los periféricos del cilindro

ACCESORIOS	
Manguera	SAE 100 R2 3/8"
Anclajes	Horquilla y Rótula
Acople hidráulico (al Tractor)	Acople rápido BNH
Conector Hidráulico (al Actuador)	Terminal hembra giratoria JIC rosca 7/8" UNF

Imagen 65. Accesorios del cilindro hidráulico telescópico

7 CAPÍTULO VII

Cálculo y diseño del sistema de carga de rollos

El sistema de carga de rollos de alfalfa es el encargado de recoger dichos rollos que están descansando en el campo y depositarlos en la encintadora de alfalfa. Para esto, el tractor debe dirigir el equipo y colocar el sistema de carga en donde se encuentra el rollo, luego, desde la cabina, el conductor acciona el cilindro hidráulico levantando así el rollo para luego caer, por gravedad, sobre la mesa encintadora que ya se encontrara en la posición adecuada para recibir el rollo.

Previo al dimensionamiento del sistema de carga se realiza el diseño en un software CAD, de esta manera se analizan las partes necesarias para cumplir de manera óptima la tarea descrita.



Imagen 66. Sistema de carga de rollos

7.1 Soportes principales del rollo. Perfiles tubulares

Para el cálculo se tendrá en cuenta el instante del movimiento en el que el rollo de alfalfa es soportado por uno de los tubos, ya que es el caso más desfavorable de estos miembros. Para este cálculo se mayor el peso del rollo en un 30% debido a la naturaleza de la carga.

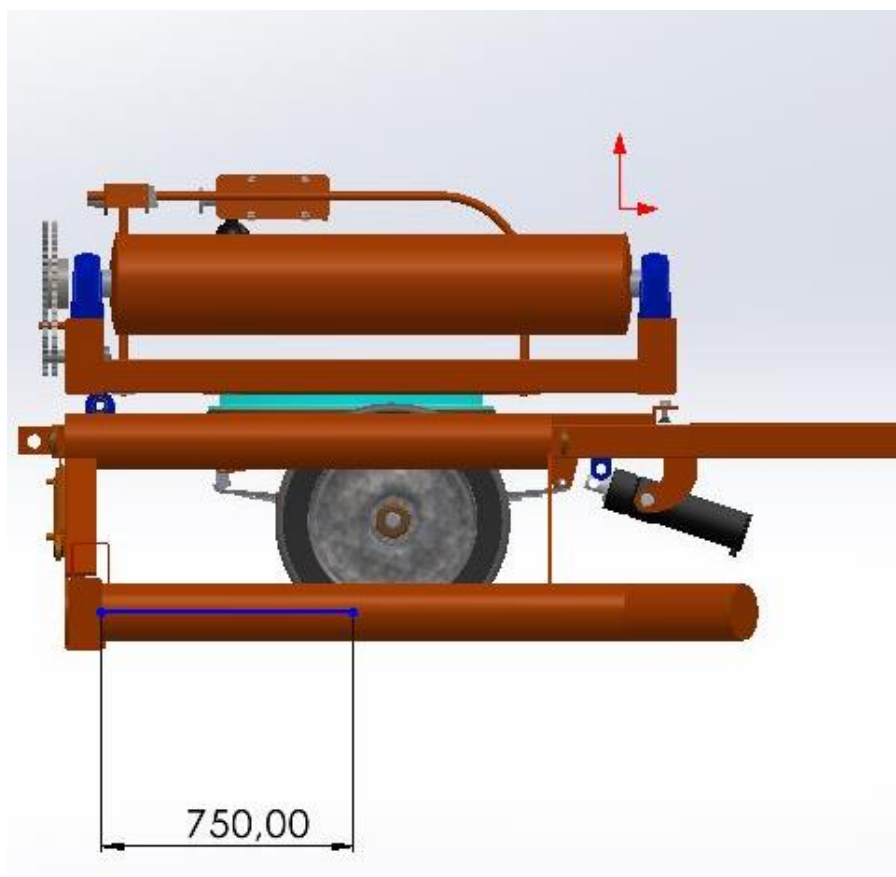


Imagen 67. Vista lateral del sistema de carga

$$\text{Peso de rollo } F_y = P = 1300 \text{ kg}$$

$$\text{Momento en el empotramiento } M_1 = P * 75 = 97500 \text{ kg cm}$$

Para el momento en el empotramiento se consideró el peso del rollo, ubicado en el centro de los perfiles tubulares, por su distancia al empotramiento, como puede observarse en la imagen 68.

$$M_f^{Max} = 97500 \text{ kg.cm}$$

Se desprecia la carga de corte por ser ínfima comparada con la flexión que genera. Se utiliza un acero F24 con un factor de seguridad N=2.

$$S_{adm} = \frac{2400 \text{ Kg/cm}^2}{2} = 1200 \text{ Kg/cm}^2$$

Entonces:

$$S_{adm} = \frac{M_f}{W}$$

$$W_{nec} = \frac{M_f^{Max}}{S_{adm}} = \frac{97500 \text{ kgcm}}{1200 \text{ kg/cm}^2}$$

$$W_{nec} = 81,25 \text{ cm}^3$$

Se selecciona un perfil tubular con los siguientes datos. Si bien con un espesor de 4 mm el perfil cumple con el requerimiento de tensión, la deformación sería excesiva, en cambio con un espesor de 6,35 mm la deformación es satisfactoria. Esto se puede ver en el análisis estático de SolidWorks más adelante.

Tubos de acero
Sección Circular
IRAM-IAS
U 500-218
U 500-2592

D = Diámetro exterior
t = Espesor de pared
p = Área exterior por metro lineal
A = Sección bruta
g = Peso por metro lineal
I = Momento de Inercia
S = Módulo elástico resistente
r = Radio de giro
Z = Módulo plástico
J = Módulo de Torsión
C = Constante torsional

D	t	p	Ag	g	I	S	r	Z	J	C
[mm]	[mm]	[m ² /m]	[cm ²]	[Kg/m]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ³]
168.3	3.20	0.53	16.60	13.03	565.73	67.23	5.84	87.25	1131.46	136.94
	4.00	0.53	20.65	16.21	697.09	82.84	5.81	108.02	1394.17	169.53
	4.75	0.53	24.41	19.16	816.71	97.05	5.78	127.12	1633.42	199.48
	6.35	0.53	32.31	25.36	1060.82	126.06	5.73	166.67	2121.63	261.48
	7.10	0.53	35.96	28.23	1170.18	139.06	5.70	184.65	2340.35	289.66

Imagen 68. Tabla de perfiles tubulares de sección circular

Con el perfil seleccionado, comparamos su módulo resistente con el modulo resistente necesario para obtener el coeficiente de seguridad de la estructura.

$$N = \frac{W}{W_{nec}} = \frac{126,06 \text{ cm}^3}{81,25 \text{ cm}^3} = 1,55$$

7.2 Travesaño principal. Perfil tubo rectangular

7.2.1 Cálculo por esfuerzos combinados

Este miembro estructural está sometido a esfuerzos de flexión y torsión debido al peso del rollo. Se hará un dimensionamiento del perfil a partir del momento flector, luego se

verificará la torsión y por último se realizará una simulación en SolidWorks para corroborar que el perfil elegido sea el indicado para soportar ambos esfuerzos en simultáneo.

Para el cálculo del tubo perfil rectangular, se utilizan todas las fuerzas calculadas en el apartado anterior. En este caso, el peso del rollo se dividirá en partes iguales en ambos apoyos, por lo que ambas fuerzas serán de 650 Kg.

Se pueden observar en la Imagen 71 las dimensiones a tener en cuenta.

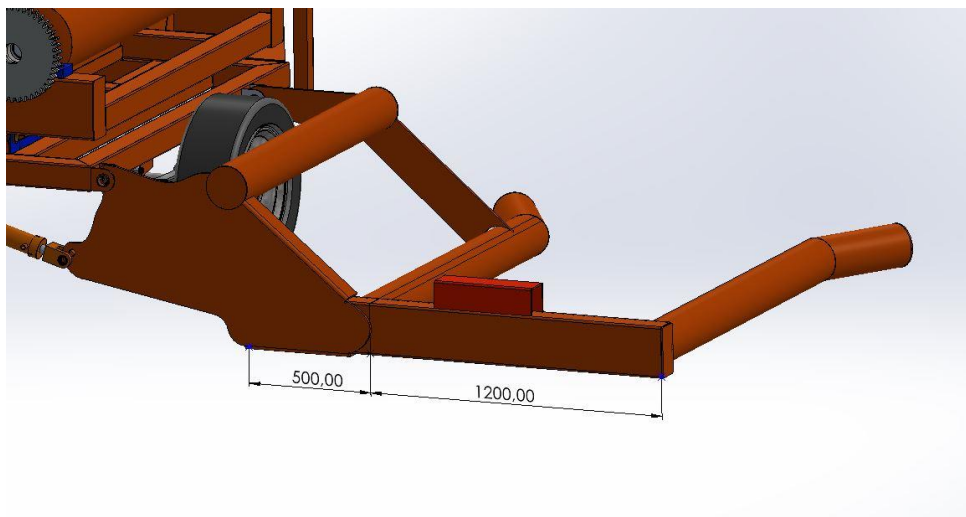


Imagen 69. Posición de los soportes principales del rollo donde estarán ubicadas las fuerzas para este miembro estructural

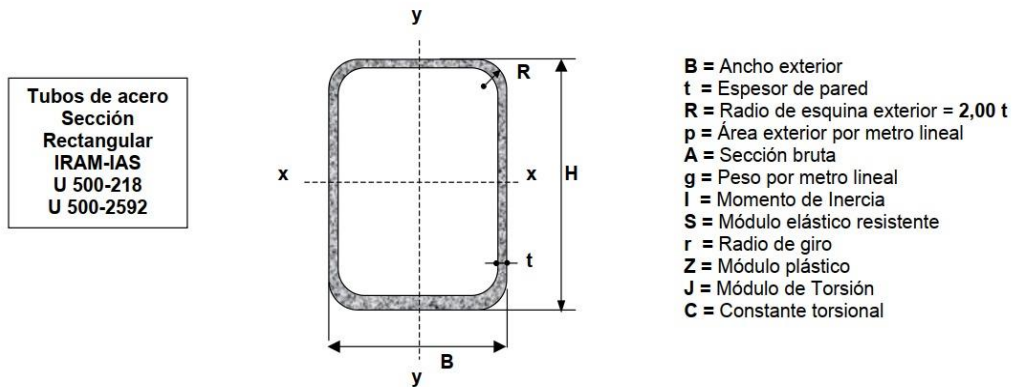
El material del perfil es Acero F24 y se utiliza un coeficiente de seguridad $N=2$.

$$M_f^{Max} = 650 * 170 + 650 * 50 = 143000 \text{ kg cm}$$

$$T^{Max} = M_1 + M_2 = 97500 \text{ kg cm}$$

Los momentos 1 y 2 fueron los calculados en el apartado anterior.

Por diseño, para poder soldar los tubos al lateral del perfil rectangular que se está dimensionando, se elige un perfil que la altura sea mayor que el diámetro de los tubos circulares y luego se verifica el mismo, el miembro seleccionado es un perfil rectangular 100 x 200 con espesor de 6 mm.



B	H	t	p	Ag	g	Ix	Sx	rx	Zx	Iy	Sy	ry	Zy	J	C
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² /m]	[cm ²]	[Kg/m]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ³]
100	200	4.00	0.586	22.948	18.014	1198.99	119.90	7.23	148.05	410.52	82.10	4.23	91.71	966.79	150.28
		5.00	0.583	28.356	22.260	1458.26	145.83	7.17	181.40	496.53	99.31	4.18	112.12	1177.20	184.77
		6.00	0.579	33.633	26.402	1702.05	170.21	7.11	213.31	576.32	115.26	4.14	131.56	1375.08	218.00
		8.00	0.573	43.792	34.377	2144.60	214.46	7.00	272.92	718.11	143.62	4.05	167.57	1733.32	280.65
		10.00	0.566	53.425	41.938	2529.41	252.94	6.88	326.99	837.54	167.51	3.96	199.89	2041.71	338.14

Imagen 70. Tabla de perfiles tubulares de sección rectangular

$$S_{trabajo} = \frac{M_f^{Max}}{W} = \frac{143000 \text{ Kg cm}}{170,21 \text{ cm}^3}$$

$$S_{trabajo} = 840,13 \text{ Kg/cm}^2$$

El perfil es satisfactorio para la flexión. Se verifica, además, el esfuerzo de corte teniendo en cuenta los esfuerzos combinados de torsión y corte puro.

$$S_{torsion} = \frac{T^{Max}}{Z'} = \frac{97500 \text{ Kg cm}}{1375,08 \text{ cm}^3}$$

$$S_{torsion} = 70,90 \text{ Kg/cm}^2$$

El perfil también cumple con las sollicitaciones de torsión.

7.2.2 Verificación del perfil mediante SolidWorks



Imagen 71. Simulación del perfil rectangular realizada en SolidWorks.

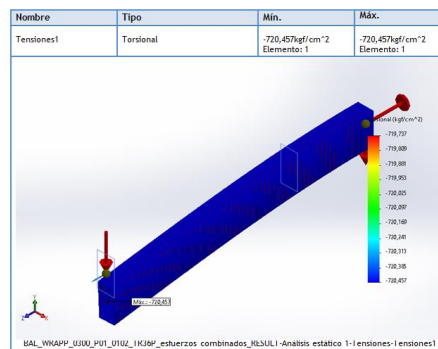


Imagen 72. Resultado de la simulación. Tensiones.

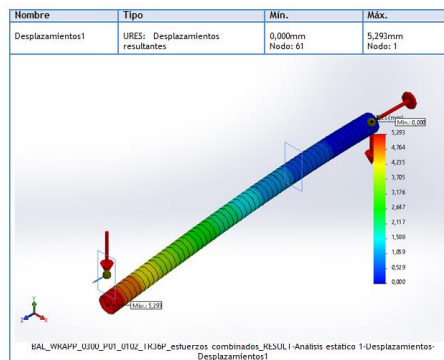


Imagen 73. Resultado de la simulación. Desplazamientos.

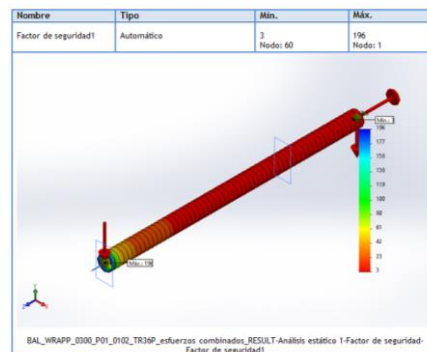


Imagen 74. Resultado de la simulación. Factor de seguridad.

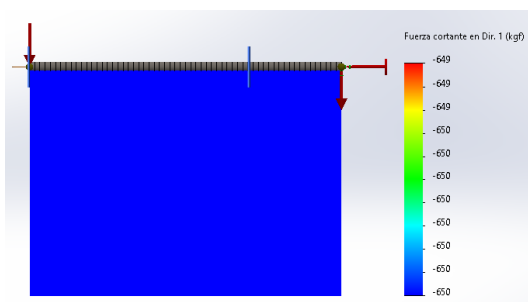


Imagen 75. Diagrama de fuerza cortante. SolidWorks.

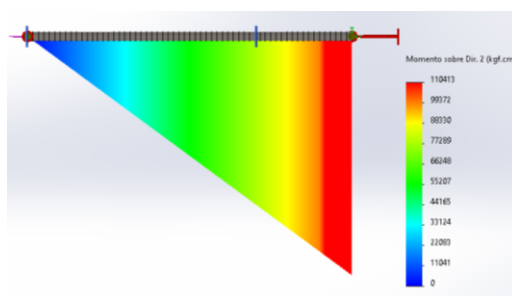


Imagen 76. Diagrama de momentos. SolidWorks.

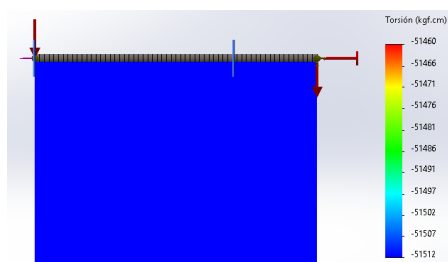


Imagen 77. Diagrama de torsión. Solidworks

7.3 Geometría del brazo de palanca

7.3.1 Selección del cilindro hidráulico

Se procede con el diseño del brazo de palanca para el anclaje al cilindro, se consideran las cargas del miembro anterior; el peso del rollo de alfalfa, el peso de la estructura y los momentos correspondientes. Obtenidas la disposición de las cargas y seleccionando un brazo de palanca óptimo para el cilindro, se determina la fuerza hidráulica mínima.

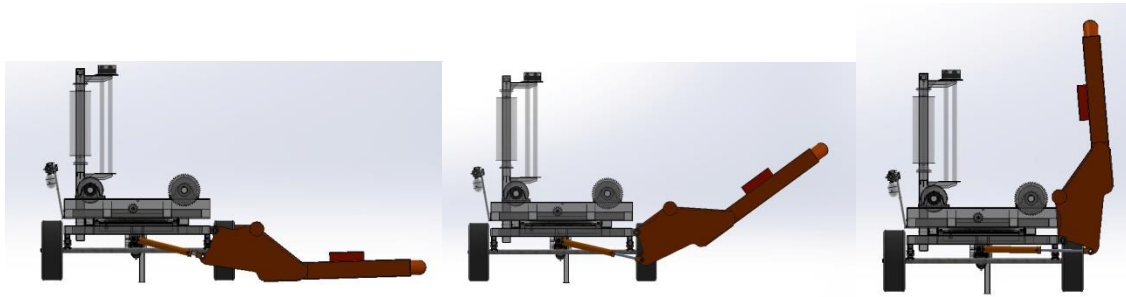


Imagen 78. Cilindro hidráulico en acción

Teniendo en cuenta el momento generado, en el punto de anclaje, por el peso del rollo y de la estructura, se calcula la fuerza hidráulica necesaria para contrarrestar dicha fuerza y proporcionarle el movimiento al sistema.

- $F_{estructura}$ Peso de la estructura
- F_{rollo} Peso del rollo mayorado 30%
- d_{rollo} Distancia del centro de gravedad del rollo al punto pivot
- $d_{estructura}$ Distancia del centro de gravedad de la estructura al punto pivot

$$F_{estructura} = 220 \text{ kg}$$

$$F_{rollo} = 1300 \text{ kg}$$

$$d_{estructura} = 96 \text{ cm}$$

$$d_{rollo} = 160 \text{ cm}$$

Teniendo que al menos igualar este momento en la posición de giro, se iteró en una serie de cálculos para determinar cuál sería el cilindro hidráulico a usar, debido a que éste depende de la distancia entre el punto pivot y el anclaje al cilindro. Obteniendo una fuerza y a partir de ahí ingresar al catálogo del proveedor de cilindros hidráulicos. (Palanca escogida $l=35\text{cm}$).

$$F_{cilindro} = \frac{(220 \cdot 96) + (1300 \cdot 160) \text{ kgcm}}{35 \text{ cm}}$$

$$F_{cilindro} = 6510 \text{ kg}$$

Por diseño se tiene una carrera de 50 cm. Para esta determinación se realizó el diseño geométrico en SolidWorks asegurando el correcto movimiento del sistema de levante.

Con dicha fuerza hidráulica y la carrera seleccionada se escoge un cilindro hidráulico de la marca Moro Hidráulica, las dimensiones se detallan a continuación.

Código	Descripción	(A) Diámetro interno (mm)	Carrera (mm)	(B) Diámetro vástago (mm)	(C) Longitud Cerrado (mm)	(D) Longitud Abierto (mm)	(E) Separación entre anclajes (mm)	Fuerza empuje a presión recom. (kgf)	Conexión 1	Conexión 2
70030	CIL. HCO. PLIEGUE ALERON 88,9 X 500 X 44,45	88,90	500	44,45	760	1260	28	7400	1/2" NPT	1/2" NPT

Imagen 79. Cilindro hidráulico seleccionado. Cortesía de Moro Hidráulica

7.3.2 Cálculo del caudal

El volumen que desplaza el cilindro abriendo es:

$$V_c = S_t * C = \frac{\pi * C}{4} * (D^2 - D_i^2) \rightarrow V_c = \frac{\pi * 50}{4} * (8,9^2 - 4,5^2)$$

$$V_c = 2315 \text{ cm}^3 = 2,3 \text{ lt}$$

Para obtener el caudal es necesario establecer un tiempo en el que se va a realizar el trabajo completo. Desde que inicia la apertura en el cilindro, cuando el rollo ya se encuentra en el sistema de carga, hasta que el sistema de carga se encuentre vertical (90° de la posición inicial) en donde el rollo cae a la mesa empaquetadora. Este tiempo es de 5 s.

$$Q = \frac{V_c}{t} = \frac{2,3 \text{ lt}}{5 \text{ s}} * \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}$$

$$Q = 27,6 \text{ lpm}$$

7.3.3 Resumen de datos y variables del cilindro

RESUMEN DE DATOS Y VARIABLES	
DATOS	
Carga	6150 Kg
Presion de trabajo	132 Kg/cm ²
Carrera piston	50 cm
Velocidad de apertura	10 cm/s
Caudal disponible	80 LPM
Rendimiento motor	90 %
RESULTADOS	
Diámetro piston	8,89 cm
Diámetro vástago	4,45 cm
Volumen cilindro	2315 cm ³
Caudal necesario p/mover la carga	27,6 LPM
ACCESORIOS	
Manguera	SAE 100 R2 3/8"
Anclajes	Horquilla y Rótula
Acople hidráulico (al Tractor)	Acople rápido BNH
Conector Hidráulico (al Actuador)	Terminal hembra giratoria JIC rosca 7/8" UNF

Imagen 80. Resumen de datos de variables del cilindro hidráulico dimensionado.

7.4 Diseño de pernos para el soporte del cilindro hidráulico y el sistema de carga

Se llevará a cabo el dimensionamiento de los pernos que correspondientemente vinculan las vigas metálicas con los actuadores hidráulicos, para lo cual se utiliza un sistema de soportes tipo horquilla, tanto para el alojamiento ubicado sobre el chasis correspondiente como para el cilindro hidráulico, tal como se muestra en el siguiente esquema



Imagen 81. Anclajes de rótula (izq.) y horquilla (der.)

Con el sistema propuesto se logra aumentar la cantidad de área del perno sometida a esfuerzo cortante, lo que permite dimensionar un elemento más pequeño debido al menor esfuerzo actuante que resiste cada sección.

La fuerza de apertura del cilindro es:

$$F_{apertura} = 6510 \text{ Kg}$$

Si existen dos áreas resistentes al esfuerzo cortante, se tiene que el esfuerzo de corte vale:

$$F_{corte} = \frac{6510}{2} = 3255 \text{ Kg}$$

Se decide utilizar para la fabricación del perno AISI 4140, el cual posee una tensión de fluencia de:

$$S_y = 7036 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

Le corresponde una tensión de corte de:

$$S_s = 0,6 * 7036 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} = 4221,6 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

Aplicando un coeficiente de seguridad para acero basado en la resistencia de fluencia para una carga repetida y gradualmente aplicada, corresponde una tensión de corte admisible de:

$$S_{s,adm} = \frac{4222 \text{ Kg}}{3 \text{ cm}^2} = 1407,2 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

Habiéndose obtenido la tensión admisible de corte el área resistente del perno vale:

$$\text{Área}_{corte} = \frac{F_c}{S_{s,adm}} = \frac{3255 \text{ Kg}}{1407,2 \text{ Kg/cm}^2} = 2,31 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área}_{corte} = 2,31 \text{ cm}^2$$

La cual corresponde a un perno de diámetro:

$$\emptyset_{perno} = \sqrt{\frac{4 * A_{corte}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 2,31 \text{ cm}^2}{\pi}}$$

$$\emptyset_{perno} = 1,71 \text{ cm}$$

Para controlar que el desgaste del perno no sea excesivo, debido a que se requiere de un diámetro pequeño, lo que conlleva a un perímetro pequeño, se utilizara un perno de mayor

diámetro para disminuir el desgaste del mismo en el momento de movimiento relativo entre la horquilla de anclaje del hidráulico y la del sistema de levante. El diámetro elegido es:

$$\varnothing \text{ perno elegido} = 2,54 \text{ cm}^2$$

7.4.1 Verificación del perno mediante SolidWorks

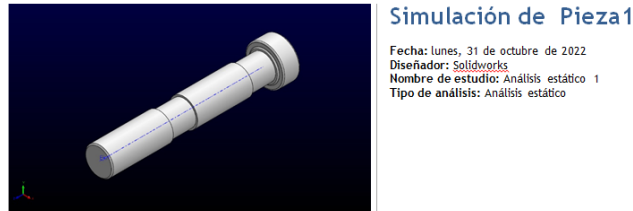


Imagen 82. Simulación del perno de sujeción realizada en SolidWorks.

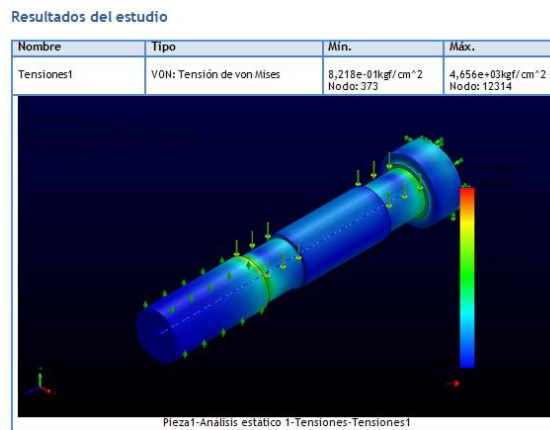


Imagen 83. Resultado de la simulación. Tensiones.

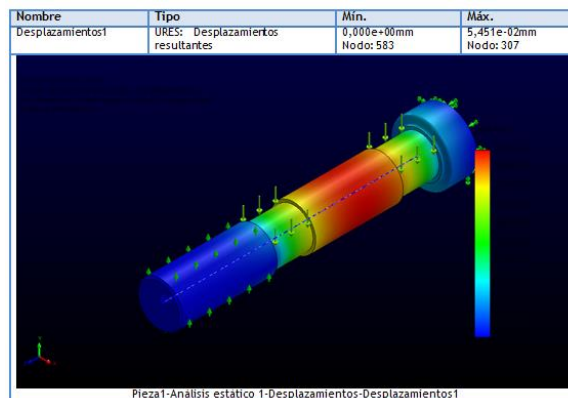


Imagen 84. Resultado de la simulación. Desplazamientos.

7.4.2 Conclusiones

El análisis estático del perno demuestra los cálculos satisfactorios, se puede observar una tensión adecuada a lo largo de todo el miembro. Debe excluirse de la consideración

aquellos concentradores de tensión que solo existen para poder distribuir las cargas de corte correctamente.

8 CAPÍTULO VIII

Sistemas de corte y retención, pre estirado y otros periféricos

8.1 Sistema dispensador de film

El sistema dispensador es el encargado de sostener la bobina de film y proveer dicha película con el pre estiramiento adecuado para lograr la hermeticidad de la envoltura.

La sujeción de la bobina se logra con dos conos de grilón, uno en la parte superior y otro en la inferior de la bobina, siendo el primero el encargado de mantener la bobina en su lugar gracias a un sistema de traba que se explica más adelante. Dentro de cada cono se encuentra un rodamiento elegido adecuadamente según las fuerzas que deben soportar.

El pre estirado se realiza por la acción de dos engranajes con distintas velocidades de rotación, acoplados a dos rodillos de aluminio por donde pasa el film inmediatamente después de la bobina. Los rodillos son de aluminio para disminuir el peso de las partes ya que deben ser macizos por cuestiones constructivas como se explica en el apartado 9.1.2.

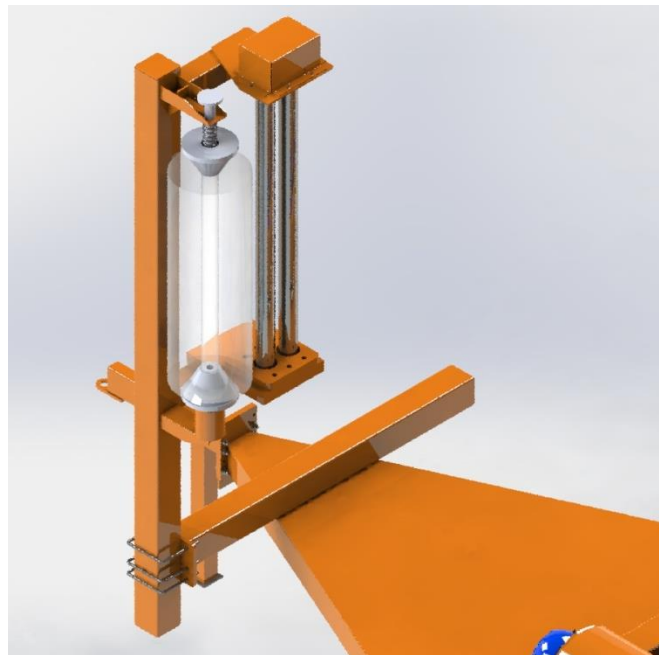


Imagen 85. Soporte del rollo de film

8.1.1 Rodamientos de los ejes de soporte para la bobina de film

Como se puede observar, la bobina se encuentra soportada entre dos conos de grilón, dentro de estos se alojan dos pares de rodamientos de bolas rígidos que ayudan al giro de estos.

Se realizará el cálculo de los rodamientos, particularmente en los rodamientos inferiores ya que estos soportan el peso de la bobina y la fuerza del resorte que mantiene a ésta en su posición.

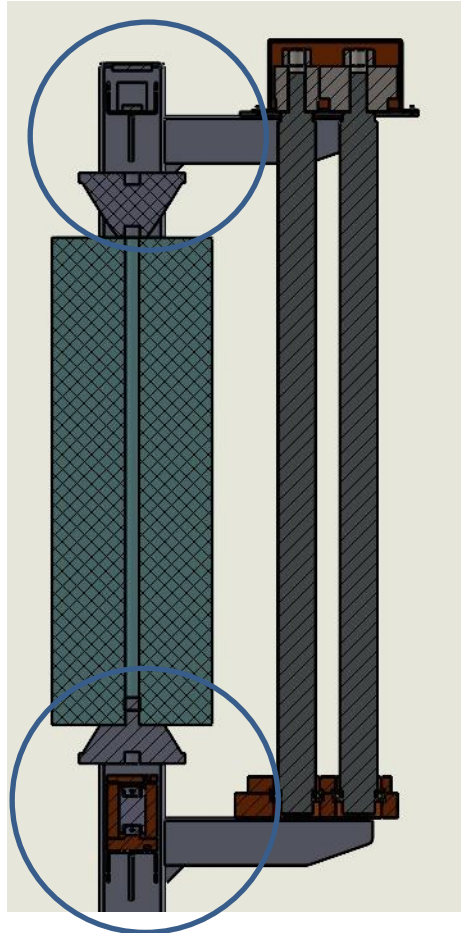


Imagen 86. Ubicación de los rodamientos en el sistema dispensador de film

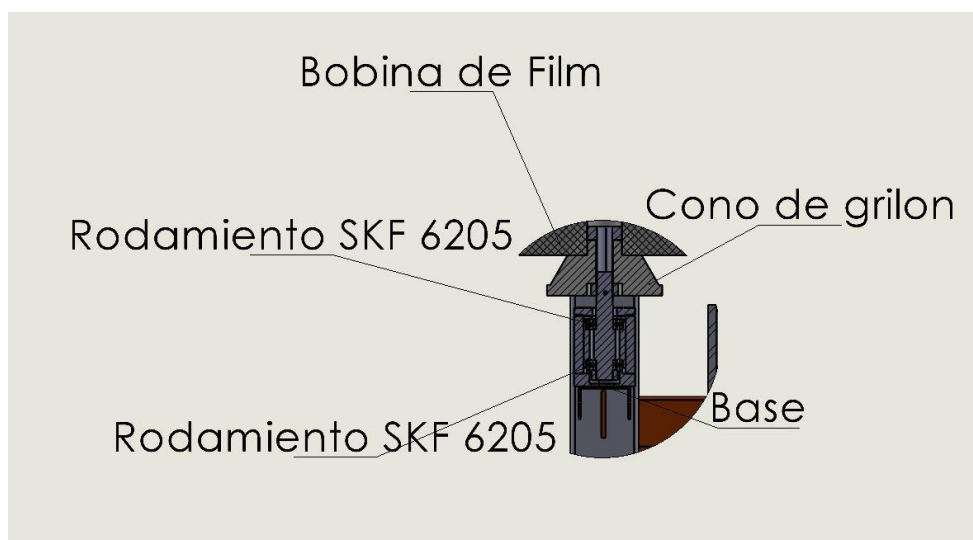


Imagen 87. Detalle del conjunto de rodamientos inferior.

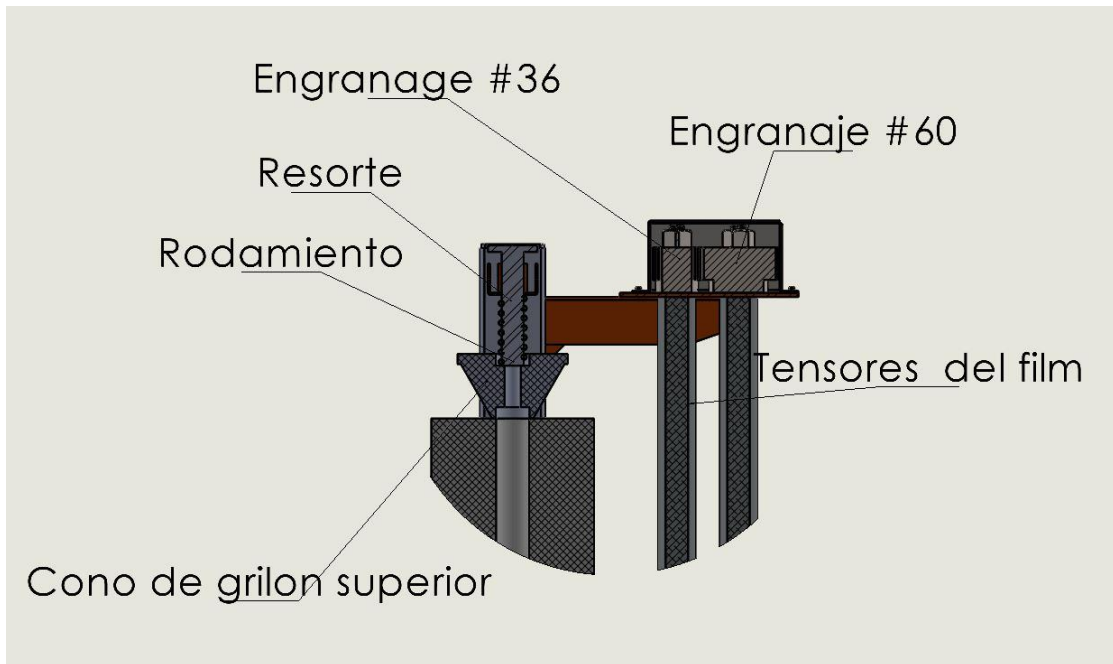


Imagen 88. Detalle del conjunto de rodamientos superior y engranajes tensores.

El peso de la bobina es de 25 Kg y la fuerza del resorte es 10 Kg, entonces la fuerza axial total es 35 Kg. Ya que tenemos dos rodamientos soportando esta carga, el valor que tomaremos para el cálculo es de 17,5 Kg.

La fuerza radial es la del estiramiento del film, ya mencionada anteriormente, dividida entre los 4 rodamientos.

$$F_{rad} = \frac{50 \text{ Kg}}{4} = 12,5 \text{ Kg}$$

Para estos rodamientos, seleccionaremos uno del catálogo SKF y verificaremos que cumpla con los requerimientos necesarios para su funcionamiento

Un rodamiento a rígido de bolas es suficiente para las condiciones de funcionamiento de nuestro sistema, un modelo muy utilizado en la industria es el SKF 6205 por lo que trabajaremos con éste.

$$\text{Capacidad de carga dinámica} = 14,8 \text{ KN} = 1510 \text{ Kg}$$

$$\text{Capacidad de carga estática} = 7,8 \text{ KN} = 796 \text{ Kg}$$

Carga dinámica equivalente:

- P Carga dinámica equivalente del rodamiento
- F_r Carga radial
- F_a Carga axial
- e Límite para la relación de carga
- X Factor de cálculo para la carga radial
- Y Factor de cálculo para la carga axial

$$P = F_r \quad \text{Cuando } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = X * F_r + Y \quad \text{Cuando } \frac{F_a}{F_r} > e$$

“e” depende de $f_o * \frac{F_a}{C_o}$

Donde f_o es un factor de cálculo que depende del rodamiento y es proporcionado por el fabricante, F_a es la componente axial de carga y C_o es la capacidad de carga estática.

$$f_o * \frac{F_a}{C_o} = 14 * \frac{17,5 \text{ kg}}{796 \text{ kg}} = 0,31$$

Por aproximación, en la tabla de factores de cálculo para los rodamientos rígidos de una hilera de bolas, tomamos 0,345. Con ese valor y considerando el juego normal, obtenemos los siguientes valores de $e = 0,22$; $X = 0,56$; $Y = 1,99$.

Siendo:

$$\frac{F_a}{F_r} = \frac{17,5 \text{ kg}}{12,5 \text{ kg}} = 1,4$$

Como la relación de fuerzas es mayor a 0,22, se utiliza la segunda ecuación de carga dinámica equivalente:

$$P = 0,56 * 12,5 \text{ kg} + 1,99 \text{ kg}$$

$$P = 8,99 \text{ Kg}$$

Comparando la carga dinámica equivalente con las capacidades de carga del rodamiento antes mencionadas, se observa que cumple con los requisitos sin inconveniente.

8.1.2 Rodillos dispensadores de film

A continuación, se llevará a cabo el dimensionamiento de los rodillos dispensadores de film, seguido de un análisis de las dimensiones obtenidas, con el objetivo de seleccionarlas no sólo por su resistencia mecánica, sino también por su capacidad para cumplir los requisitos funcionales.

Estos rodillos son los encargados de proporcionar la alimentación del film, con la cantidad predeterminada necesaria para que la adherencia entre las capas de polietileno sea óptima durante la envoltura. Esto es posible gracias al sistema de engranajes acoplado en la parte superior de la misma, que se explicará más adelante.

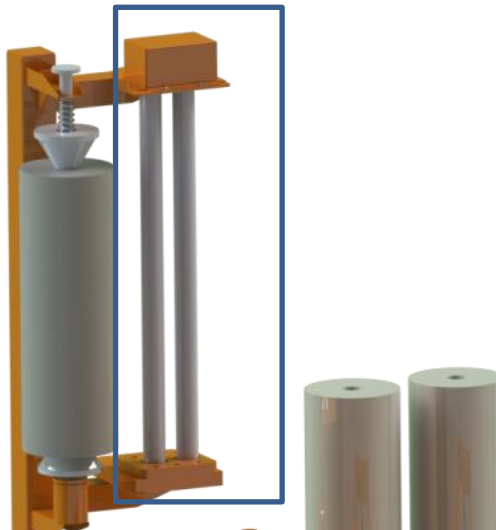


Imagen 89. Rodillos dispensadores de film

Para su dimensionamiento, se lo considerará al eje del dispensador como una viga simplemente apoyada, sometida a una carga de 50 kg distribuida a lo largo del eje. Ésta contempla la fuerza necesaria para el estiramiento del film, el rozamiento a vencer entre los mecanismos del sistema, entre otros.

$$M_{fmax} = \frac{q * a * (l * a)}{2}$$

$$M_{fmax} = \frac{0,33 \frac{kg}{cm} * 72cm * (150 - 72) cm}{2}$$

$$M_{fmax} = 926,64 \text{ kgcm}$$

El material elegido para el eje es una aleación de aluminio 3003-H14 con un límite de fluencia de:

$$S_y = 1476 \frac{kg}{cm^2}$$

Se elige este material para obtener un ahorro en el peso, en comparación con el que se obtendría si se utilizara acero, ya que la barra debe ser maciza para el acople de los engranajes del sistema de pretensado.

A esta tensión la afectamos con un coeficiente de seguridad de 3. Por lo que la tensión de trabajo o admisible vale:

$$S_{adm} = \frac{1476 \frac{kg}{cm^2}}{3}$$

$$S_{adm} = 492 \frac{kg}{cm^2}$$

Con el momento flector máximo y la tensión de trabajo, se calcula el momento resistente y luego el diámetro necesario para el eje.

$$W_{nec} = \frac{M_{fmax}}{S_{adm}}$$

$$W_{nec} = \frac{926,64 \text{ kg cm}}{492 \frac{kg}{cm^2}}$$

$$W_{nec} = 1,88 \text{ cm}^3$$

Por lo que el diámetro es:

$$D = \sqrt[3]{\frac{W_{nec} * 32}{\pi}}$$

$$D = \sqrt[3]{\frac{1,88 \text{ cm}^3 * 32}{\pi}}$$

$$D = 2,67 \text{ cm}$$

Con el diámetro obtenido se puede realizar el análisis de la flecha. Para esto es necesario el momento de inercia, este vale:

$$I = \frac{\pi * D^4}{64} = \frac{\pi * 2,67^4 \text{ cm}^4}{64}$$

$$I = 2,49 \text{ cm}^4$$

Ahora, la flecha se obtiene con la siguiente ecuación:

$$f = \frac{a * q * l^3}{24 * E * I} \left[1 - \frac{a^2}{l^2} * \left(2 - \frac{a}{l} \right) \right]$$

$$f = \frac{72 * 0,33 * 150^3}{24 * 0,703 \times 10^6 * 2,49} \left[1 - \frac{72^2}{150^2} * \left(2 - \frac{72}{150} \right) \right]$$

$$f = 1,2 \text{ cm}$$

Como se puede observar, con un diámetro igual o mayor a 2,67 cm se satisface la resistencia mecánica. Sin embargo se utiliza un macizo de mayor diámetro para asegurar el contacto entre ésta y el rollo y además disminuir la flecha.

Se utiliza una barra de 58 mm, lo que daría una flecha de 0,5 mm. Cumpliendo así todos los requisitos.

8.1.3 Sistema de engranajes de pre estirado del film

Este sistema es fundamental ya que el pre estirado nos asegura el poder adhesivo entre capas sucesivas y alta resistencia a la intemperie, condiciones necesarias y obligatorias para lograr un henolaje de buena calidad.

El film ingresa inmediatamente al sistema de rodillos donde, mediante un par de engranajes en su extremo superior, estiran el film. Esto se puede observar en la imagen a continuación.

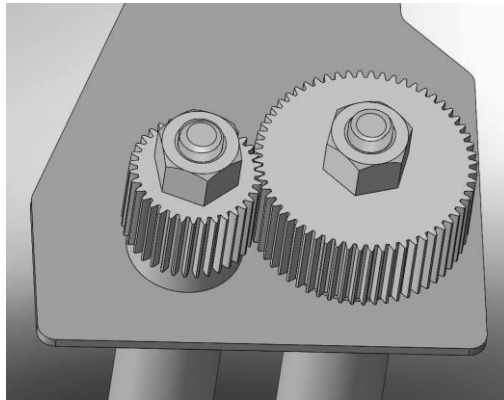


Imagen 90. Engranajes encargados del pre estirado del film

Para lograr un pre estiramiento óptimo, el film abraza al primer rodillo por la parte superior, luego pasa entre medio de ambos rodillos para finalmente abrazar al segundo rodillo y desde ahí dirigirse directamente al rollo de alfalfa. Esta explicación puede observarse en la imagen a continuación.

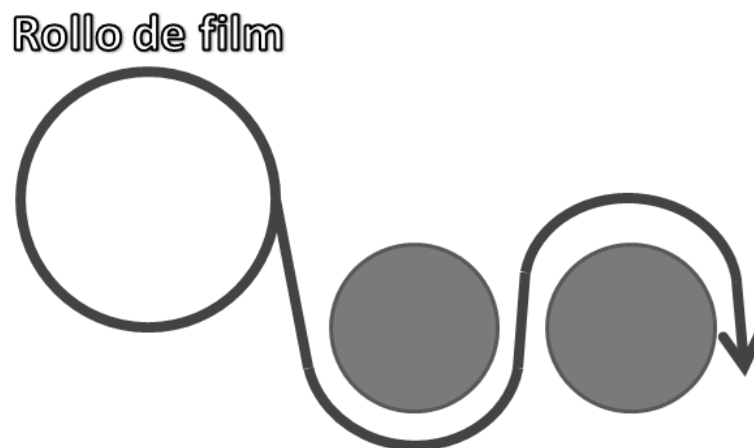


Imagen 91. Recorrido del film dentro de los rodillos de pre estiramiento

El pre estirado se logra gracias a la relación de transmisión del par de engranajes, ya que cuando la máquina comienza a trabajar, el avance del film queda levemente restringido por la diferencia de velocidad de giro de cada engranaje, provocando el estiramiento en la salida del primer rodillo.

8.1.4 *Cómo cargar la bobina de film*

- Empuje el asa hacia atrás hasta que se abra el dispensador
- Cuando retire la bobina vieja, empuje hacia arriba para bloquear el porta bobinas superior. A continuación, retirar la bobina vieja.
- Coloque la nueva bobina en el portarrollos inferior y alinee con el porta bobinas superior.

- Mientras sostiene la bobina, tire del cable para liberar el portabobinas superior. La bobina de film está ahora sostenida.
- Pase el film por los rodillos del dispensador según el diagrama de enhebrado.
- Ate el extremo del film a la paca en la mesa.
- Cierre el dispensador. La bobina debe descansar ahora contra uno de los rodillos de aluminio.

8.2 Sistema de corte y retención de film

8.2.1 Descripción del funcionamiento del sistema

La unidad de corte y retención mostrada tiene un cilindro de doble efecto accionado por la válvula principal en una dirección y un acumulador en la otra.

Cuando el cilindro se extiende, el plástico se corta y se retiene.

Después de que el rollo de alfalfa gire 3 revoluciones al inicio del encintado, el cilindro se retrae para liberar la película de plástico. Es la presión del acumulador la que abre el cilindro de corte y retención para hacer esto.

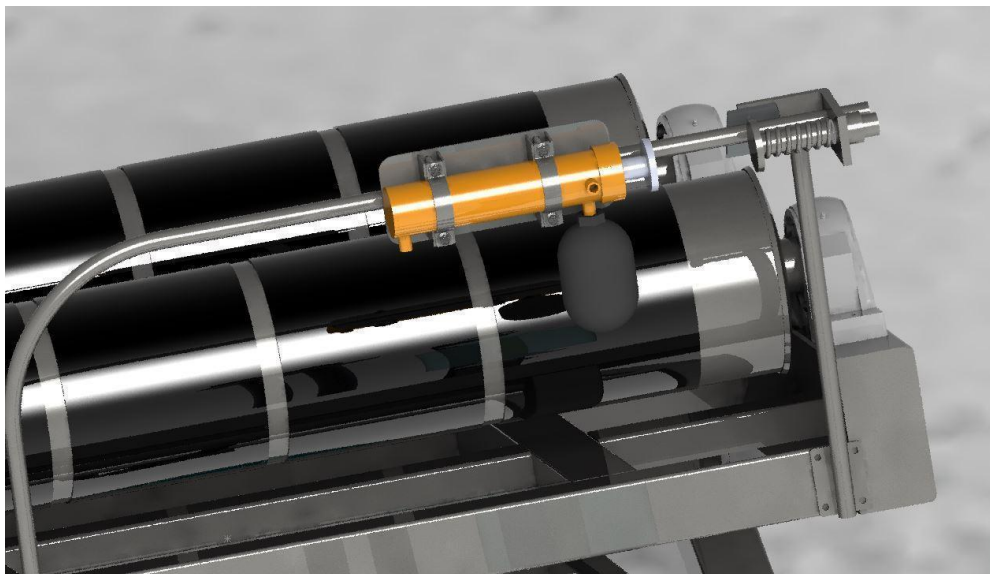


Imagen 92. Sistema de corte y retención de film

En el cilindro hay una válvula de no retorno soldada. Esto es para permitir la recarga del acumulador.

Cuando el corte y la sujeción se extienden, mantienen el plástico entre el extremo del cilindro y el émbolo mostrado en el esquema anterior.



Imagen 93. Resorte y cuchilla del sistema de corte y retención

Debe haber suficiente recorrido en el cilindro para comprimir el resorte lo suficiente para que el plástico pase la cuchilla.

Si el cilindro no se abre completamente al liberar la lámina, es posible que no haya suficiente aceite en el acumulador o hay demasiada contrapresión en el sistema para que sea eficaz. Se debe asegurar que siempre se utilice un flujo libre de retorno al depósito en el tractor.

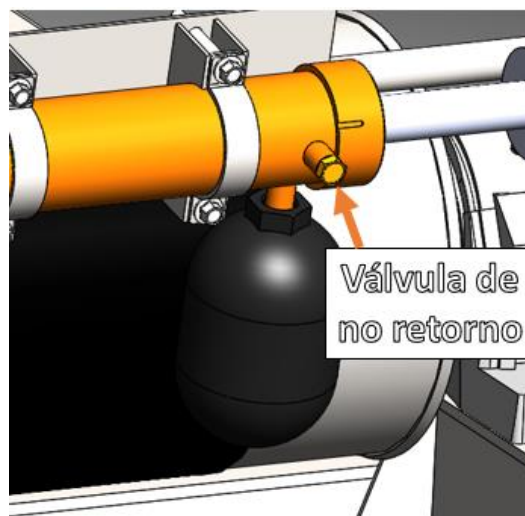


Imagen 94. Válvula de no retorno del acumulador

8.2.2 Presión del acumulador

El corte y retención se mantiene abierto mediante un acumulador hidráulico que se ceba antes de salir de la fábrica. Si, por cualquier motivo, la presión disminuye o aumenta, es posible volver a cebar el circuito de la siguiente manera.

Es muy importante tener cuidado al realizar el siguiente procedimiento para proteger tanto al operador como al personal que pueda estar cerca.

8.2.2.1 *Cómo aumentar la presión del acumulador*

- Retire el tapón del cilindro hidráulico.
- Retire el tubo de alimentación de corte y retención (y el adaptador) y colóquelo en el puerto abierto.
- Accione el sistema de corte y retención para cebarlo. Sólo necesita una pequeña cantidad de aceite para cebar.
- Retire el tubo hidráulico (y el adaptador) y vuelva a colocarlo en su posición original.
- Vuelva a colocar la tapa ciega en el puerto de cebado.
- Accionar el corte y mantenerlo para asegurarse de que se apertura y cierre. Repita la operación si no está completamente cebado.

8.2.2.2 *Cómo disminuir la presión del acumulador.*

- Retirar la tapa ciega del cilindro hidráulico.
- Inserte un pequeño punzón en el puerto del cilindro hidráulico. En el cilindro hay una válvula de bola de una vía en el cilindro que une el punzón para liberar el aceite.
- Cubra siempre el punzón con un paño para evitar que el aceite entre en contacto con la piel.
- Vuelva a colocar la tapa ciega y pruebe a cortar y mantener para asegurarse de que se abre y que se abre y se cierra correctamente.

8.3 **Lanza de remolque**

8.3.1 *Obtención de esfuerzos y verificación de la sección propuesta*

El peso propio estimado de la estructura del equipo es de 1600 Kg aproximadamente, se supondrá que el mismo con los fluidos hidráulicos, los elementos faltantes como guardabarros, baúl de herramientas, rollos de film de repuesto, un rollo de alfalfa en proceso y otro más en espera, el peso total llegará a 2600 kg. Por lo tanto, se obtendrá el esfuerzo de rodadura entre los neumáticos y el terreno, luego se obtendrá la fuerza necesaria de avance, la cual es la que solicita por tracción a la lanza de arrastre, y se verificará la sección a pandeo por compresión de la misma en el frenado del equipo considerando la situación hipotética en la que se vea obligado el equipo a parar su marcha.

Como el peso del equipo es soportado por dos neumáticos, la carga en cada apoyo vale:

$$P \text{ individual} = \frac{\text{peso del equipo} \times N}{2} = \frac{2600 \text{ kg}}{2} = 1300 \text{ kg}$$

Se obtienen los coeficientes de rodadura en hormigón y arena

$$\rho \text{ sobre hormigón} = 0,012$$

$$\rho \text{ sobre arena} = 0,25$$

Como el coeficiente de rodadura sobre arena es mayor, es este el que se utilizará para obtener la fuerza de rozamiento, debido a que es la situación más desfavorable de transporte y la más común que suceda, ya que el equipo se desplazará sobre un tipo de suelo arcilloso.

$$Fr \text{ individual} = P \text{ individual} * \rho \text{ sobre arena}$$

$$Fr \text{ individual} = 1300 * 0,25$$

$$Fr \text{ individual} = 325 \text{ kg}$$

La fuerza necesaria de avance que tracciona la lanza toma un valor de:

$$F_{\text{avance}} = 2 * Fr_{\text{individual}} = 2 * 325 \text{ kg}$$

$$F_{\text{avance}} \geq 650 \text{ kg}$$

Se considera un coeficiente de impacto que pondere situaciones inesperadas sobre la calzada, el cual vale 1,8, la cara final queda en

$$F \text{ tracción de la lanza} = F_{\text{avance}} * 1,8 = 1170 \text{ kg}$$

Por lo tanto la situación de cálculo es la que se indica a continuación.

Primero definimos el material de la lanza, ésta se construirá con F24 estirado en frío y su resistencia elástica es 2400 kg/cm^2 .

$$F \text{ tracción sección} = \frac{\frac{F \text{ de tracción en lanza}}{2}}{\cos(\alpha)}$$

$$F \text{ tracción sección} = \frac{\frac{1170 \text{ kg}}{2}}{\cos(24,155^\circ)} = 641,14 \text{ kg}$$

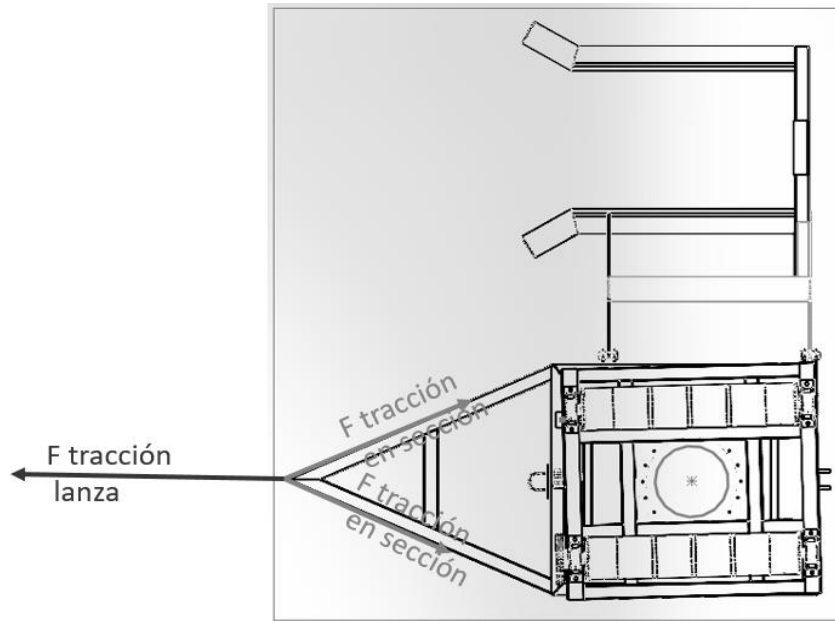


Imagen 95. Fuerzas sobre la lanza de remolque

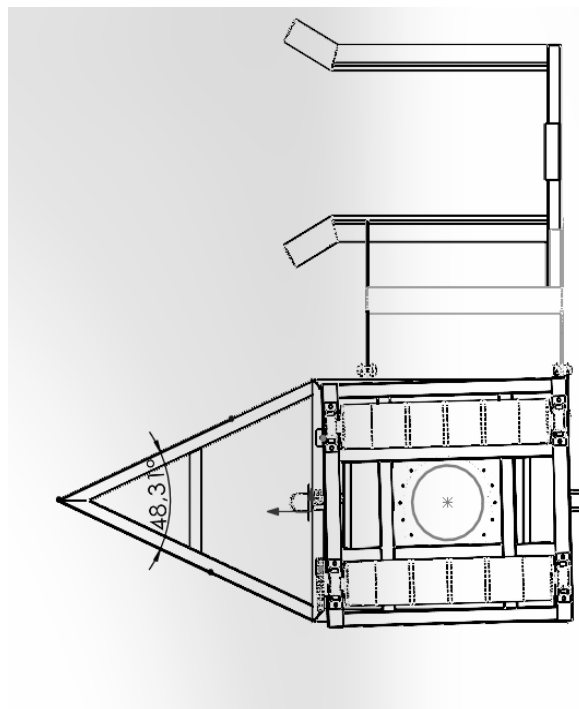


Imagen 96. Ángulo de la lanza

Verificando la sección propuesta

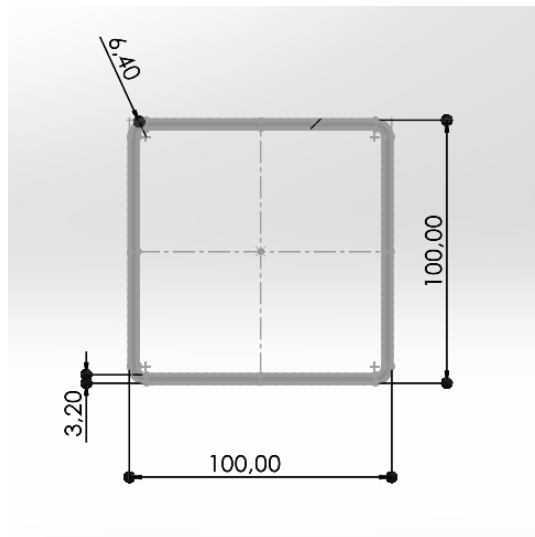


Imagen 97. Sección cuadrada propuesta para la lanza

Las propiedades de sección de la cara seleccionada de Pieza1

Área = 12,13 centímetros²

Centro de gravedad con relación al origen del sistema de coordenadas de salida: (centímetros)

X = 4,84
Y = 0,00
Z = 0,00

Momentos de inercia, del área, en el centro de gravedad: (centímetros ^ 4)

Lxx = 374,56	Lxy = 0,00	Lxz = 0,00
Lyx = 0,00	Lyy = 187,28	Lyz = 0,00
Lzx = 0,00	Lzy = 0,00	Lzz = 187,28

Momento polar de inercia, del área, en el centro de gravedad = 374,56 centímetros ^ 4

Ángulo entre ejes principales y ejes de pieza = 0,00 °

Momentos principales de inercia, del área, en el centro de gravedad: (centímetros ^ 4)

lx = 187,28
ly = 187,28

Momentos de inercia del área, en el sistema de coordenadas de salida: (centímetros ^ 4)

LXX = 374,56	LXY = 0,00	LXZ = 0,00
LYX = 0,00	LYY = 471,72	LYZ = 0,00
LZX = 0,00	LZY = 0,00	LZZ = 471,72

Imagen 98. Propiedades de la sección propuesta

La tensión de trabajo a tracción a la que está sometida es de

$$\sigma_{trabajo\ sección\ lanza} = \frac{F_{tracción}}{A}$$

$$\sigma_{trabajo\ sección\ lanza} = \frac{641,14\ kg}{12,13\ cm^2}$$

$$\sigma_{\text{trabajo sección lanza}} = 52,85 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Analizando la tensión de trabajo de la sección propuesta de la lanza, verificamos que es bastante más chica, la utilización de esta sección se justifica por la decisión de mantener una uniformidad en los tubos comerciales que se utilizan para el chasis de la máquina.

8.3.2 Verificación a pandeo

Se considera el hipotético caso de choque mientras el equipo circula a una velocidad de 80 km/h y detiene su marcha bruscamente a 0 km/h.

$$v_f = 0 \frac{\text{m}}{\text{seg}}$$

$$v_i = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 22,2 \frac{\text{m}}{\text{seg}}$$

$$t_{\text{frenado}} = 1 \text{ seg}$$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = \frac{0 \frac{\text{m}}{\text{seg}} - 22,2 \frac{\text{m}}{\text{seg}}}{1 \text{ seg}}$$

$$a = -22,2 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

$$F_{\text{impacto}} = \text{peso}_{\text{máquina}} * a_{\text{frenado}} = 2600 \text{ kg} * 22,22 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

$$F_{\text{impacto}} = 57772 \text{ N} = 5889 \text{ kg}$$

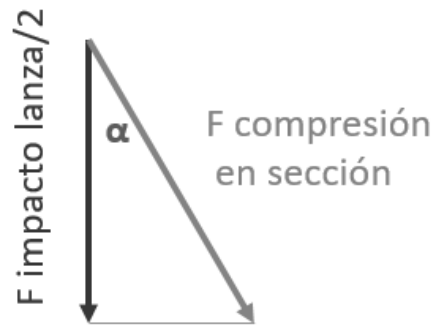


Imagen 99. Composición de la fuerza de impacto sobre la lanza

$$F_{\text{compresión secc}} = \frac{F_{\text{impacto}}/2}{\cos(24,155)}$$

$$F_{\text{compresión secc}} = \frac{5889/2}{\cos(24,155)}$$

$$F_{\text{compresión secc}} = 3227 \text{ kg}$$

$$\sigma_{\text{compresión secc lanza}} = \frac{F_{\text{compresión}}}{A}$$

$$\sigma_{\text{compresión secc lanza}} = \frac{3227 \text{ kg}}{12,13 \text{ cm}^2}$$

$$\sigma_{\text{compresión secc lanza}} = 266 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Como la compresión en la sección de la lanza es menor a la admisible para un acero F24, podemos asegurar que resiste una tensión de compresión de reducir la velocidad a cero como se expresó con anterioridad.

Se considera para ($l_e = L/2$), ambos extremos empotrados, para lo cual la longitud efectiva a pandeo toma el valor de:

$$l_e = \frac{l}{2} = \frac{198,2 \text{ cm}}{2} = 99,1 \text{ cm}$$

La sección propuesta posee, al ser cuadrada, los mismos momentos de inercia mínimos en “x” e “y”; el cual tiene el valor de:

$$I_{xx} = I_{yy} = 187,3 \text{ cm}^4$$

El cual posee un radio de giro igual a:

$$K = \sqrt{\frac{I_{min}}{A}} = \sqrt{\frac{187,3 \text{ cm}^4}{12,13 \text{ cm}^2}}$$

$$K = 4 \text{ cm}$$

El grado de esbeltez de la sección será:

$$\gamma = \frac{L}{K} = \frac{99,1 \text{ cm}}{4}$$

$$\gamma = 24,8$$

El cual está comprendido dentro del rango menor al pandeo, se dice que su falla se produce por compresión y el límite es la tensión de fluencia, la cual no alcanza como ya se comprobó.

8.3.3 Verificación de la lanza cuando el equipo gira

Esta verificación se realizará para conocer el grado de resistencia que posee la lanza de remolque ante la situación de giro del equipo, es decir, cuando el vehículo que remolca realiza maniobras de posicionamiento. Para ello se tiene en cuenta valores de datos anteriores.

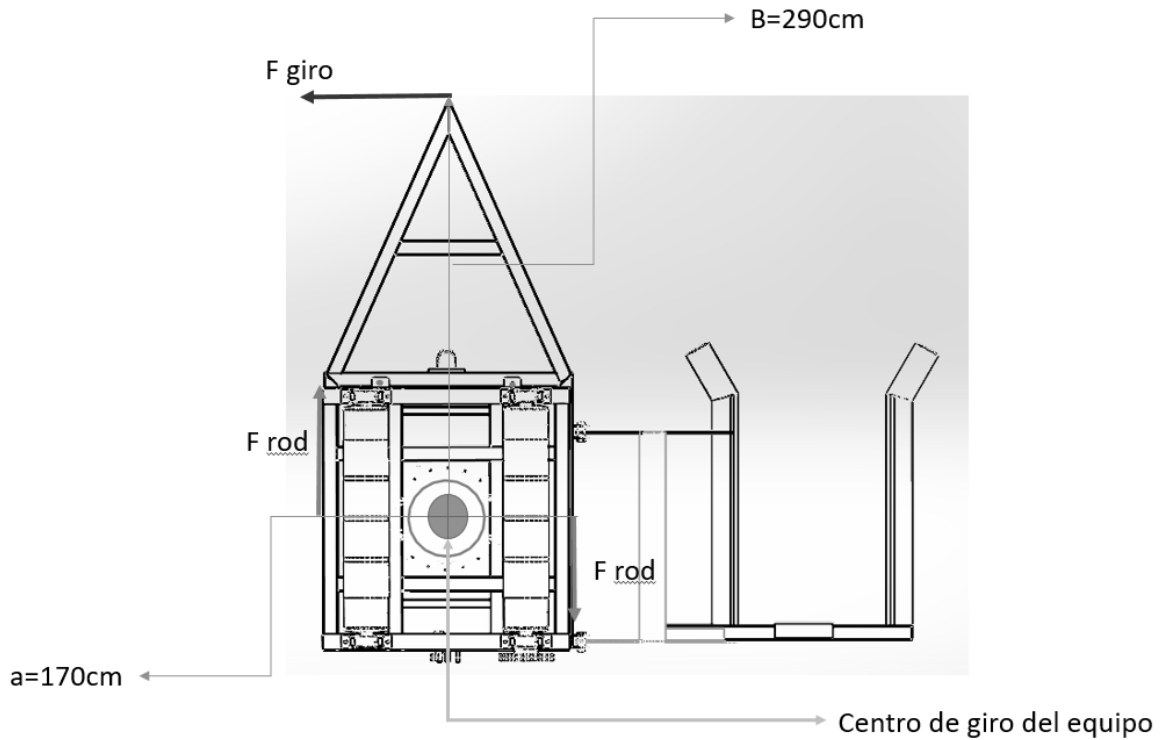


Imagen 100. Elementos a tener en cuenta para el cálculo de esfuerzos en el giro

$$2 * F_{rod} * a = F_{giro} * B$$

$$2 * 325 \text{ kg} * \frac{170}{2} \text{ cm} = F_{giro} * 290$$

$$F_{giro} = \frac{2 * 625 \text{ kg} * \frac{170}{2} \text{ cm}}{290 \text{ cm}}$$

$$F_{giro} = 190,5 \text{ kg}$$

Con este valor de fuerza necesaria para girar la máquina con respecto al eje central de esta, se realizó una verificación por medio del software SolidWorks, los resultados son los que se muestran a continuación.

8.3.4 Verificación de los miembros estructurales mediante SolidWorks



Imagen 101. Simulación de la lanza realizada en SolidWorks.

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		Entidades: 2 Juntas Tipo: Geometría fija

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 1 Juntas Referencia: Cara: 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; 190 kgf Momentos: ---; ---; --- kgf.cm

Imagen 102. Detalles de las cargas y sujeciones en el análisis.

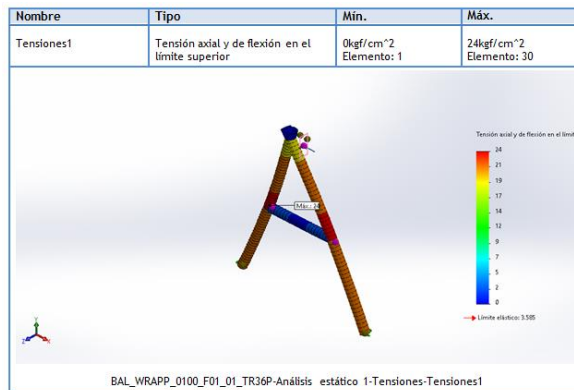


Imagen 103. Resultado del análisis. Tensiones.

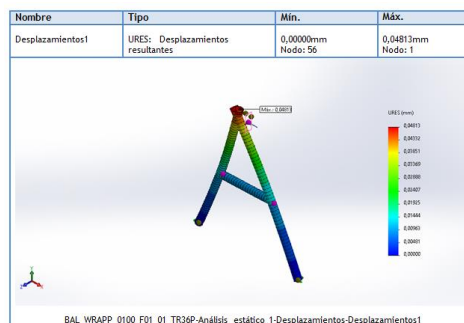


Imagen 104. Resultado del análisis. Desplazamientos.

8.4 Cálculo de bulones para enganche

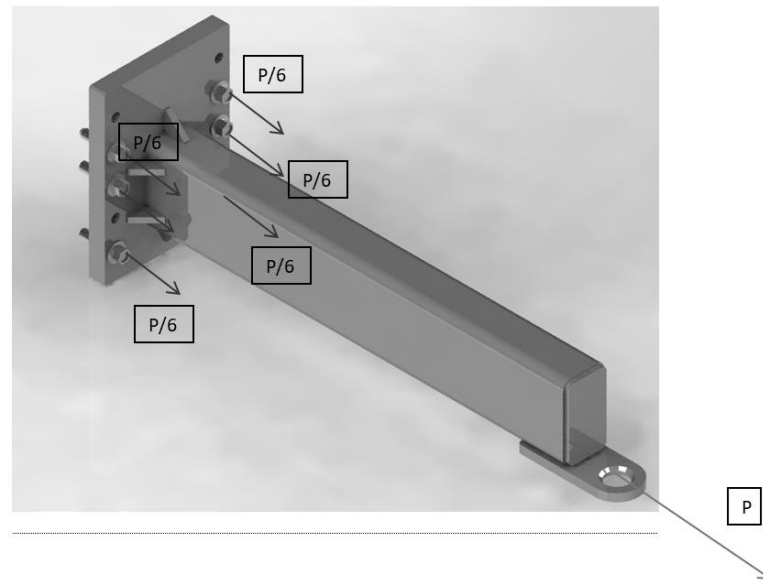


Imagen 105. Ubicación de las fuerzas externas en cada bulón.

Se considera una fuerza externa P que será igual a la calculada previamente como la fuerza de tracción de la lanza obtenida considerando los ítems anteriores. Para el diseño de la unión abulonada, se utilizara por diseño 6 bulones M10 y las chapas vinculadas a unión serán de un espesor de 6,35 mm y 12,7mm. La primera es la que está en el subensamblaje del enganche y la segunda estará fijada al subensamblaje chasis. Entonces:

$$P = F \text{ traccion de la lanza} = 1170 \text{ kg}$$

Como se utilizaran 6 bulones, esta fuerza será soportada por estos miembros, por lo que en total, la fuerza externa para la verificación será de:

$$P/6 = \frac{1170 \text{ kg}}{6 \text{ Bulones}}$$

$$\frac{P}{6} = 195 \text{ kg}$$

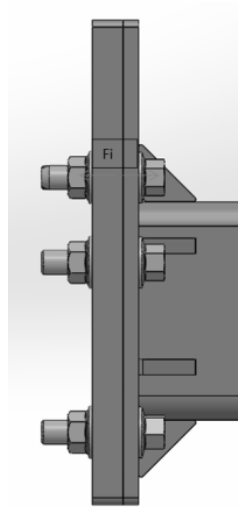


Imagen 106. Vista lateral del enganche. Se puede observar la dirección de la fuerza inicial de apriete.

Se desea unir las dos chapas para soportar la fuerza de tracción total sin que se genere la separación entre las piezas. Para que no se separen estas, debe apretarse el conjunto tornillo tuerca antes de aplicar la carga externa. Esto genera una carga de tracción sobre el tornillo y cargas de compresión sobre las piezas. La carga de tracción sobre el tornillo debida al preapriete se denomina precarga F_i . Como criterio de cálculo, se realizara una precarga que genere un esfuerzo del 90% de la tensión de fluencia del bulón.

Se procede a calcular la deformación del perno a tracción.

δ_i : deformacion a traccion del perno

δ_c : deformacion a traccion del perno

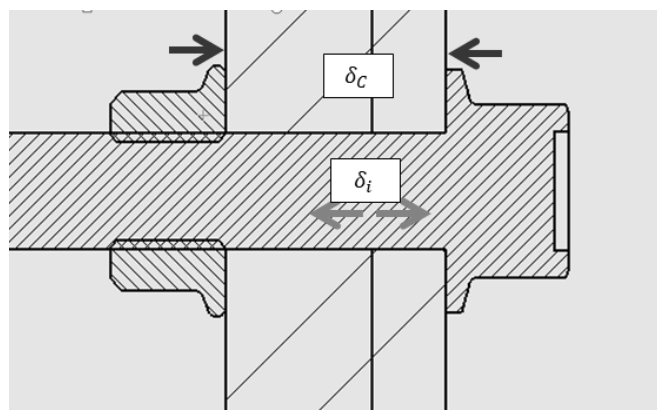


Imagen 107. Deformaciones de la junta y el bulón. Con flechas se pueden observar el sentido de las deformaciones que se generan.

Se debe calcular las constantes de elasticidad de las juntas y del perno para determinar cuánto absorberá de la fuerza externa cada miembro, y así determinar si verifica la unión.

$$k = \frac{A * E}{L}$$

Siendo:

k_c : Rigidez de las juntas

A_c : Area equivalente de las juntas

L_c : Espesor de las juntas

Como las piezas a unir están constituidas por distintos espesores, la constante elásticas deben calcularse de la siguiente manera:

$$\frac{1}{k_c} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

Al ser de una extensión indefinida en relación con la deformación localizada que sufre el perno, su deformación a alguna distancia del perno es menor que en la inmediata proximidad de este. En este caso, el procedimiento usual es suponer un área equivalente de las piezas unidas, una de estas fórmulas de estimación es:

$$A_c = \frac{\pi * D_e^2}{4} - \frac{\pi * D^2}{4}$$

En donde el diámetro equivalente es un área de la placa considerada a presión que se calcula entre el ancho entre planos de la cabeza del tornillo más la mitad del agarre del perno.

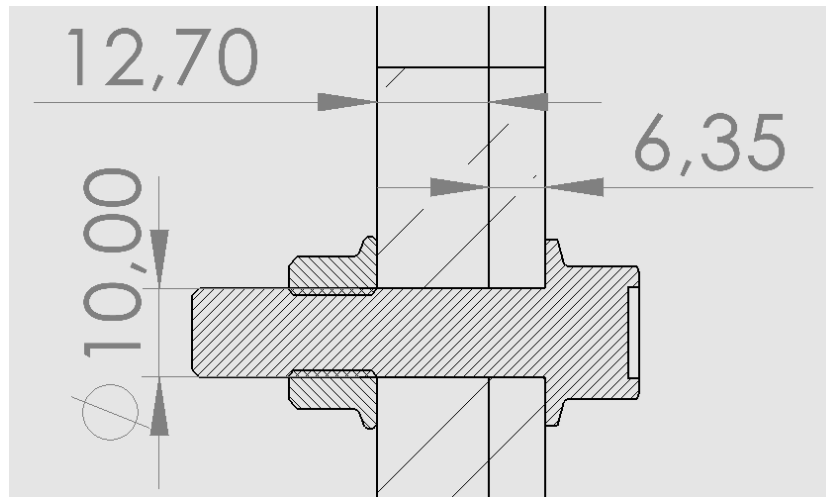


Imagen 108. Dimensiones de la empaquetadura y el bulón del enganche.

$$A_c = \frac{\pi * D_e^2}{4} - \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$D_e = \text{Dimension entre caras segun Norma DIN 933} + \frac{h}{2}$$

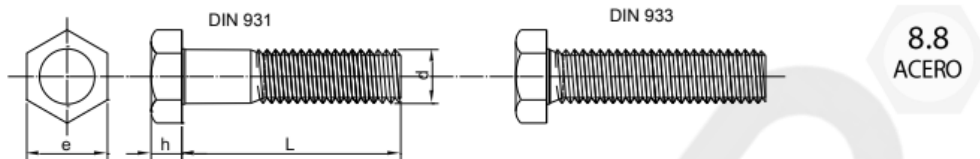
FERCOR

BULONES

BULON HEXAGONAL ACERO 8.8 MILIMETRICO

BEAA0

NORMA: DIN 931 / DIN 933



Diámetro	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M30	M36
Altura Cabeza	2,8	3,5	4	5	5,5	7	8	9	10	12	13	14	15	17	23
Entrecara	7	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	55
LargoPaso	0,7	0,8	1,0	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5	3,0	3,5	4,0

Imagen 109. Características de distintos tipos de bulones. DIN 933.

$$D_e = 17 \text{ mm} + \frac{19,05 \text{ mm}}{2}$$

$$D_e = 26,6 \text{ mm}$$

$$A_{12,7} = \frac{\pi * 2,66_e^2}{4} - \frac{\pi * 1^2}{4}$$

$$A_{12,7} = 4,77 \text{ cm}^2$$

$$k_1 = \frac{A_1 * E_{acero}}{L_{12,7 \text{ mm}}}$$

$$k_1 = \frac{4,77 \text{ cm}^2 * 2.100.000 \text{ kg/cm}^2}{1,27 \text{ cm}}$$

$$k_1 = 7,887 \times 10^6 \text{ kg/cm}$$

$$k_1 = \frac{4,77 \text{ cm}^2 * 2.100.00 \text{ kg/cm}^2}{0,635 \text{ cm}}$$

$$k_1 = 15,778 \times 10^6 \text{ kg/cm}$$

$$\frac{1}{k_c} = \frac{1}{7,887 \times 10^6} + \frac{1}{15,778 \times 10^6}$$

$$k_c = 5.26 \times 10^6 \text{ kg/cm}$$

Para calcular la constante de elasticidad del bulón, se debe utilizar el área de esfuerzo de este.

TIPO	vástago d (mm)	cabeza			área resistente A _s (cm ²)
		k (mm)	s (mm)	e (mm)	
M 10	10	7	17	19,6	0,580
M 12	12	8	19	21,9	0,843
M 16	16	10	24	27,7	1,570
M 20	20	13	30	34,6	2,450
(M 22)	22	14	32	36,9	3,030
M 24	24	15	36	41,6	3,530
(M 27)	27	17	41	47,3	4,560
M 30	30	19	46	53,1	5,610
(M 33)	33	21	50	57,7	6,940
M 36	36	23	55	63,5	8,170

Se recomienda no utilizar los tornillos cuyo tipo figura entre paréntesis

Imagen 110. Características de distintos tipos de tornillos.

$$k_b = \frac{0,58 * 2.100.000 \text{ kg/cm}^2}{1,905 \text{ cm}}$$

$$k_b = 639,37 \times 10^3 \text{ kg/cm}$$

Siendo el criterio utilizado de aplicar una fuerza inicial de apriete próximo a la tensión límite de deformación plástica.

$$A_b = \frac{\pi * 1^2}{4} = 0,75 \text{ cm}^2$$

$$s_y = 6 * 187 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_i = 0,9 * \frac{s_y}{A_b} = 0,9 * \frac{6.187}{0,75} = 7090 \text{ kg}$$

$$F_i = 7090 \text{ kg}$$

Con estos valores, se determina la carga F_o que es la carga externa que podría colocar a la junta sobre el punto de apertura cuando el perno ha sido apretado hasta un valor igual a F_i .

$$F_o = F_i * \left(\frac{k_b + k_c}{k_c} \right)$$

$$F_o = 7090 * \left(\frac{639,37 \times 10^3 + 5.26 \times 10^6}{5.26 \times 10^6} \right)$$

$$F_o = 7952 \text{ kg}$$

Podemos concluir que la unión es satisfactoria.

Para finalizar se calcularan las deformación.

El perno se alarga una cantidad ($\Delta\delta$) debido a la fuerza externa F_e , y a su vez la deformación de las piezas unidas disminuye la misma cantidad. La carga sobre el perno aumenta en la cantidad (ΔF_b) y la carga sobre las piezas disminuye una cantidad (ΔF_c).

$$\Delta F_b = F_e * \frac{k_b}{k_b + k_c}$$

$$\Delta F_b = 195 * \frac{639,37e^3}{639,37x10^3 + 5.26x10^6}$$

$$\Delta F_b = 21,12 \text{ kg}$$

$$F_{b(total)} = 7090 \text{ kg} + 21,12 \text{ kg}$$

$$F_{b(total)} = 7111 \text{ kg}$$

Análogamente, la fuerza neta de compresión sobre las piezas unidas es

$$\Delta F_c = F_e - \Delta F_b = 195 \text{ kg} - 21,12 \text{ kg}$$

$$\Delta F_c = 174 \text{ kg}$$

$$F_{c(total)} = 6916 \text{ kg}$$

La deformación correspondiente al bulón debido a la fuerza inicial de apriete es:

$$\delta_i = \frac{F_i}{k_b} = \frac{7090 \text{ kg}}{639,37x10^3 \text{ kg/cm}} = 0,011 \text{ cm} = 110 \mu\text{m}$$

La deformación correspondiente al bulón debido a la fuerza inicial de apriete es:

$$\delta_i = \frac{F_i}{k_c} = \frac{7090 \text{ kg}}{5.26x10^6 \text{ kg/cm}} = 0,0013 \text{ cm} = 13 \mu\text{m}$$

8.5 Selección de la Punta de eje, llantas y cubiertas

El tren de rodadura está formado por una punta de eje, que se seleccionó teniendo en cuenta el peso total de la máquina y la del rollo de alfalfa, mayorado un 50%. Según el catálogo del fabricante, Ingersoll S.A., una punta de eje modelo 9/11 es adecuada para nuestros requisitos.

$$W_{total} = W_{máquina} + W_{rollo}$$

$$W_{total} = 1600 \text{ kg} + 1000 \text{ kg} = 2600 \text{ kg}$$

$$W_{mayorado} = 2600 \text{ kg} * 1,5 = 3900 \text{ kg}$$

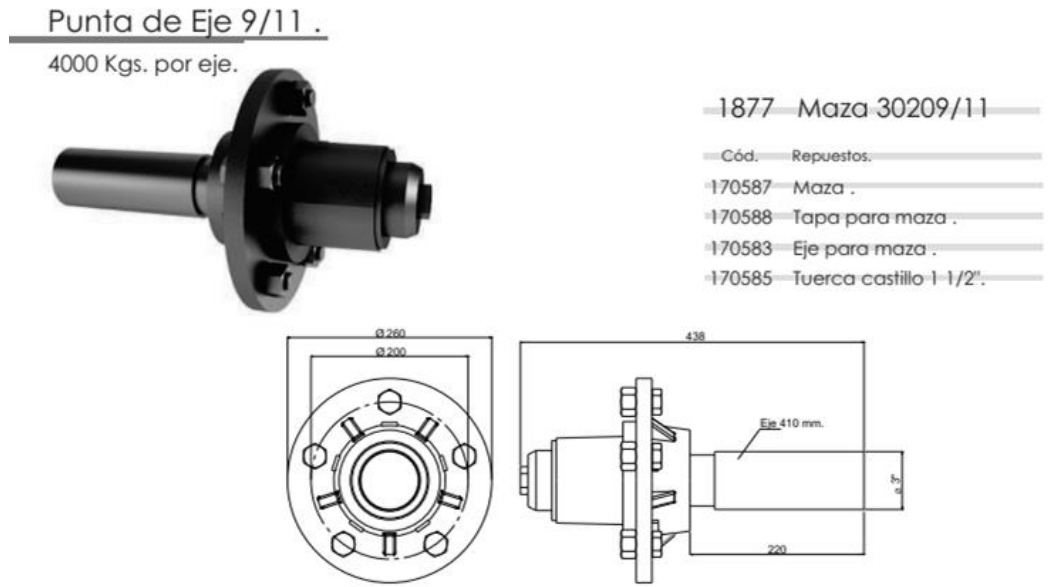


Imagen 111. Punta de eje 9/11, Ingersoll S.A.

Una vez seleccionadas las puntas de eje, seleccionamos las llantas y cubiertas.

Las cubiertas para el equipo se eligen dentro del modelo RA45, ya que posee un dibujo de 4 carriles longitudinales, como puede observarse en la Imagen 106, lo que proporciona una mayor distribución del peso, contribuyendo a una menor compactación del suelo. Además, esta gama de cubiertas resiste una elevada carga y tiene mayor resistencia a cortes, características muy importantes para el lugar de trabajo de nuestro equipo.



Imagen 112. Cubierta gama RA45.

Medida	Cap. de carga (PR - Ply Rating)	Presión de aire (LB/POL ²)	Carga máxima (KG)	Profundidad del sulco	Cámara de aire	Válvula	Ancho de sección	Diámetro externo	Radio estático
10,5/80 - 18	6	32	1450	9,5	18L615	TR15	282	905	-
	10	54	1950						
	12	64	2200						

Imagen 113. Cubierta RA45 modelo 10,5/80-18 seleccionada para el equipo.

El modelo elegido, RA45 10,5/80-18, cumple con la capacidad de carga requerida.

Para esta cubierta, se recomienda una llanta 8lb.

9 CAPITULO IX:

Manipulador frontal: Descripción de la máquina.



Imagen 114. Manipulador frontal. Diseño en SolidWorks

El diseño de la pala frontal se inspiró en la necesidad de transportar, acomodar y apilar los rollos de alfalfa para poder almacenarlas de forma segura para su posterior uso.

Terminado el proceso de encintado de los rollos, es necesario trasladar estos para retirarlos del campo.

Se propone un producto siguiendo la misma línea que la encintadora, de fácil acople a la parte delantera del tractor que cumpla con la función de levantamiento y traslado. Dicho producto estará compuesto por un paralelogramo en forma de brazos al cual irá acoplado una pinza para la sujeción del rollo, la cual será descrita en los capítulos posteriores.

La pala frontal y la pinza se diseñan teniendo en cuenta los movimientos necesarios para las tareas antes mencionadas. Para esto son necesarios dos puntos de pivot, uno en el anclaje al tractor lo que permite el giro del paralelogramo elevando el sistema pinza-rollo y dándole la altura del piso necesaria; el otro punto estará en el agarre de la pinza a la pala frontal para permitirle acomodar el rollo en distintas posiciones.

Al momento de apilar los rollos, se diseñan para una cantidad de 3 (tres), dando una altura máxima de 4,5 m. Para el diseño de la máquina, se toma como altura máxima 3,5 m.

9.1 Geometría del brazo

Para el diseño de los brazos, se usó como objetivo la altura máxima necesaria para apilar los tres rollos. A partir de este parámetro, se decidió como sería la disposición de los dos perfiles a usar. Definiendo los ángulos y los largos de las vigas utilizadas.



Imagen 115. Altura máxima capaz de lograr la pala frontal.

Cabe aclarar que se tuvo en cuenta la posición inicial del movimiento, en donde el rollo se encuentra reposando en el suelo. Para evitar colisiones con el tractor o contactos indeseados con el terreno, se optó por que la viga 1 comience horizontal en paralelo al suelo.

Parametro	Valor
Viga 1	1500 mm
Viga 2	1500 mm
Angulo entre ambas	110°

Imagen 116. Dimensiones base de las partes de la pala frontal.

9.1.1 Diseño y cálculo de la estructura principal

Se variaron las posiciones del manipulador para determinar en cuál de ellas se somete a la estructura a la mayor carga, considerando los esfuerzos, que también serán diferentes en cada posición, tanto como la combinación de estos. Se presenta la memoria de cálculo de la posición más desfavorable, obtenida de una iteración de cálculos en las distintas posiciones determinadas.

Para el cálculo se utilizará MLC 420, con un coeficiente de seguridad de 2 basado en la resistencia de fluencia considerando una carga repetida, en una dirección y aplicada en forma gradual.

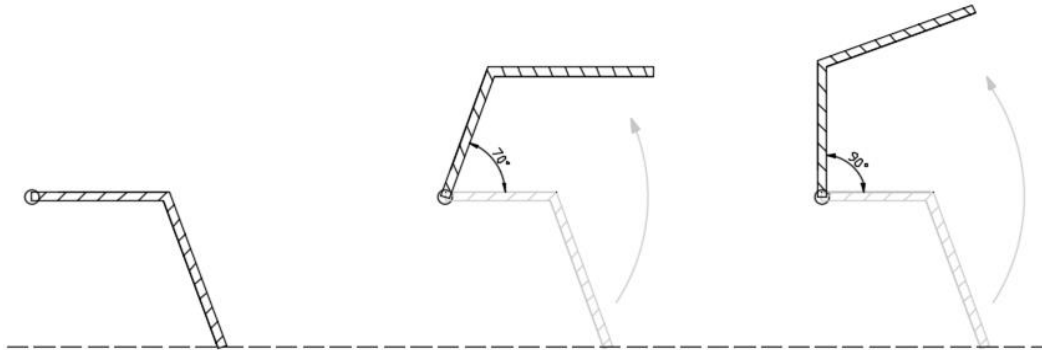


Imagen 117. Tres posiciones de la pala frontal que se consideran oportunas analizar.

$S_y = 420 \text{ Mpa} = 4283 \text{ kg/cm}^2$	Tensión de fluencia.
$S_u = 480 \text{ Mpa} = 4895 \text{ kg/cm}^2$	Tensión de rotura.
$E = 202000 \text{ Mpa} = 2.06 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$	Módulo de elasticidad longitudinal.
$G = 78000 \text{ Mpa}$	Módulo de elasticidad transversal.
$N = 2$	Coeficiente de seguridad

Para el cálculo se supondrá que la carga está distribuida perfectamente en los dos brazos de la pala frontal. Utilizando $q/2$ como la carga para el dimensionamiento de las partes, éste es el peso del rollo Q mayorado un 30% dividido en partes iguales en cada brazo del manipulador.

Entonces

$$Q = 1300 \text{ kg}$$

$$q = \frac{Q}{2} \rightarrow q = \frac{1300}{2} \text{ kg}$$

$$q = 650 \text{ kg}$$

9.1.1.1 Posición #1

La primera posición se decidió tomar cuando la viga 2 está completamente horizontal, ésta se escogió porque la carga del rollo proporciona un esfuerzo completamente flector sin ningún componente normal.

Para el cálculo se divide la estructura del brazo en dos vigas independientes, analizando primero la viga 2, considerando un empotramiento en el extremo opuesto a donde actúa la fuerza.

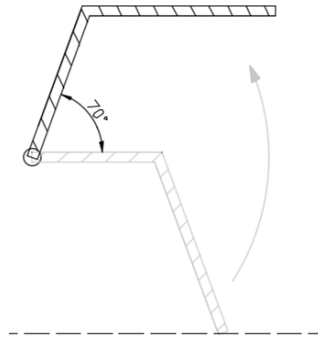


Imagen 118. Ángulo girado desde la posición de reposo para que la viga 2 quede totalmente horizontal.

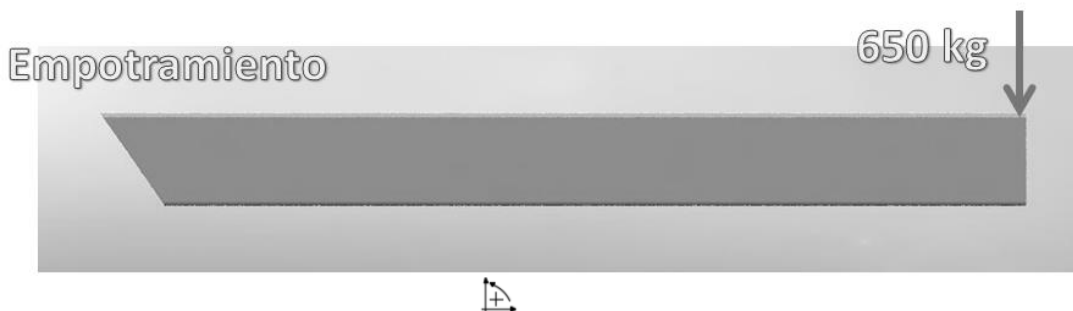


Imagen 119. Viga 2 en su posición de análisis.

$$\Sigma M_B = 0 \Rightarrow 0 = -q * 150 + M_B$$

$$M_B = 650 \text{ kg} * 150 \text{ cm} \Rightarrow M_B = 97500 \text{ kg cm}$$

$$\Sigma F_x \Rightarrow 0 = R_B - q$$

$$R_B = 650 \text{ kg} (\uparrow)$$

Se considera que el momento flector máximo se encuentra en el empotramiento donde el momento es:

$$M_B = M_{max}$$

$$M_{max} = 97500 \text{ kg cm}$$

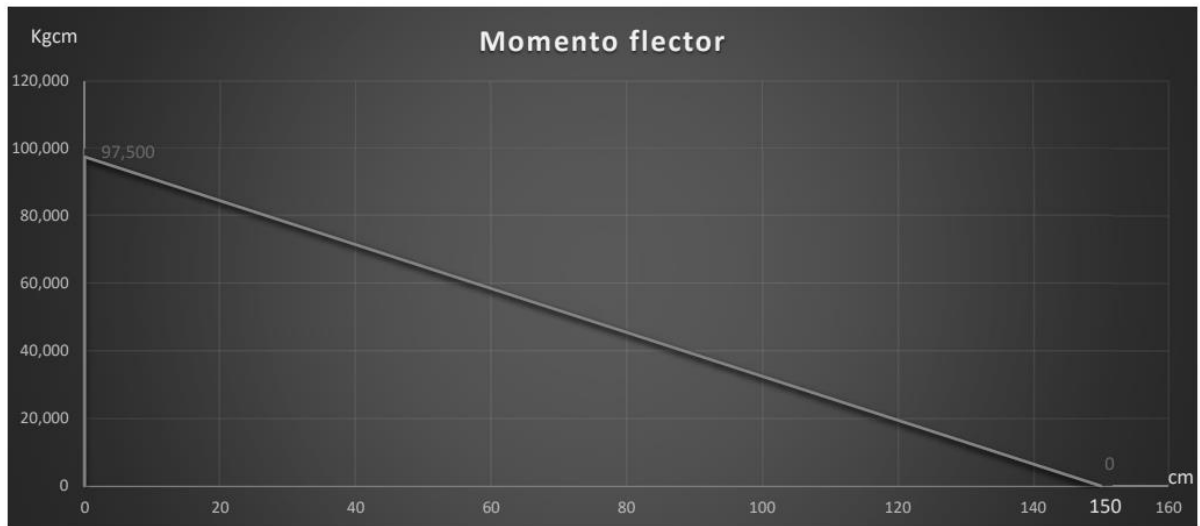


Imagen 120. Diagrama de momento flector

El esfuerzo al que está sometido el órgano es puramente flector, despreciando el de corte debido a que la viga es relativamente larga. Entonces:

$$S_n = \frac{M_{max}}{I} * c = \frac{M_{max}}{W}$$

Siendo:

$$M_{max} = \text{Momento flector máximo.}$$

$$I = \text{Momento de inercia de la sección.}$$

$$W = \text{Módulo resistente de la sección.}$$

$$c = \text{Distancia de la fibra más alejada al centro de gravedad de la sección.}$$

Utilizando:

$$S_n = \frac{S_y}{N};$$

$$\frac{S_y}{N} = \frac{M_{max}}{W} \rightarrow W = \frac{M_{max}}{S_y} * N$$

$$W_{nec} = \frac{97500 \text{ kg cm}}{4283 \text{ kg/cm}^2} * 2$$

$$W_{nec} = 45,50 \text{ cm}^3$$

Se utilizan dos perfiles plegados en U y enfrentados, se propone un diseño en SolidWorks que satisfaga el W requerido. La sección final es de 150 x 60 x 5 mm con un $W=69,75 \text{ cm}^3$.

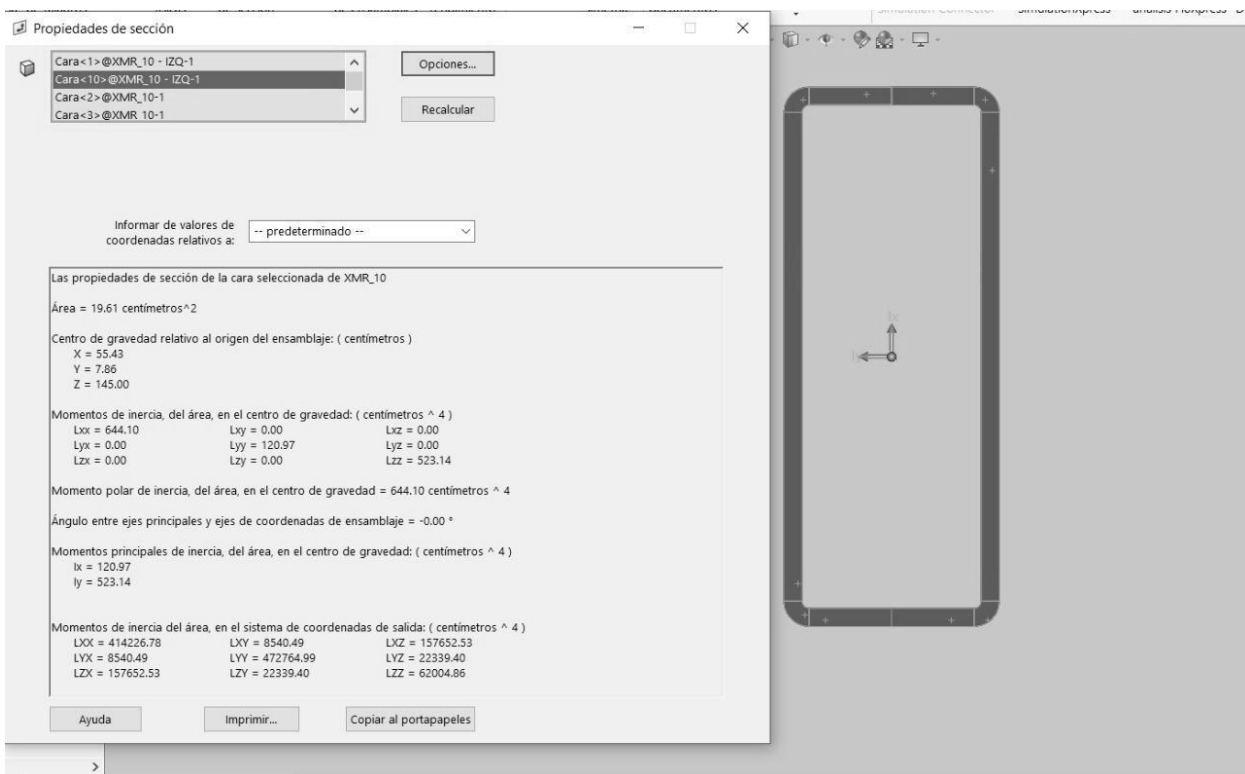


Imagen 121. Sección a utilizar para los brazos de la pala frontal.

Para el dimensionamiento de la viga 1 se toman como acción las reacciones del punto b en la viga 2, previamente calculados. Considerándola como una viga simplemente apoyada en donde el punto a es donde se articula al tractor, considerándolo como un apoyo de segunda especie, y en el punto b como un apoyo de primera especie dado que es el cilindro hidráulico el que soporta los esfuerzos.

Para realizar los cálculos vamos a girar los ejes de referencia 70° en dirección del giro de las agujas del reloj, de esta manera veremos la viga horizontalmente.

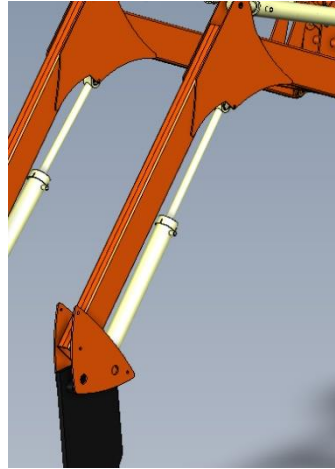


Imagen 122. Viga 1 en la posición considerada para el cálculo. Inclinada 70° con la horizontal



Imagen 123. Viga 1 al ser girada 70° para ser analizada como una viga completamente horizontal.

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 0 = -M_B \text{ Kgcm} - q \text{ sen}(20) 150 \text{ cm} + R_B \text{ sen}(7) 150$$

$$R_B = \frac{97500 \text{ kg cm} + 650 \text{ kg sen}(20) * 150 \text{ cm}}{150 \text{ cm} * \text{sen}(7)}$$

$$R_B = 7158 \text{ kg}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 0 = -650 \text{ kg} * \text{cos}(20) + 7158 \text{ kg} * \text{cos}(7) - R_{Ax}$$

$$R_{Ax} = -650 \text{ kg} * \text{cos}(20) + 7158 \text{ cos}(7)$$

$$R_{Ax} = 6494 \text{ kg}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow 0 = -650 \text{ kg } \text{sen}(20) + 7158 \text{ kg } \text{sen}(7) - R_{Ay}$$

$$R_{Ay} = -650 \text{ kg } \text{sen}(20) + 7158 \text{ kg } \text{sen}(7)$$

$$R_{Ay} = 650 \text{ Kg}$$

Se puede deducir que la viga 1 estará sometida a una combinación de esfuerzos de flexión, junto a un esfuerzo uniforme de compresión.

$$\sigma = s_1 \pm s_2 = \frac{F}{A} + \frac{M_{max}}{W}$$

Entonces es preciso calcular los esfuerzos antes dichos, comenzando por el esfuerzo normal.

Este es uniforme en toda la sección de a-b; de compresión.

$$F = -650 \text{ kg} * \cos(20^\circ) + 7158 \text{ kg} * \cos(7)$$

$$F = 6494 \text{ kg } (\rightarrow\leftarrow)$$

El momento máximo se encontrará en la sección b.

$$M_{max} = [-650 \text{ kg} * \text{sen}(20^\circ) + 7158 \text{ kg} * \text{sen}(7)] * 150 \text{ cm}$$

$$M_{max} = 97504 \text{ kg cm } (+)$$

Para mantener uniformidad en toda la estructura, se utilizará el perfil seleccionado en el apartado anterior 9.1.1.1, una sección 150 x 60 x 5 mm con un $W = 69,75 \text{ cm}^3$ y un área de $A = 19,61 \text{ cm}^2$

$$\sigma = -s_1 - s_2 = \frac{-6494}{19,61} + \frac{-97504}{69,75}$$

$$\sigma = 1729 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Siendo $\sigma_d = 2141 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ la tensión de diseño, utilizando un coeficiente de seguridad $N = 2$, se puede asegurar que este perfil estará dentro de los parámetros de seguridad.

9.1.2 Cálculo de la viga rigidizadora

Para cerrar el paralelogramo se decidió soldar un perfil tubo 100 x 100 x 3,2, para así darle la rigidez necesaria para el movimiento del brazo.

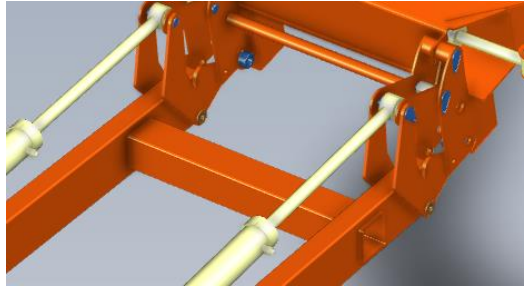


Imagen 124. Viga rigidizadora. Diseño en SolidWorks

Para dicho cálculo se consideró una carga de $\frac{3}{4}$ del total del rollo apoyado en uno de los brazos. Se consideró la viga empotrada en el brazo opuesto, y se dimensionó de esta forma.

Entonces:

$$Q = 1300 \text{ kg}$$

$$q = \frac{3}{4} * Q \rightarrow q = \frac{3*1300}{4} \text{ kg}$$

$$q = 975 \text{ kg}$$



Imagen 125. Para la viga rigidizadora se consideró empotrada en un extremo con una carga igual a $\frac{3}{4}$ de la total.

Siendo "D" el empotramiento $\Sigma M_D = 0 \Rightarrow 0 = -q * 70 \text{ cm} + M_D$

$$M_D = 975 \text{ kg} * 70 \text{ cm}$$

$$M_D = 68250 \text{ kg} * \text{cm}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow 0 = -975 \text{ kg} + D_y$$

$$D_y = 975 \text{ kg}$$

$$D_y = 975 \text{ Kg}$$

$$M_{max} = 67250 \text{ kg cm (-)}$$

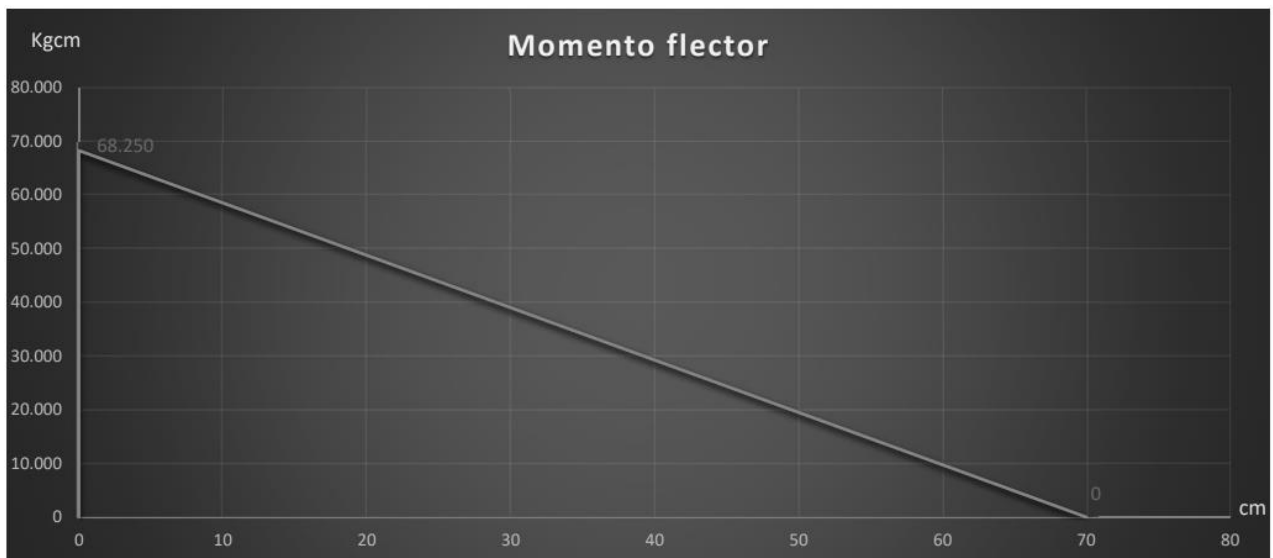


Imagen 126. Diagrama de momento flector para la viga rigidizadora.

Utilizando

$$S_n = \frac{S_y \cdot S_y}{N \cdot N} = \frac{M_{max}}{2 \cdot W} \rightarrow W = \frac{M_{max}}{S_y} \cdot N$$

$$W = \frac{67250 \text{ kg cm}}{2447 \times 2 \text{ kg/cm}^2} \cdot 2$$

$$W = 27,48 \text{ cm}^3$$

Se decide utilizar un perfil Tubo 100 x 100 con $W = 37,6 \text{ cm}^3$.

9.2 Cálculo del cilindro hidráulico de elevación principal

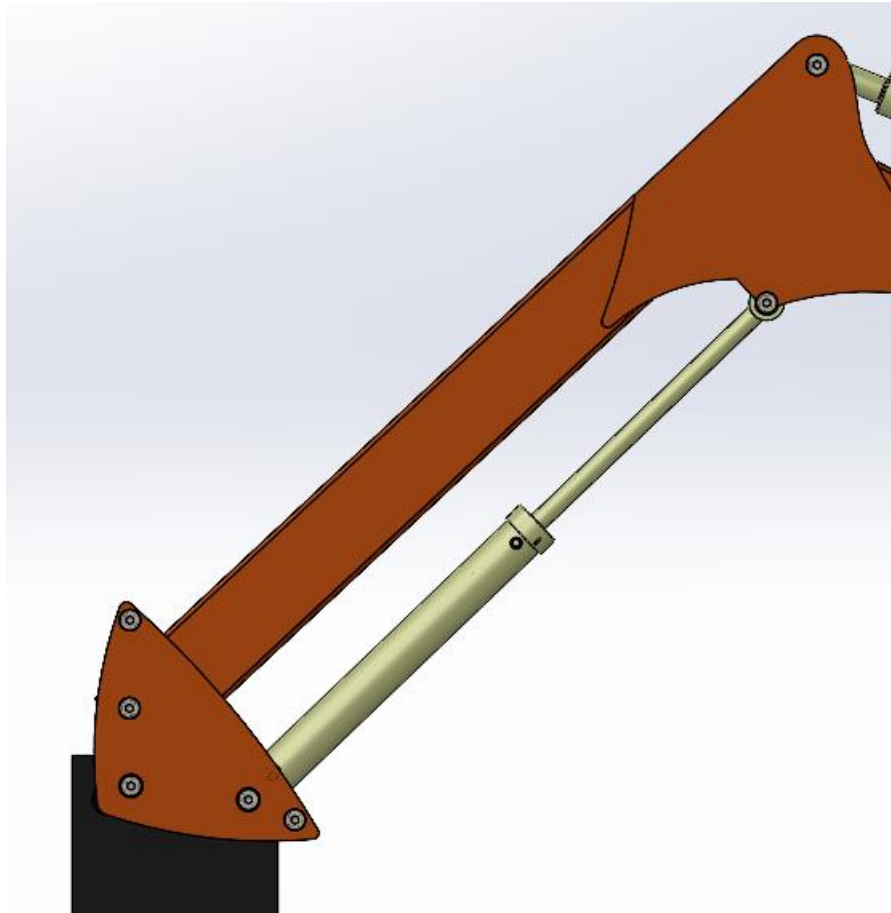


Imagen 127. Cilindro hidráulico principal

Cómo se mencionó anteriormente, el cilindro hidráulico estará vinculado, a los brazos de la pala frontal en la dirección establecida. Por lo que la fuerza que deberá ejercer, para vencer el peso del rollo y elevarlo, deberá ser mayor que la fuerza en dicho punto (7158 kg).

Se escogió un cilindro hidráulico de industria nacional, según la fuerza y el largo necesario para el movimiento completo de la pala.

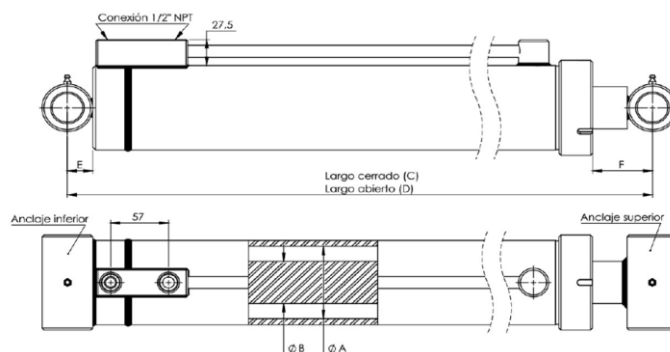


Imagen 128. Características técnicas del cilindro hidráulico seleccionado. Cortesía de Moro Hidráulica.

Código	Descripción	(A) Diámetro interno (mm)	Carrera (mm)	(B) Diámetro vástago (mm)	(C) Longitud Cerrado (mm)	(D) Longitud Abierto (mm)	Fuerza empuje a presión recom. (kgf)	(E) (mm)	(F) (mm)	Anclaje inferior (mm)	Anclaje superior (mm)
70104	CIL. HCO. P/MÁQ. VIALES 88.9 X 800 X 50.8	88,90	800	50,80	1033	1833	7400	25	59	50 X 25,6 X 120	50 X 25,6 X 120

Imagen 129. Características técnicas del cilindro hidráulico seleccionado. Cortesía de Moro Hidráulica.

9.2.1 Cálculo de caudal necesario

El volumen que desplaza el cilindro abriendo es:

$$V_c = S_t * C = \frac{\pi * C}{4} * (D^2 - D_i^2) \rightarrow V_c = \frac{\pi * 50}{4} * (8,89^2 - 5,08^2)$$

$$V_c = 2090 \text{ cm}^3 = 2,1 \text{ lt}$$

Para obtener el caudal es necesario establecer un tiempo en el que se va a realizar el trabajo completo. Desde que inicia la apertura en el cilindro, cuando la pala esté reposando en el suelo, hasta el final del movimiento, cuando el manipulador se encuentre en la altura máxima mencionada anteriormente. Este tiempo es de 5 s.

$$Q = \frac{V_c}{t} = \frac{2,1 \text{ lt}}{5 \text{ s}} * \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}$$

$$Q = 25,20 \text{ lpm}$$

9.3 Cálculo y diseño del anclaje para el cilindro hidráulico

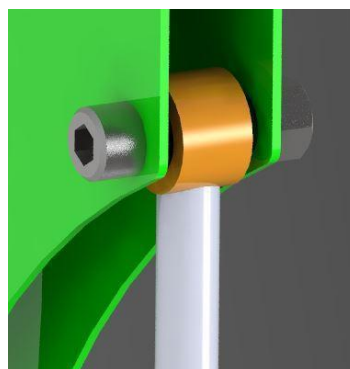


Imagen 130. Anclaje del cilindro hidráulico principal

9.3.1 Cálculo del perno

Se decide utilizar AISI 4140 para la fabricación del perno, para mantener una concordancia con los pernos dimensionados en los otros sistemas de la máquina.

Las tensiones ya fueron calculadas anteriormente, se resumen sus valores:

$$S_y = 7036 \frac{Kg}{cm^2}$$

$$S_s = 4221,6 \frac{Kg}{cm^2}$$

$$S_{sadm} = \frac{4222}{2} \frac{Kg}{cm^2} = 2111 \frac{Kg}{cm^2}$$

Habiéndose obtenido la tensión admisible de corte, el área resistente del perno vale:

$$Área_{corte} = \frac{F_c}{S_{s.adm}} = \frac{7158 Kg}{2111 Kg/cm^2} = 3,39 cm^2$$

$$Área_{corte} = 3,39 cm^2$$

La cual corresponde a un perno de diámetro:

$$\emptyset_{perno} = \sqrt{\frac{4 * A_{corte}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 3,39 cm^2}{\pi}}$$

$$\emptyset_{perno} = 2,07 cm^2$$

Pero para controlar que el desgaste del perno no sea excesivo, debido a que se requiere de un diámetro pequeño, lo que conlleva a un perímetro pequeño, se utilizará un perno de mayor diámetro para disminuir el desgaste del mismo en el momento de movimiento relativo entre la horquilla de anclaje del hidráulico y la del sistema de levante. El nuevo diámetro vale:

$$\emptyset_{perno\ elegido} = 2,54 cm^2$$

9.3.2 Cálculo del anclaje

Se utilizará una chapa de F24 para el cálculo de las dimensiones de los distintos anclajes que componen la pala frontal.

Teniendo en cuenta la resistencia de fluencia y que la carga es repetida en una dirección y aplicada de manera gradual, se considera apropiado utilizar un coeficiente de seguridad $n=1,5$.

$$\text{Resistencia a la tracción} \quad S_t = \frac{4283 \text{ kg/cm}^2}{1,5} = 2855 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Resistencia a la compresión} \quad S_c = \frac{4283 \text{ kg/cm}^2}{1,5} = 2855 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Resistencia a la cizalladura} \quad S_s = \frac{2400 \text{ kg/cm}^2}{3} = 800 \text{ kg/cm}^2$$

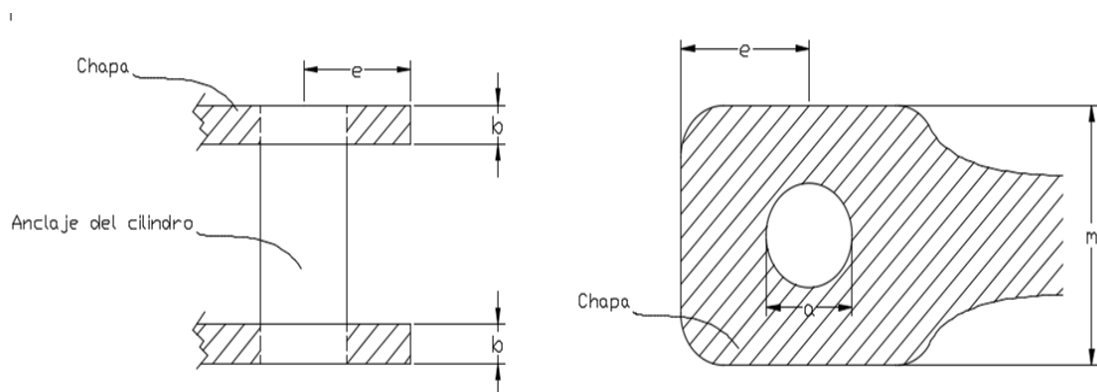


Imagen 131. Esquema barra – horquilla. Determinación de la geometría del anclaje

El esfuerzo de compresión entre el perno y la horquilla puede ser excesivo. Para los dos brazos, el área proyectada es $2ba$, esto da:

$$F = sA = S_c(2ba) \Rightarrow b = \frac{7158 \text{ kg}}{2855 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * 2 * 2,54 \text{ cm}} \Rightarrow b = 0,493 \text{ cm} = 4,93 \text{ mm}$$

Según el catálogo de chapas Ternium, el espesor inmediatamente superior es de 5 mm.

Las chapas pueden fallar por la tracción aplicada a través de la sección transversal en que se encuentra el agujero del perno, que es la sección de área mínima. Entonces se tiene:

$$F = sA = S_t(m - a)2b \Rightarrow m = \frac{7158 \text{ kg}}{2855 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * 2 * 0,493 \text{ cm}} + 2,54 \Rightarrow m = 5,08 \text{ cm} = 50,8 \text{ mm}$$

Otro tipo de fallo que se comprueba es el de corte en el extremo de la chapa por el perno. Hay cizalladura en la longitud “e” y en una profundidad b en los dos lados del perno.

$$F = sA = S_s 2(2be) \Rightarrow e = \frac{7158 \text{ kg}}{800 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * 4 * 0,493 \text{ cm}} \Rightarrow e = 4,53 \text{ cm} = 45,37 \text{ mm}$$

De esta manera queda determinado el sistema de anclaje. Puede observarse a continuación un esquema con las partes.

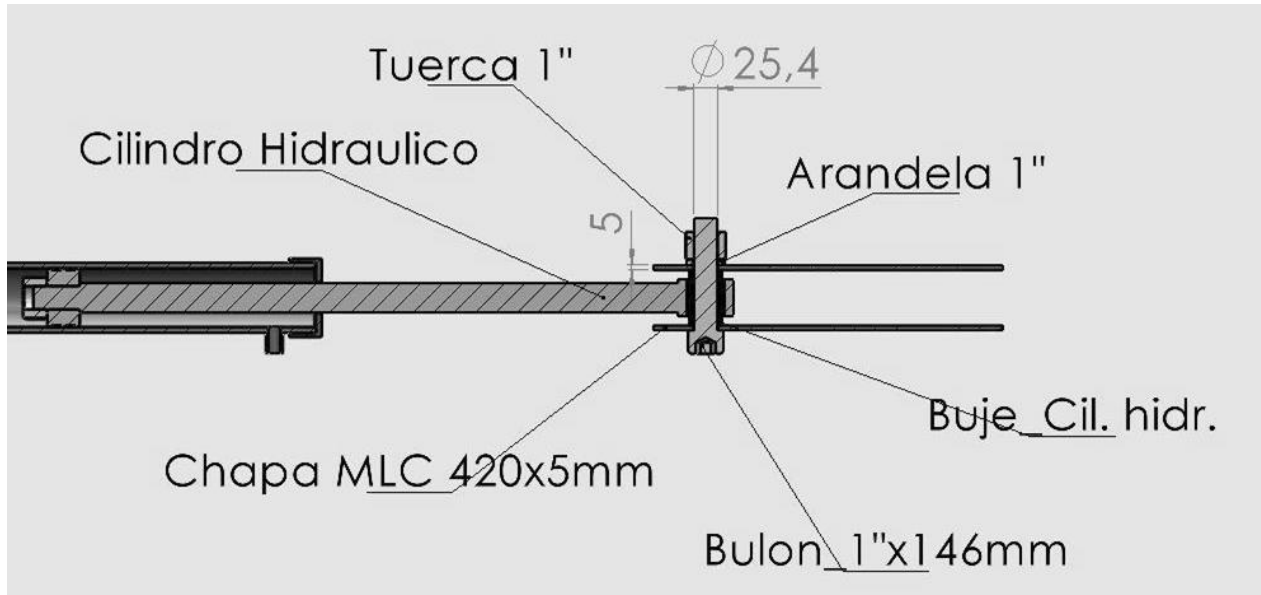


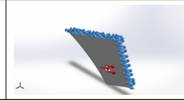
Imagen 132. Anclaje entre el cilindro hidráulico principal y la estructura de levante.

9.3.3 Simulación del anclaje en SolidWorks



Imagen 133. Simulación de la chapa de anclaje realizada en SolidWorks.

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	-65,962,6	-24,008,5	-2,46367e-20	70,196
Momento de reacción(N.m)	4,22607e-23	-8,40983e-22	-0,000429237	0,000429237

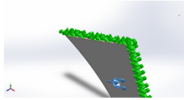
Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s) Referencia: Arista < 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; 7,158kgf Momentos: ---; ---; ---kgf.cm

Imagen 134. Cargas y sujeciones aplicadas en el análisis.

Resultados del estudio

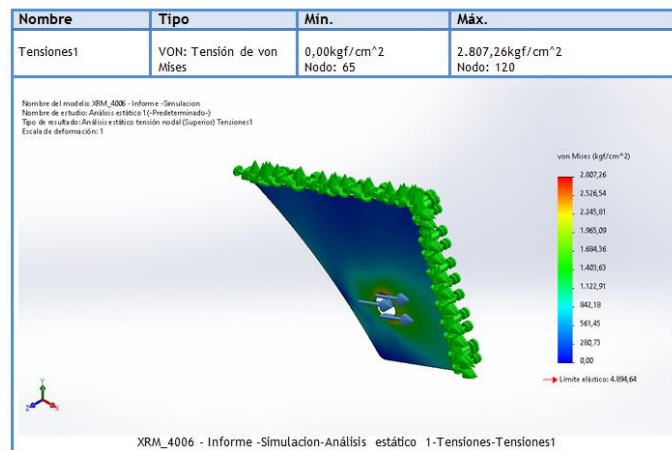


Imagen 135. Resultado del análisis. Tensiones.

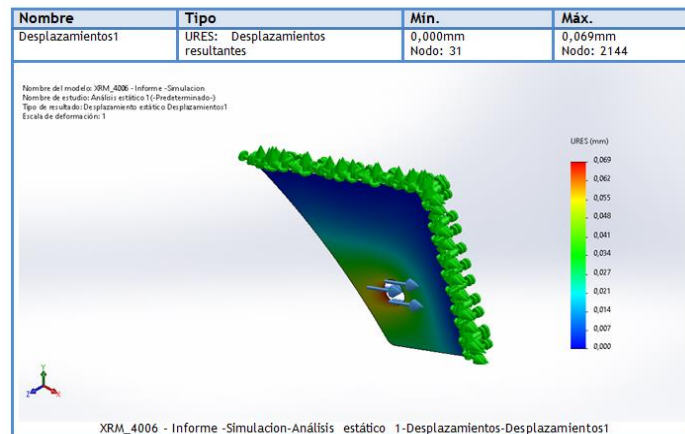


Imagen 136. Resultado del análisis. Desplazamientos.

9.3.4 Simulación del perno de anclaje en Solidworks



Imagen 137. Simulación del perno de anclaje realizado en SolidWorks.

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes				
Fuerza de reacción(N)	X	Y	Z	Resultante
	-5,2381	14,327,4	-0,981049	14,327,4
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0
Bisagra fija-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Bisagra fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes				
Fuerza de reacción(N)	X	Y	Z	Resultante
	4,78726	55,988,7	2,63947	55,988,7
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Imagen 138. Detalle de las cargas y sujeciones aplicadas para el análisis.

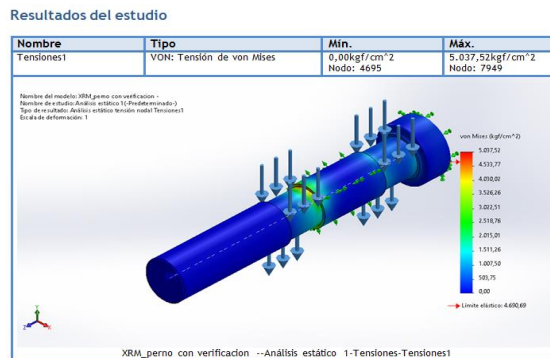


Imagen 139. Resultado del análisis. Tensiones.

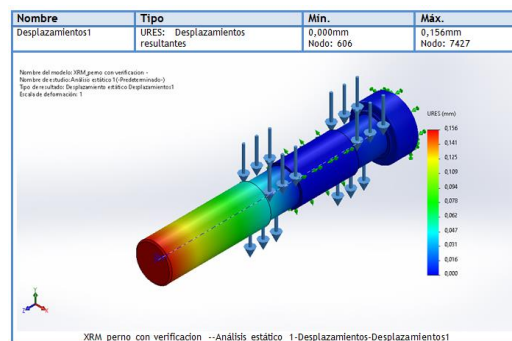


Imagen 140. Resultado del análisis. Desplazamientos

Como puede observarse en ambos análisis, tanto la chapa como el perno de anclaje cumplen satisfactoriamente con los requerimientos de trabajo. Si bien puede observarse una tensión elevada en el perno, esta se debe a un concentrador de tensión existente solo con el

propósito de una correcta ubicación de la carga para el análisis en el software, por lo que se desestima.

9.4 Dimensionamiento de las pinzas

Dada la cualidad de los rollos luego de terminado el proceso de encintado, deben poder tratarse con el cuidado necesario para evitar dañar el film, por lo que los complementos como pinches, en este caso, no cumplirían la tarea satisfactoriamente.

La función útil principal de la pinza es la sujeción, posicionamiento y el traslado cuidadoso que solo esta máquina puede proporcionar al rollo previamente encintado.

Las pinzas se diseñan teniendo en cuenta los movimientos necesarios para las tareas antes mencionadas. Para esto es necesario un punto de pivot, que estará en el agarre de la pinza a la pala frontal para permitirle acomodar el rollo en distintas posiciones.

Para el dimensionamiento de las pinzas, se comenzó con los perfiles encargados de apretar el rollo y sostenerlo durante todo el movimiento.

9.4.1 Cálculo de sistema de agarre

9.4.1.1 Análisis del movimiento

Para determinar la fuerza que las pinzas deben ejercer sobre el rollo, se debe considerar la fuerza de rozamiento que debe existir entre las pinzas y el propio rollo, para esto se debe considerar el coeficiente de rozamiento entre ellos $\mu = 0,28$ [2] Pág. 54. Esta fuerza de rozamiento debe ser superior al peso propio del rollo y a la fuerza ejercida por la aceleración que obtiene el mismo al ser elevado.

Se decidió que la pinza alcance la velocidad requerida en un tiempo de 1 s y se obtiene que el rollo adquiere una aceleración de $3,5 \text{ m/s}^2$.

$$\text{Peso del rollo } W = 1300 \text{ kg} = 12753 \text{ N}$$

$$\text{Fuerza debida a la aceleración } F_a = W \underline{a} = 1300 \text{ kg} \times 3,5 \text{ m/s}^2 = 4550 \text{ N}$$

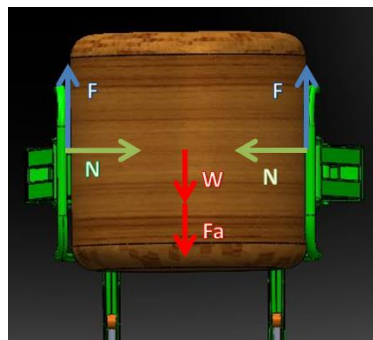


Imagen 141. Fuerzas consideradas en el análisis de las pinzas de agarre.

Al tener dos perfiles, se tienen dos fuerzas que soportan el movimiento.

$$F_a + W = 2 \mu N \Rightarrow 4550 N + 12753 N = 2 * 0,28 * N$$

$$N = \frac{4550 N + 12753 N}{2 * 0,28} = 30989,21 N$$

$$N = 3150 Kg$$

Con esta fuerza se dimensiona la estructura de la pinza que se ve a continuación.

9.4.1.2 Dimensionamiento del miembro izquierdo de la pinza d

El análisis se comenzó considerando las pinzas como un sistema de palancas, estableciéndose una relación $d_1/d = 1,7$. Siendo F la fuerza del cilindro y N la fuerza necesaria sobre el rollo para que sea sostenido.

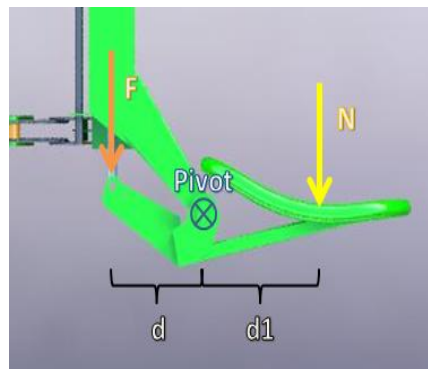


Imagen 142. Sistema de palanca para la determinación de la fuerza requerida por el cilindro hidráulico.

$$F * d = N * d_1$$

$$F = N * 1,7$$

$$F = 3150 kg * 1,7$$

$$F = 5355 kg$$

Utilizaremos unas distancias de $d=300$ mm y $d_1 = 500$ mm. El diseño final de la pinza será el esquematizado en la siguiente imagen, en el cual se puede apreciar que se hizo rotar uno de los elementos para mejorar el agarre del rollo.

Para la dimensión del miembro “d” se tomará la fuerza perpendicular a la dirección de la viga.

Se utiliza una chapa MLC 420 con las siguientes propiedades mecánicas.

$S_y = 420 \text{ Mpa} = 4283 \text{ kg/cm}^2$	Tensión de fluencia.
$S_u = 480 \text{ Mpa} = 4895 \text{ kg/cm}^2$	Tensión de rotura.
$E = 202000 \text{ Mpa} = 2.06 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$	Módulo de elasticidad longitudinal.
$G = 78000 \text{ Mpa}$	Módulo de elasticidad transversal.
$N = 3$	Coefficiente de seguridad

$$M_{max} = F_{cil} * 30 = 160650 \text{ kg cm}$$

Utilizando un coeficiente de seguridad de 3 debido al tipo de carga, la tensión admisible será:

$$S_{adm} = \frac{4283 \text{ kg/cm}^2}{3} = 1428 \text{ Kg/cm}^2$$

Con la tensión y el momento flector se busca un momento resistente de inercia mínima.

$$S_{adm} = \frac{M_{max}}{W_y} \Rightarrow W_y = \frac{160650 \text{ kg cm}}{1428 \text{ kg/cm}^2}$$

$$W_y = 112,5 \text{ cm}^3$$

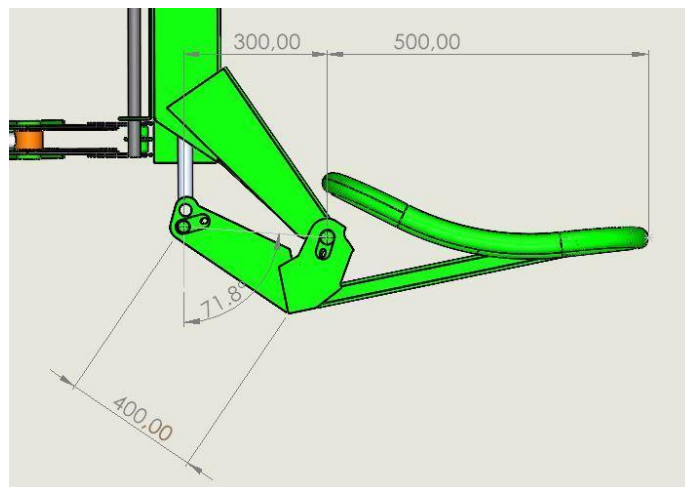


Imagen 143. Esquema dimensional del sistema de pivot

Se propone un conjunto compuesto por dos perfiles plegados e iguales que se croquizan a continuación. El momento resistente de inercia se obtiene a partir del momento de inercia proporcionado por SolidWorks y la distancia a la fibra más alejada.

$$W = \frac{I_y}{d} = \frac{2382 \text{ cm}^4}{16,5 \text{ cm}} = 144,36 \text{ cm}^3$$

Como vemos, el modulo resistente de los perfiles elegidos $W = 144,36 \text{ cm}^3$ es mayor que el solicitado $W_y = 112,5 \text{ cm}^3$ por lo que queda seleccionada la estructura y continuamos con el cálculo.

Además, se verifica la deformación de la viga

$$\delta = \frac{PL^3}{3EI}$$

$$\text{Siendo } E = 2,1 \times 10^6 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}; I = 429 \text{ cm}^4 \quad L = 40 \text{ cm}; P = 1280 \text{ Kg}$$

Entonces:

$$\delta = \frac{1280 \text{ kg} * 40^3 \text{ cm}^3}{3 * 429 \text{ cm}^4 * 2,1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2} \Rightarrow \delta = 0,03 \text{ cm [0,3 mm]}$$

Este valor no llega a ser un 0,1% de la longitud de la chapa, se considera una deformación despreciable.

9.4.1.3 Dimensionamiento del miembro derecho de la estructura d_1

Para el caso del órgano 2 de la pinza, se usarán dos perfiles estructurales rectangulares 80 x 40 x 4. Considerando empotrado el miembro estructural en el pivot del sistema, se procede a calcular el momento máximo ejercido por la fuerza N previamente calculada.

El momento de inercia utilizado para el cálculo se puede observar en la Imagen 96, dato extraído del software SolidWorks.

La memoria de cálculo se muestra a continuación.

$$M_{max} = N * d_1 = 3150 \text{ kg} * 50 \text{ cm}$$

$$M_{max} = 157500 \text{ kg cm}$$

$$S_t = \frac{M_{max}}{I_{xx}} * c = \frac{175.500 \text{ kg cm}}{1484 \text{ cm}^4} * 4 \text{ cm}$$

$$S_t = 473 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Como se puede observar, la tensión de trabajo es mucho menor que la tensión de fluencia del material, por lo que cumple con los requerimientos satisfactoriamente.

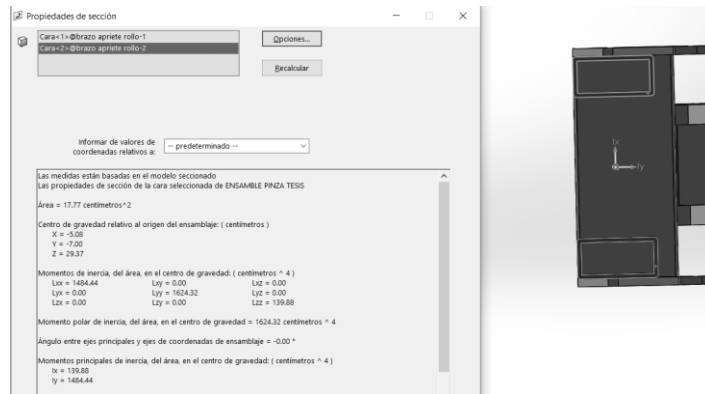


Imagen 144. *Propiedades de la sección determinada por SolidWorks (Izquierda). Sección analizada (Derecha).*

10 REFERENCIAS

- [1] V.M. Faires. (1995). *Diseño de elementos de máquinas*. Montaner y Simon S.A.
- [2] E.C. Molinari. (2016). *Relación entre propiedades tribológicas y estructuras de polietilenos*. Universidad Nacional del Sur.
- [3] Alvares Luis Miguel y Costamagna Adrián Luis. (2016). *Empacadora de rollos*. Universidad Tecnológica Nacional.
- [4] Mario Bragachini, Pablo Cattani, Juan Marcos Giordano, José Peiretti, Federico Sánchez y Gastón Urrets Zavalía. (2018). *Manual técnico de forrajes conservados*. INTA-EEA Manfredi.
- [5] Robert L. Mott. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*. Pearson.
- [6] Héctor N. Cosme. (1977). *Elementos de máquinas* Marymar.
- [7] Hoja técnica MLC 350-420, *Ternium Siderar*, 2022.
- [8] Vermeer. (2019). *Bale Wrappers*. [Folleto]

PROYECTO FINAL

ENCINTADORA DE ROLLOS DE ALFALFA Y MANIPULADOR FRONTAL



FONTANA VOGLER JULIAN Y REY MATIAS LEANDRO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VILLA MARÍA

PROYECTO FINAL

ENCINTADORA DE ROLLOS DE ALFALFA



FONTANA VOGLER JULIAN Y REY MATIAS LEANDRO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL VILLA MARÍA

Especificaciones de Diseño

BALE WRAPPER

BALE WRAPPER

ZONA/
SUBENSAMBLAJE

0000=ENSAMBLAJE
0100=CHASIS
0200=CHASIS MOVIL
0300=BRAZO

BAL_WRAPP_0100_F0101_XY36P

FIJO=F

ROTACIONAL=R

PIVOT=P

NUMERO Y
DETALLE DE
UNIDAD

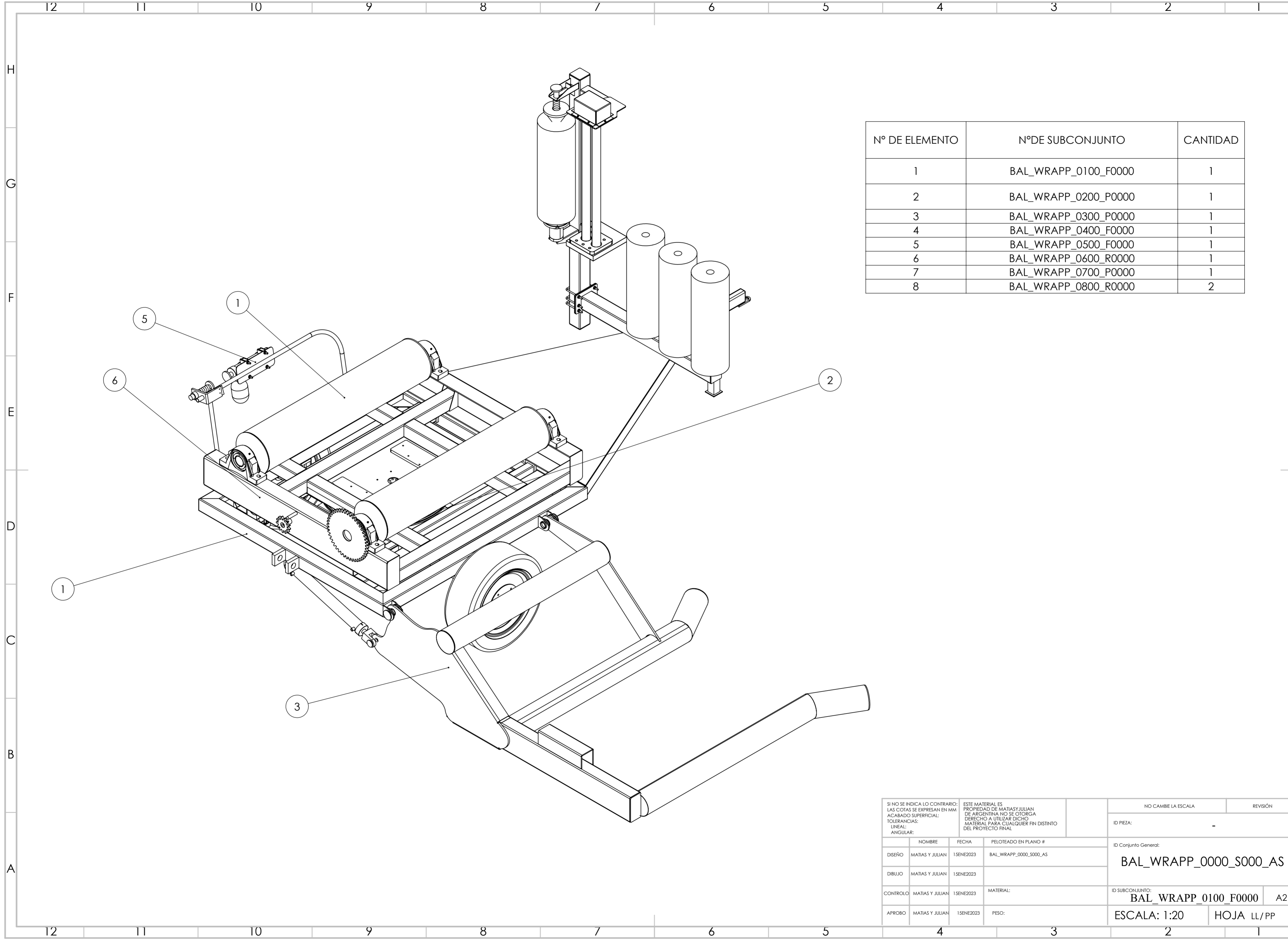
CODIGO DE PIEZA

EN CASO DE UNA CONSTRUCCION SOLDADA, SE CONSIDERA
UNA SOLA PIEZA Y SE NOMBRA CADA PIEZA:

01_0101

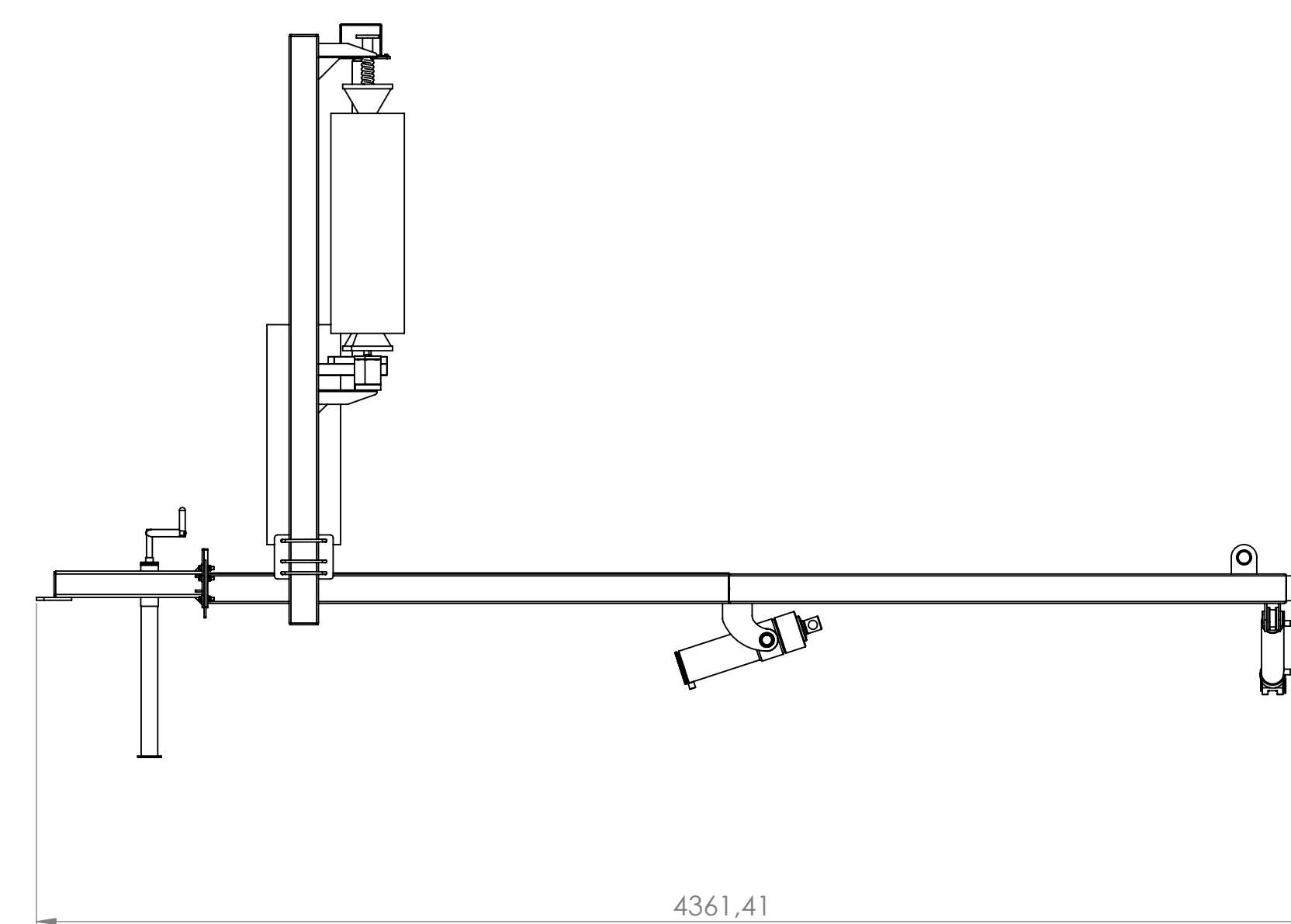
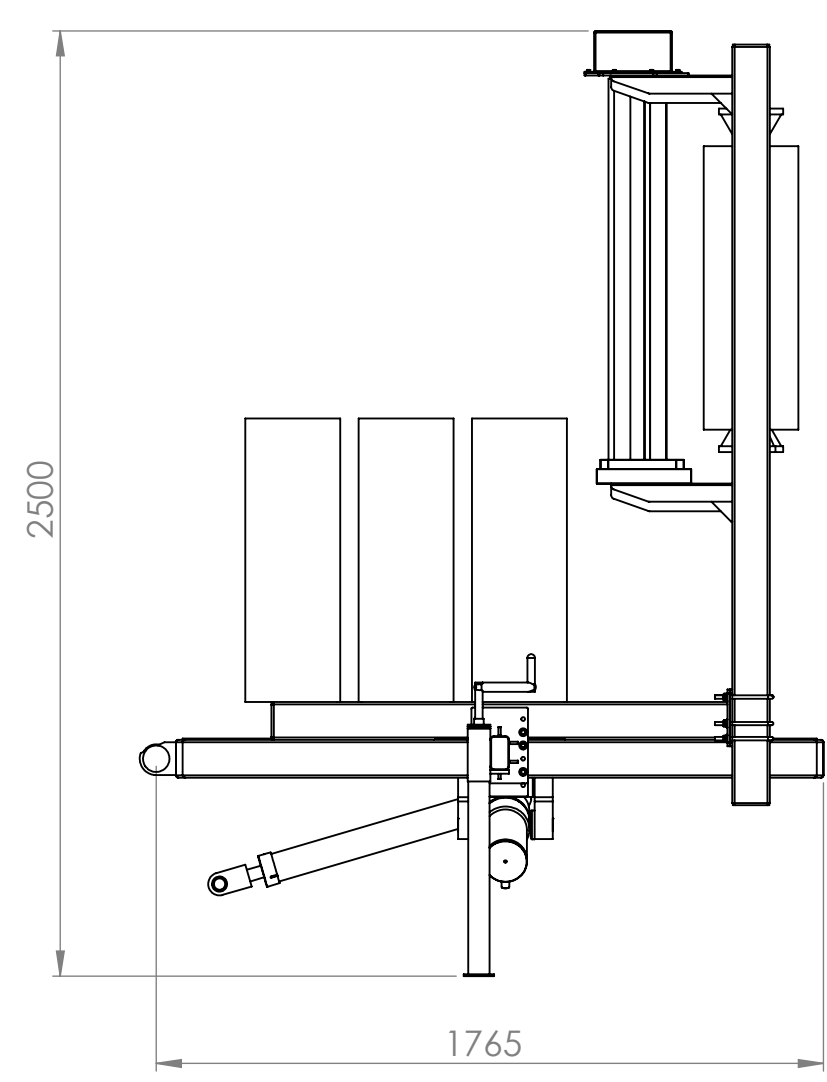
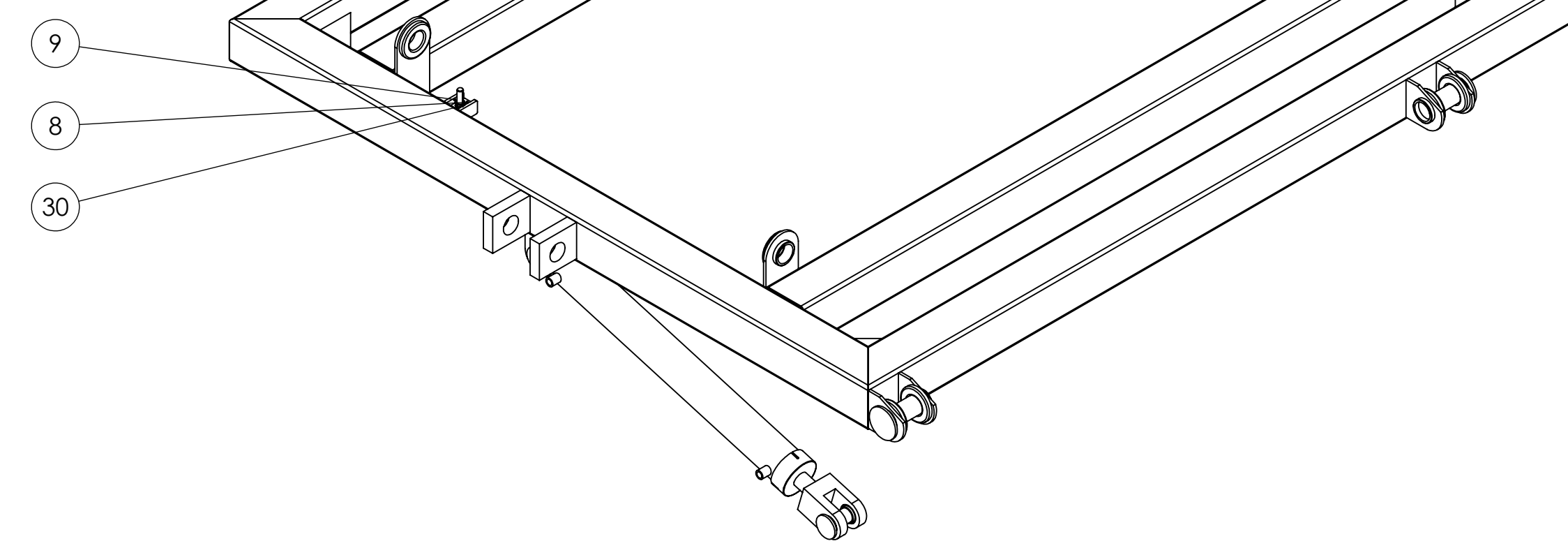
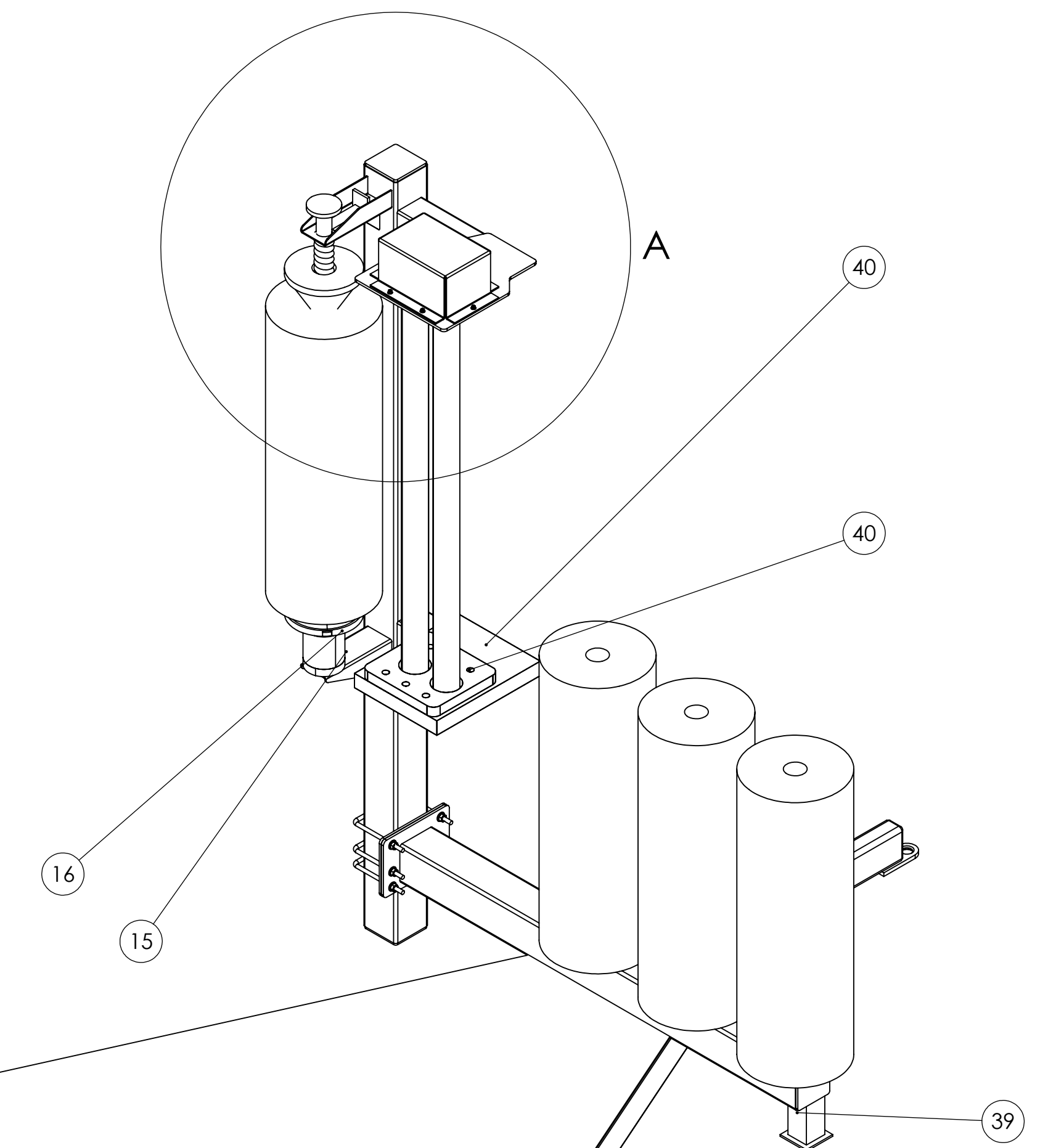
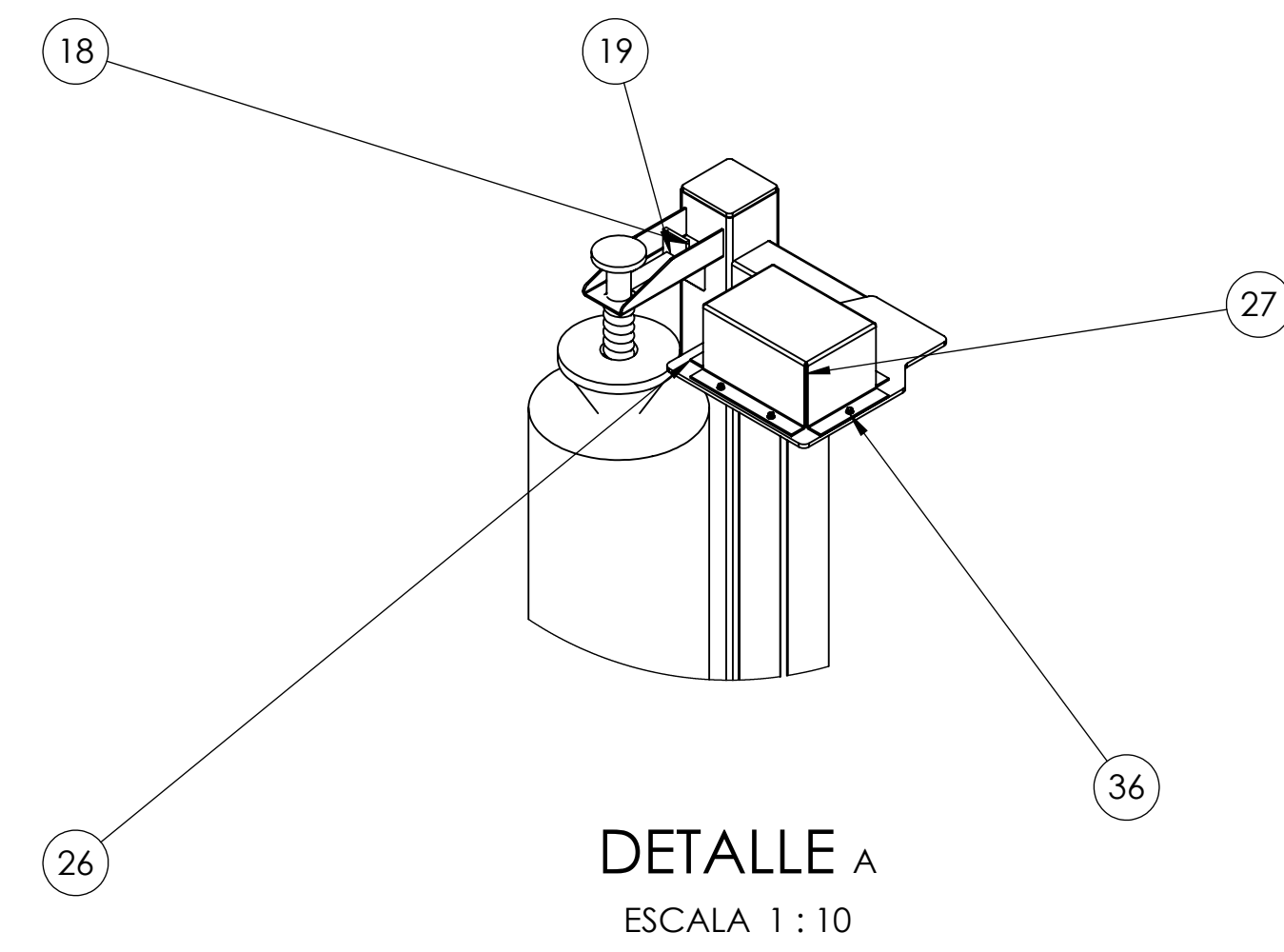
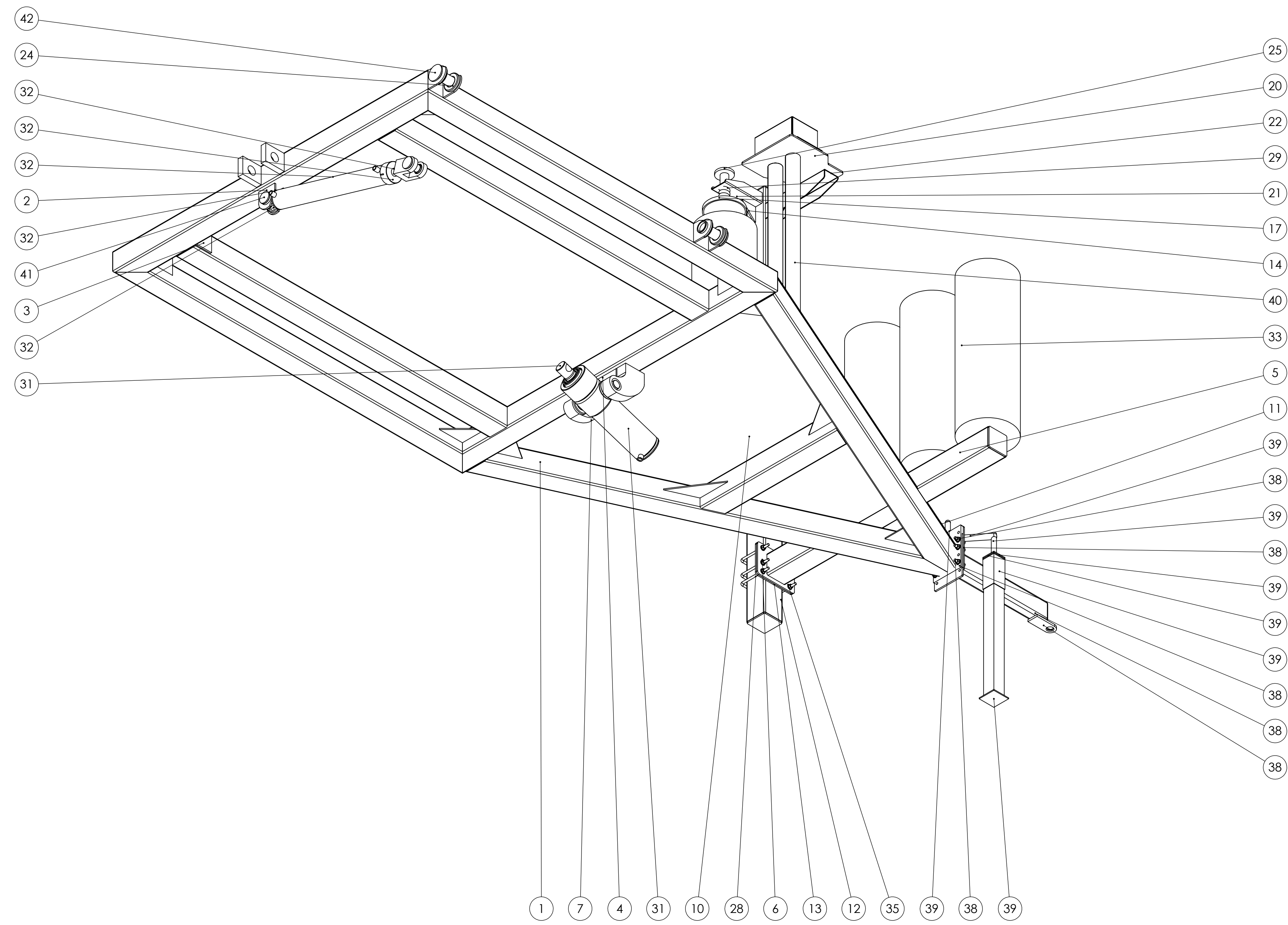
01_0102

COD	DEFINICION	COD	DEFINICION	COD	DEFINICION
TB	TUBO CIRCULAR	36	AISI 1020	P	COLOR NARANJA
TR	TUBO RECTANGULAR	BZ	BRONCE	R	ROJO
PL	PLANCHUELA	86	8620(EJE)	B	BRONCE
AS	STEEL ANGULO	FU	FUNDICION	S	STEEL
BU	BUJE	03	AISI 303	RC	ENDURECIDA
SS	SOPORTESENSOR				
CO					
SH	SHAFT (EJE)				
BP	PLEGADO				
PM	PIEZA MECANIZADA				
CR	CHAPA ROLADA				
CE	CHAPA ESTAMPADA				



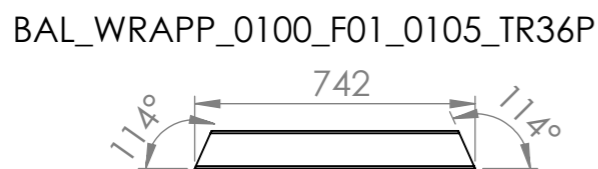
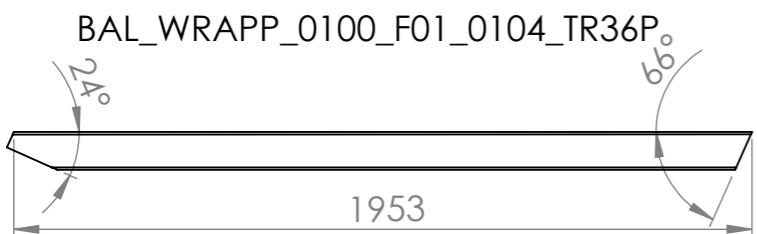
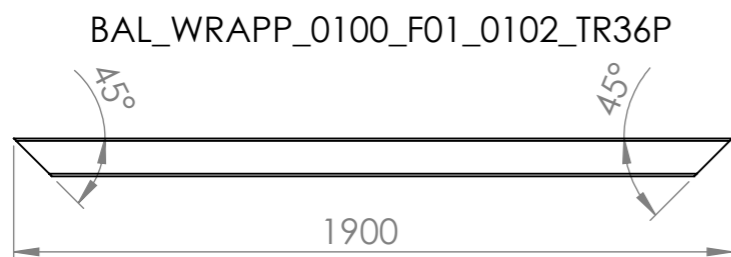
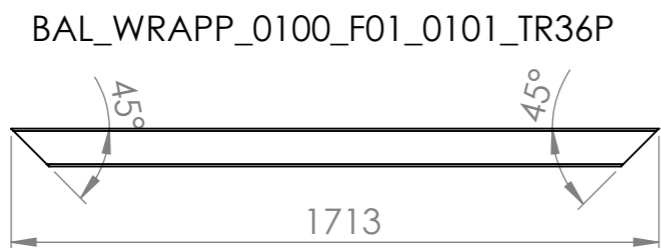
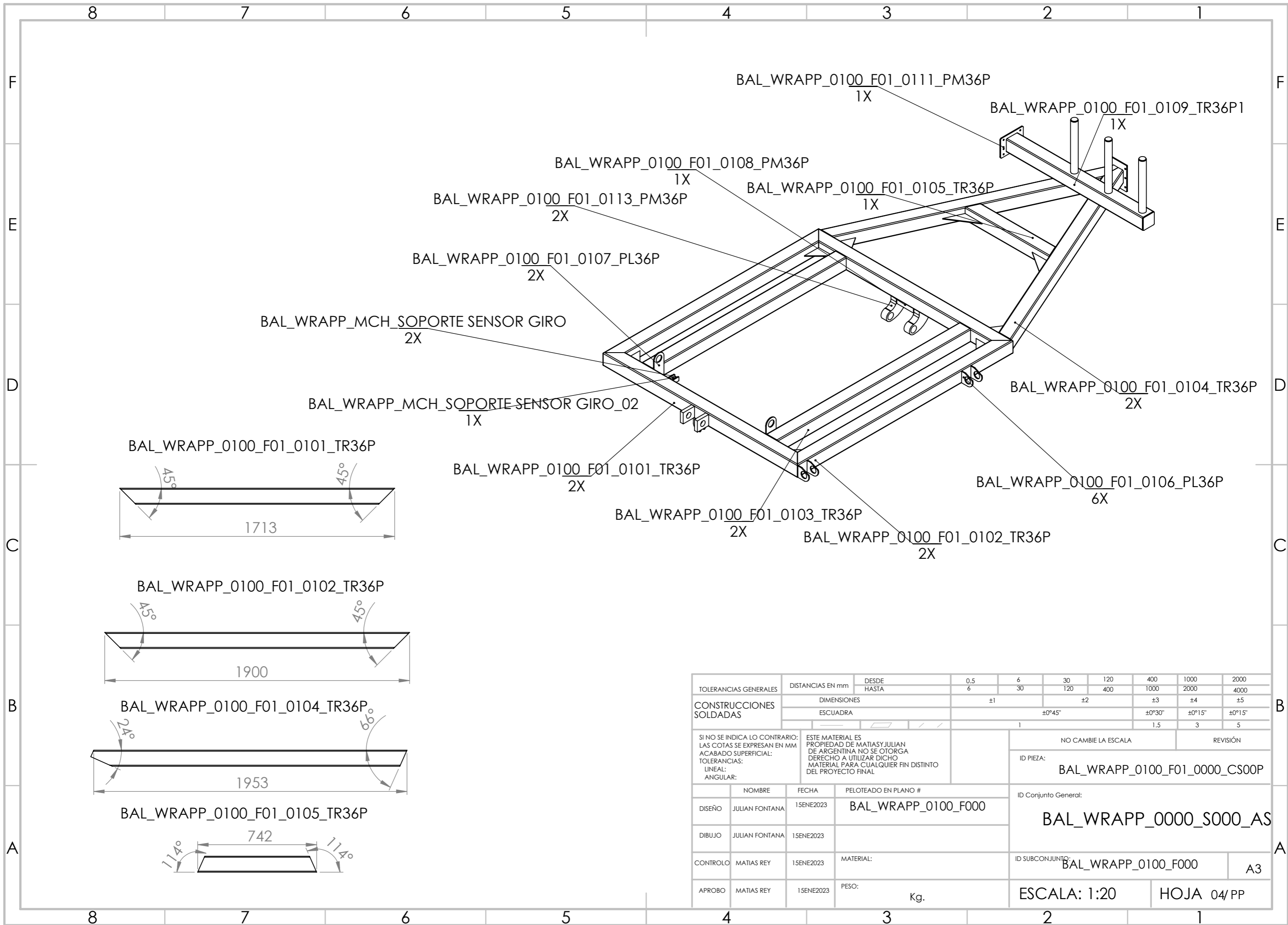
N° DE ELEMENTO	N°DE SUBCONJUNTO	CANTIDAD
1	BAL_WRAPP_0100_F0000	1
2	BAL_WRAPP_0200_P0000	1
3	BAL_WRAPP_0300_P0000	1
4	BAL_WRAPP_0400_F0000	1
5	BAL_WRAPP_0500_F0000	1
6	BAL_WRAPP_0600_R0000	1
7	BAL_WRAPP_0700_P0000	1
8	BAL_WRAPP_0800_R0000	2

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
ID PIEZA:				-	
ID Conjunto General:				BAL_WRAPP_0000_S000_AS	
ID SUBCONJUNTO:				BAL_WRAPP_0100_F0000	
ESCALA: 1:20				HOJA LL/PP	
DISEÑO		FECHA		PELOTEADO EN PLANO #	
MATIAS Y JULIAN		15ENE2023		BAL_WRAPP_0000_S000_AS	
DIBUJO		FECHA		MATERIAL:	
MATIAS Y JULIAN		15ENE2023			
APROBO		FECHA		PESO:	
MATIAS Y JULIAN		15ENE2023			



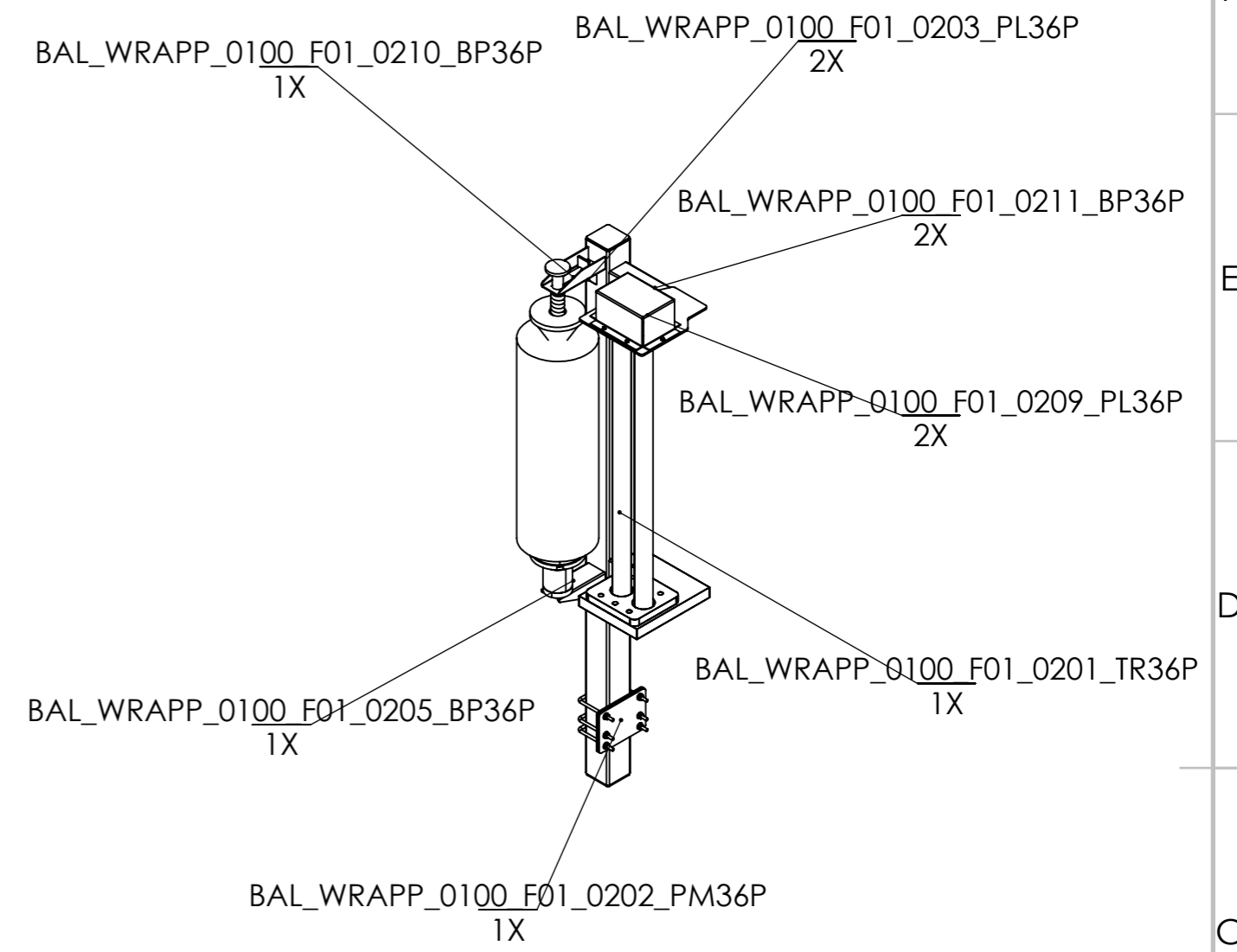
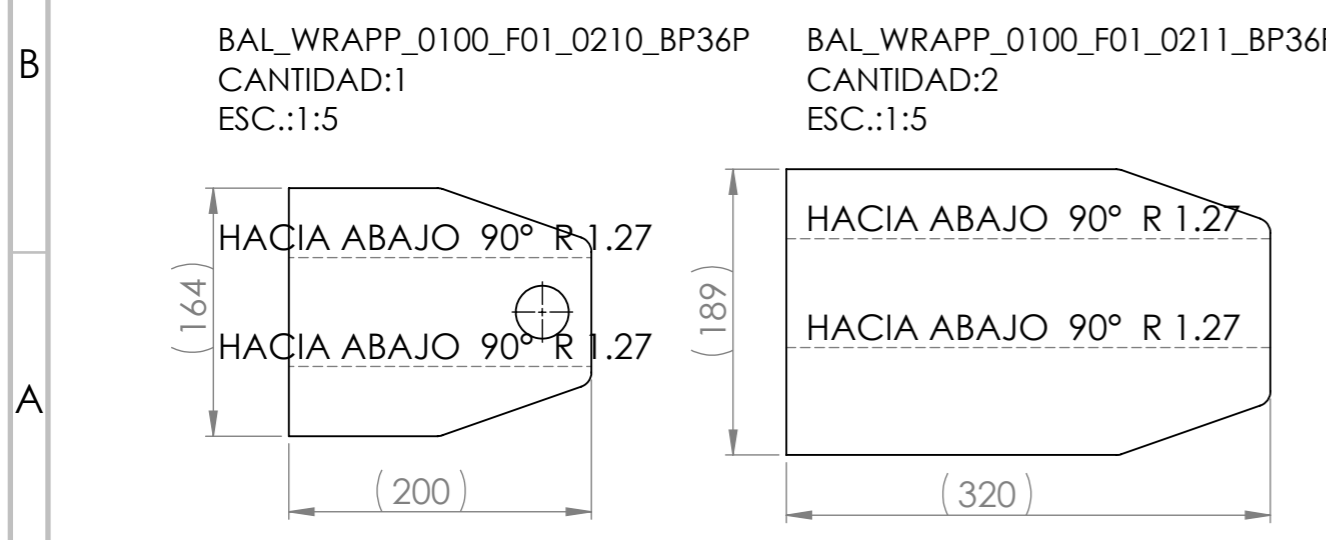
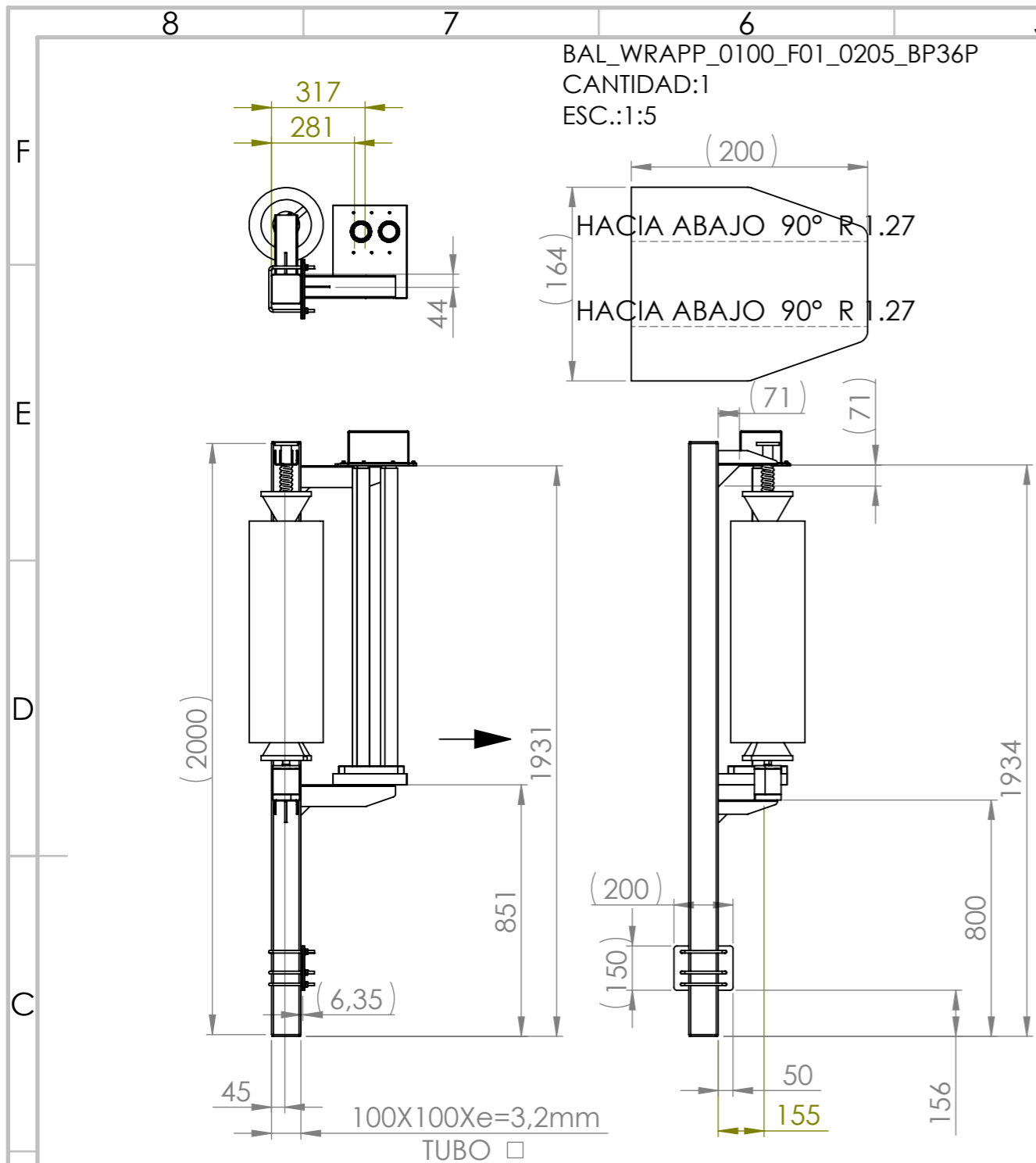
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	BAL_WRAPP_0100_F01_01_TR36P		1
2	BAL_WRAPP_0100_F01_0106_PL36P		6
3	BAL_WRAPP_0100_F01_0107_PL36P		2
4	BAL_WRAPP_0100_F01_0108_PM36P		1
5	BAL_WRAPP_0100_F01_0109_TR36P1		1
6	BAL_WRAPP_0100_F01_0111_PM36P		1
7	BAL_WRAPP_0100_F01_0113_PM36P		2
8	BAL_WRAPP_0100_F01_0114_SS36P		1
9	BAL_WRAPP_0100_F01_0115_SS36P		2
10	BAL_WRAPP_0100_F01_0116_PL36P		1
11	BAL_WRAPP_0100_F01_0201_TR36P		1
12	BAL_WRAPP_0100_F01_0202_PM36P		1
13	BAL_WRAPP_0100_F01_0203_PL36P		2
14	BAL_WRAPP_0100_F01_0205_BP36P		1
16	poquete de rodamiento		1
17	BAL_WRAPP_0100_F01_0206_COGRP		1
18	BAL_WRAPP_0100_F01_0207_PL36P		1
19	BAL_WRAPP_0100_F01_0208_PL36P		1
20	BAL_WRAPP_0100_F01_0209_PL36P		1
21	BAL_WRAPP_0100_F01_0210_BP36P		1
22	BAL_WRAPP_0100_F01_0211_BP36P		2
23	BAL_WRAPP_0100_F01_0212_PL36P		2
24	BAL_WRAPP_0100_F0103_BUBZB		10
25	BAL_WRAPP_0100_F0105_3PB6P		1
26	BAL_WRAPP_0100_F0106_BP36P		1
27	BAL_WRAPP_TENSOR DEL FILM		1
28	VIA34.06_Steel_U_Bolt		3
29	Resomat_8547AAQ		1
30	XIBIR_abi12-s02i-c3y2_3ip	PART-sensor_abi12-s02i-c3y2_1-DESC	1
31	BAL_WRAPP_0100_F0000_Mont_000003444_e ngMOD_001		1
32	BAL_WRAPP_0100_F0000_CILINDRO HIDRAULICO_CARGA		1
33	CIL_HCO_TEL_SERIE TM		2
34	M35		4
35	B18.2.2.4M - Hex flange nut, M10 x 1.5, with 15 WAF --N		6
36	B18.6.7M - M5 x 0.8 x 6 Inclinad HEMS --6N		6
37	Pieza2		1
38	BAL_WRAPP_0700_F0000_AS		1
39	BAL_WRAPP_1000_F0000_AS		1
40	SISTEMA DE RODA		1
41	BAL_WRAPP_0100_F01_0116_PL36P		2

TOLERANCIAS GENERALES		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS		BAL_WRAPP_0100_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS	
ELABORADO POR: JUAN FORNARI DISEÑO: JUAN FORNARI CONTROL: JUAN FORNARI APROBADO: JUAN FORNARI		FECHA: 15/02/2023 MATERIAL: Material sin especificar PESO: 502823.33 Kg.		ESCALA: 1:20 HOJA: 11/11	



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
ID PIEZA:						BAL_WRAPP_0100_F01_0000_CS00P			
ID Conjunto General:						BAL_WRAPP_0000_S000_AS			
ID SUBCONJUNTO:						BAL_WRAPP_0100_F000		A3	
ESCALA: 1:20						HOJA 04/PP			

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F000
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: Kg.



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM. ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			1			1.5		3 5	
			ID PIEZA:			BAL_WRAPP_0100_F01_02_CS1			
			ID Conjunto General:			BAL_WRAPP_0000_S000_AS			
			ID SUBCONJUNTO:			BAL_WRAPP_0100_F000		A3	
			MATERIAL:			Material <sin especificar>			
			PESO:			100743.33 Kg.		ESCALA: 1:20	
						HOJA LL/PP			

4 3 2 1

F

F

E

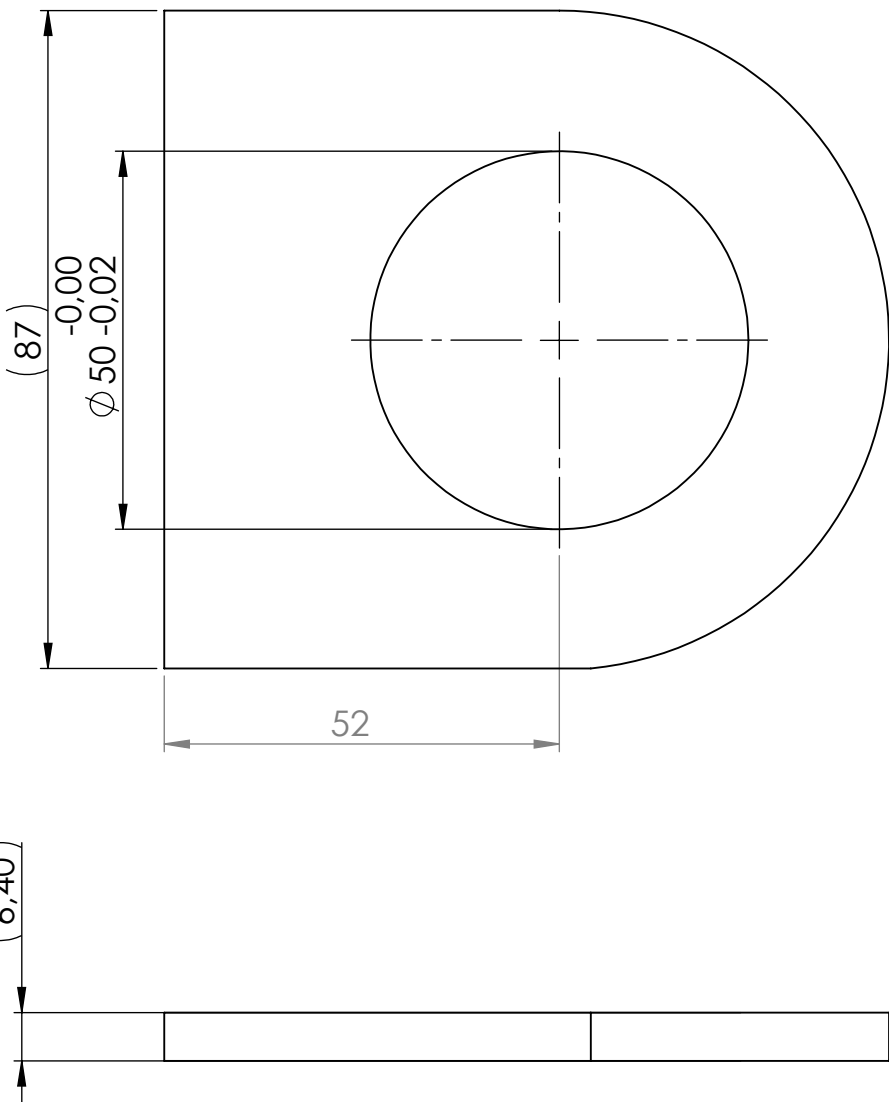
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

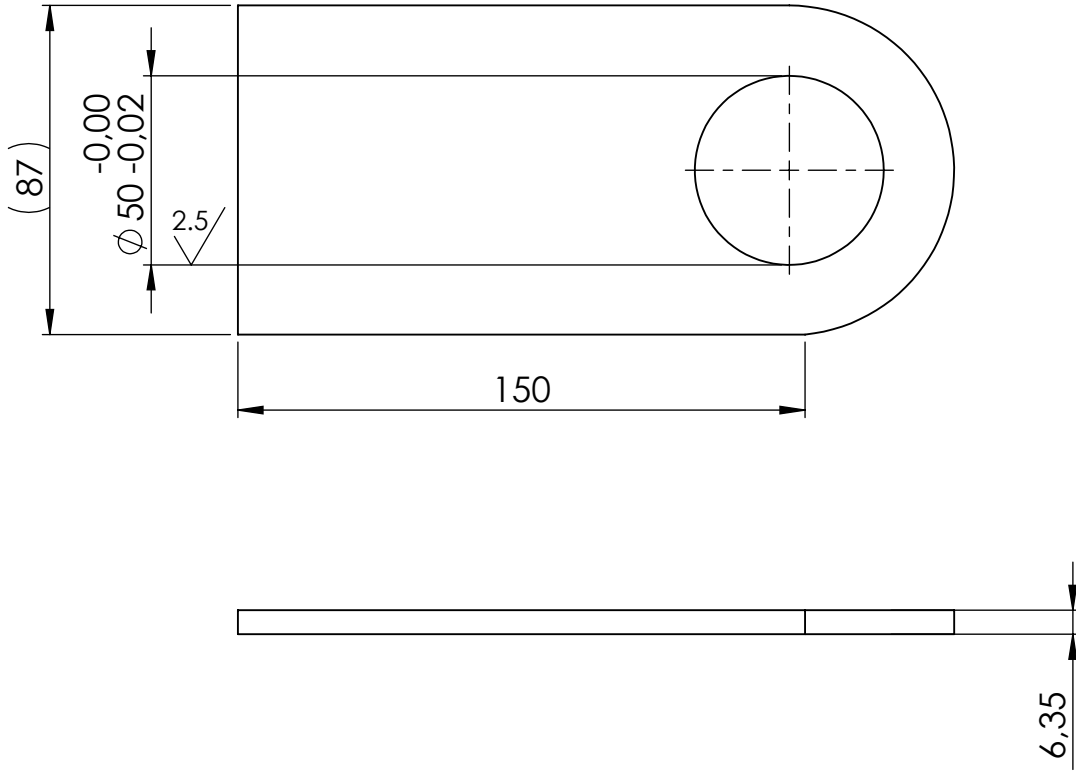
BAL_WRAPP_0100_F01_0106_PL36P

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.28 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 05/ PP

4 3 2 1

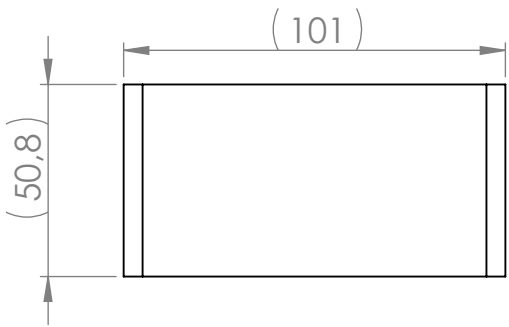


B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
				ID PIEZA: BAL_WRAPP_0100_F01_0107_PL36P						
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023							
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL:	AISI 1020		ID SUBCONJUNTO:			A4
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO:	0.69 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 06/ PP	

4 3 2 1

F

F

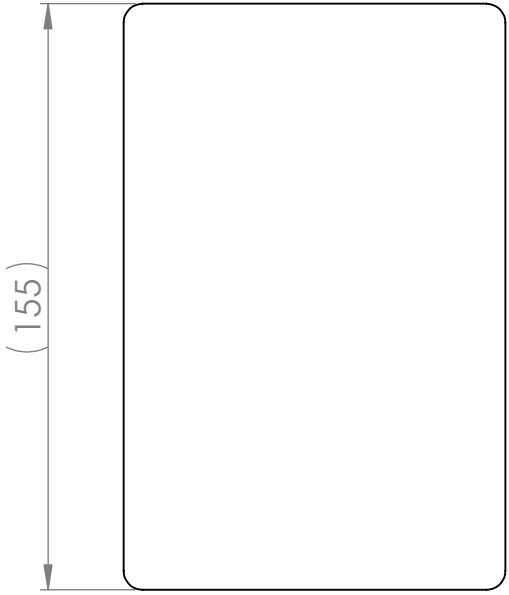


E

E

D

D



C

C

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"				±0°30"	±0°15"	±0°15"	
			1		1.5		3		5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

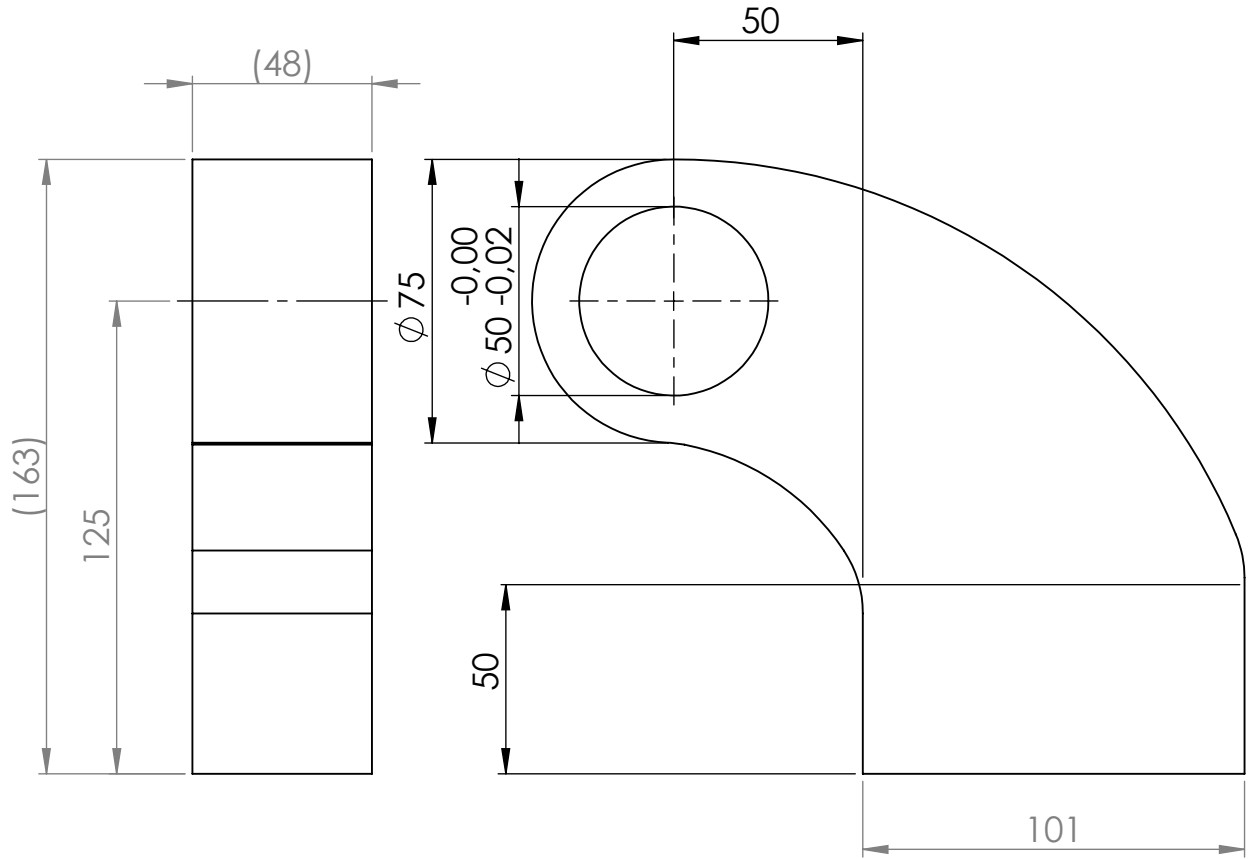
BAL_WRAPP_0100_F01_0108_PM36P

A

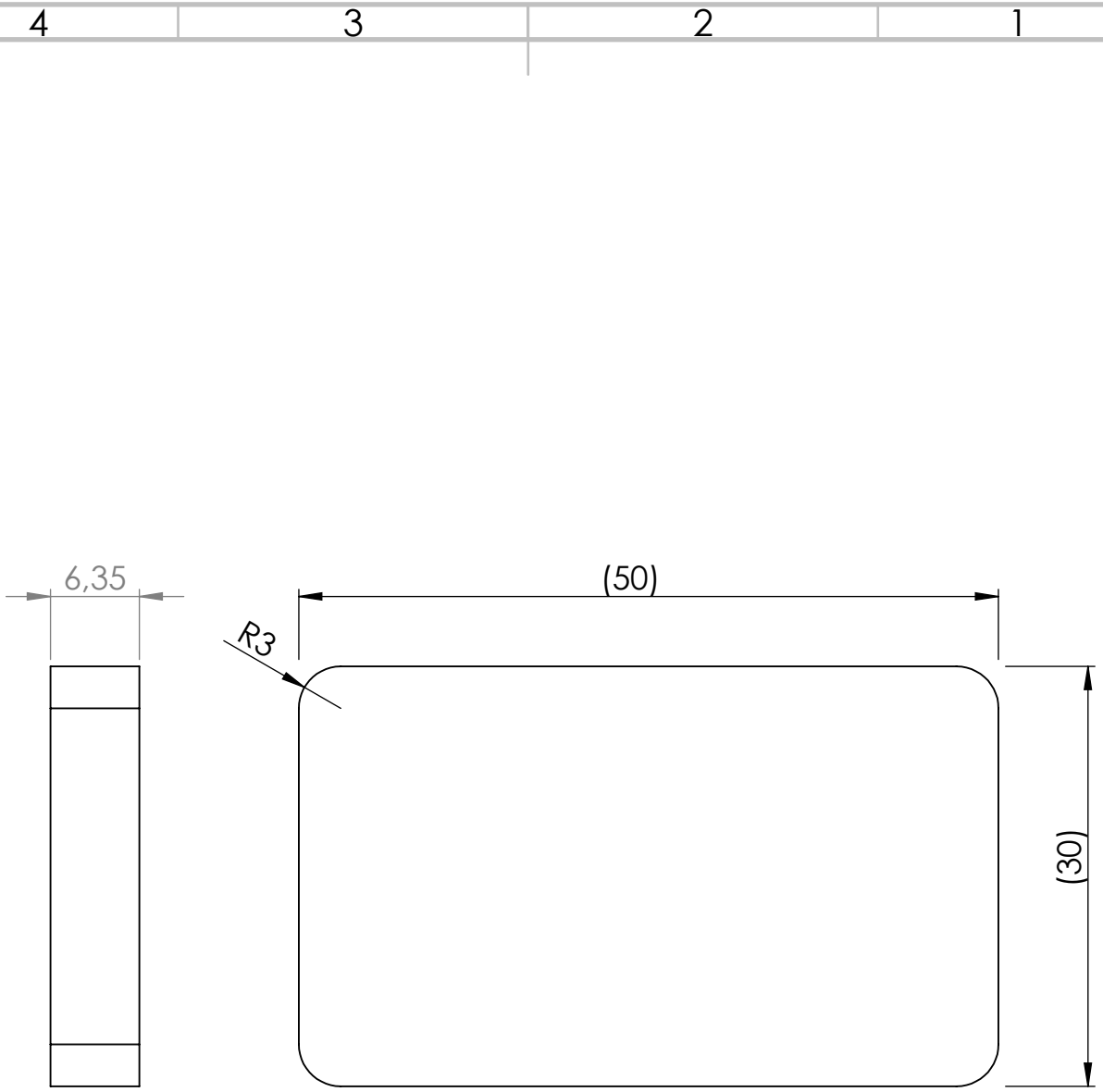
A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 6.27 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
					1		1.5	3	5	
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
					ID PIEZA: BAL_WRAPP_0100_F01_0113_PM36P					
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023							
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000			A4	
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 6.26 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		



4 3 2 1

F F

E E

D D

C C

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

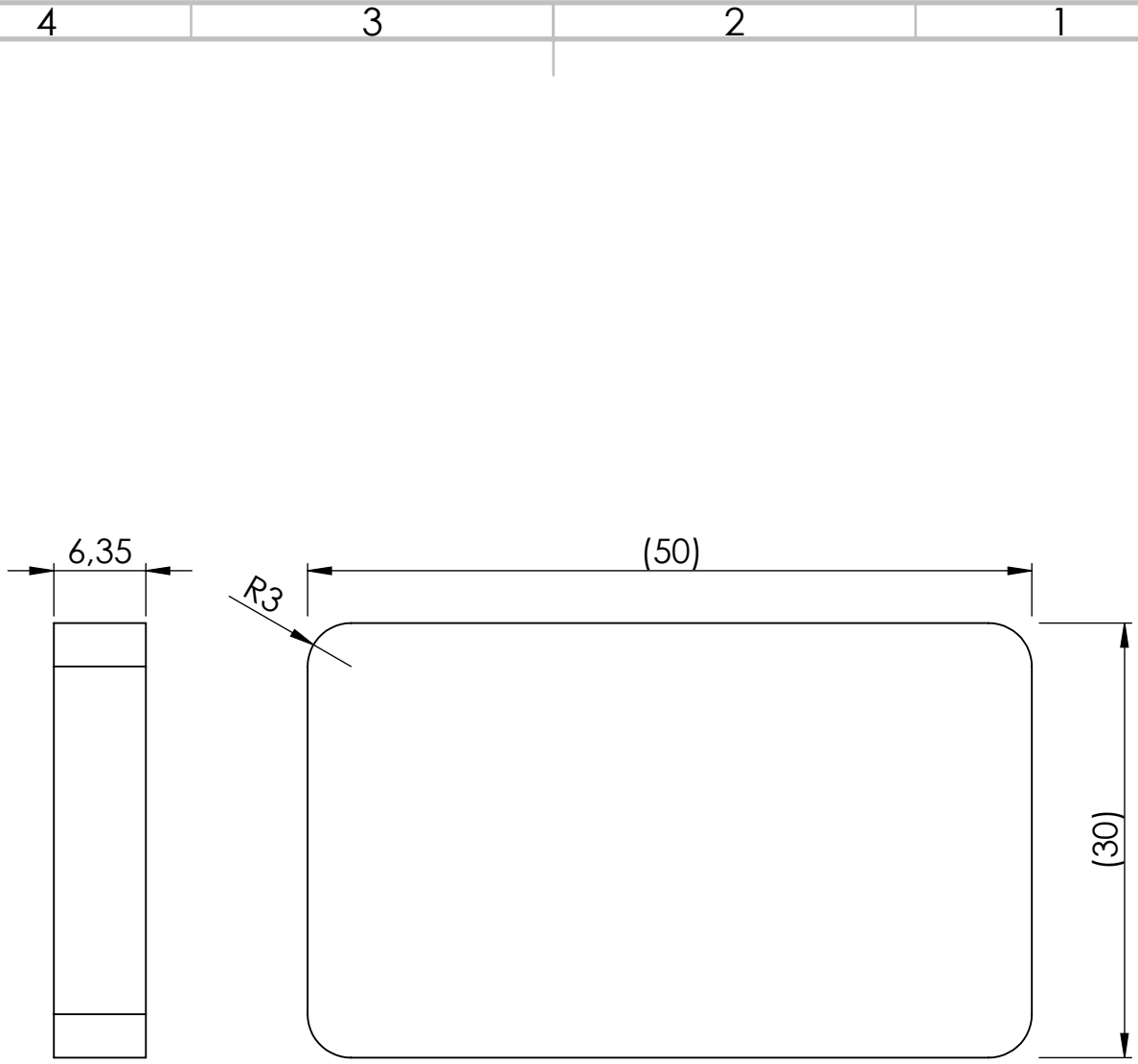
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA REVISIÓN

ID PIEZA: BAL_WRAPP_0100_F01_0114_SS36P

A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS	
	DISEÑO	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000		
	DIBUJO	15ENE2023			
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000 A4
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.07 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"			±0°30"	±0°15"	±0°15"	
					1		1.5	3	5	
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
					ID PIEZA: BAL_WRAPP_0100_F01_0115_SS36P					
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023							
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000			A4	
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 74.86 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		

4 3 2 1

F

F

E

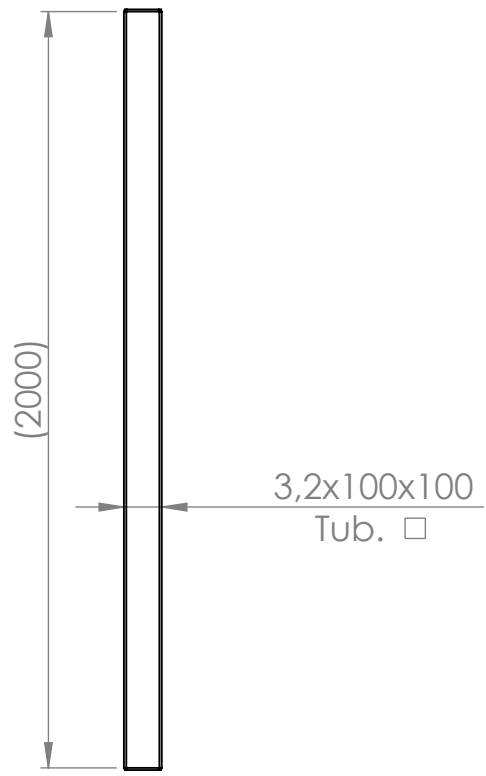
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

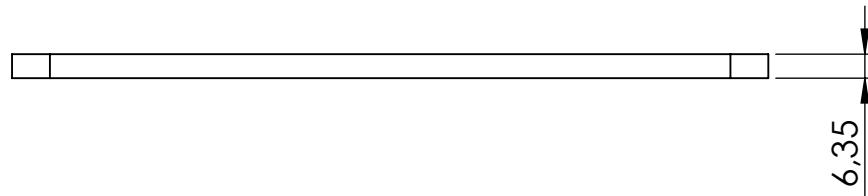
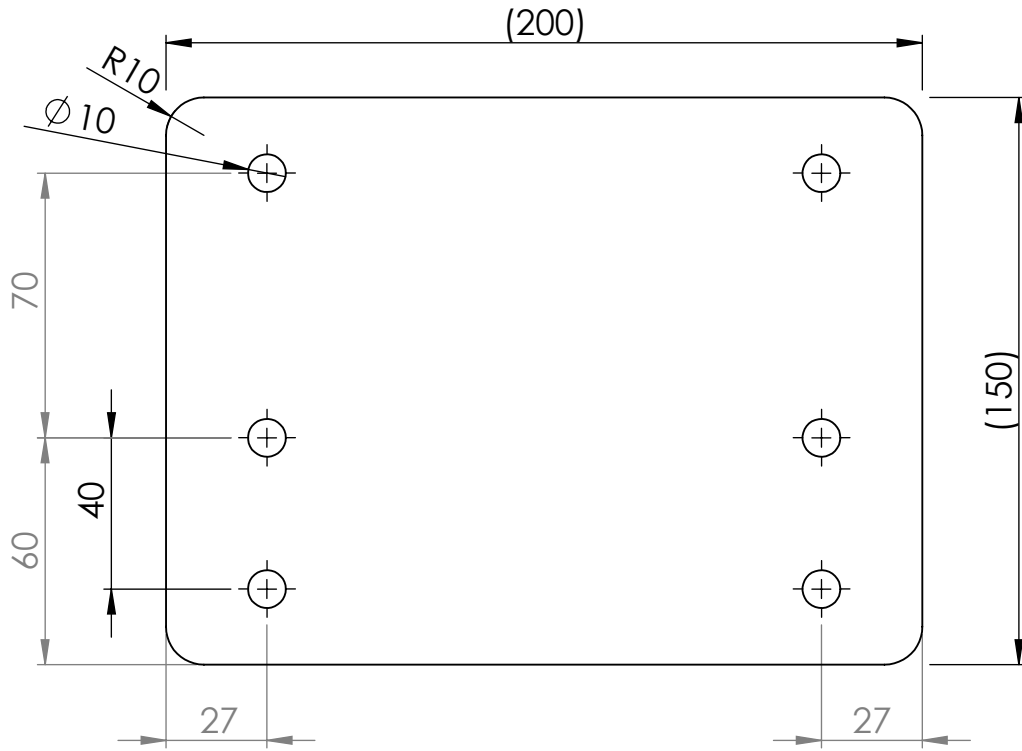
BAL_WRAPP_0100_F01_0201_TR36P

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020 Acero laminado en frío	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 19.97 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"			
A	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
						ID PIEZA: BAL_WRAPP_0100_F01_0202_PM36P					
						ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
	CONTRÓLO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000			A4	
	APROBO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 1.48 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		

4 3 2 1

F

F

E

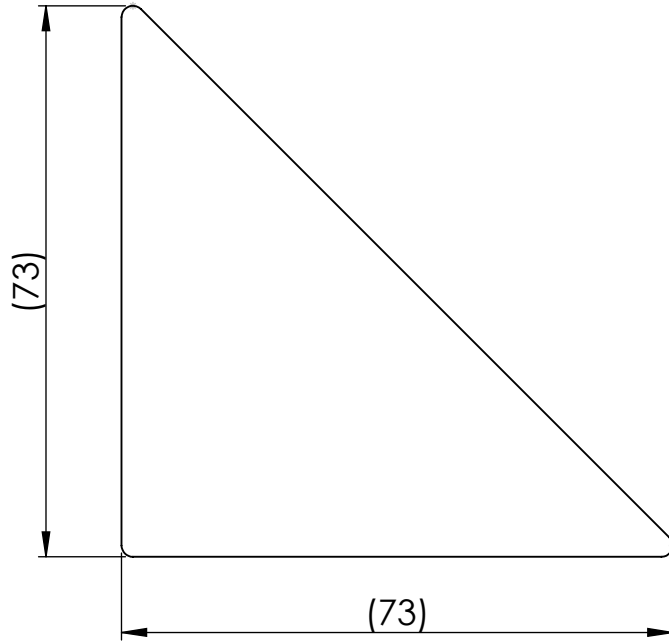
E

D

D

C

C



e=3,2 mm

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

BAL_WRAPP_0100_F01_0203_PL36P

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.14 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

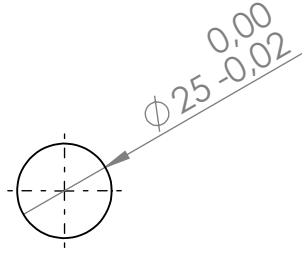
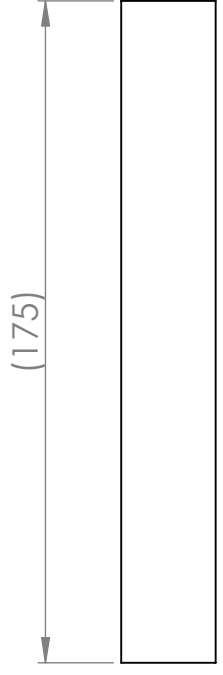
E

D

D

C

C



B

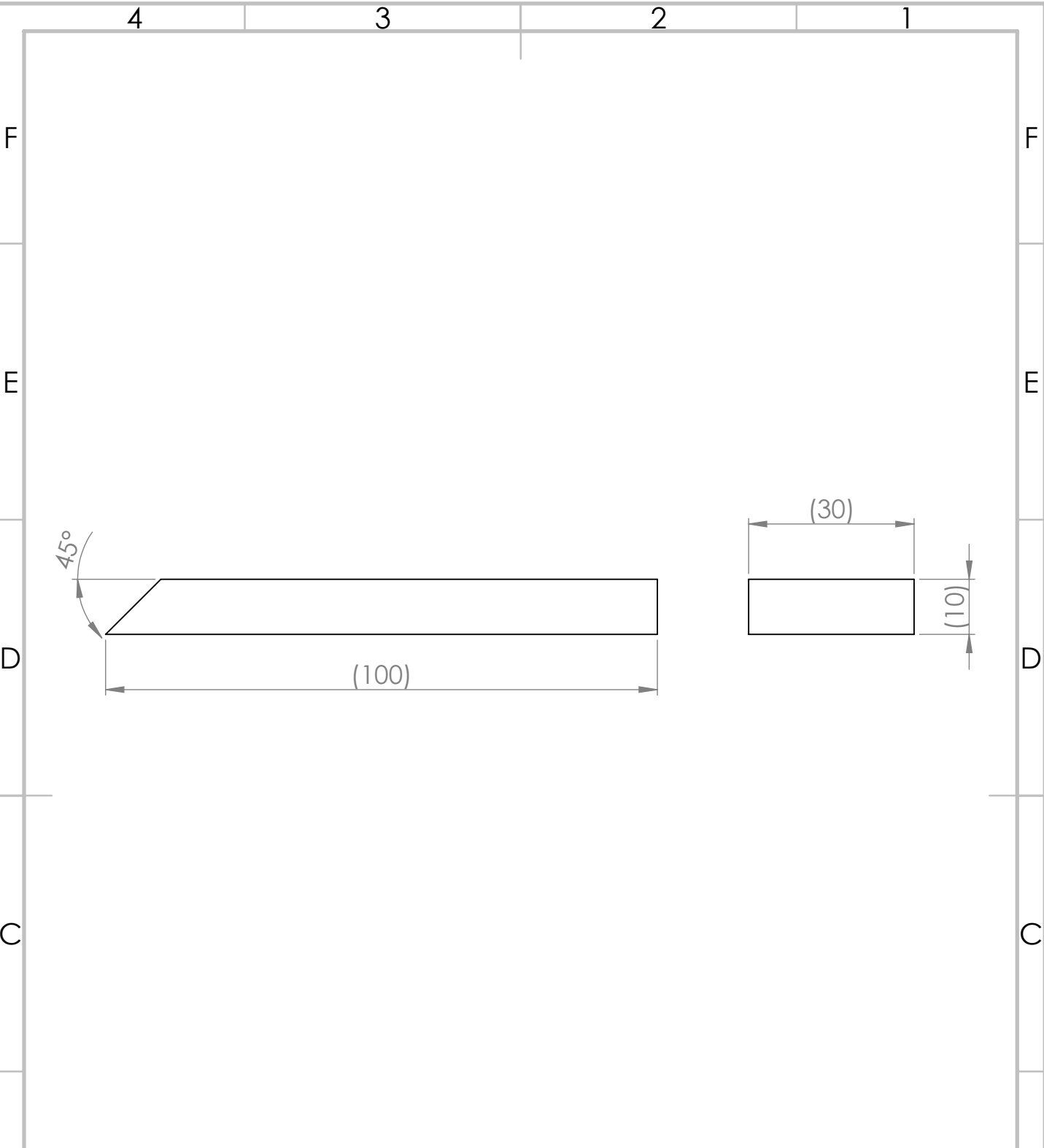
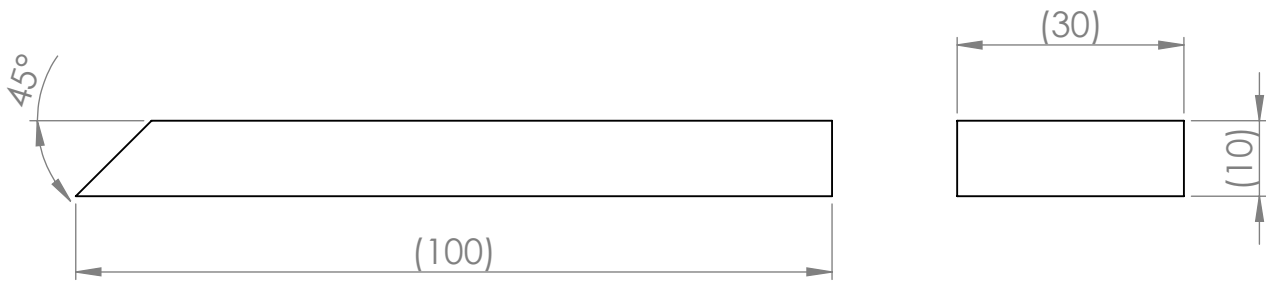
B

A

A

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1			1.5	3	5		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
					ID PIEZA:			BAL_WRAPP_0100_F01_0204_SH86P		
		ID Conjunto General:			BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
		ID SUBCONJUNTO:			BAL_WRAPP_0100_F0000			A4		
		PESO:			0.68 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP	

4 3 2 1



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
					1		1.5	3	5	
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
					ID PIEZA:			BAL_WRAPP_0100_F01_0208_PL36P		
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023							
	CONTROLLO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000			A4	
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.23 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		

4 3 2 1

F

F

E

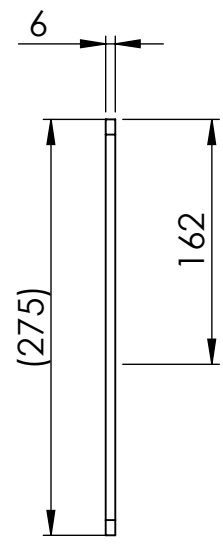
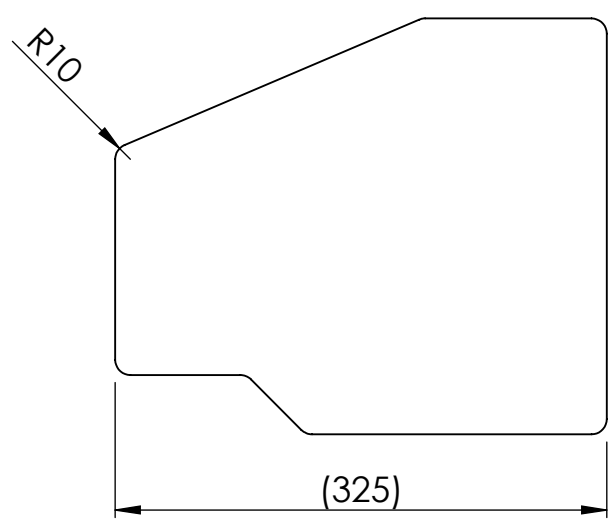
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA:	BAL_WRAPP_0100_F01_0209_PL36P

A

A

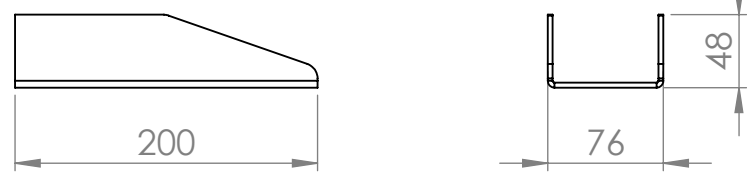
	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 3.83 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 07/ PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

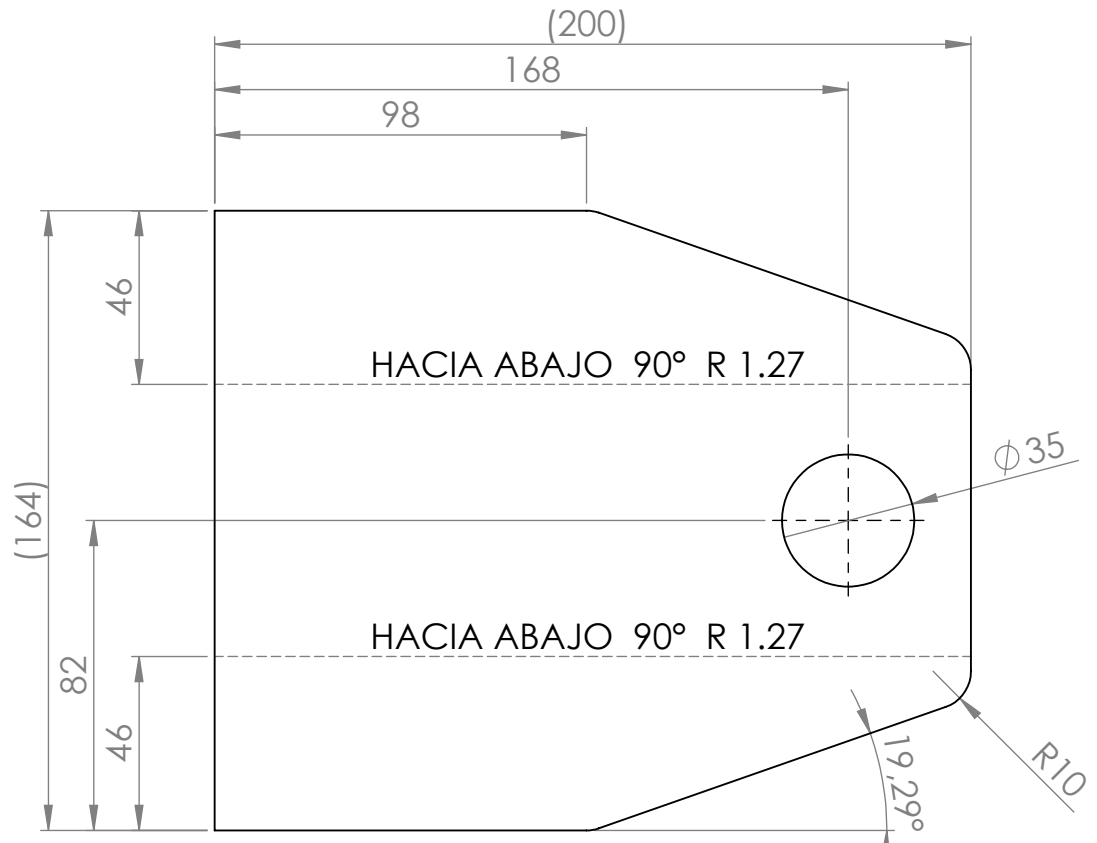
F



E

E

Chapa desplegada



D

D

C

C

Escala: 1:2

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3		±5	
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"		±0°15"	
			1		1.5		3		5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA: BAL_WRAPP_0100_F01_0206_BP36P	

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000 A4
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.72 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

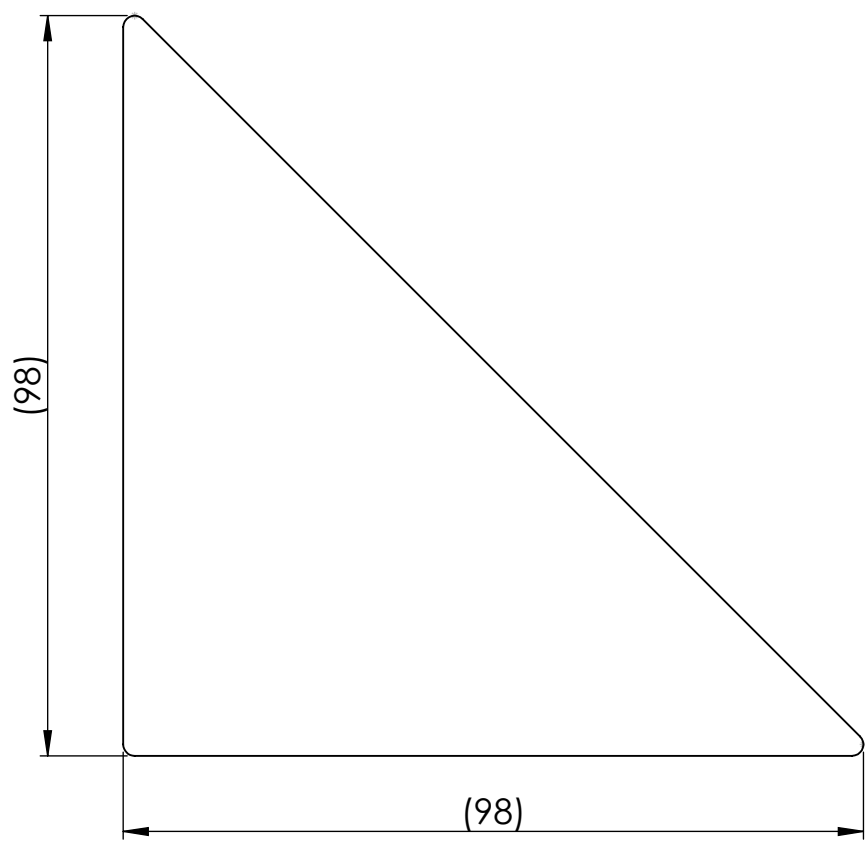
E

D

D

C

C



e=3,2 mm

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES	±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA	±0°45"			±0°30"	±0°15"	±0°15"	
			1			1.5	3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA: BAL_WRAPP_0100_F01_0212_PL36P	

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.13 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

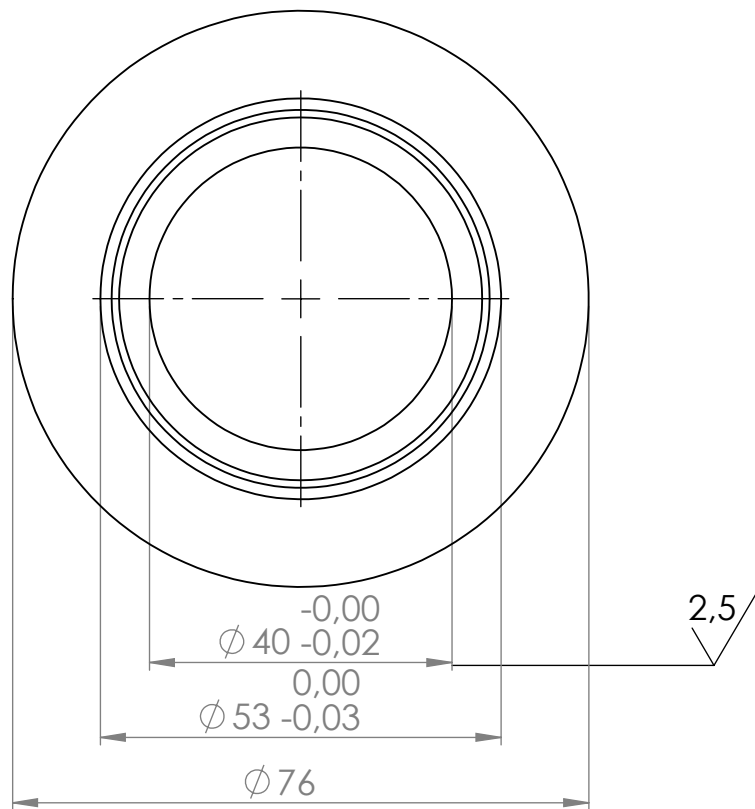
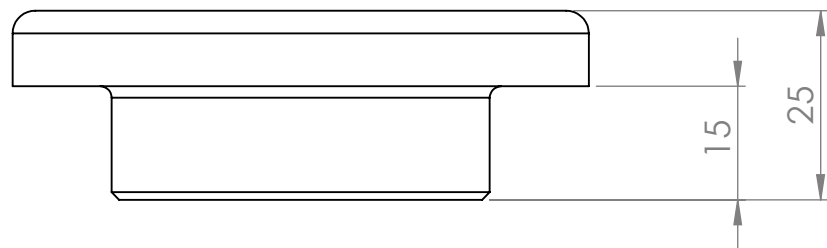
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	
			1			1.5			3	

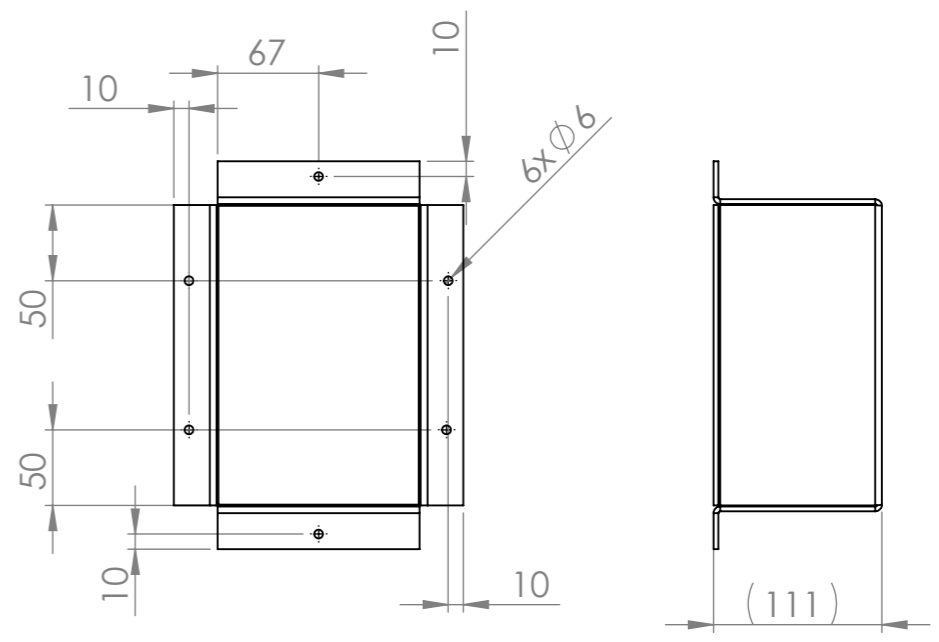
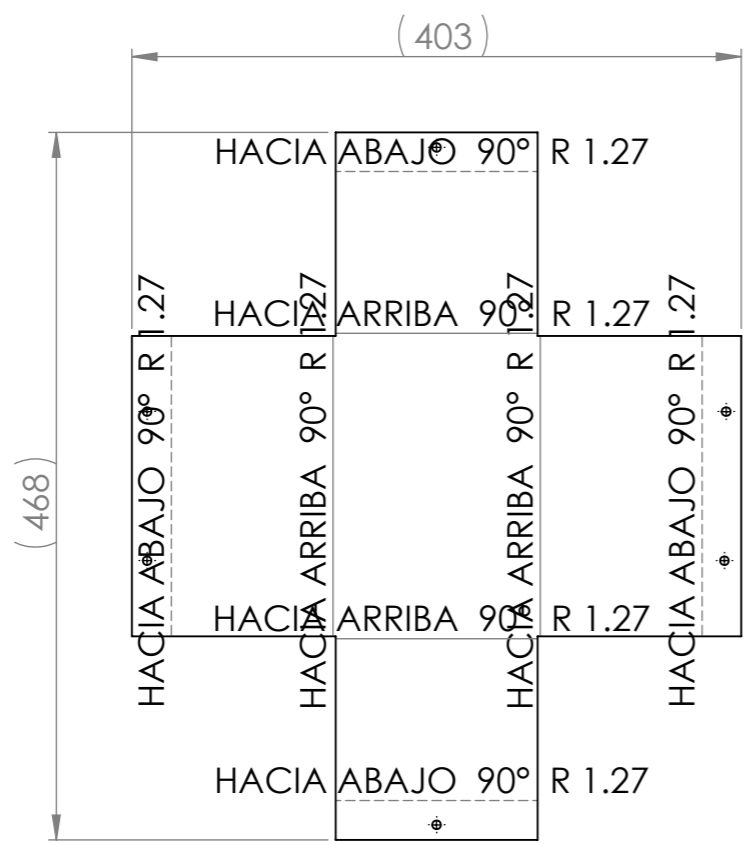
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA:	BAL_WRAPP_0100_F0103_BUBZB

A

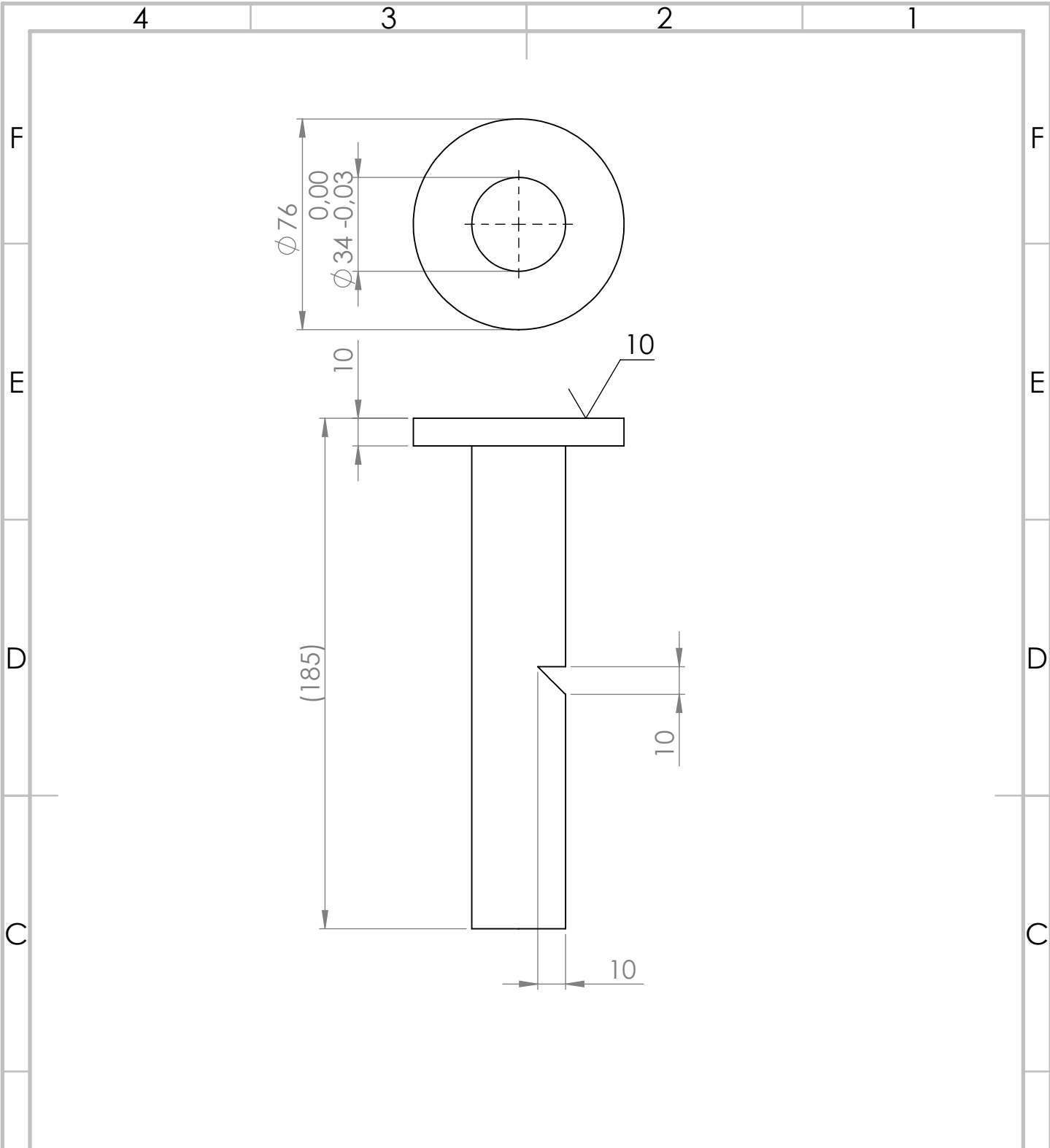
A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: Bronce de aluminio	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.32 Kg.	ESCALA: 1:20
				HOJA 07/PP

4 3 2 1



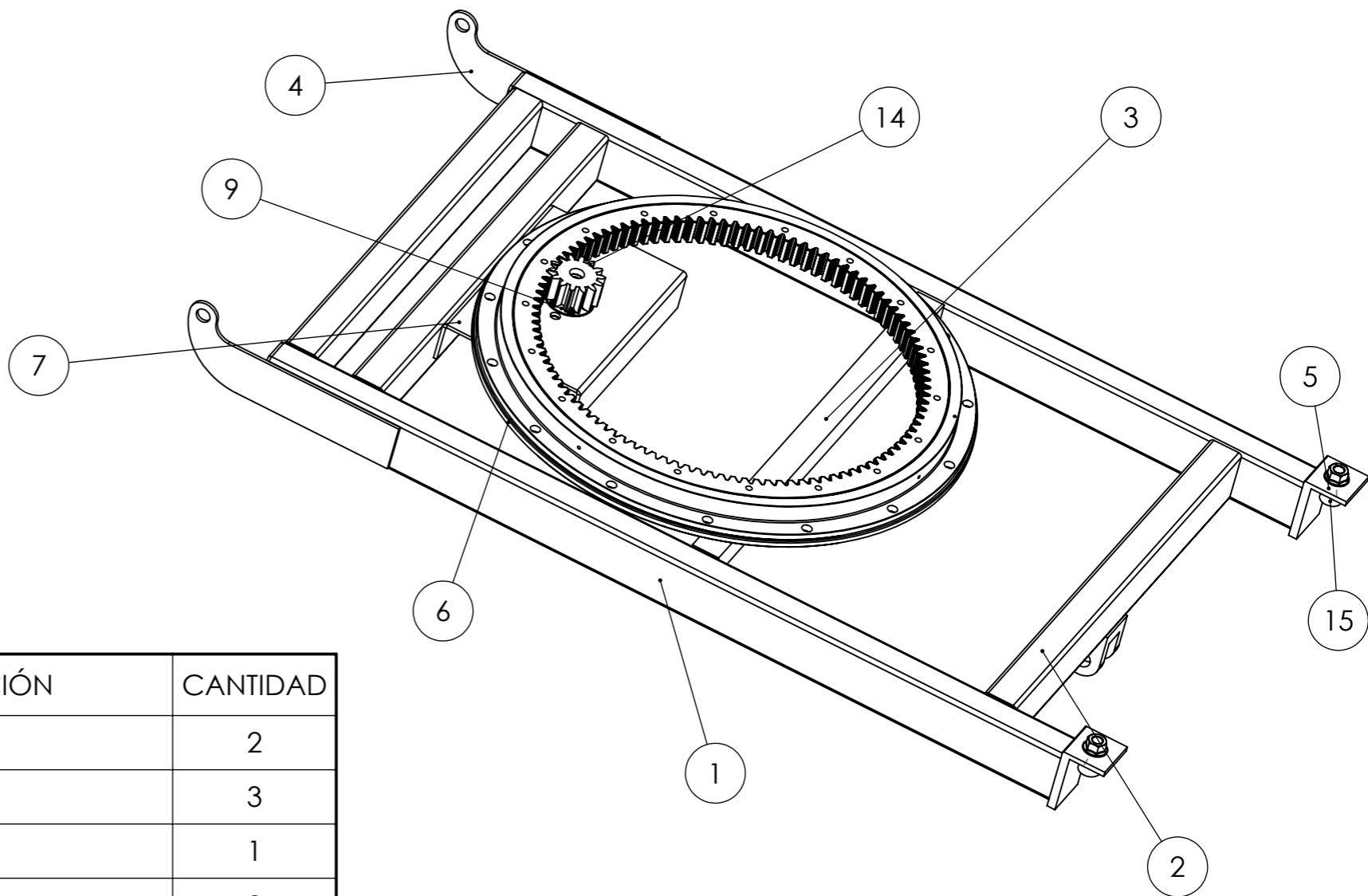
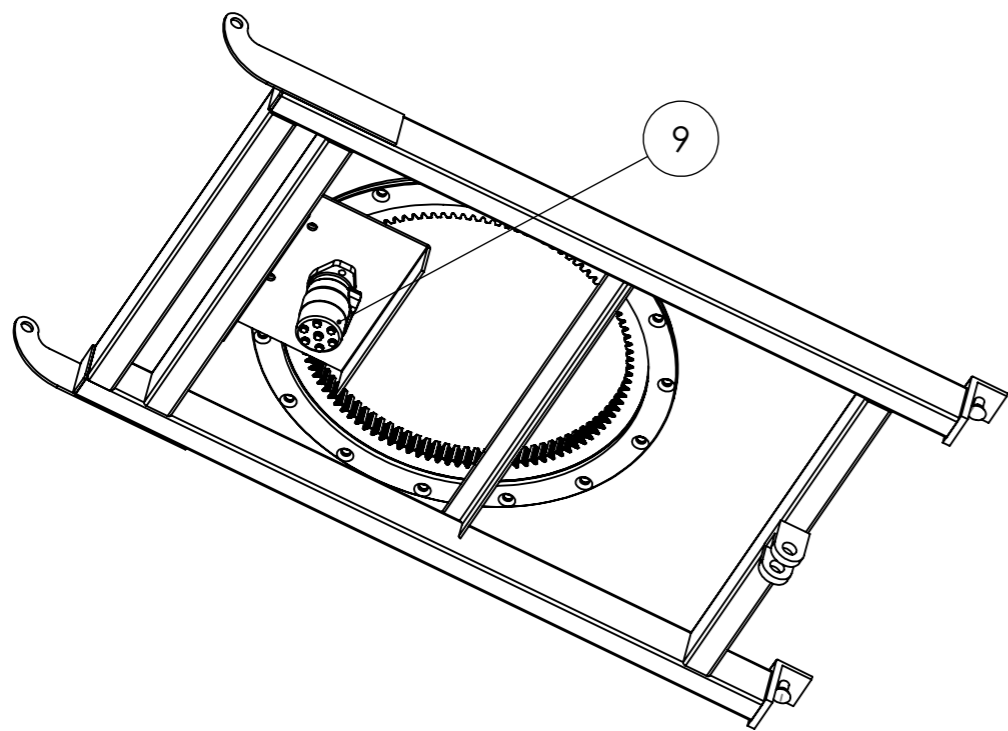
TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5	6	30	120	400	1000	2000
			6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
		ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0100_F0106_BP36R					
		ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0100_F000		A3			
		MATERIAL:		AISI 1020					
		PESO:		2.93 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	



TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
B	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"			
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
					ID PIEZA: BAL_WRAPP_0100_F0105_SH86P						
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:						
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0100_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023								
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0100_F0000			A4			
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 1.61 Kg.		ESCALA: 1:20			HOJA 07/PP			

8 7 6 5 4 3 2 1

F
E
D
C
B
A

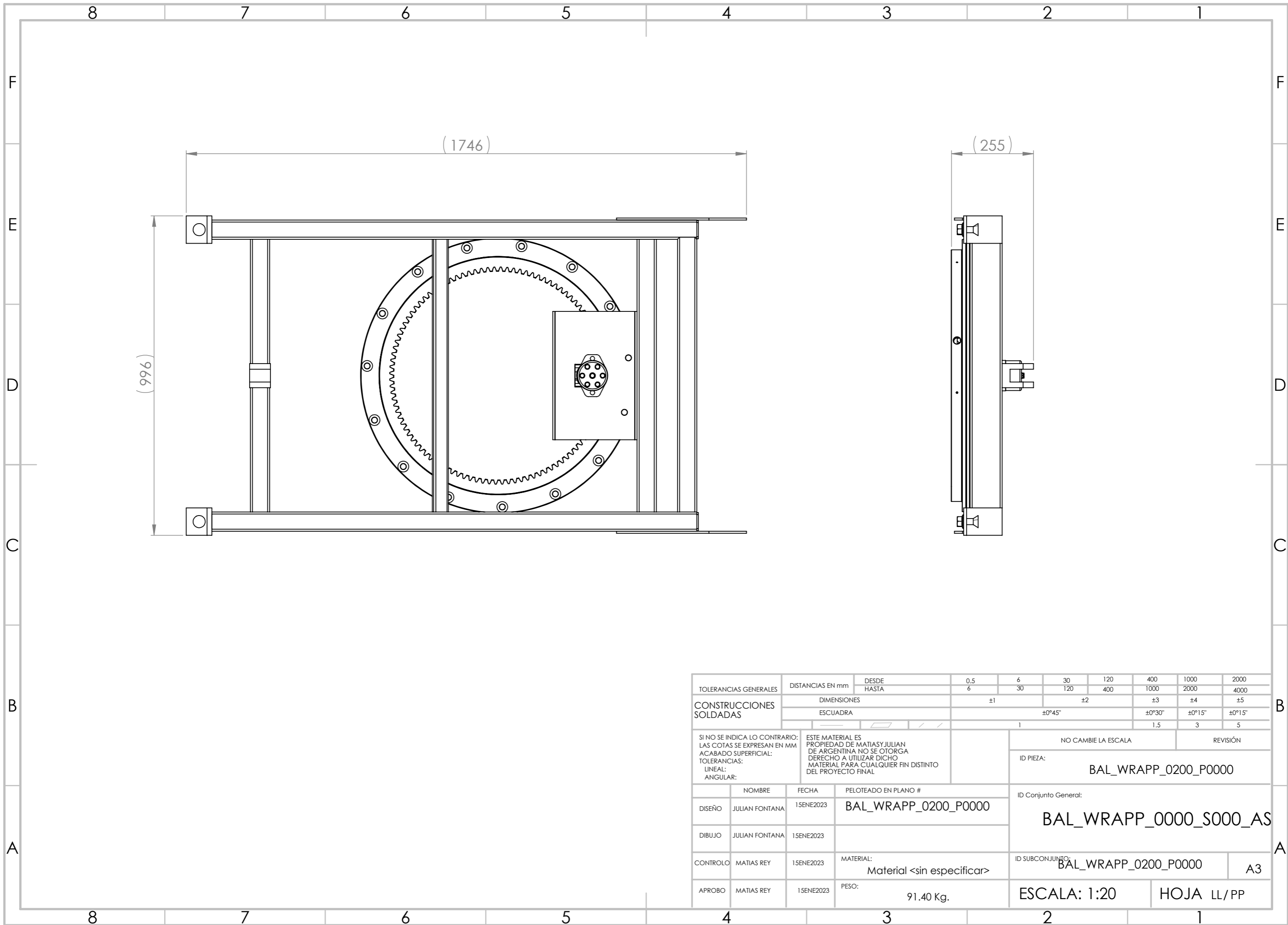


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	BAL_WRAPP_0200_P01_0101_TR36P		2
2	BAL_WRAPP_0200_P01_0102_TR36P		3
3	BAL_WRAPP_0200_P01_0103_TR36P		1
4	BAL_WRAPP_0200_P01_0104_PL36P		2
5	BAL_WRAPP_0200_P01_0105_PM36P		2
6	BAL_WRAPP_0200_P01_0106_PM36P		1
7	BAL_WRAPP_0200_P01_0107_BP36P		1
8	BAL_WRAPP_0200_P01_0108_PM36P		1
9	KPC_160cc_50037 BMR geroler orbital motor		1
10	KAYDON_BEARINGS_rk6-p-002_rk6-29p02		1
11	KAYDON_BEARINGS_rk6-n-003_rk6-29n03		1
12	BAL_WRAPP_KAYDON_BEARINGS_ball .750 inch		-
13	BAL_WRAPP_KAYDON_BEARINGS_spacer ball .719		-
14	Metric - Spur gear 6M 14T 20PA 46FW ---S14N75H50L25N		1
15	BAL_WRAPP_0200_P0102_SH86P		2
16	B18.2.2.4M - Hex flange nut, M20 x 2.5 --N		2

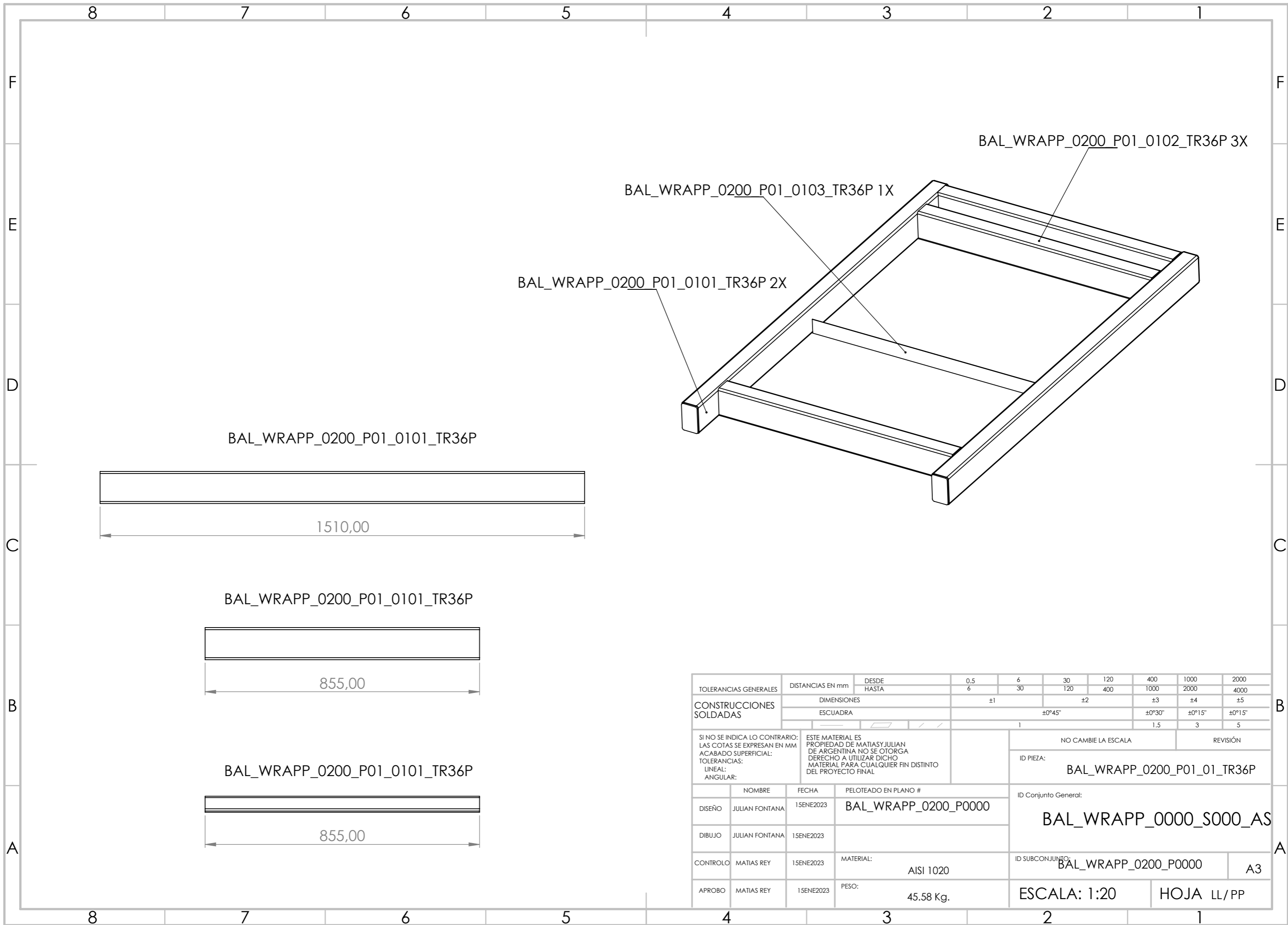
TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm		DESDE	0,5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA		6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS		DIMENSIONES		±1		±2		±3		±4	
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"		±0°15"	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM. ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0200_P0000	
DISEÑO		FECHA		PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS			
DIBUJO		MATERIAL:		MATERIAL <sin especificar>		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0200_P0000		A3	
APROBO		PESO:		91.40 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 30/PP			

8 7 6 5 4 3 2 1

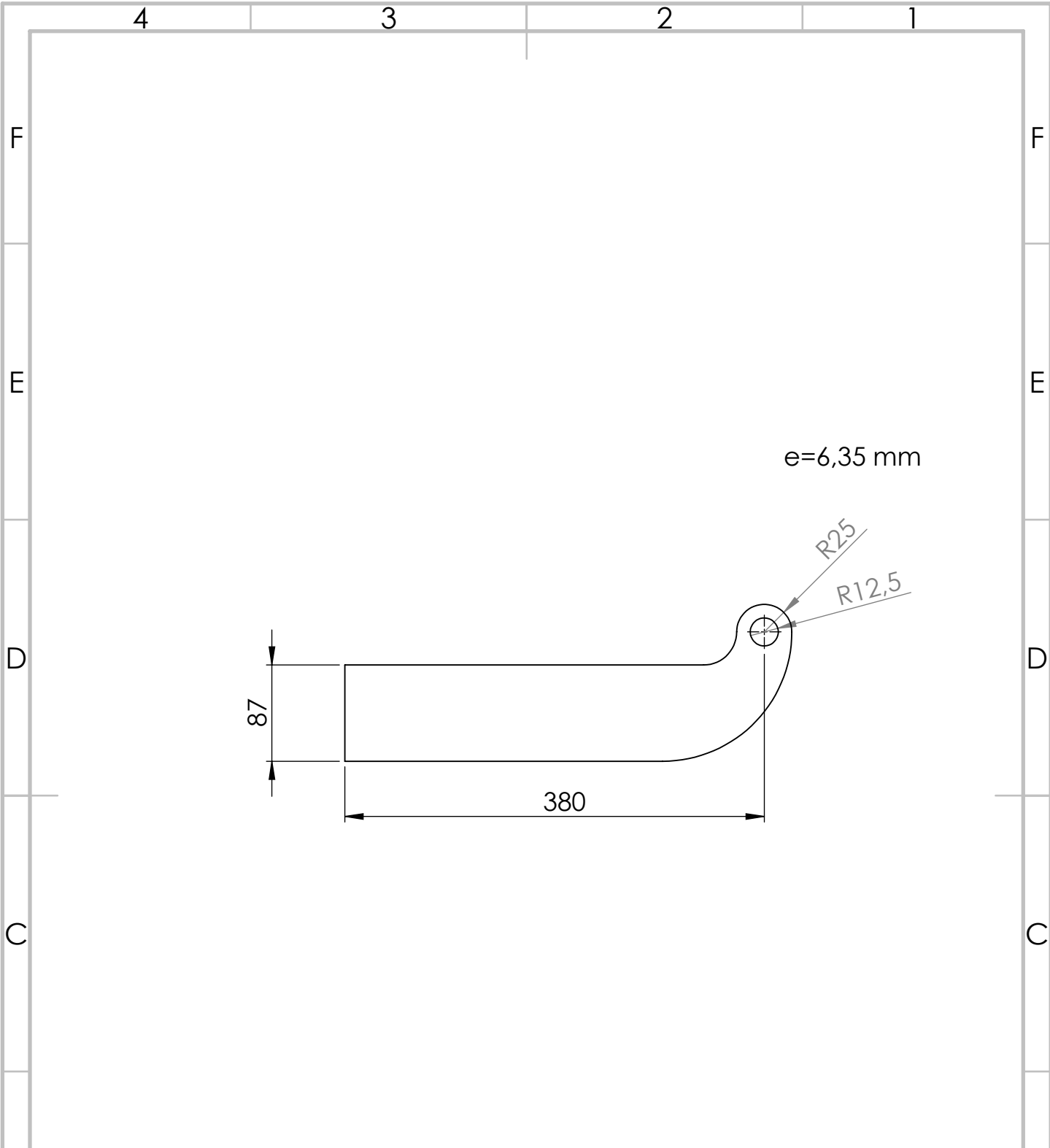
F
E
D
C
B
A



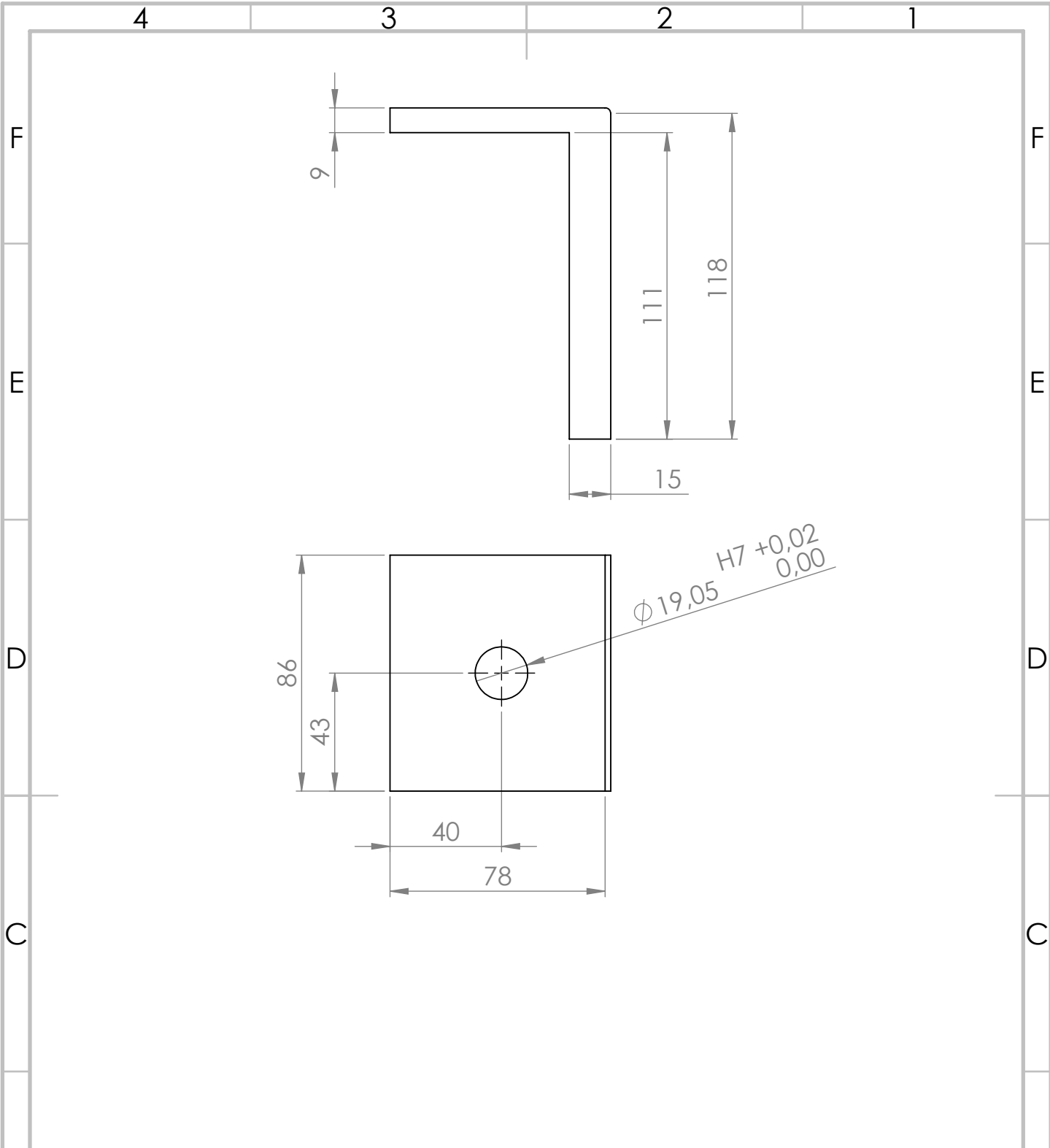
TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
		ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0200_P0000					
		ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0200_P0000		A3			
NOMBRE		FECHA		PELOTEADO EN PLANO #					
DISEÑO		JULIAN FONTANA		15ENE2023		BAL_WRAPP_0200_P0000			
DIBUJO		JULIAN FONTANA		15ENE2023					
CONTROLO		MATIAS REY		15ENE2023		MATERIAL:		Material <sin especificar>	
APROBO		MATIAS REY		15ENE2023		PESO:		91.40 Kg.	
		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP					



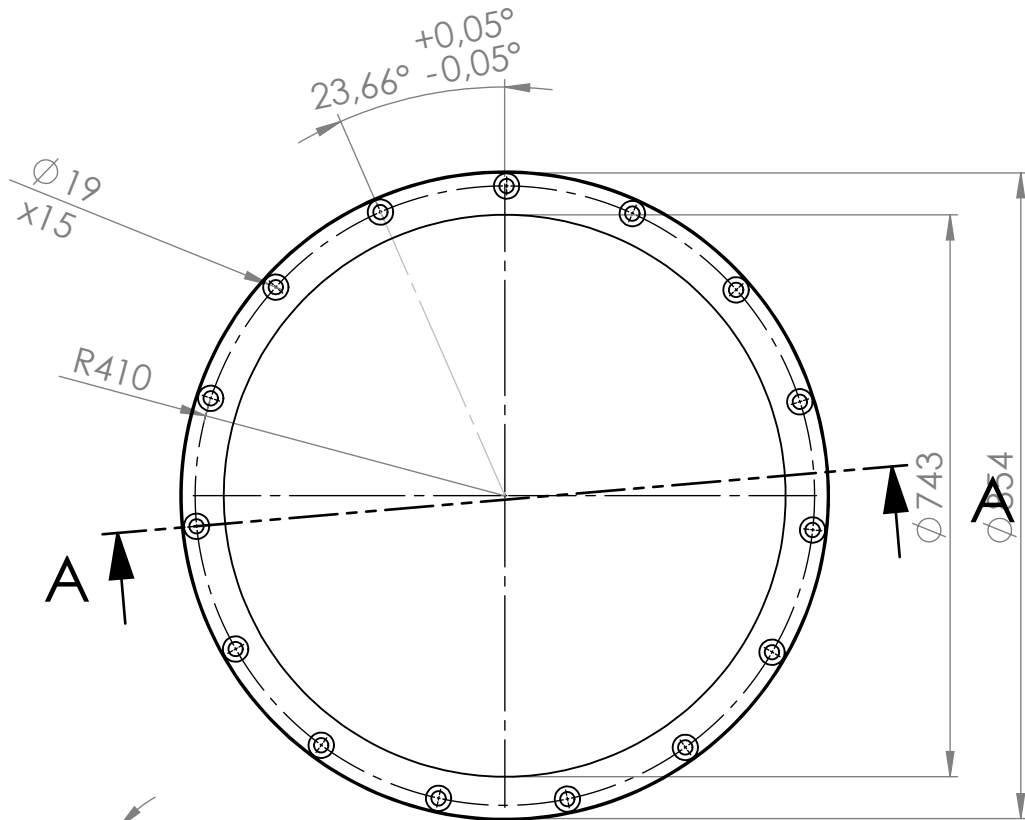
TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
		ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0200_P01_01_TR36P					
		ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0200_P0000		A3			
DISEÑO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	PELOTEADO EN PLANO #		BAL_WRAPP_0200_P0000			
DIBUJO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL:		AISI 1020			
CONTROLO		MATIAS REY	15ENE2023	PESO:		45.58 Kg.		ESCALA: 1:20	
APROBO		MATIAS REY	15ENE2023					HOJA LL/PP	



B	TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000		
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS		DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5		
			ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"			
A	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN				
						ID PIEZA:			BAL_WRAPP_0200_P01_04_PL36P				
						ID Conjunto General:			BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	CONTRÓLO		MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:		AISI 1020			ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0200_P0000	A4
	APROBO		MATIAS REY	15ENE2023	PESO:		1.73 Kg.			ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP	

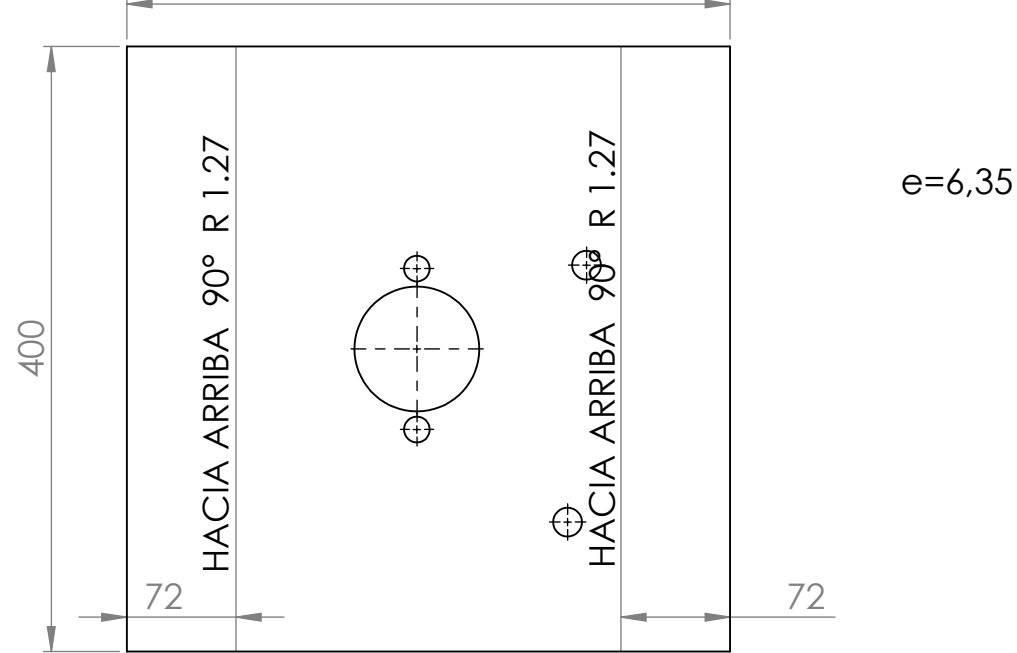
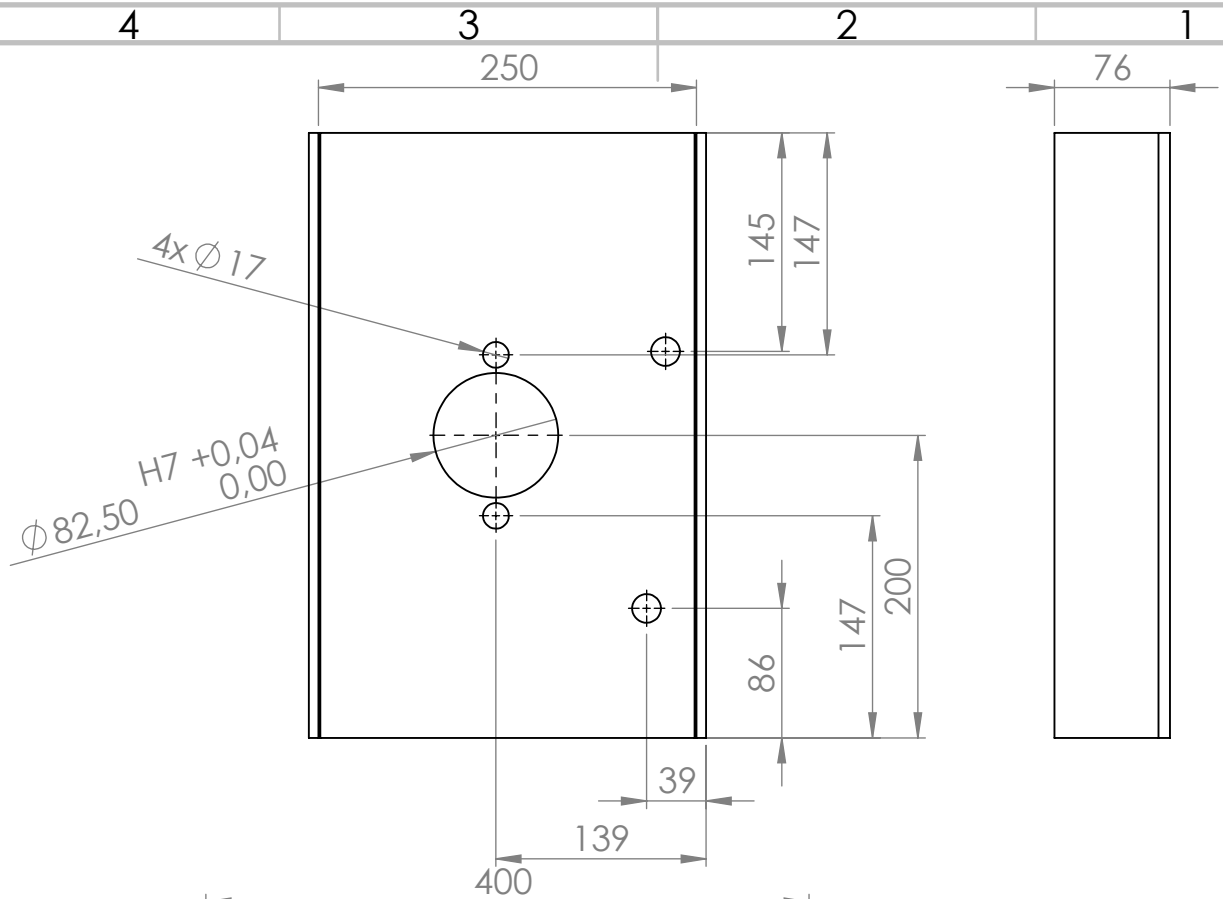


TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
B	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES			±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA			±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
					1		1.5	3	5		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
						ID PIEZA: BAL_WRAPP_0200_P01_0105_PM36P					
A	NOMBRE		FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:					
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023								
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000			A4		
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 1.59 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP				



SECCIÓN A-A
e=12,7 mm

B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	±0°15"
A	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		
						ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0200_P01_0106_PM36P		
						ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS		
	CONTRÓLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:	AISI 1020		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0200_P0000	A4
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO:	13.76 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP	



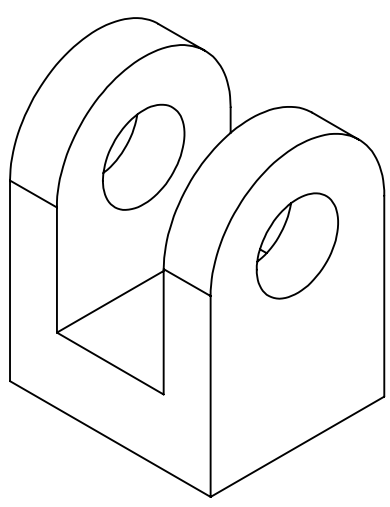
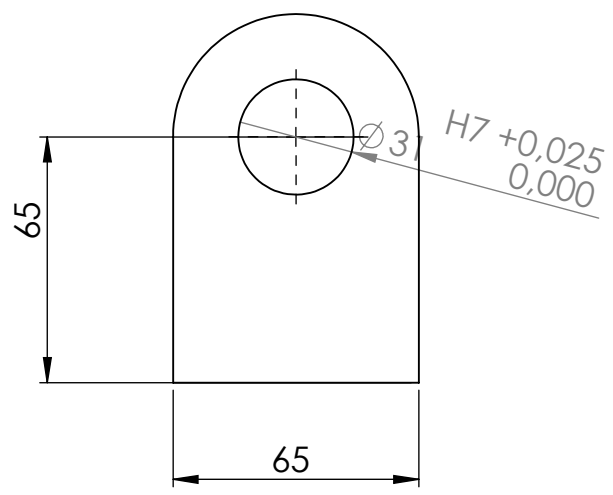
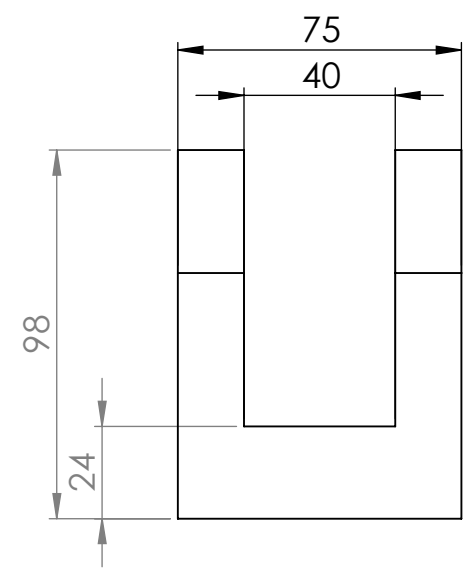
TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
					1	1.5	3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA REVISIÓN

ID PIEZA: BAL_WRAPP_0200_P01_08_BP36P

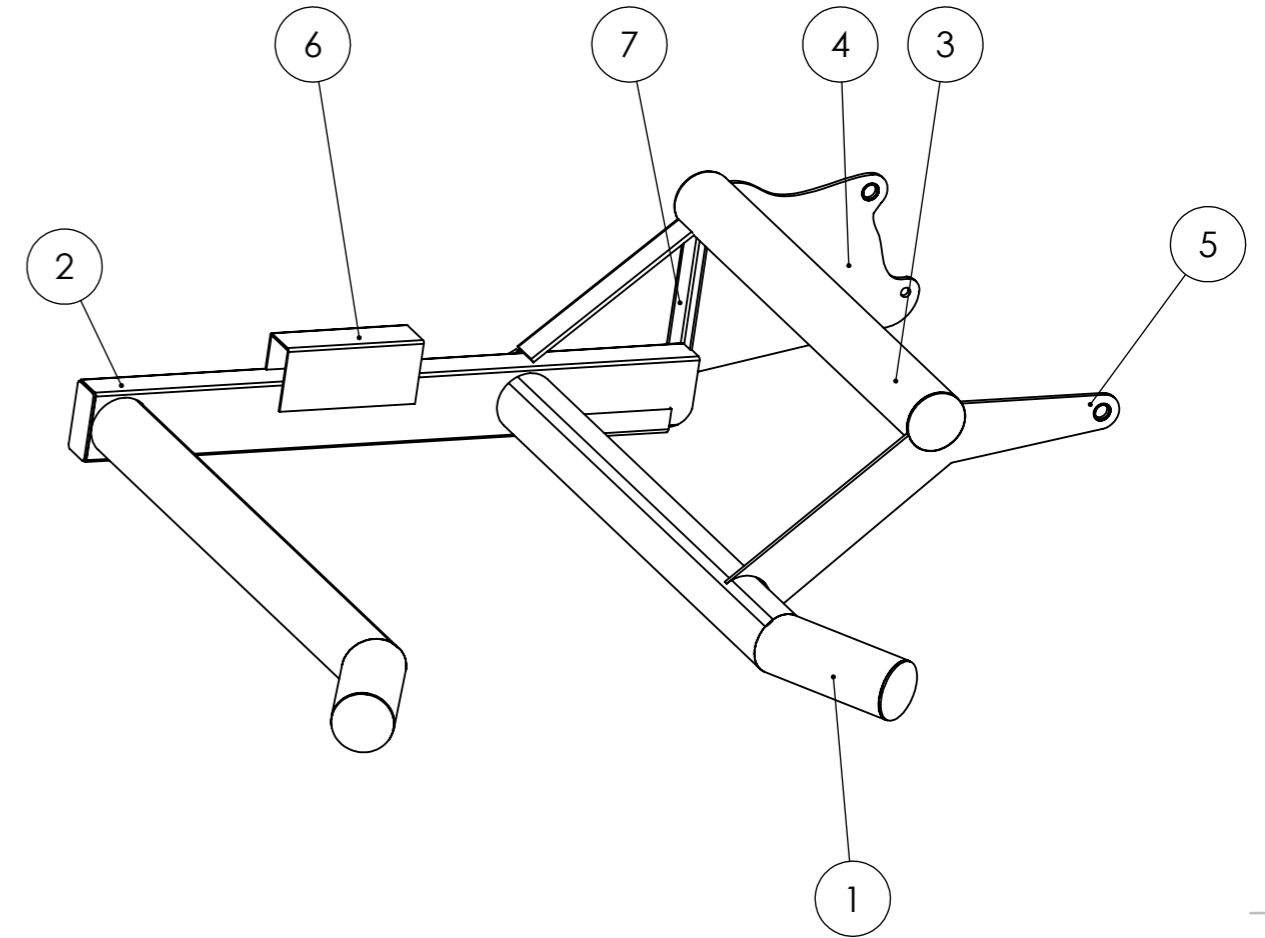
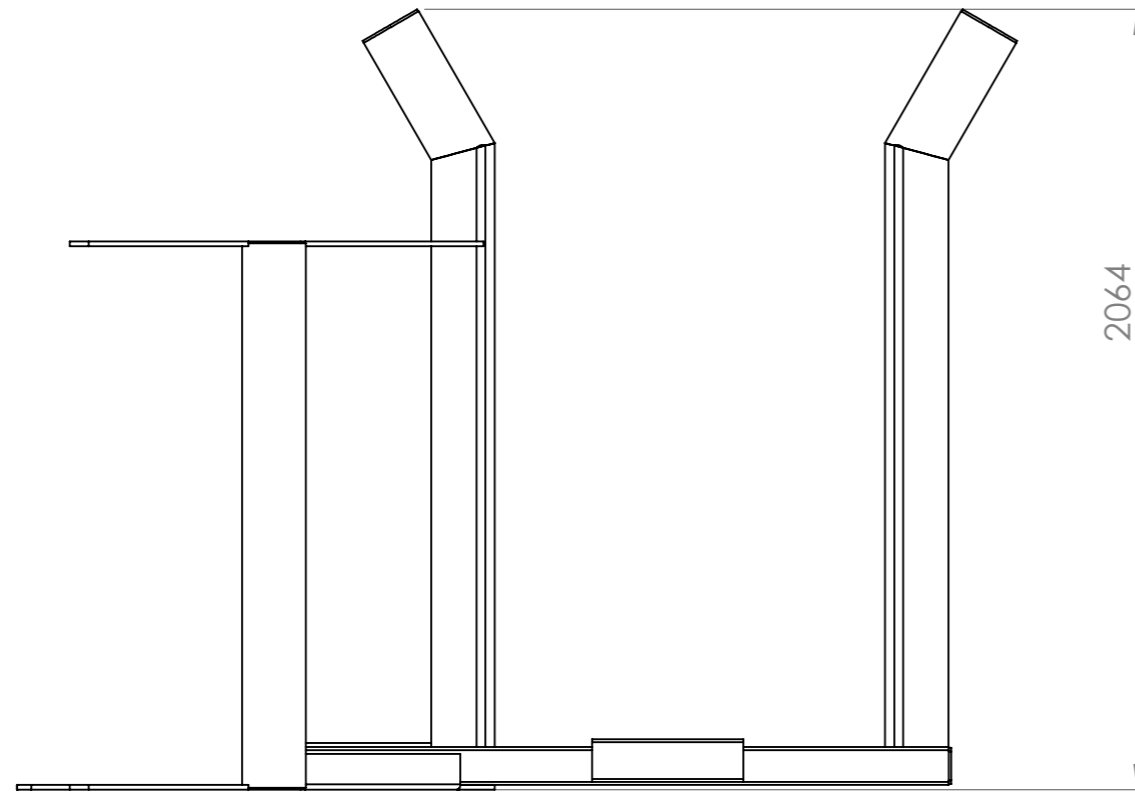
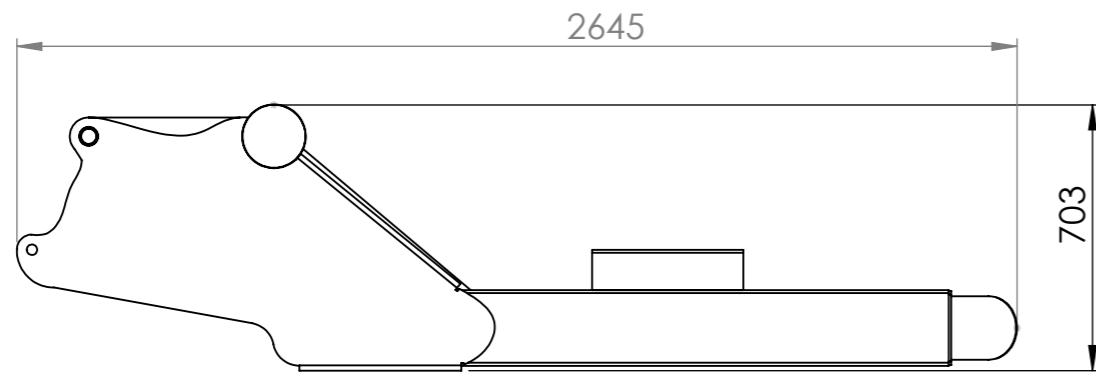
DISEÑO	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000	
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 7.68 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
			1		1.5		3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA: BAL_WRAPP_0200_P01_09_PM36P	

A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS		
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		BAL_WRAPP_0200_P0000	
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000		
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023		MATERIAL: AISI 1020	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 1.93 Kg.	ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP



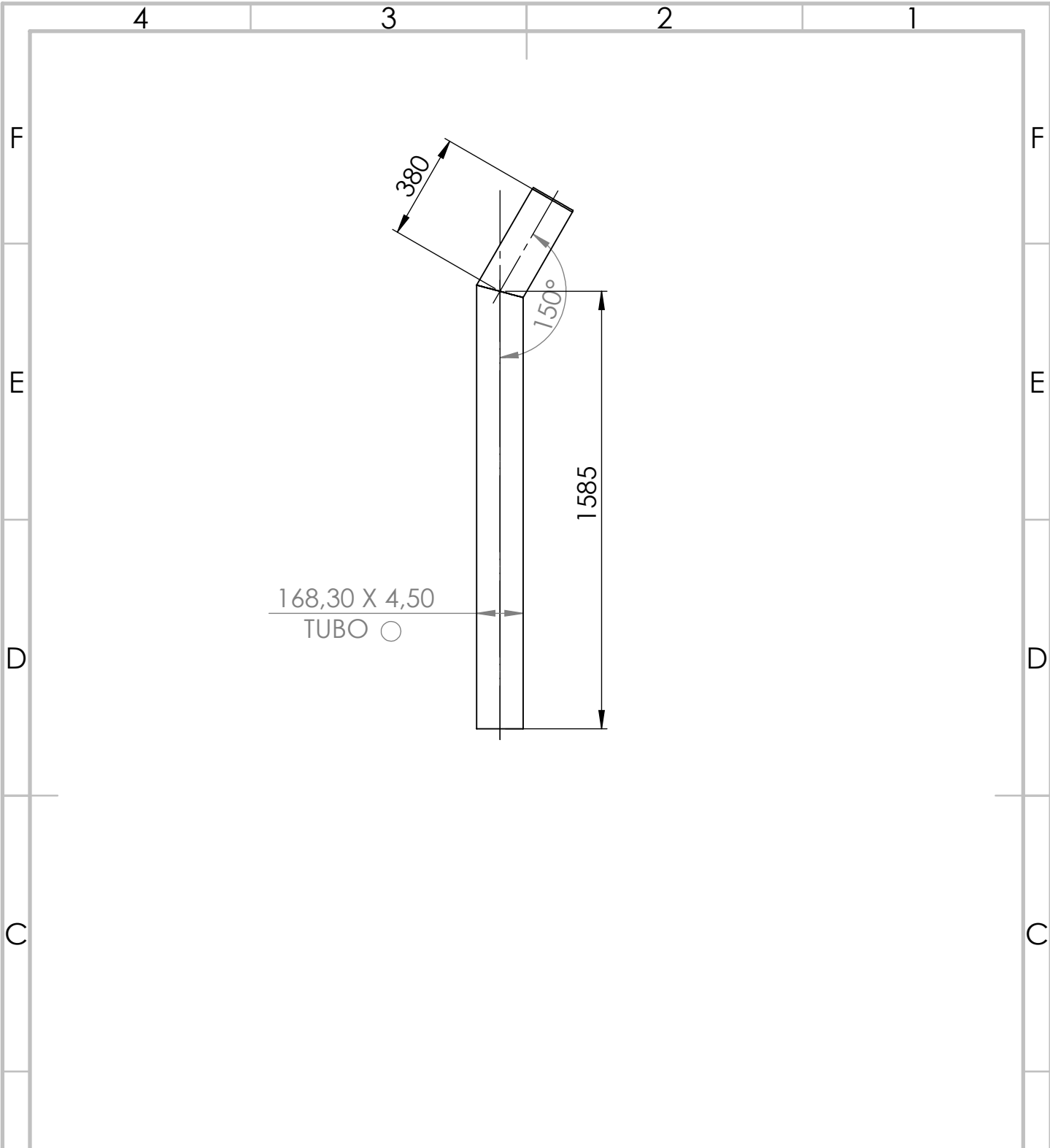
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	BAL_WRAPP_0300_P01_0101_TB36P		2
2	BAL_WRAPP_0300_P01_0102_TR36P		1
3	BAL_WRAPP_0300_P01_0103_TB36P		1
4	BAL_WRAPP_0300_P01_0104_PL36P		1
5	BAL_WRAPP_0300_P01_0105_PL36P		1
6	BAL_WRAPP_0300_P01_0106_PL36R		1
7	BAL_WRAPP_0300_P01_0107_SA36P		1
8	BAL_WRAPP_0200_F0102_BUBZB		2

Dimensiones generales: Espesor, ancho y largo. Las cotas deben ser números enteros y estar entre paréntesis.
Una de esas medidas debe corresponder al espesor STD del material y no se debe redondear.

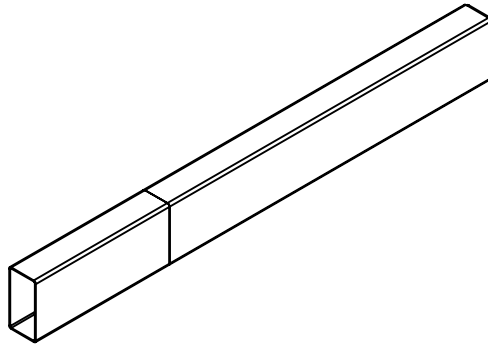
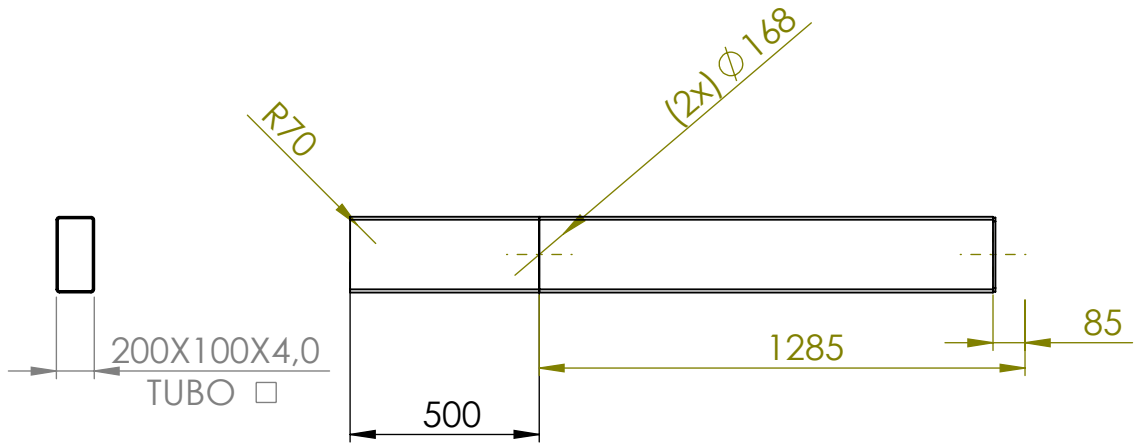
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
				ID PIEZA:	-
				ID Conjunto General:	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DISEÑO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	PELOTEADO EN PLANO #	BAL_WRAPP_0000_S000_AS	
DIBUJO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023			
CONTROL	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	MATERIAL:	ID SUBCONJUNTO:	BAL_WRAPP_0300_P0000 A3
APROBO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	PESO:	ESCALA: 1:20	HOJA 30/PP

LISTA DE MATERIALES				
ID MAQ	BAL_WRAPP	JULIAN&MATIAS		-
ID SUBENSAMBLAJE	0300_P	FECHA	15/3/2023	
OT	BAL_WRAPP-ENE-23			

N°	Designación	Material	Dim. Term.	Cant.	Hoja	Trat. Superficial
P0101	CONSTRUCCION SOLDADA	SAE 1020		1		DISTENSIONAR
01_0101	Tubo Circular	SAE 1020	Ø 168,3mm x 4,5mm x L=1700mm	2		RAL 2009-ORANGE
01_0102	Tubo Rectangular	SAE 1020	4mmx 200mm x 200mm x L=1785mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0103	Tubo Circular	SAE 1020	Ø 168,3mm x 4,5mm x L=1440mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0104	Planchuela	SAE 1020	12,7mmx 720mm x 1270mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0105	Planchuela	SAE 1020	12,7mmx 550mm x 920mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0106	Planchuela	SAE 1020	6,35mmx 384mm x 400mm	1		RAL 3020-RED
01_0107	Perfil Angulo	SAE 1020	50,8mmx 50,8mm x 325mm	1		RAL 2009-ORANGE
0102	Buje	CC493K	Ø40mm	4		
Confeccionó JULIAN&MATIAS		Fecha 15/3/2023	Revisó JULIAN&MATIAS	Hoja 1 de 2		



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
				ID PIEZA: BAL_WRAPP_0300_P01_0101_TB36P_INDIV IDUAL PARA PLANO						
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023							
	CONTROLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000			A4	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 17005.38 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
					1	1.5	3	5		
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
					ID PIEZA:			BAL_WRAPP_0300_P01_0102_TR36P		
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023							
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000			A4	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 31.76 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		

4 3 2 1

F

F

E

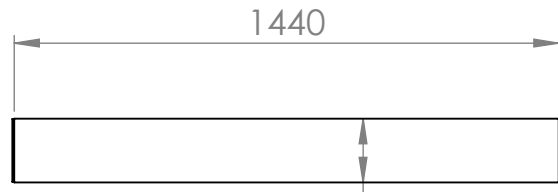
E

D

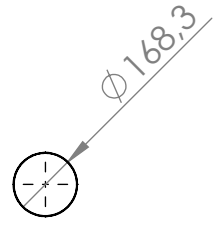
D

C

C



168,3X4,5
TUBO



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

BAL_WRAPP_0300_P01_0103_TB36P

A

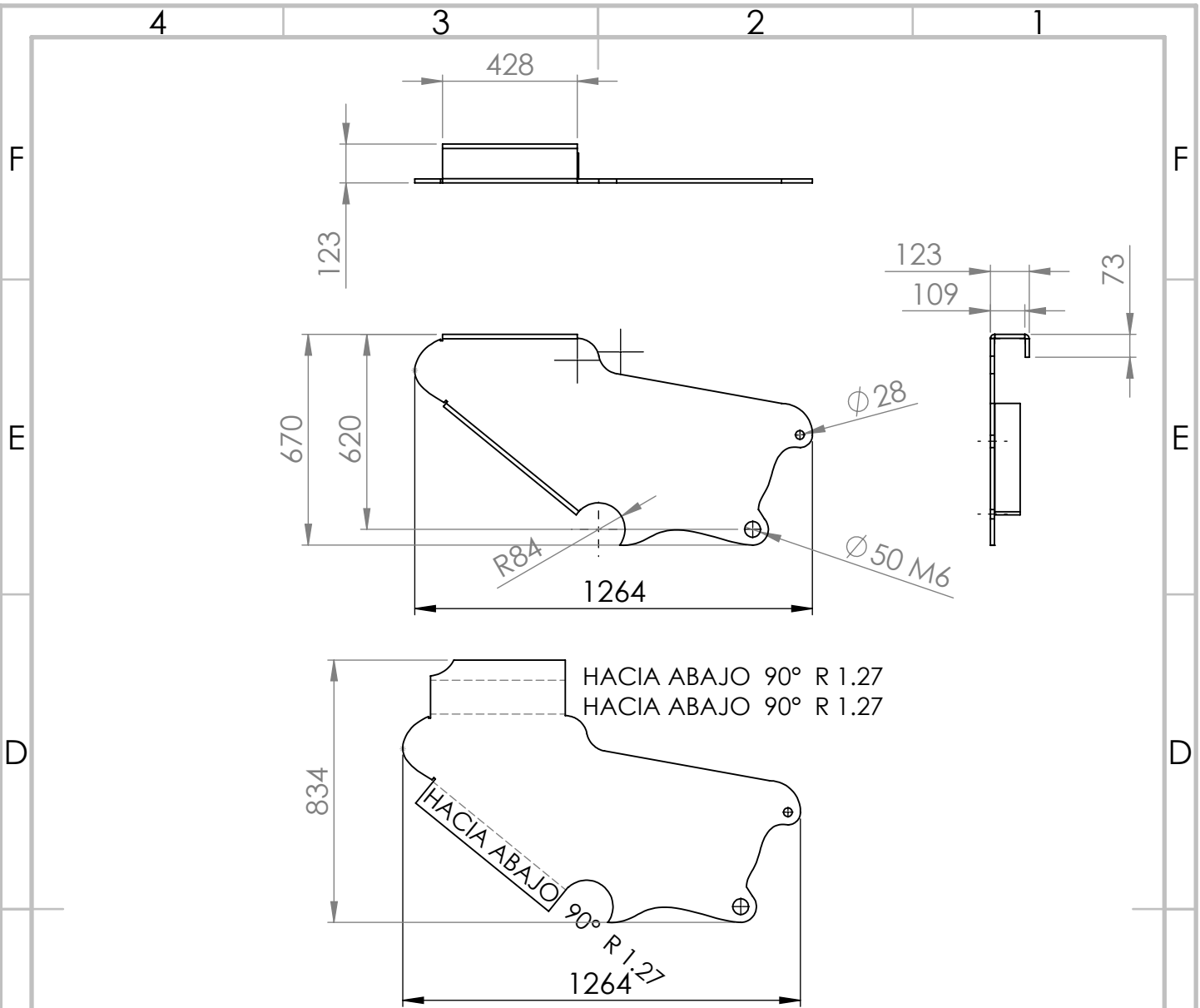
A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 13.60 Kg.	A4

ESCALA: 1:20

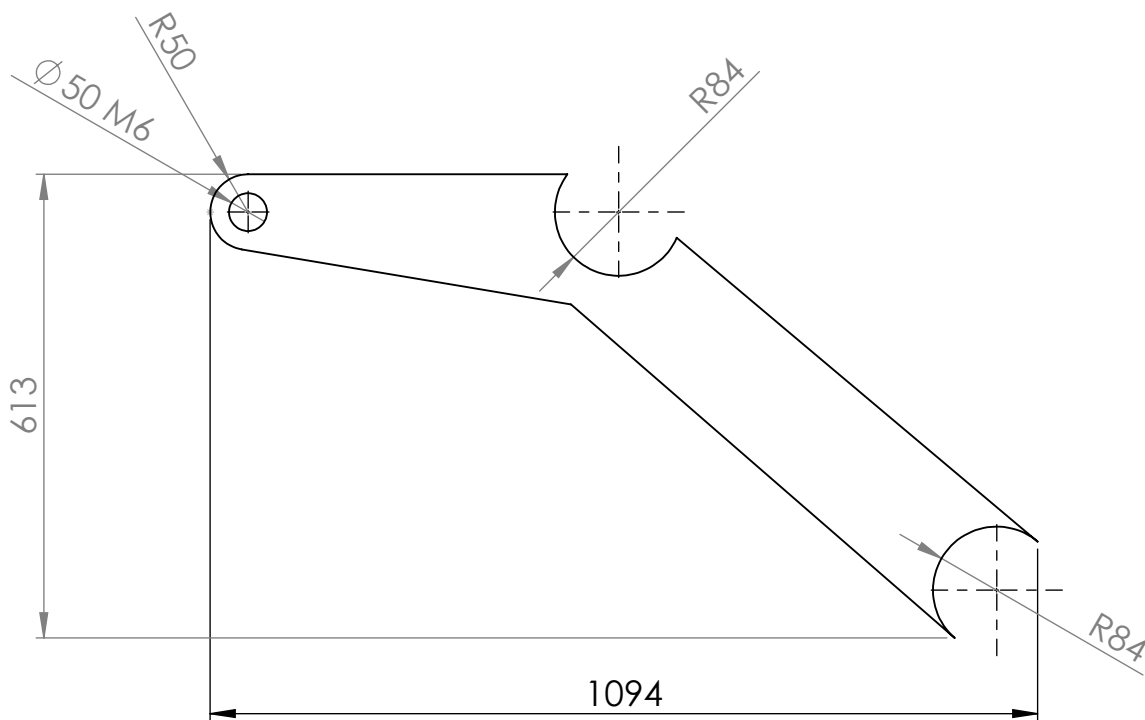
HOJA 07/PP

4 3 2 1



PLANO DE MEDIDAS FINALES PARA INSPECCÓN
PIEZA CORTADA EN CNC

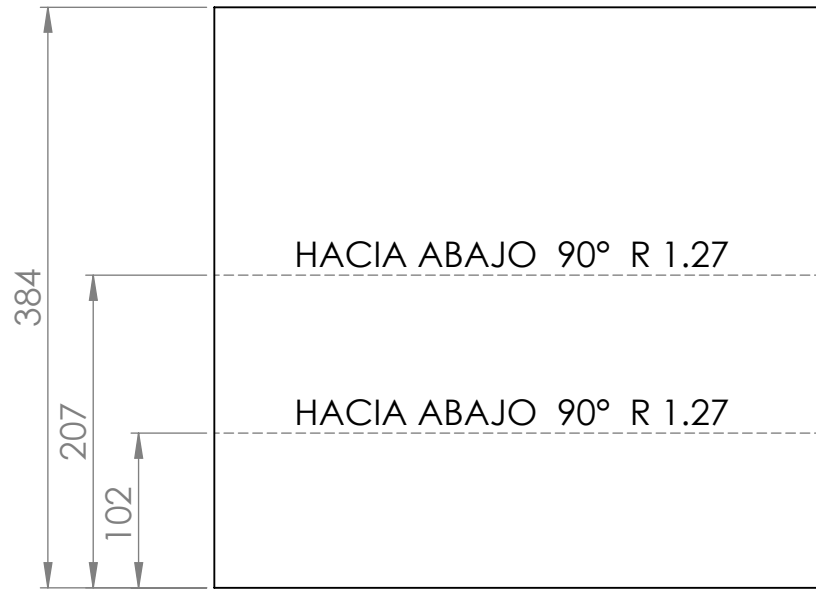
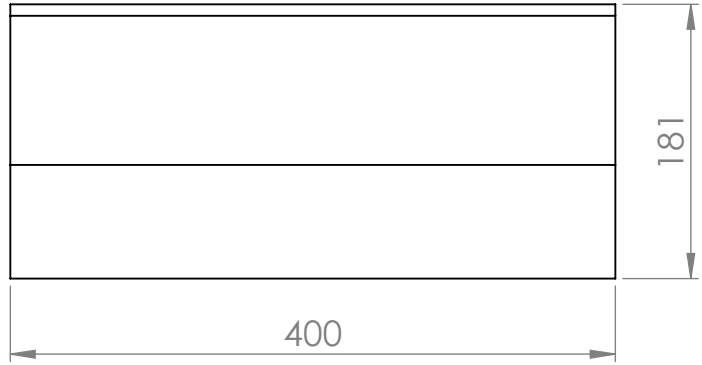
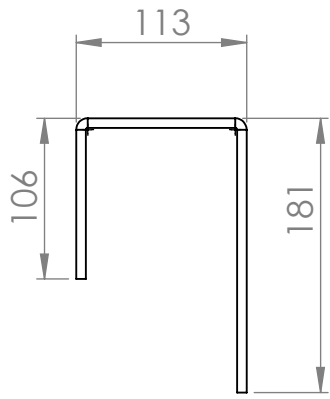
TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
B	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	±0°15"
				1		1.5		3	5	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		
						ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0300_P01_0104_PL36P		
						ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS		
A	CONTRÓLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0200_P0000		A4
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO:		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		
				AISI 1020		60.06 Kg.				



e=12,7 mm.

PLANO DE MEDIDAS FINALES PARA INSPECCÓN
PIEZA CORTADA EN CNC

B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
A	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		
	CONTRÓL		MATERIAL:		ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0300_P01_0105_PL36P			
DISEÑO		FECHA		PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
DIBUJO		15ENE2023		BAL_WRAPP_0200_P0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
APROBO		15ENE2023		PESO:		ID SUBCONJUNTO:		A4		
MATIAS REY		15ENE2023		15.46 Kg.		BAL_WRAPP_0200_P0000		ESCALA: 1:20		
MATIAS REY		15ENE2023		15.46 Kg.		BAL_WRAPP_0200_P0000		HOJA 07/PP		

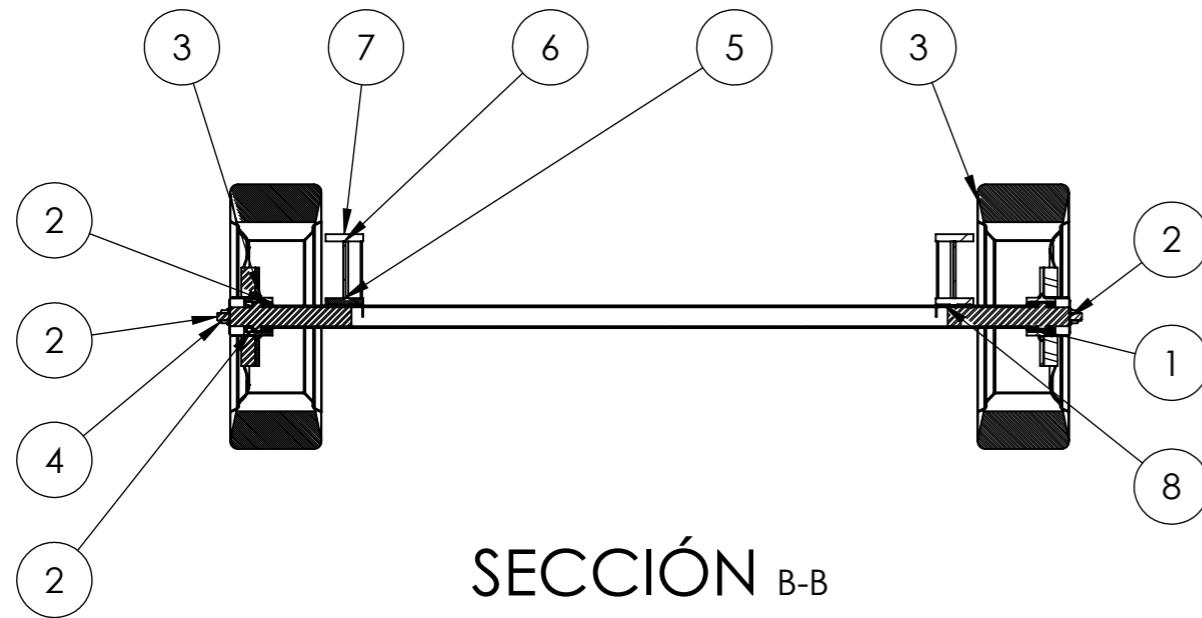
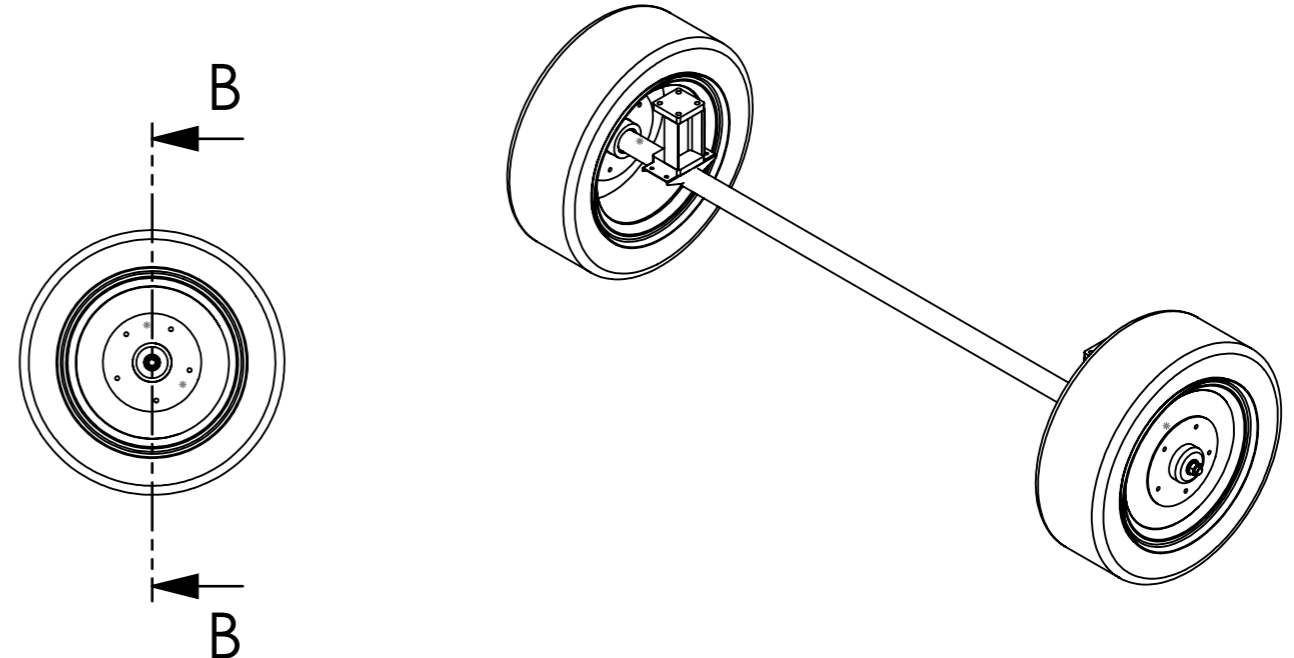
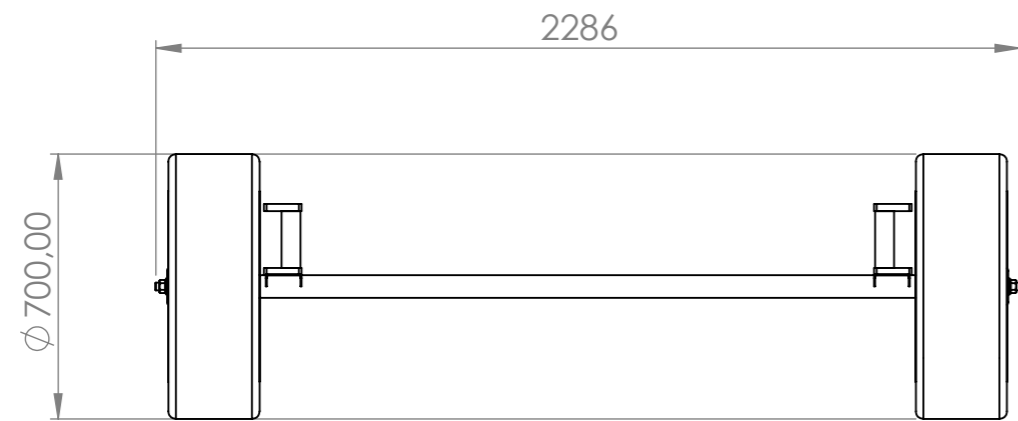


e= 6,35 mm.

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"				±0°30"	±0°15"	±0°15"
			1		1.5		3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA: BAL_WRAPP_0300_P01_0106_PL36R	

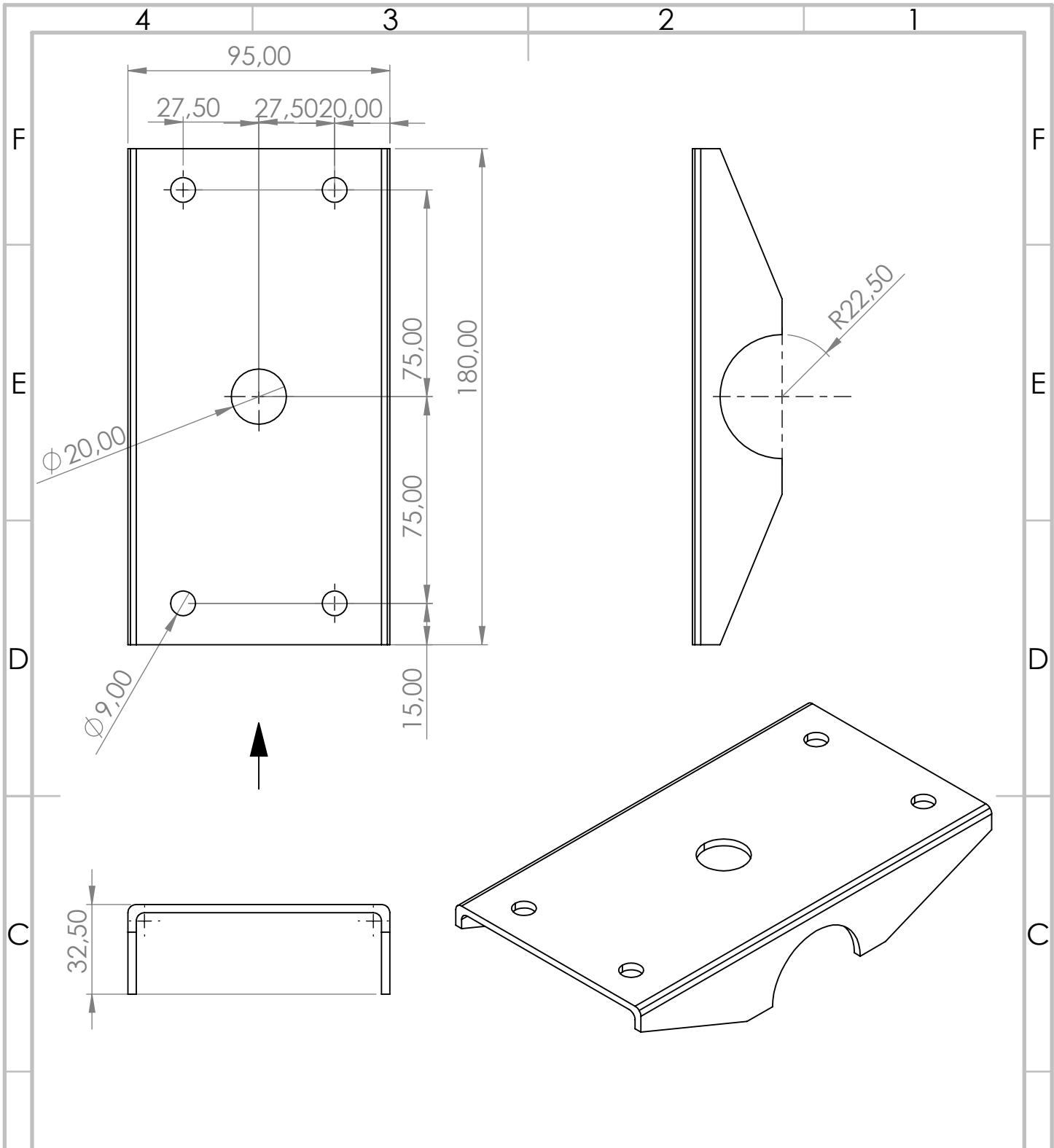
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS		
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		BAL_WRAPP_0200_P0000	
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023			
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 7.70 Kg.	ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP



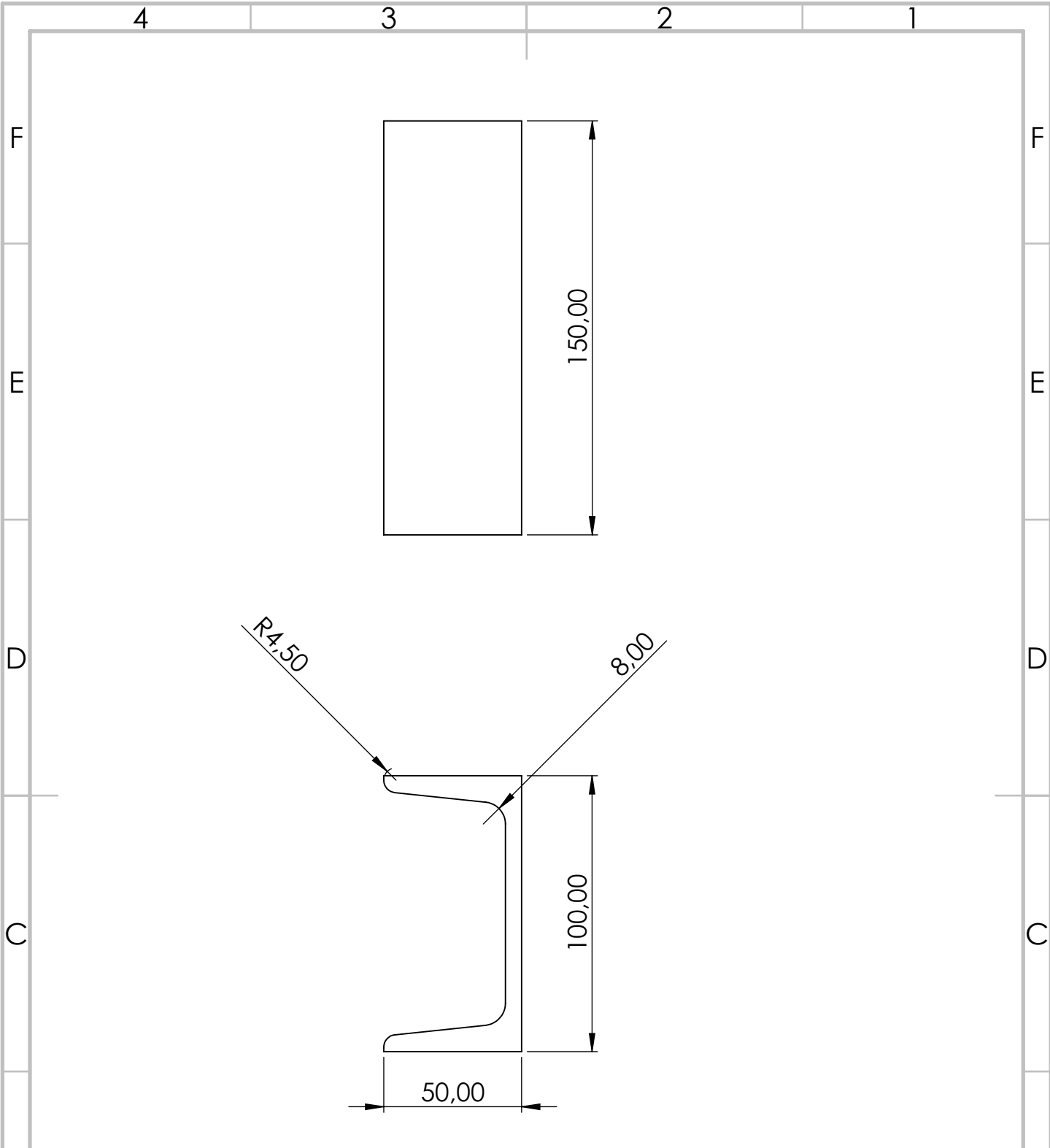
SECCIÓN B-B

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	BAL_WRAPP_0400_F01_01_SH86S		1
2	BAL_WRAPP_0400_F01_02_SHFUS		2
3	NTR_01_50_35_XRE		2
4	B18.2.2.4M - Hex flange nut, M20 x 2.5 -- N		2
5	BAL_WRAPP_0400_F01_02_PL36S		2
6	BAL_WRAPP_0400_F01_03_CE36S		2
7	BAL_WRAPP_0400_F01_04_PL36S		2
8	BAL_WRAPP_0400_F01_05_PL36S		2

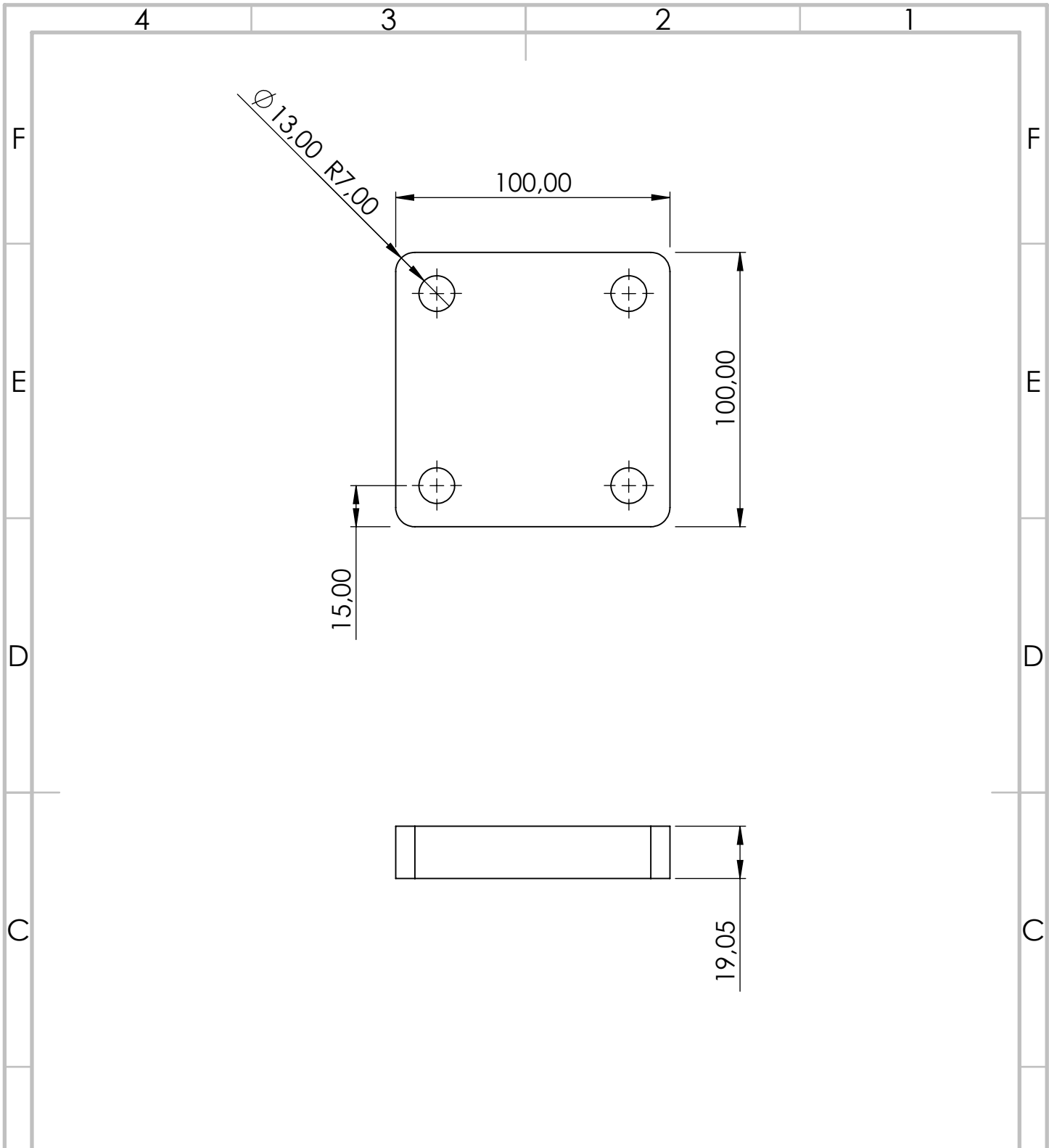
TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm		DESDE	0,5	6	30	120	400	1000	2000
				HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS		DIMENSIONES			±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA					±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"
								1	1.5	3	5
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN					
				ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0400_F0000					
				ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
				ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0400_F0000		A3			
APROBO		MATIAS REY	15ENE2023	PESO:		Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	



TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
B	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"			
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL				NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
						ID PIEZA: BAL_WRAPP_0400_F0105_PL36S					
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:						
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0400_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023								
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0400_F0000				A4		
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 05/PP				



TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
B	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"			
				1		1.5	3	5			
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
						ID PIEZA: BAL_WRAPP_0400_F0103_CE36S					
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:						
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0400_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023								
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0400_F0000				A4	
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 05/ PP				

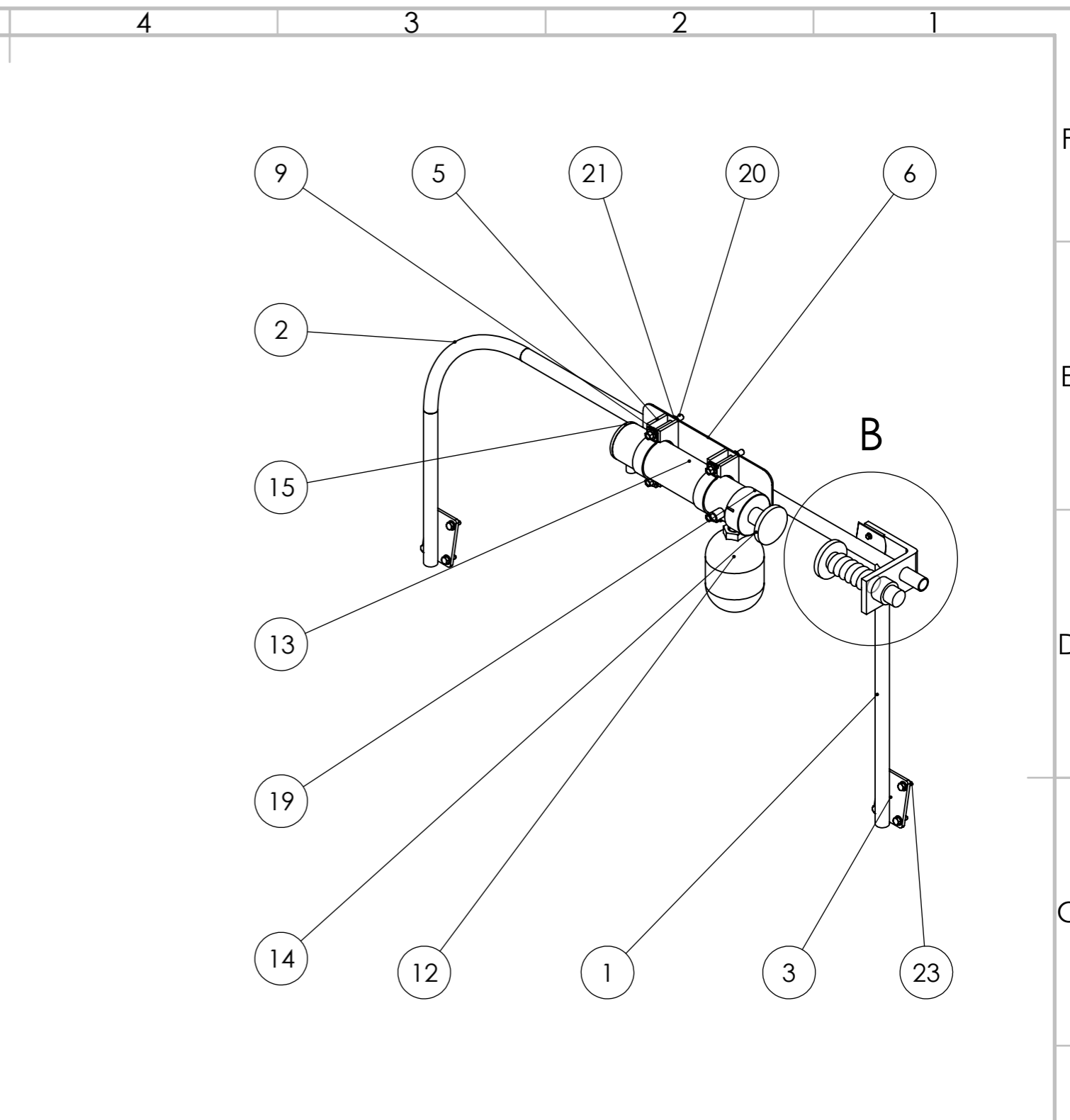
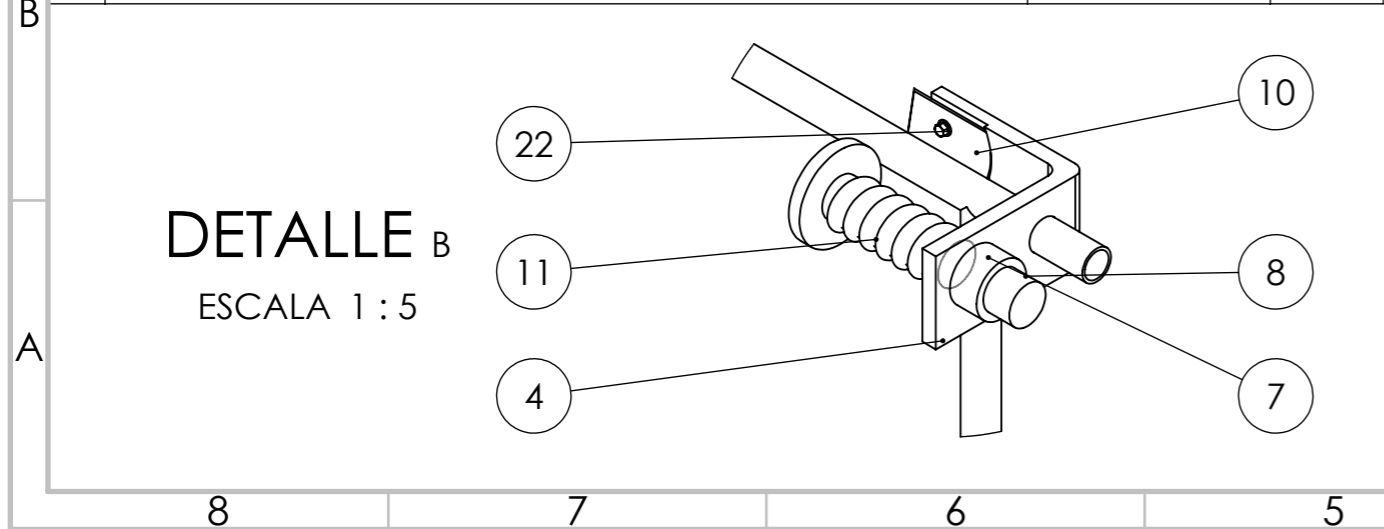


TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN
	ID PIEZA:			BAL_WRAPP_0400_F0104_PL36S	

A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:	
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		BAL_WRAPP_0000_S000_AS
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:	ID SUBCONJUNTO:
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO:	ESCALA: 1:20 HOJA 05/ PP

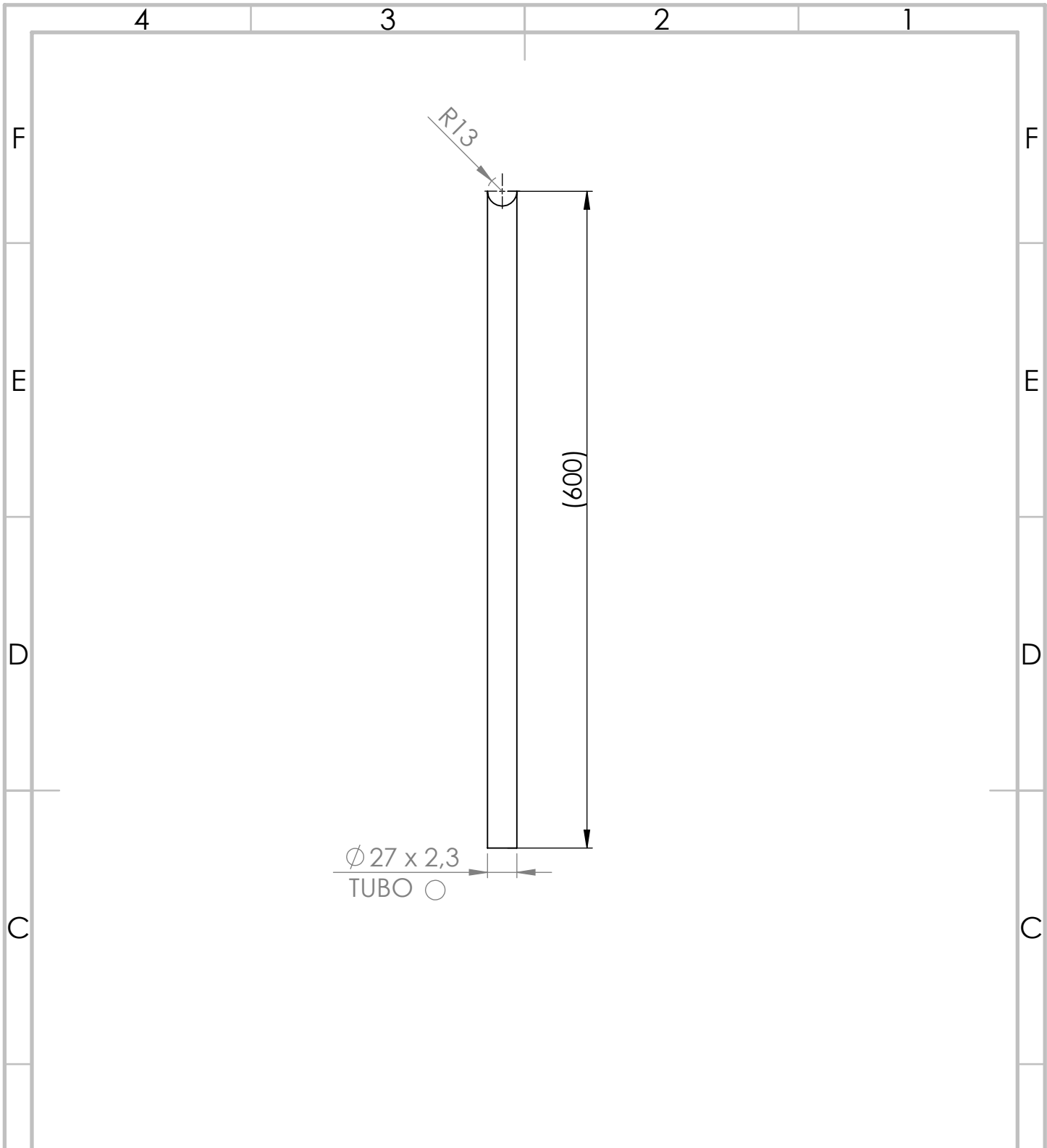
N.º	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	BAL_WRAPP_0500_F01_0101_TB36P		1
2	BAL_WRAPP_0500_F01_0102_TB36P		1
3	BAL_WRAPP_0500_F01_0103_PL36P		2
4	BAL_WRAPP_0500_F01_0104_PM36P		1
5	BAL_WRAPP_0500_F01_0105_PL36P		4
6	BAL_WRAPP_0500_F01_0106_PL36P		1
7	BAL_WRAPP_0500_F01_0107_BU36P		1
8	BAL_WRAPP_0500_F0102_SH86P		1
9	BAL_WRAPP_0500_F0103_PM36P		4
10	BAL_WRAPP_0500_F0104_PM03RC		1
11	BAL_WRAPP_MCH_9004_Resorte		1
12	AC_EHV_70_EXTM30		1
13	BAL_WRAPP_MCH_9502_CAMISA_Corte y Sujecion		1
14	BAL_WRAPP_MCH_9502_VASTAGO_Corte y Sujecion		1
15	BAL_WRAPP_MCH_9502_TAPA DE CAMISA_Corte y Sujecion		1
16	BAL_WRAPP_MCH_9502_EMBOLO_Corte y Sujecion		1
17	BAL_WRAPP_MCH_9502_RETEN_Corte y Sujecion		2
18	HFNUT 1.125-7-N		1
19	BAL_WRAPP_MCH_9502_TAPA_Corte y Sujecion		1
20	AM B18.6.7M 10x80-38-N		4
21	B18.2.2.4M - Hex flange nut, M10 x 1.5, with 15 WAF --N		5
22	B18.2.3.9M - Heavy hex flange screw, M5 x 0.8 x 10 --10N		2
23	B18.2.3.9M - Heavy hex flange screw, M8 x 1.25 x 20 --20N		8
24	BAL_WRAPP_0500_F01_0107_BU36P		1



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"	±0°15"	±0°15"	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
DISEÑO		FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID PIEZA: BAL_WRAPP_0500_F0000				
DIBUJO		15ENE2023			ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
CONTRÓLO		15ENE2023	MATERIAL:		ID SUBCONJUNTO: A3				
APROBO		15ENE2023	PESO: 11.63 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP		

LISTA DE MATERIALES			
ID MAQ	BAL_WRAPP	JULIAN&MATIAS	
ID SUBENSAMBLAJE	0500_P	FECHA	15/3/2023
OT	BAL_WRAPP-ENE-23		

N°	Designación	Material	Dim. Term.	Cant.	Hoja	Trat. Superficial
P0101	CONSTRUCCION SOLDADA	SAE 1020		1		DISTENSIONAR
01_0101	Tubo Circular	SAE 1020	Ø 26,9mm x 2,3mm x L=600mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0102	Tubo Circular	SAE 1020	Ø 26,9mm x 2,3mm x L=2000mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0103	Planchuela	SAE 1020	6,35mmx 75mm x 100mm	2		RAL 2009-ORANGE
01_0104	Planchuela	SAE 1020	75mmx 125mm x 130mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0105	Planchuela	SAE 1020	6,35mmx 48mm x129mm	4		RAL 2009-ORANGE
01_0106	Planchuela	SAE 1020	3,2mmx 135mm x 340mm	1		RAL 2009-ORANGE
0102	Eje	SAE 8620	Ø80mm	1		
0103	Planchuela	SAE 1020	3,2mmx 135mm x 340mm	4		RAL 2009-ORANGE
0104	Cuchilla	AISI 303	2mm x 7	1		
1	AC_EHV_Acumulador	Moro hidraulica	70_EXTM30	1		
2	CIL_HCO_STD_TOP_MEC	Moro hidraulica	S2000MH_2_50	1		
Confeccionó JULIAN&MATIAS		Fecha 15/3/2023	Revisó JULIAN&MATIAS	Hoja 1 de 2		



Ø 27 x 2,3
TUBO ○

B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
				ID PIEZA: BAL_WRAPP_0500_F01_0101_TB36P						
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0500_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023							
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0500_F0000			A4	
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.83 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/ PP		

4 3 2 1

F

F

E

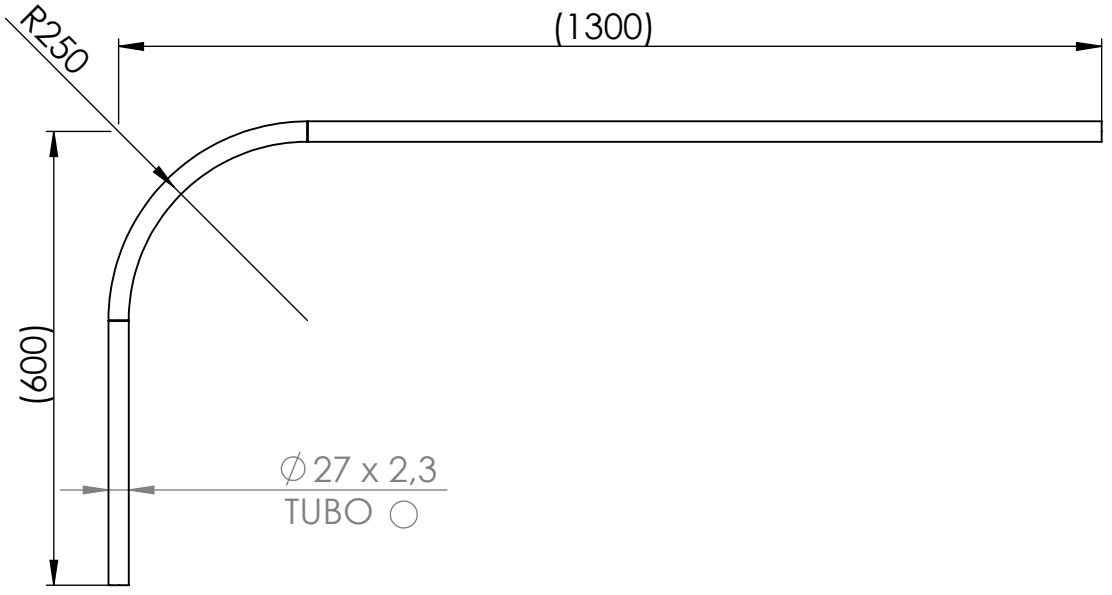
E

D

D

C

C



Largo nominal del perfil: 1815 mm.

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

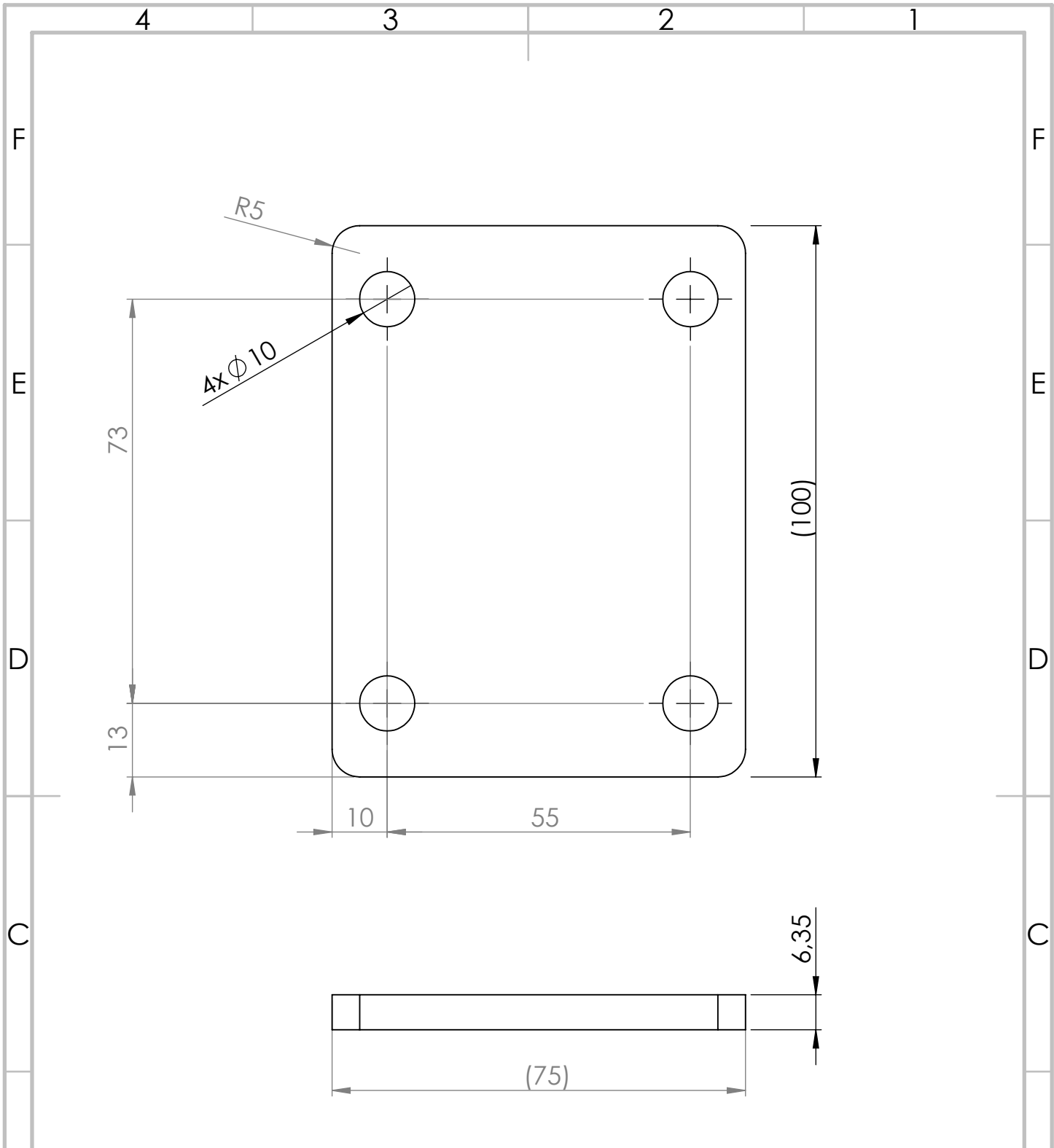
BAL_WRAPP_0500_F01_0102_TB36P

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0500_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0500_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 2.52 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA REVISIÓN

ID PIEZA: BAL_WRAPP_0500_F01_0103_PL36P

A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:	
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023		BAL_WRAPP_0000_S000_AS
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0500_F0000 A4
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.36 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

F

F

E

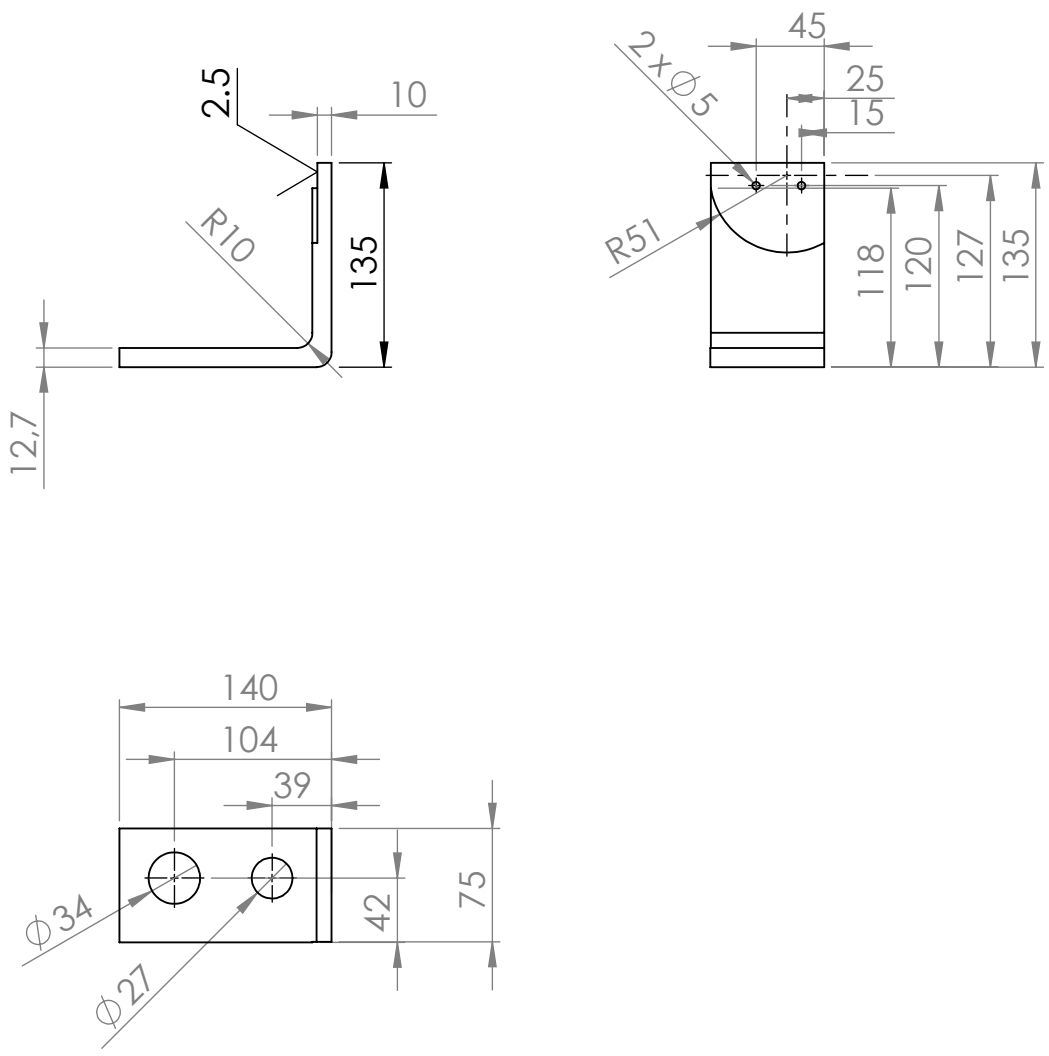
E

D

D

C

C



B

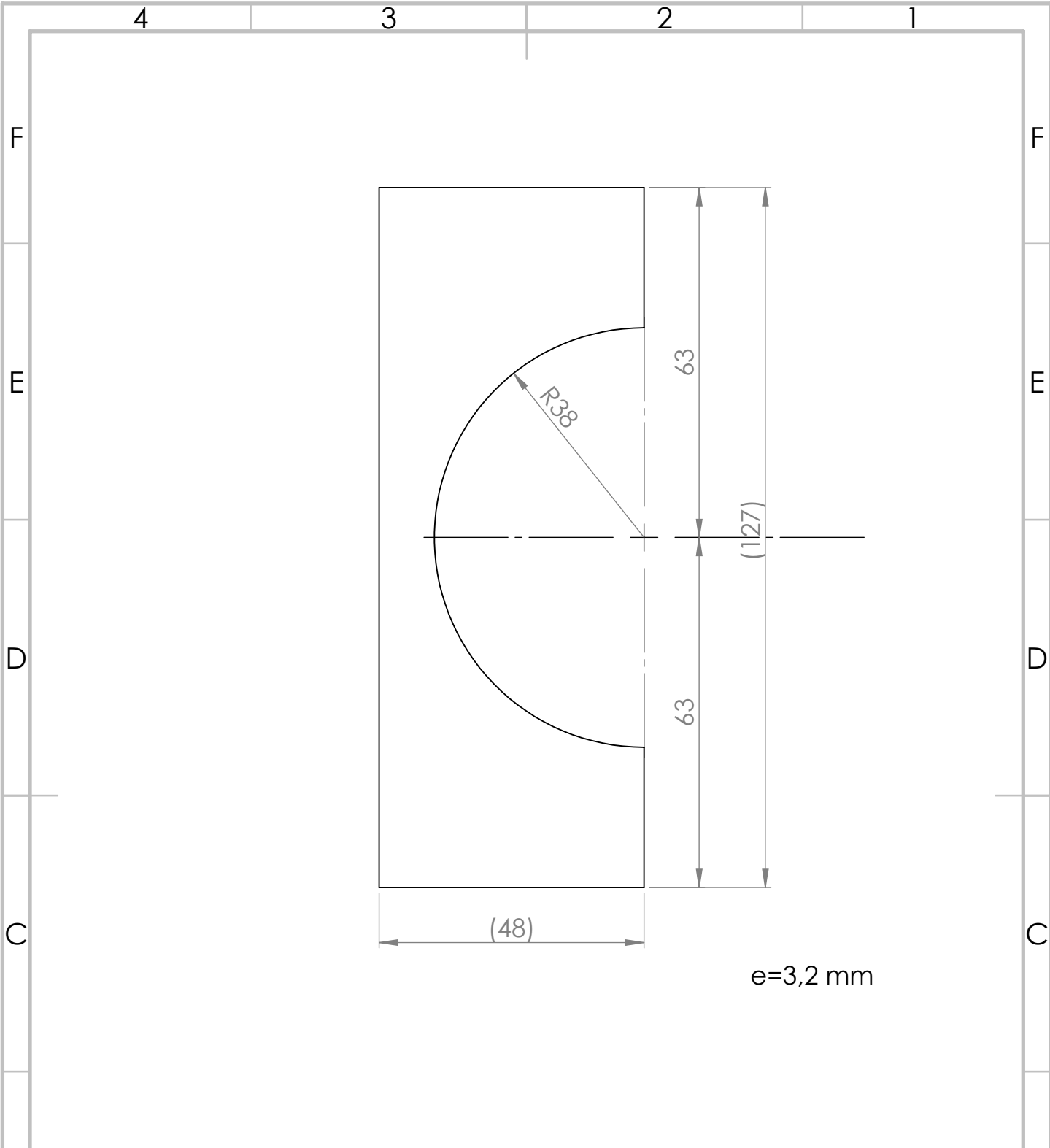
B

A

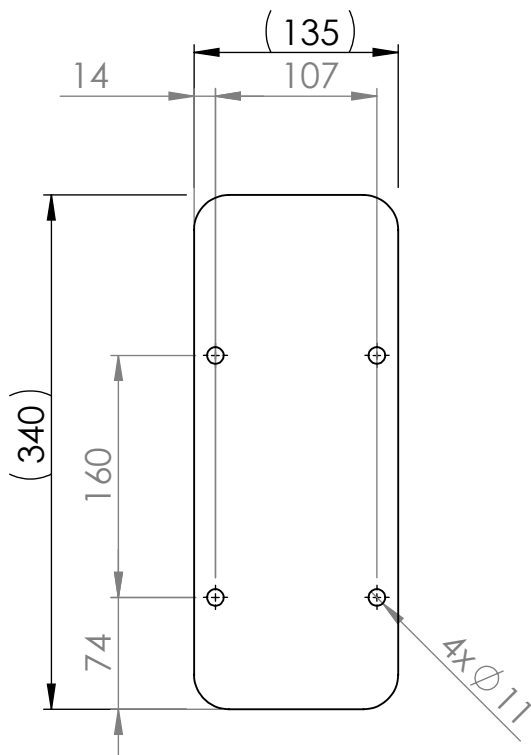
A

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"
			1			1.5			3
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN	
		ID PIEZA:			BAL_WRAPP_0500_F01_0104_PM36P				
		ID Conjunto General:			BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
		ID SUBCONJUNTO:			BAL_WRAPP_0500_F0000			A4	
APROBO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO:	1.73 Kg.			ESCALA: 1:20	
					HOJA			07/PP	

4 3 2 1



TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
B	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"			
						1		1.5	3	5	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL				NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
						ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0500_F01_0105_PL36P			
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:						
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0500_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023								
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0500_F0000		A4		
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.19 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP				



e=3,2 mm

B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
				ID PIEZA: BAL_WRAPP_0500_F01_0106_PL36P						
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0500_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023							
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL:	AISI 1020		ID SUBCONJUNTO:			
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO:	1.14 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP	

4 3 2 1

F

F

E

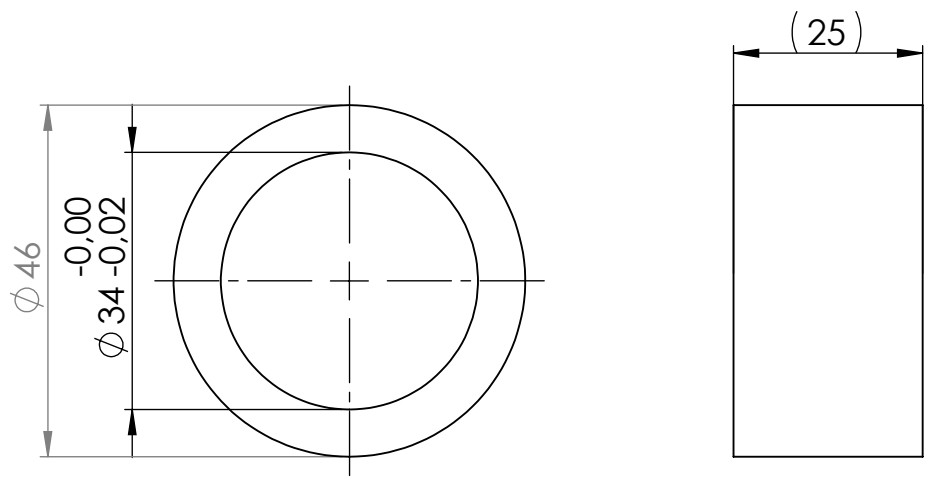
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
				1		1.5	3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES
PROPIEDAD DE MATIASJULIAN
DE ARGENTINA NO SE OTORGA
DERECHO A UTILIZAR DICHO
MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO
DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

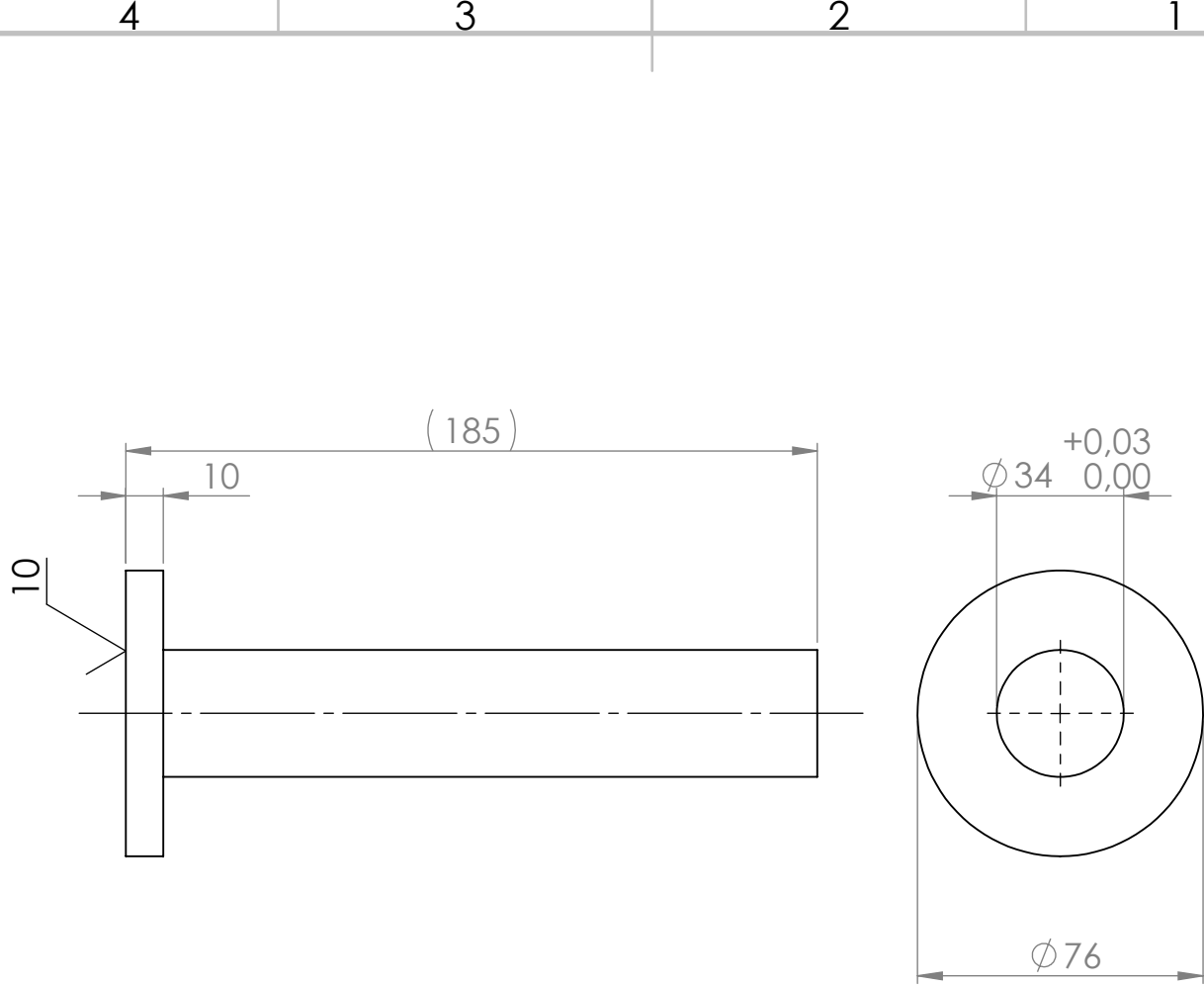
BAL_WRAPP_0500_F01_0107_BU36P

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0500_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0500_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.16 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"		
					1		1.5	3	5		
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
					ID PIEZA: BAL_WRAPP_0500_F0102_SH86P						
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:						
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0500_F0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023								
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0500_F0000			A4		
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 1.62 Kg.		ESCALA: 1:20			HOJA 07/PP		

4 3 2 1

F

F

E

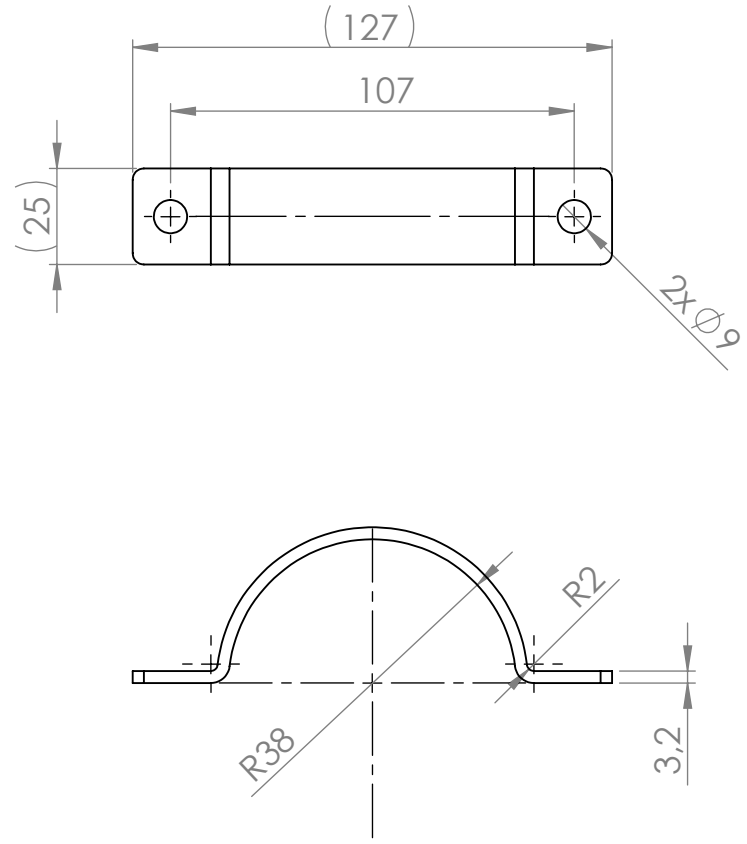
E

D

D

C

C



Longitud de planchuela desplegada: 165 mm

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	
			1			1.5			3	

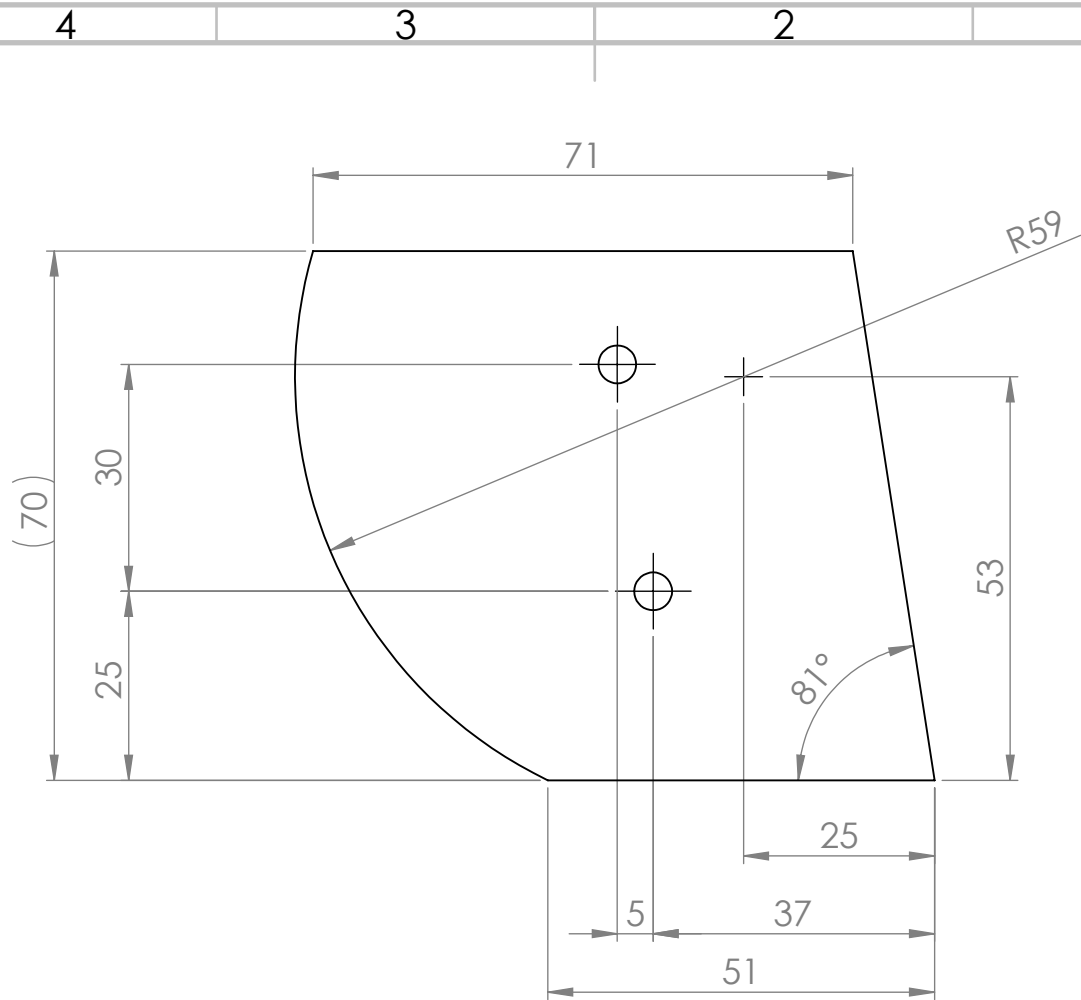
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA: BAL_WRAPP_0500_F0103_PM36P			

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0500_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0500_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.10 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1



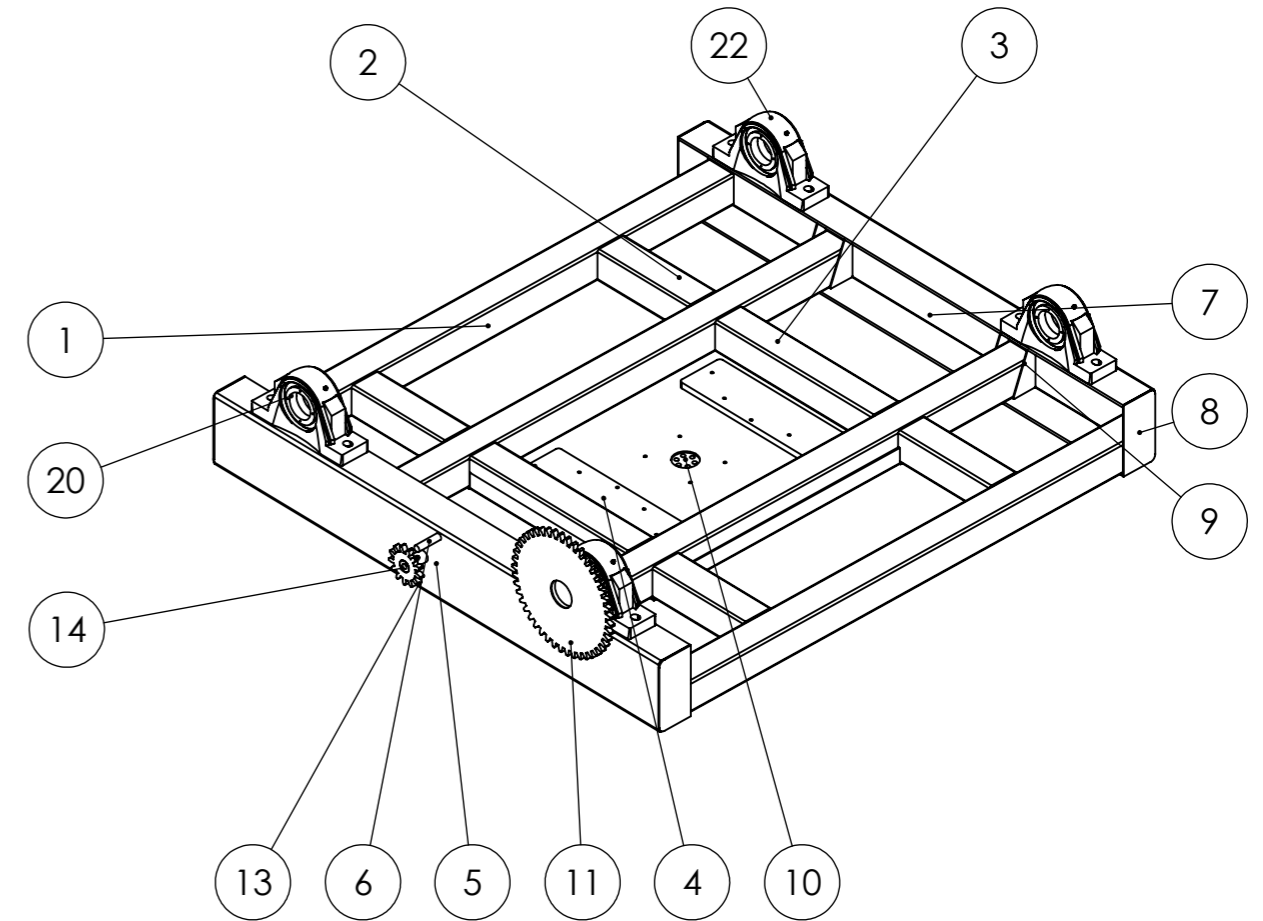
e=2,00 mm
 Agujeros 2xØ5 mm

B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
					1		1.5	3	5	

B	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
			ID PIEZA: BAL_WRAPP_0500_F0104_PM03RC	

A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0500_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0500_F0000
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 0.08 Kg.	ESCALA: 1:20
					HOJA 07/PP

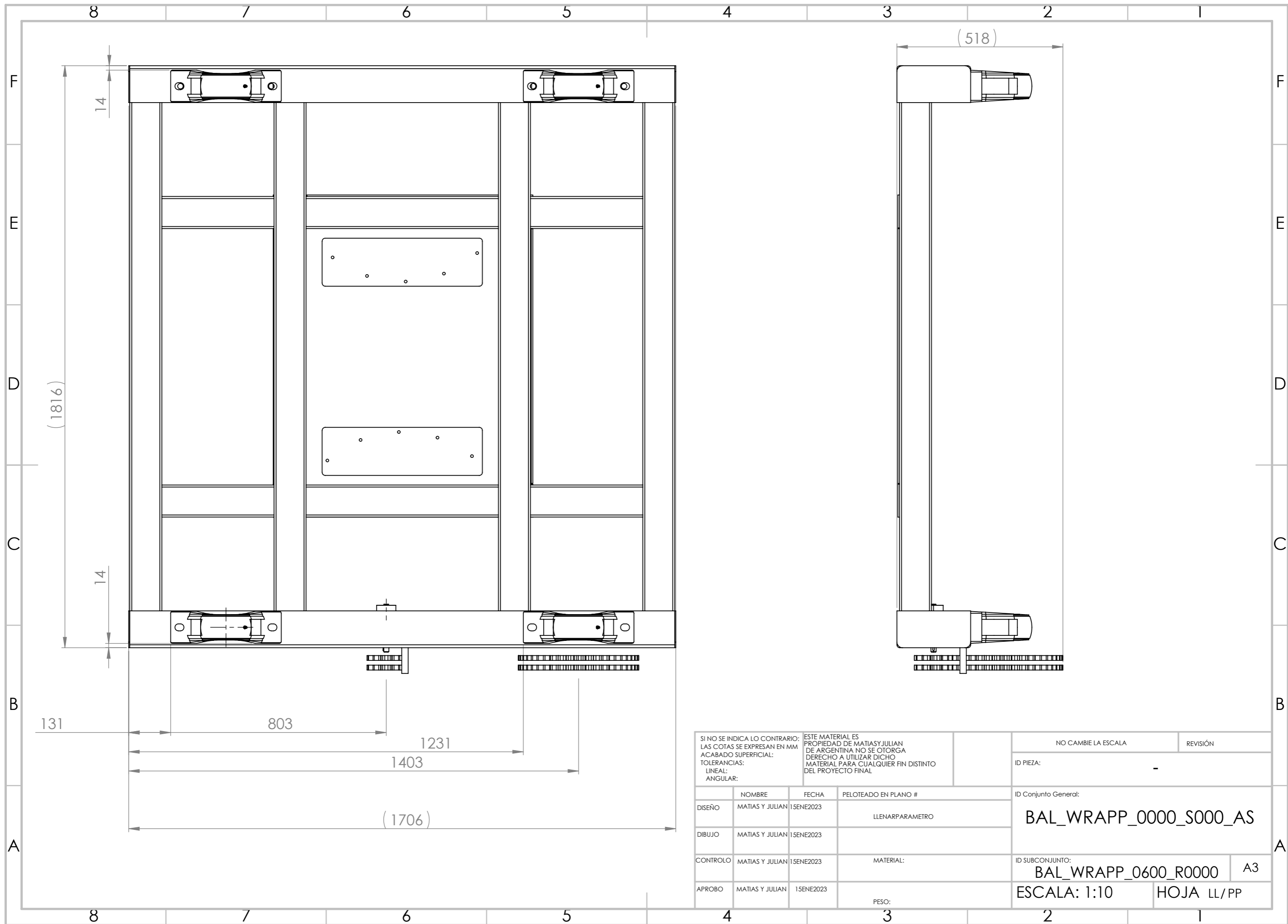
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	BAL_WRAPP_0600_R01_0101_TR36P		4
2	BAL_WRAPP_0600_R01_0102_TR36P		4
3	BAL_WRAPP_0600_R01_0103_TR36P		2
4	BAL_WRAPP_0600_R01_0104_PM36P		2
5	BAL_WRAPP_0600_R01_0105_PM36P		1
6	BAL_WRAPP_0600_R01_0106_TB36P		1
7	BAL_WRAPP_0600_R01_0107_PM36P		1
8	BAL_WRAPP_0600_R01_0108_PL36P		4
9	BAL_WRAPP_0600_R01_0109_PL36P		8
10	BAL_WRAPP_0600_R01_0110_PM36P		1
11	Metric - Spur gear 8M 45T 14.5PA 15FW ---S45N75H50L80N		1
12	BAL_WRAPP_CUBO DE 45 DIENTES		1
13	Metric - Spur gear 8M 13T 14.5PA 15FW ---S13N75H50L35N		1
14	BAL_WRAPP_EJE PIÑON 13 DIENTES		1
15	BMM-8P1C1Y1_MORO_ORB		1
16	NU 216 ECP_roller.stp	NU 216 ECP_roller	-
17	NU 216 ECP_ar.stp	NU 216 ECP_ar	4
18	NU 216 ECP_or.stp	NU 216 ECP_or	4
19	NU 216 ECP_ir.stp	NU 216 ECP_ir	4
20	SYNT 80 FTF - sleeve.stp	SYNT 80 FTF - sleeve	4
21	SYNT 80 FTF + 22216 E - bearing.stp	SYNT 80 FTF + 22216 E - bearing	4
22	SYNT 80 FTF - housing.stp	SYNT 80 FTF - housing	4
23	BAL_WRAPP_0600_R01_0111_PM36P		1
24	IRJ05-004.step		1



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA				±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
ID PIEZA:						BAL_WRAPP_0600_R0000			
ID Conjunto General:						BAL_WRAPP_0000_S000_AS			
ID SUBCONJUNTO:						BAL_WRAPP_0300_P0000		A3	
MATERIAL:						Material <sin especificar>			
PESO:						270657.68 Kg.		ESCALA: 1:20	
								HOJA LL/PP	

LISTA DE MATERIALES			
ID MAQ	BAL_WRAPP	JULIAN&MATIAS	
ID SUBENSAMBLAJE	0600_R	FECHA	15/3/2023
OT	BAL_WRAPP-ENE-23		

N°	Designación	Material	Dim. Term.	Cant.	Hoja	Trat. Superficial
P0101	CONSTRUCCION SOLDADA	SAE 1020		1		DISTENSIONAR
01_0101	Tubo Rectangular	SAE 1020	3,2mmx 100mm x 100mm x L=1800mm	4		RAL 2009-ORANGE
01_0102	Tubo Rectangular	SAE 1020	3,2mmx 100mm x 100mm x L=350mm	4		RAL 2009-ORANGE
01_0103	Tubo Rectangular	SAE 1020	3,2mmx 100mm x 100mm x L=600mm	2		RAL 2009-ORANGE
01_0104	Placa	SAE 1020	19,05mmx 150mm x 500mm	2		RAL 2009-ORANGE
01_0105	Chapa plegada	SAE 1020	7,94mmx 440mm x 1700mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0106	Tubo Circular	SAE 1020	RB 20mmx 80mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0107	Chapa plegada	SAE 1020	7,94mmx 440mm x 1700mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0108	Placa	SAE 1020	3,2mmx 115mm x 230mm	4		RAL 2009-ORANGE
01_0109	Placa	SAE 1020	3,2mmx 75mm x 205mm	4		RAL 2009-ORANGE
01_0110	Chapa plegada	SAE 1020	4,75mmx 907mm x 1102mm	1		RAL 2009-ORANGE
1	Spur gear	8M 45T 14.5PA 15FW	S45N75H50L80N	2		
2	Spur gear	8M 13T 14.5PA 15FW	S13N75H50L35N	2		
3	Motor hidraulico	MORO_ORB	BMM-8P1C1Y1	1		
4	Rodamientos	SKF	NU 216 ECP	4		
Confeccionó JULIAN&MATIAS		Fecha 15/3/2023	Revisó JULIAN&MATIAS	Hoja 1 de 2		



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES
 PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN
 DE ARGENTINA NO SE OTORGA
 DERECHO A UTILIZAR DICHO
 MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO
 DEL PROYECTO FINAL

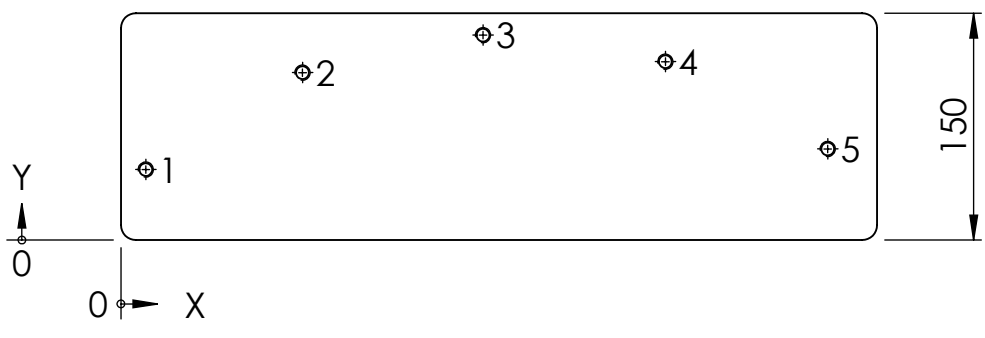
	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #
DISEÑO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	LLENARPARAMETRO
DIBUJO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	
CONTROL	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	MATERIAL:
APROBO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	PESO:

NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN
ID PIEZA:	-	
ID Conjunto General:		
BAL_WRAPP_0000_S000_AS		
ID SUBCONJUNTO:	A3	
BAL_WRAPP_0600_R0000		
ESCALA: 1:10	HOJA LL/PP	

4 3 2 1

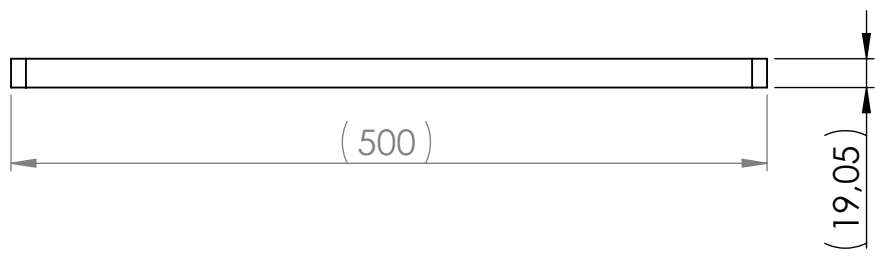
F

F



E

E



D

D

RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO
1	16,43	46,59	M10
2	120,08	110,69	
3	239,40	135,46	
4	360	117,94	
5	467,33	60,22	

C

C

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0,5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1	1,5	3	5			

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
			ID PIEZA:	BAL_WRAPP_0600_R01_0104_PM36P

A

A

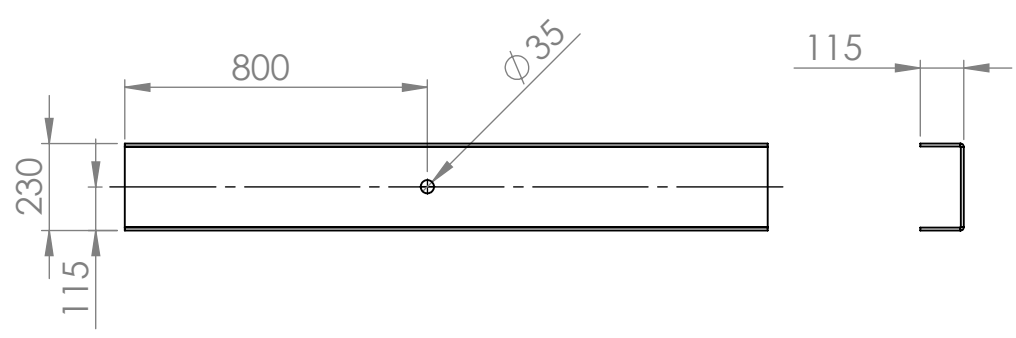
	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 11.23 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA LL/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F



e=8 mm

D

D

C

C

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
			ID PIEZA: BAL_WRAPP_0600_R01_0105_PM36P	

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0600_R0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0600_R0000
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 46.80 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

E

D

D

C

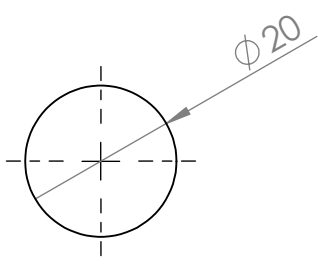
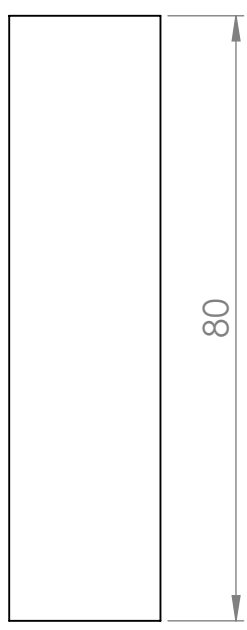
C

B

B

A

A



Agregar tolerancia de dimensión en los mecanizados que lo requieran, donde el contacto entre piezas tenga solicitudes específicas.

-La tolerancia dimensional entre caras mecanizadas deberá ser por lo general de ± 1 salvo que se requiera mayor o menor precisión dependiendo las solicitudes de la pieza.

Dimensiones generales: Espesor, ancho y largo. Las cotas deben ser números enteros y estar entre paréntesis.

Una de esas medidas debe corresponder al espesor STD del material y no se debe redondear.

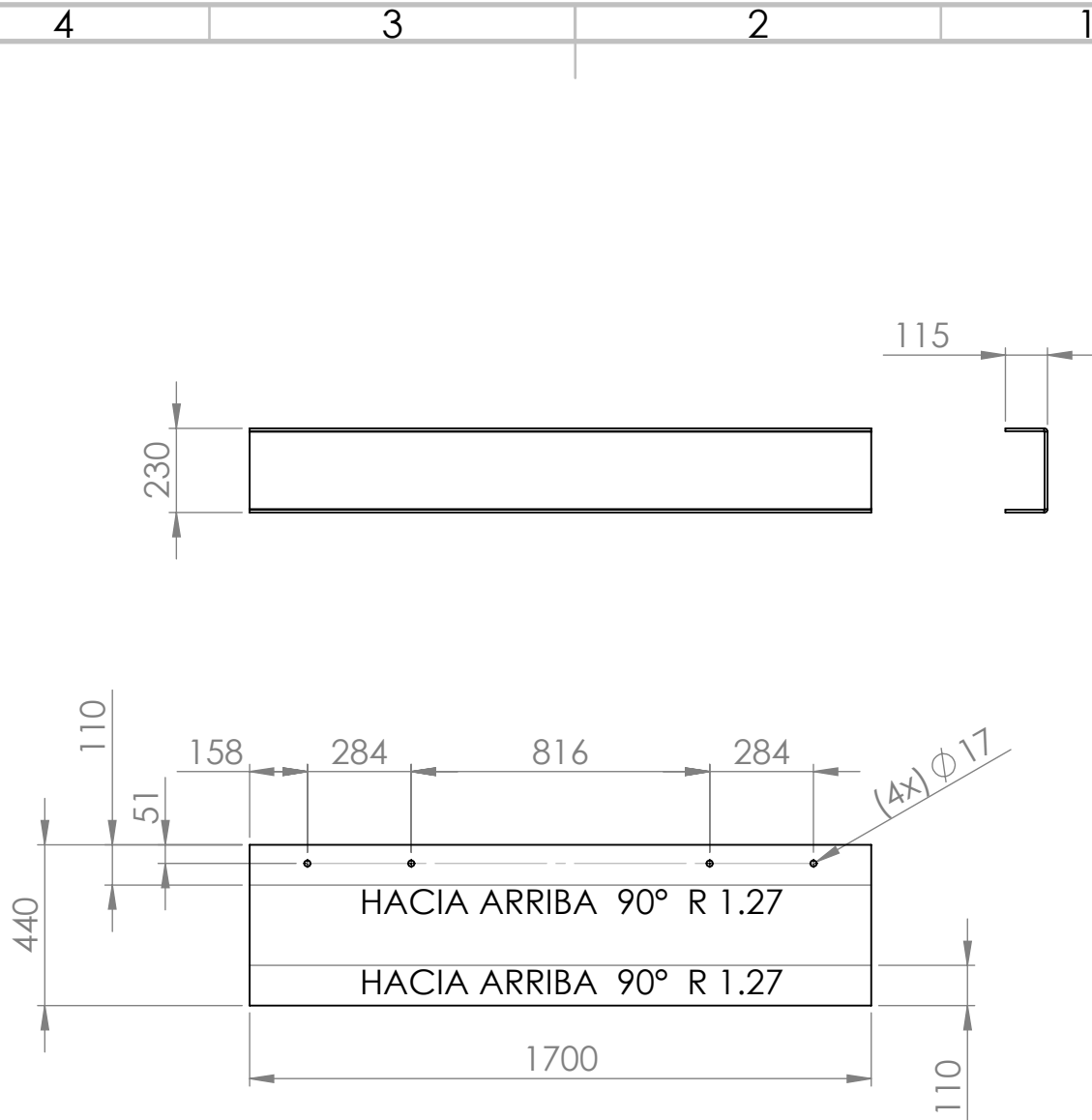
✓^{10/} Rugosidad 10: Se aplica en caras mecanizadas sin precisión (desbastes)

✓^{2.5/} Rugosidad 2.5: Se aplica en caras mecanizadas con precisión cuya función es de contacto entre piezas (Precisión).

✓^{0.8/} Rugosidad 0.8: Se aplica a caras cuando hay fricción entre ellas o se requiera mayor precisión por ajuste (Rectificado)

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
				ID PIEZA: BAL_WRAPP_0600_R01_0106_TB36P	
NOMBRE		FECHA		ID Conjunto General:	
DISEÑO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	PELOTEADO EN PLANO #	BAL_WRAPP_0000_S000_AS	
DIBUJO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023			
CONTRÓLO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	MATERIAL:	ID SUBCONJUNTO:	
			AISI 1020	BAL_WRAPP_0600_R0000	A4
APROBO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	PESO:	ESCALA: 1:1	HOJA 07/PP
			0.20 Kg.		

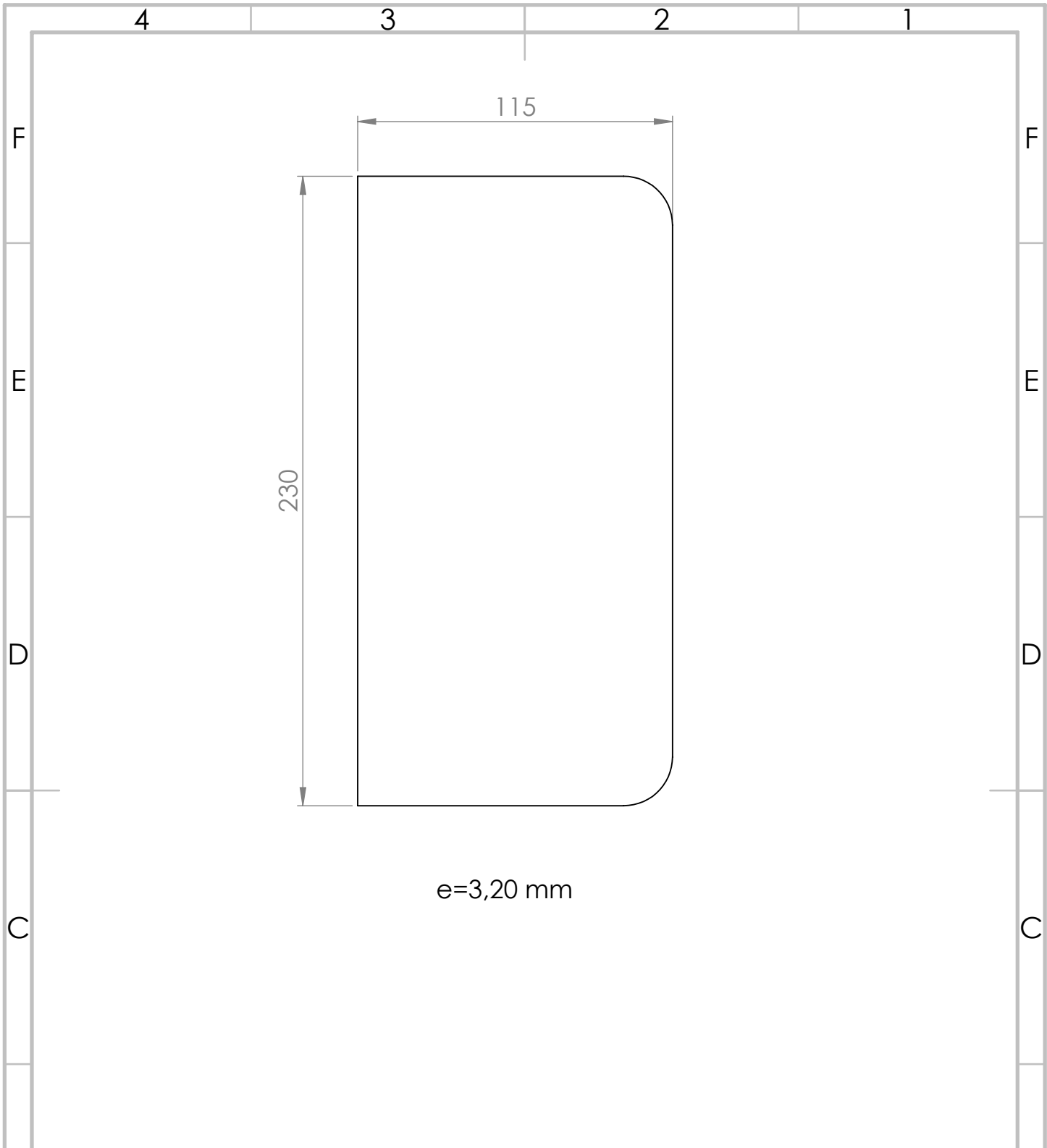
4 3 2 1



e=8 mm

Agregar tolerancia de dimensión en los mecanizados que lo requieran, donde el contacto entre piezas tenga solicitudes específicas.
 -La tolerancia dimensional entre caras mecanizadas deberá ser por lo general de ± 1 salvo que se requiera mayor o menor precisión dependiendo las solicitudes de la pieza.
 Dimensiones generales: Espesor, ancho y largo. Las cotas deben ser números enteros y estar entre paréntesis.
 Una de esa medidas debe corresponder al espesor STD del material y no se debe redondear.

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
				ID PIEZA: BAL_WRAPP_0600_R01_0107_PM36P	
NOMBRE		FECHA		ID Conjunto General:	
DISEÑO		MATIAS Y JULIAN		15ENE2023	
DIBUJO		MATIAS Y JULIAN		15ENE2023	
CONTRÓLO		MATIAS Y JULIAN		15ENE2023	
APROBO		MATIAS Y JULIAN		15ENE2023	
		PELOTEADO EN PLANO #		ID SUBCONJUNTO:	
		BAL_WRAPP_0600_R0000		BAL_WRAPP_0600_R0000	
		MATERIAL:		A4	
		AISI 1020		A4	
		PESO:		ESCALA: 1:20	
		46.81 Kg.		HOJA 07/PP	



e=3,20 mm

B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
				ID PIEZA: BAL_WRAPP_0600_R01_0108_PL36P						
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023							
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000			A4	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.67 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		

4

3

2

1

4 3 2 1

F

F

E

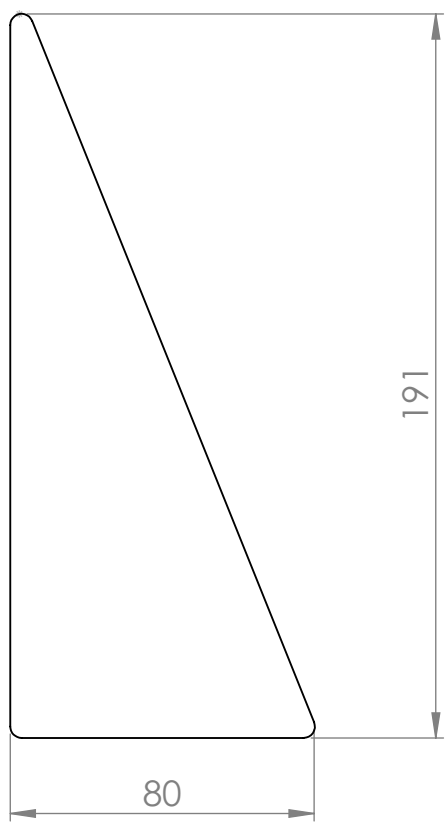
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

BAL_WRAPP_0600_R01_0109_PL36P

A

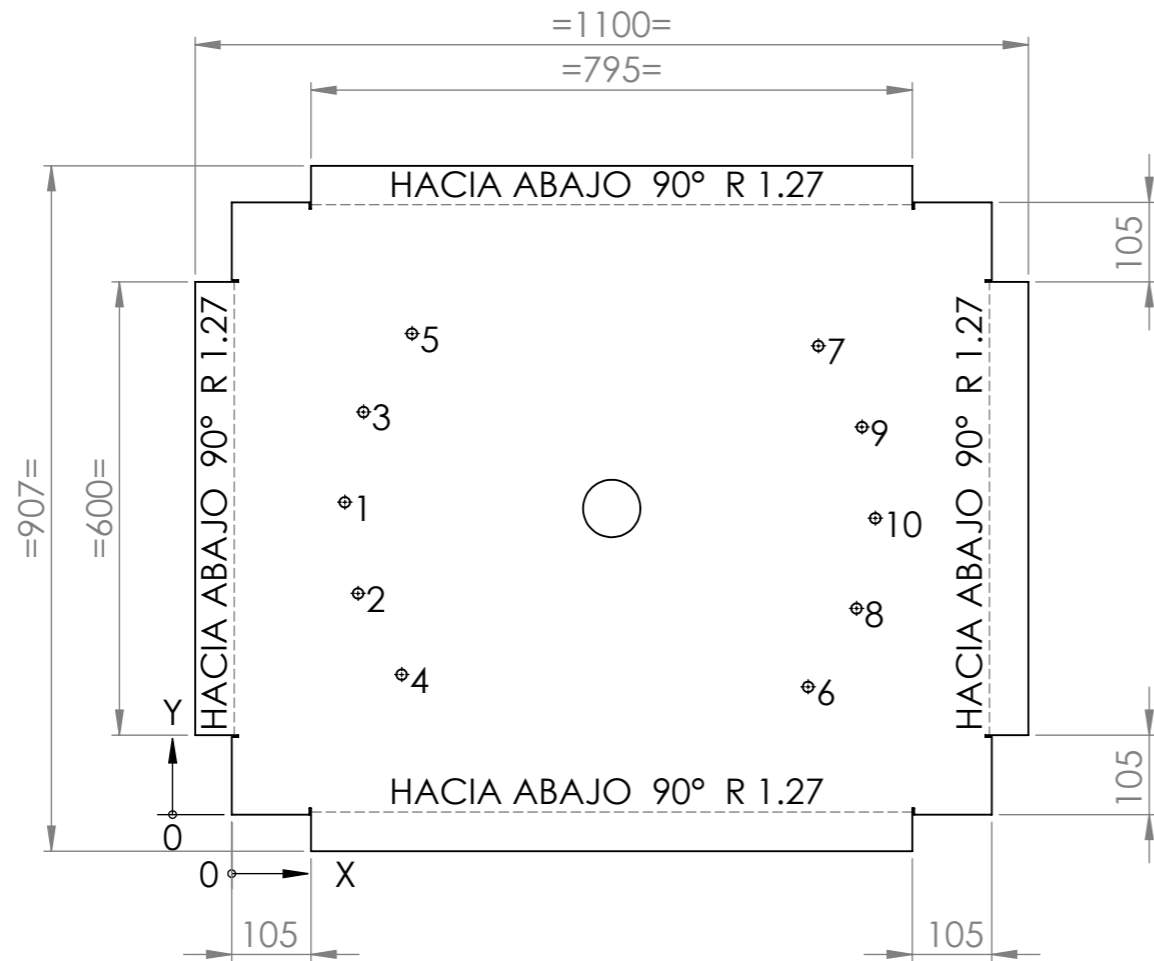
A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0600_R0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0600_R0000
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.21 Kg.	A4

ESCALA: 1:20

HOJA 07/PP

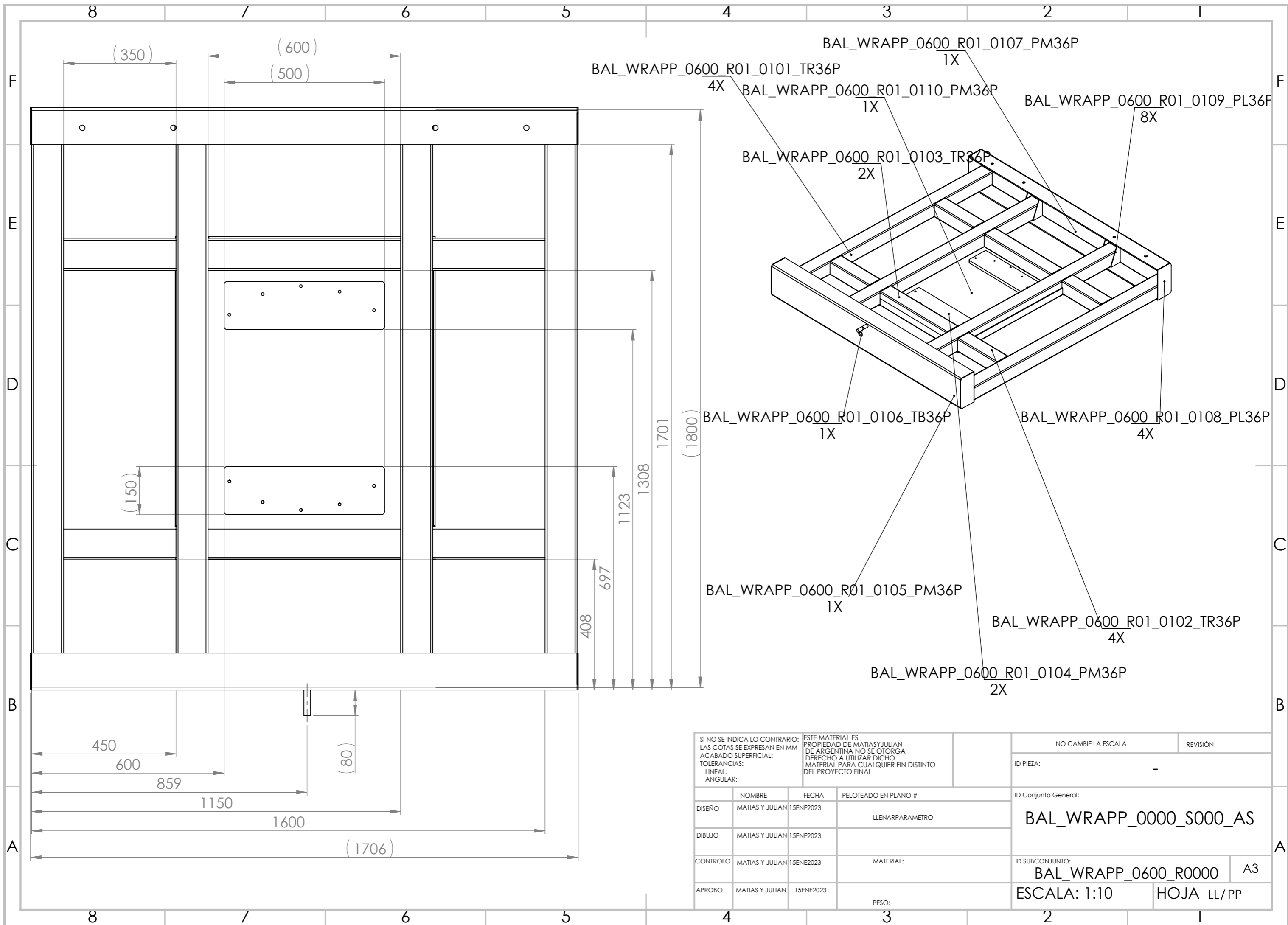
4 3 2 1



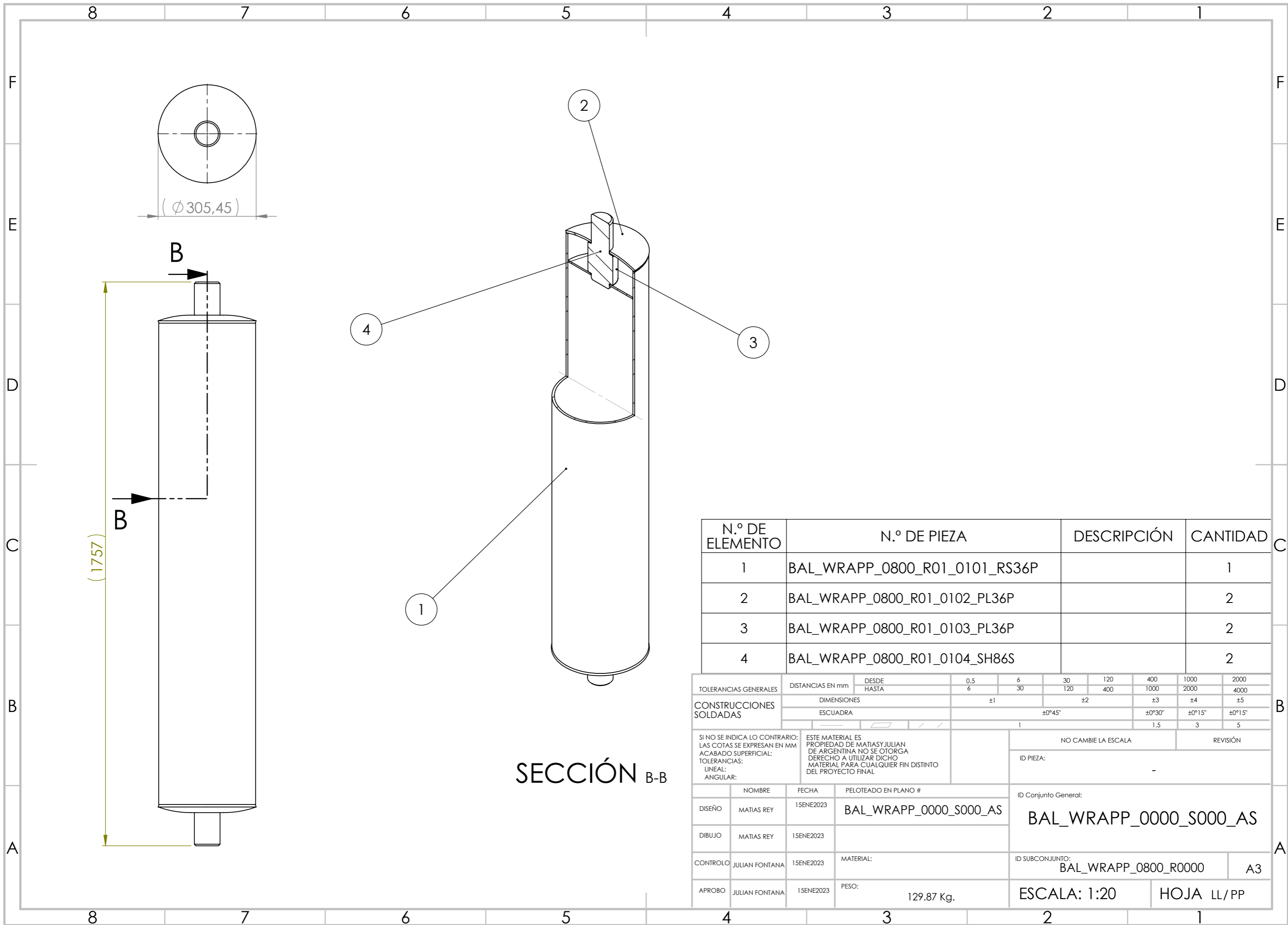
RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO
1	149,51	412,97	M10
2	167,04	292,37	
3	174,29	532,30	
4	224,75	185,04	
5	238,38	635,95	
6	762,12	168,80	
7	775,75	619,71	
8	826,21	272,45	
9	833,46	512,38	
10	850,99	391,78	

e=4,75

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5	6	30	120	400	1000	2000
			6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
		ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0600_R01_0110_PM36P					
		ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0300_P0000		A3			
DISEÑO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0300_P0000					
DIBUJO		JULIAN FONTANA	15ENE2023						
CONTROL		MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020					
APROBO		MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 35.36 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN
					ID PIEZA:		-
					ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DISEÑO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	PELOTEADO EN PLANO #		ID SUBCONJUNTO:		A3
DIBUJO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	LLENARPARAMETRO		BAL_WRAPP_0600_R0000		
CONTROL	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	MATERIAL:		ESCALA: 1:10		HOJA LL/PP
APROBO	MATIAS Y JULIAN	15ENE2023	PESO:				



(1757)

(\varnothing 305,45)

SECCIÓN B-B

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	BAL_WRAPP_0800_R01_0101_RS36P		1
2	BAL_WRAPP_0800_R01_0102_PL36P		2
3	BAL_WRAPP_0800_R01_0103_PL36P		2
4	BAL_WRAPP_0800_R01_0104_SH86S		2

TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE	0,5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA		6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS		DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
		ESCUADRA				±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		ID PIEZA: -			
DISEÑO		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
DIBUJO		MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0000_S000_AS							
CONTRÓLO		MATIAS REY	15ENE2023			ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0800_R0000 A3					
APROBO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL:		PESO:		129.87 Kg.		ESCALA: 1:20	HOJA LL/PP

4 3 2 1

F

F

E

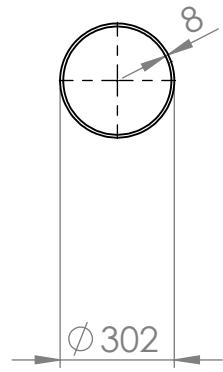
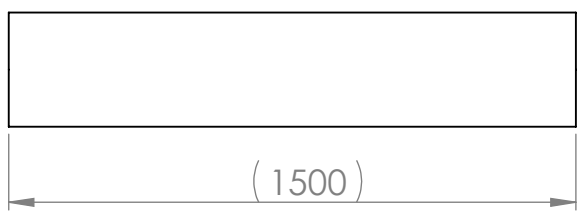
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

BAL_WRAPP_0800_R01_0101_RS36P

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0800_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0800_F0000
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 87.56 Kg.	A4
			ESCALA: 1:20	HOJA 05/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

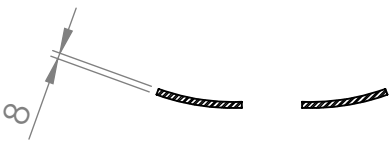
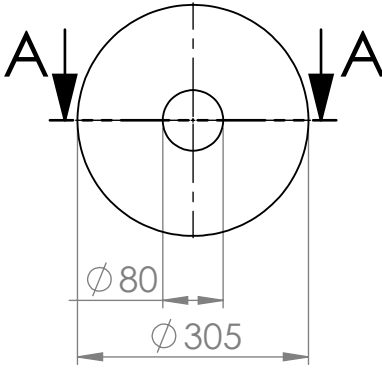
E

D

D

C

C



SECCIÓN A-A

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	
			1			1.5			3	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA: BAL_WRAPP_0800_R01_0102_PL36P			

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:	
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	BAL_WRAPP_0800_F0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS	
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023			
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0800_F0000	A4
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 4.33 Kg.	ESCALA: 1:20	HOJA 05/ PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

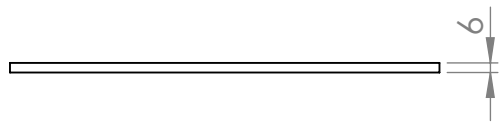
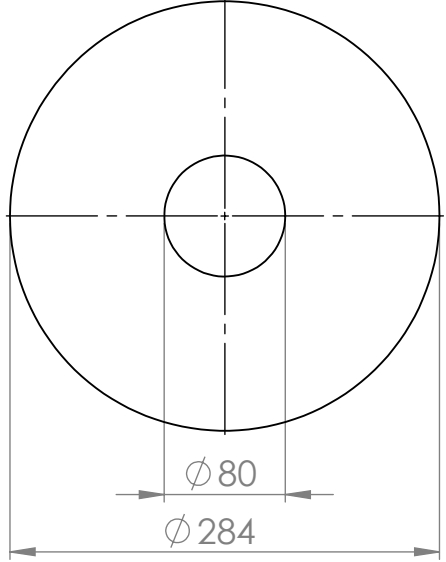
E

D

D

C

C

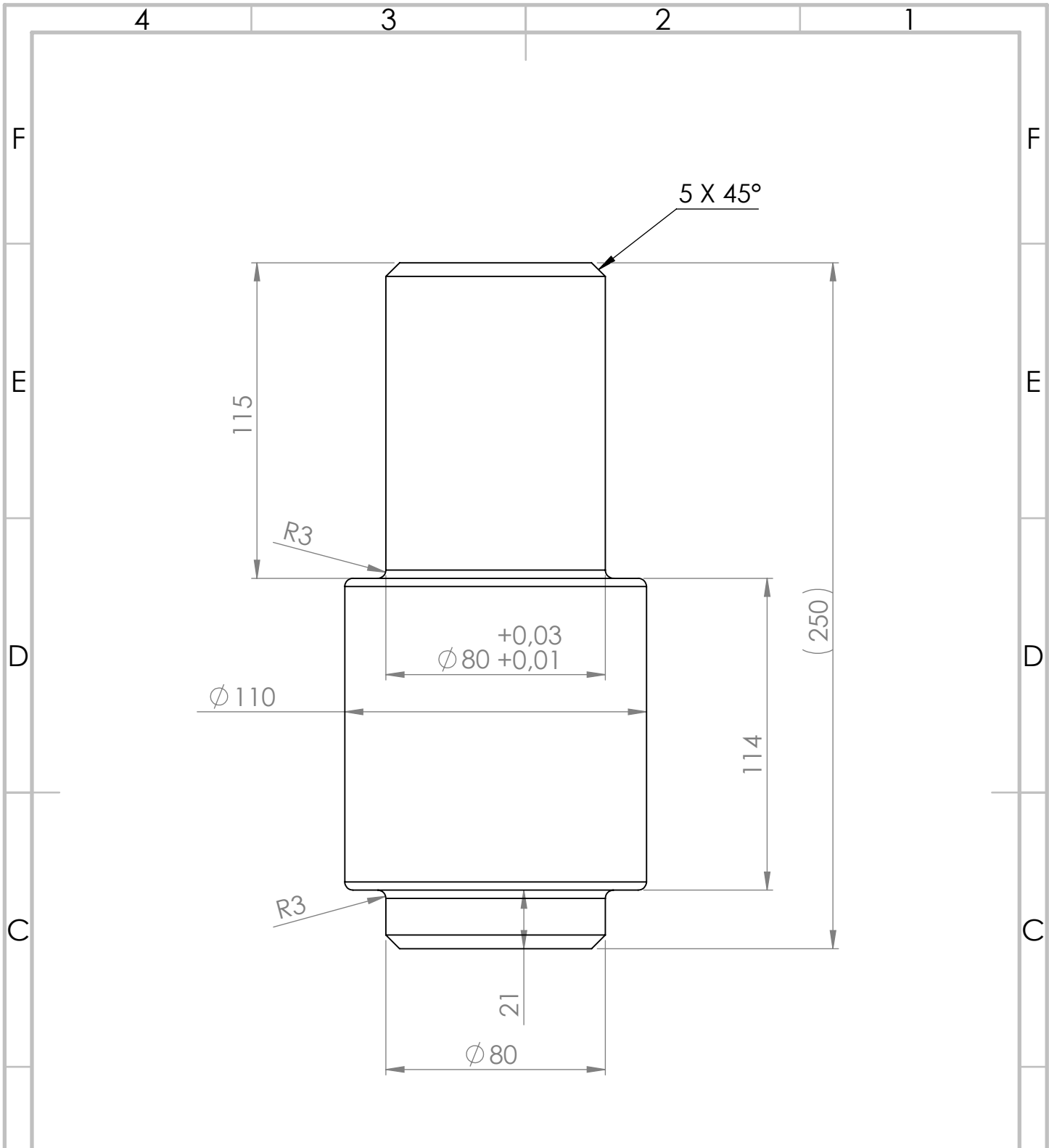


B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000		
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5		
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"				
A	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN				
						ID PIEZA:		BAL_WRAPP_0800_R01_0103_PL36P				
						ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	CONTROLO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL:		AISI 1020		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0800_F0000	A4
	APROBO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO:		2.93 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 05/ PP	

4 3 2 1

A

A



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	
			1			1.5			3	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA: BAL_WRAPP_0800_R01_0104_SH86S			

A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS		
	DISEÑO	15ENE2023	BAL_WRAPP_0800_F0000			
	DIBUJO	15ENE2023				
	CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0800_F0000	
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 13.90 Kg.	ESCALA: 1:20	HOJA 05/ PP

PROYECTO FINAL

MANIPULADOR FRONTAL

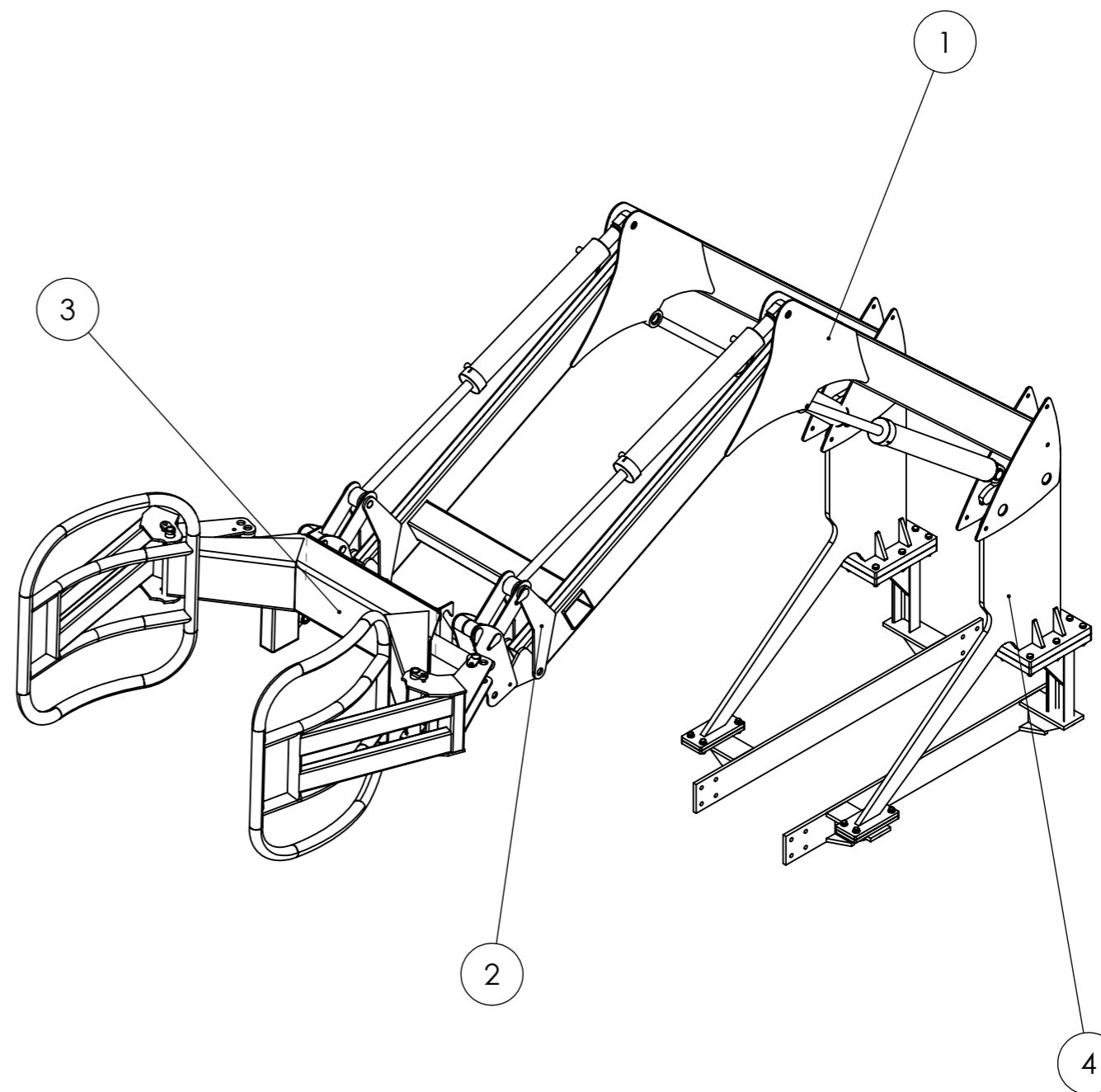
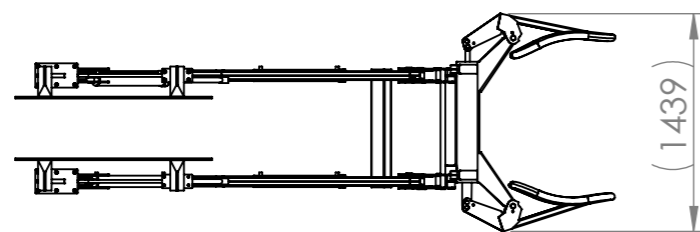
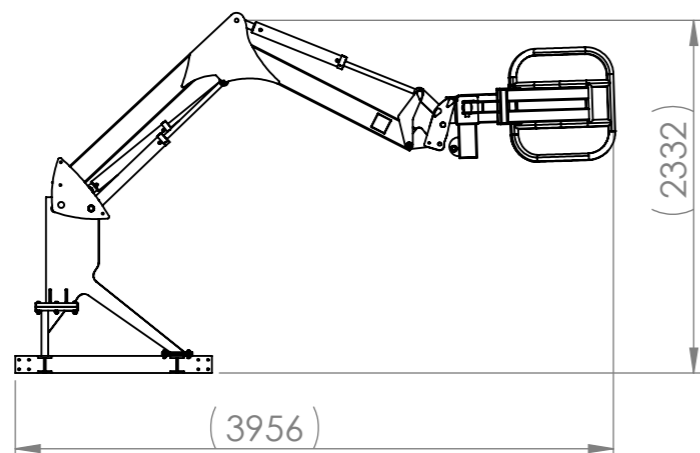


FONTANA VOGLER JULIAN Y REY MATIAS LEANDRO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL VILLA MARÍA

N° DE ELEMENTO	N°DE SUBCONJUNTO	CANTIDAD
01	FRNT_HNDLER_0100_P0000	1
02	FRNT_HNDLER_0200_P0000	1
03	FRNT_HNDLER_0300_P0000	1
04	FRNT_HNDLER_0400_F0000	2

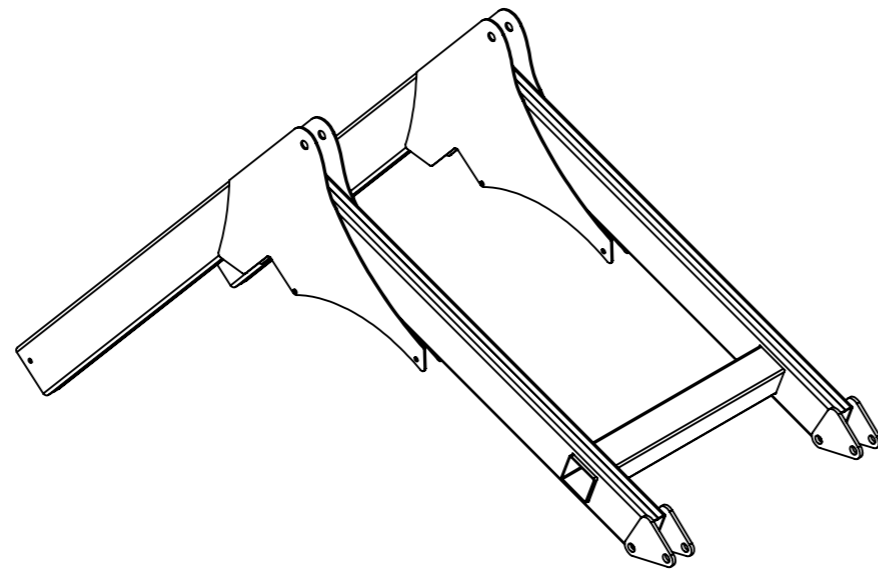
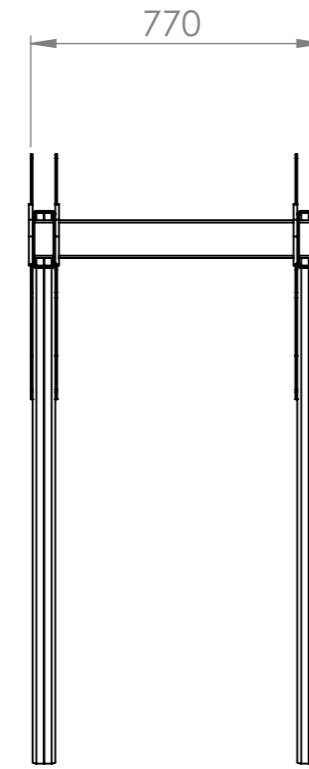
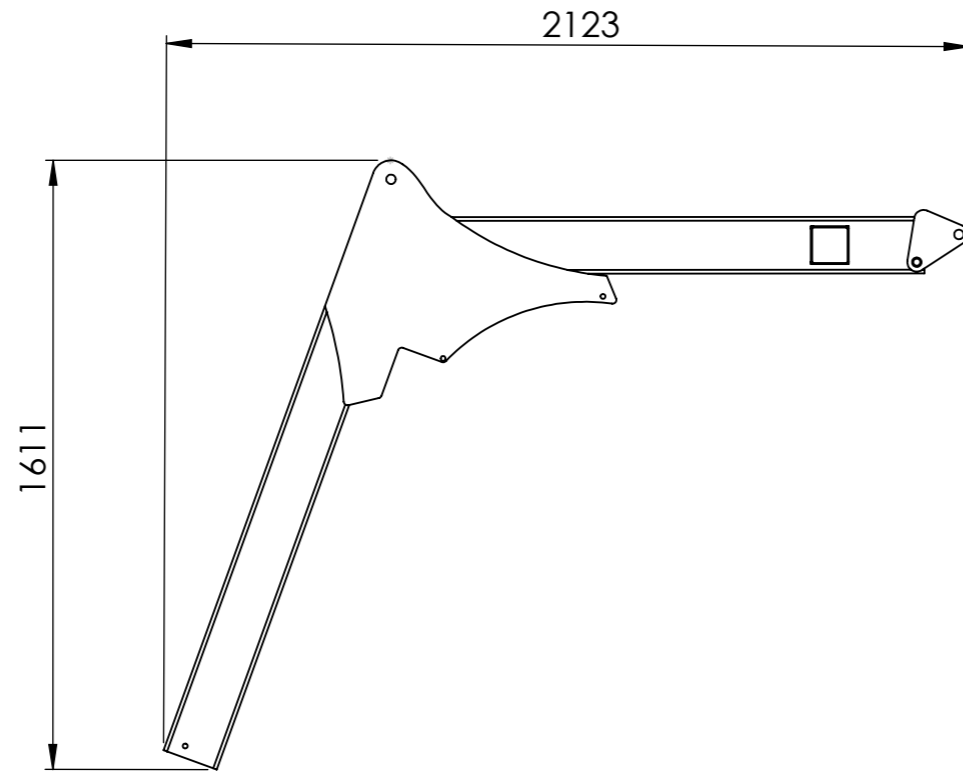


TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA				±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA:			FRNT_HNDLER_0000_S000_AS			
			ID Conjunto General:			BAL_WRAPP_0000_S000_AS			
			ID SUBCONJUNTO:			BAL_WRAPP_0000_S000_AS		A3	
			ESCALA: 1:20			HOJA LL/PP			

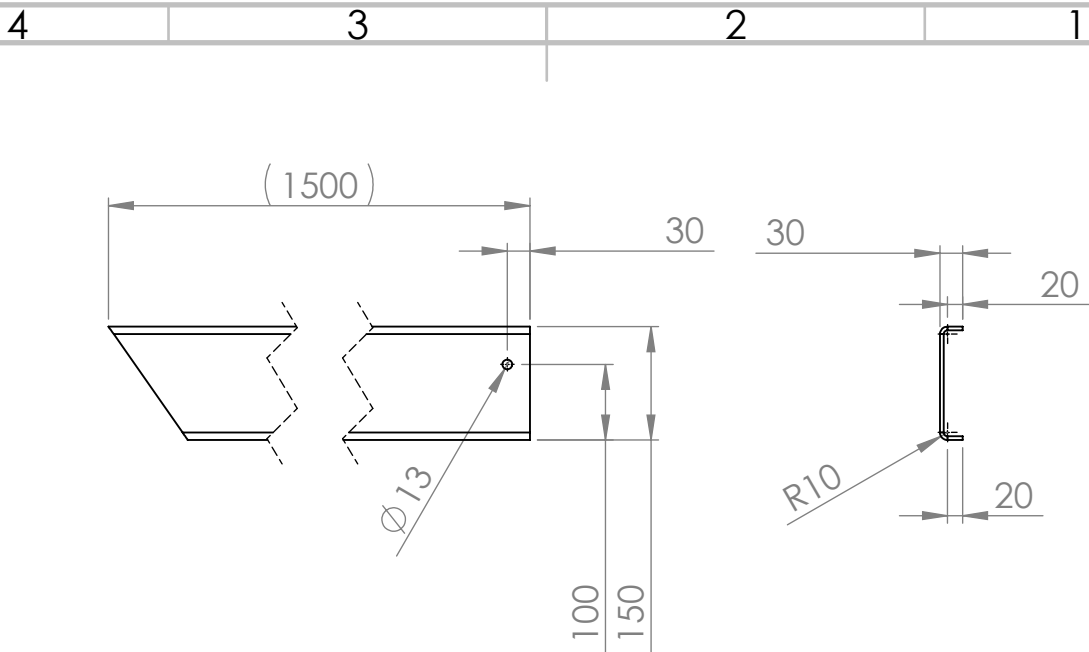
NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #
DISEÑO JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO JULIAN FONTANA	15ENE2023	
CONTROLADO MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:
APROBADO MATIAS REY	15ENE2023	PESO: Kg.

LISTA DE MATERIALES				
ID MAQ	FRNT_HNDLER	JULIAN&MATIAS		
ID SUBENSAMBLAJE	0100_P	FECHA	15/3/2023	
OT	BAL_WRAPP-ENE-23			

N°	Designación	Material	Dim. Term.	Cant.	Hoja	Trat. Superficial
P0101	CONSTRUCCION SOLDADA	SAE 1020		1		DISTENSIONAR
01_0101	Chapa plegada	MLC 420	6mmx 100mm x 196mm x1500mm	2		RAL 2009-ORANGE
01_0102	Chapa plegada	MLC 420	6mmx 100mm x 196mm x1500mm	2		RAL 2009-ORANGE
01_0103	Chapa plegada	MLC 420	6mmx 100mm x 196mm x1500mm	2		RAL 2009-ORANGE
01_0104	Chapa plegada	MLC 420	6mmx 100mm x 196mm x1500mm	2		RAL 2009-ORANGE
01_0105	Placa	MLC 420	5m x 647mm x771mm	4		RAL 2009-ORANGE
01_0106	Tubo Cuadrado	SAE 1020	3,2mmx 100mm x 100mm x L=150mm	1		RAL 2009-ORANGE
01_0107	Placa	MLC 420	10mmx 150mm x 180mm	4		RAL 2009-ORANGE
Confeccionó JULIAN&MATIAS		Fecha 15/3/2023	Revisó JULIAN&MATIAS	Hoja 1 de 2		



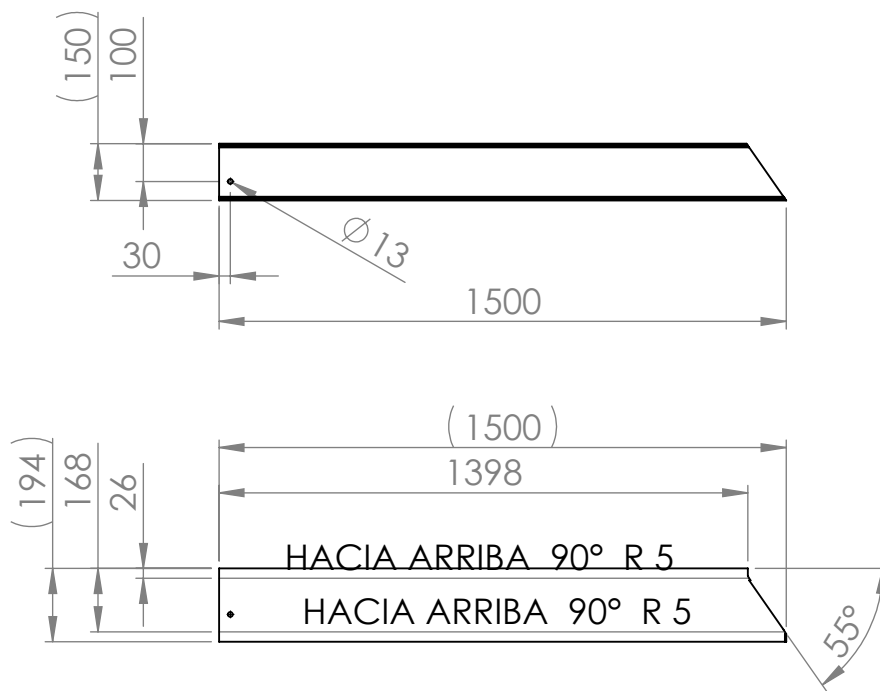
TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5	6	30	120	400	1000	2000	
			6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"			
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN				
		ID PIEZA:		FRNT_HNDLER_0100_P0000						
		ID Conjunto General:		FRNT_HNDLER_0000_S000_AS						
		ID SUBCONJUNTO:		A3						
APROBO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO:		132.64 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP



HACIA ABAJO 90° R 5
 HACIA ABAJO 90° R 5

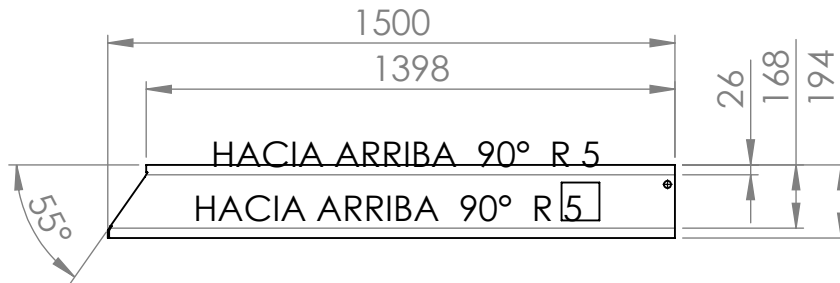
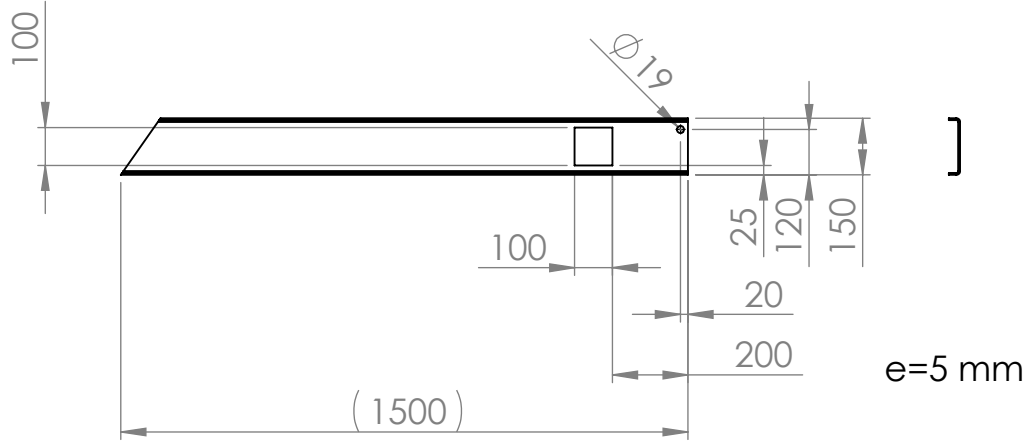
Simétrica con FRNT_HNDLER_0100_P01_0102_BP36P

B	TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS		DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
			ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"		
A	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
						ID PIEZA:			FRNT_HNDLER_0100_P01_0101_BP36P			
						ID Conjunto General:			FRNT_HNDLER_0000_S000_AS			
	CONTRÓLO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL:		MLC 420			ID SUBCONJUNTO:		FRNT_HNDLER_0100_P0000 A4
	APROBO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO:		11.02 Kg.			ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP



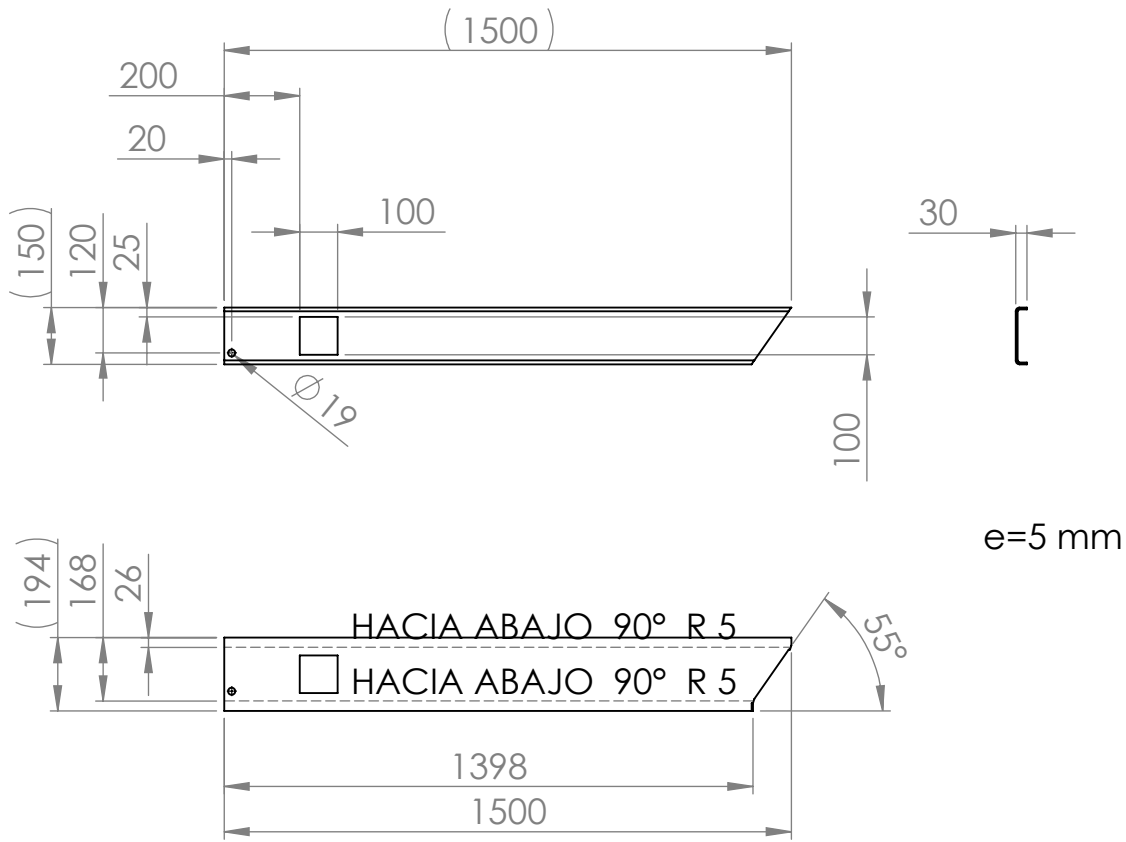
Simétrica con FRNT_HNDLER_0100_P01_0101_BP36P

TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
B	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
				ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0100_P01_0102_BP36P						
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:					
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0100_P0000		FRNT_HNDLER_0000_S000_AS				
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023							
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: MLC 420		ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0100_P0000				A4	
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 11.02 Kg.		ESCALA: 1:20			HOJA 07/PP		



Simétrica con FRNT_HNDLER_0100_P01_0104_BP36P

B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
							1	1.5	3	5
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
					ID PIEZA:			FRNT_HNDLER_0100_P01_0103_BP36P		
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0100_P0000		FRNT_HNDLER_0000_S000_AS				
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023							
	CONTROLO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: MLC 420		ID SUBCONJUNTO:			FRNT_HNDLER_0100_P0000 A4	
	APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 10.62 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		



Simétrica con FRNT_HNDLER_0100_P01_0103_BP36P

TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
B	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
				1		1.5	3	5		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		
						ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0100_P01_0104_BP36P				
						ID Conjunto General: FRNT_HNDLER_0000_S000_AS				
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID SUBCONJUNTO:					
	DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0100_P0000		FRNT_HNDLER_0100_P0000 A4				
	DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023			FRNT_HNDLER_0100_P0000 A4				
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: MLC 420		ESCALA: 1:20					
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 10.62 Kg.		HOJA 07/PP					

4 3 2 1

F

F

E

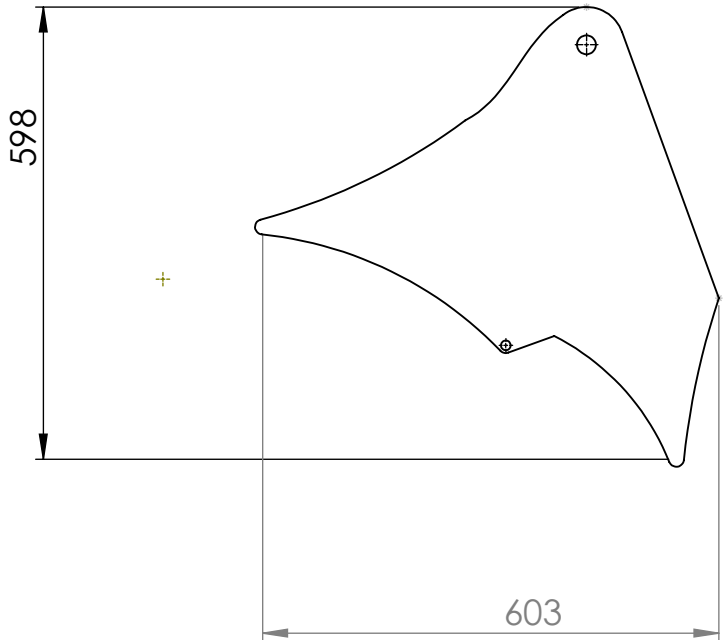
E

D

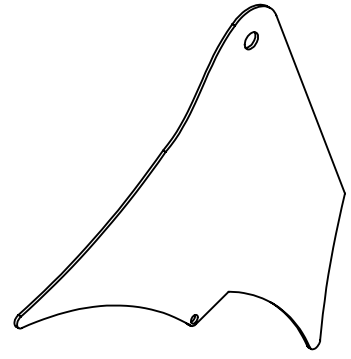
D

C

C



e=5 mm



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0100_P01_0105_PL36P	

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: MLC 420	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 6.05 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

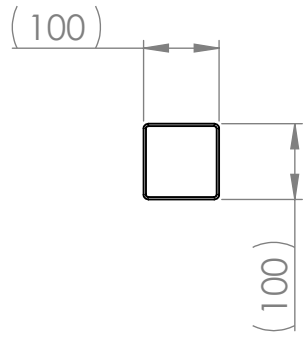
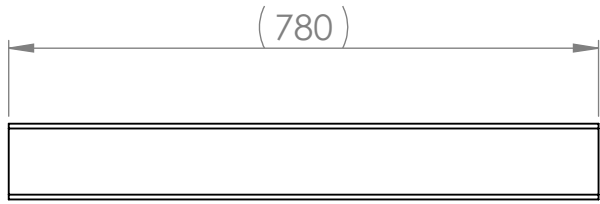
E

D

D

C

C



e=3,2 mm

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	±0°15"
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

FRNT_HNDLER_0100_P01_0106_TR36P

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0100_P0000	FRNT_HNDLER_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROLLO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0100_P0000 A4
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 7.47 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

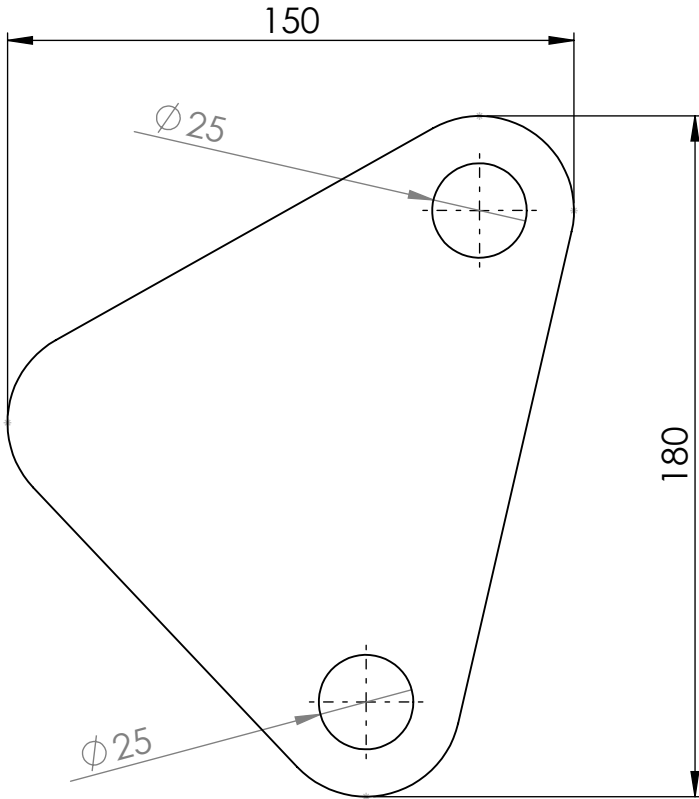
E

D

D

C

C



e=10 mm

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	
			1			1.5			3	

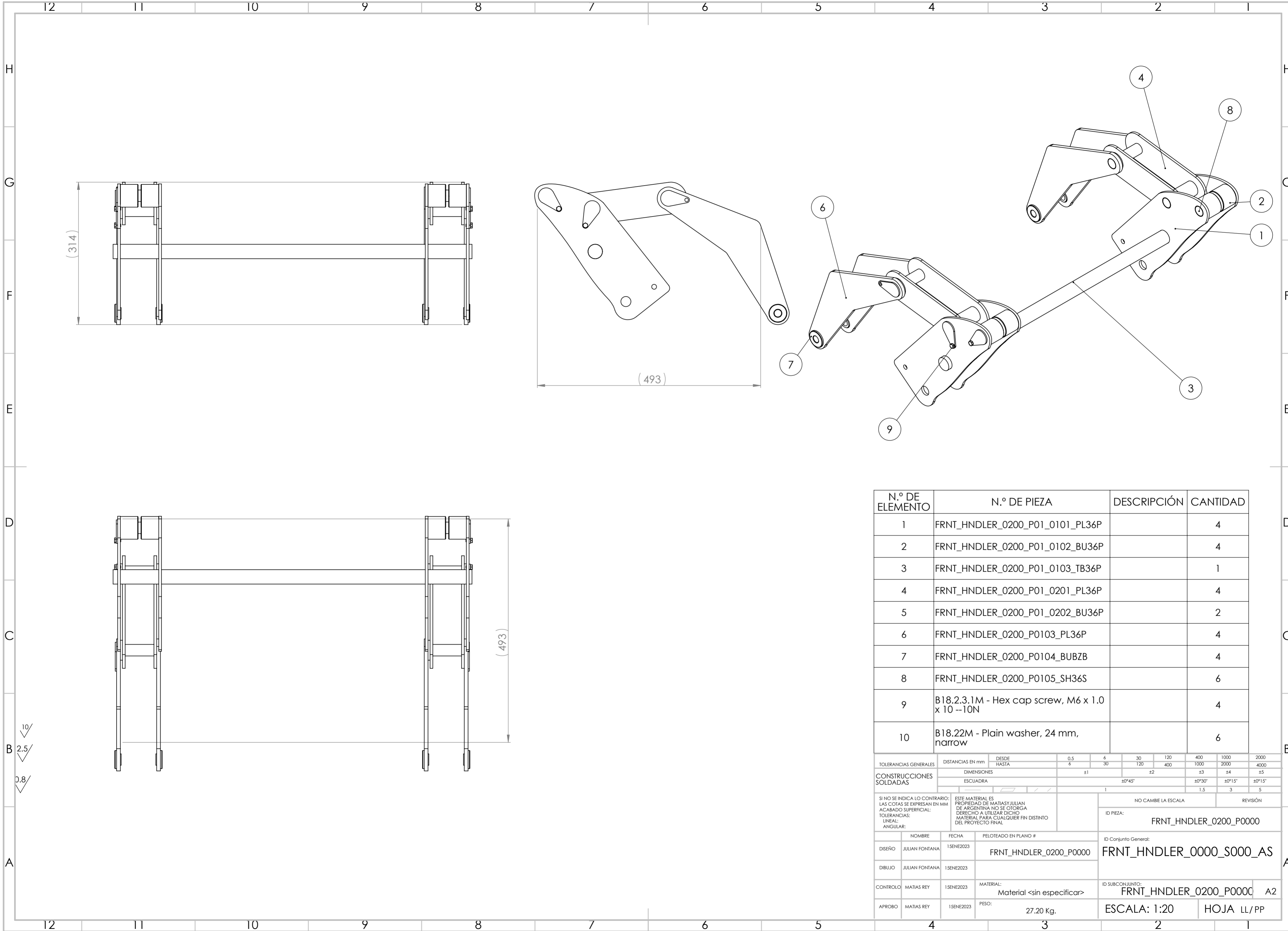
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0100_P01_0107_PL36P			

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	MATIAS REY	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0100_P0000	FRNT_HNDLER_0000_S000_AS
DIBUJO	MATIAS REY	15ENE2023		
CONTROL	JULIAN FONTANA	15ENE2023	MATERIAL: MLC 420	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0100_P0000 A4
APROBO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	PESO: 1.21 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

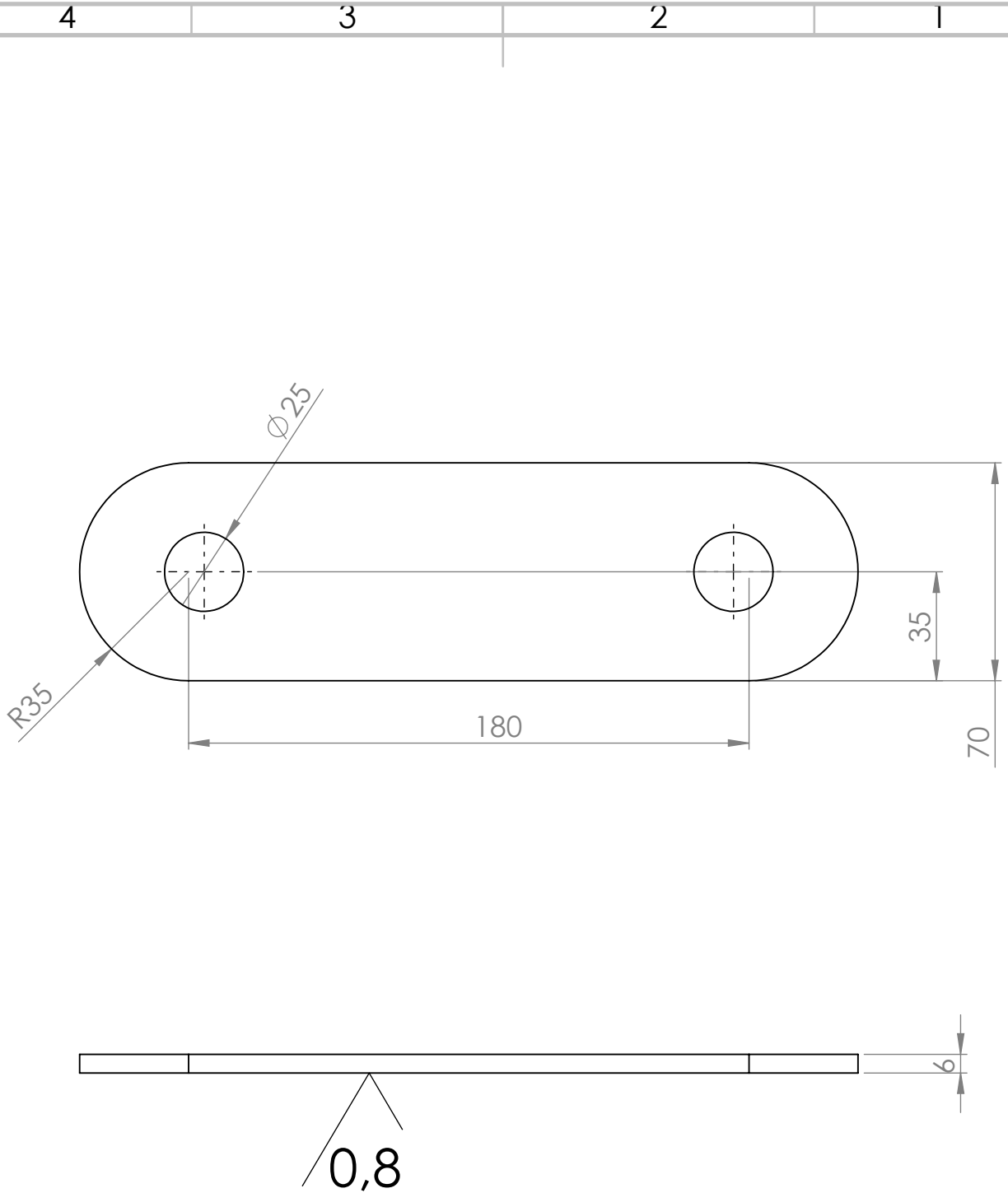


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	FRNT_HNDLER_0200_P01_0101_PL36P		4
2	FRNT_HNDLER_0200_P01_0102_BU36P		4
3	FRNT_HNDLER_0200_P01_0103_TB36P		1
4	FRNT_HNDLER_0200_P01_0201_PL36P		4
5	FRNT_HNDLER_0200_P01_0202_BU36P		2
6	FRNT_HNDLER_0200_P0103_PL36P		4
7	FRNT_HNDLER_0200_P0104_BUBZB		4
8	FRNT_HNDLER_0200_P0105_SH36S		6
9	B18.2.3.1M - Hex cap screw, M6 x 1.0 x 10 --10N		4
10	B18.22M - Plain washer, 24 mm, narrow		6

TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm		DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS		DIMENSIONES		±1		±2		±3		±5	
		ESCUADRA		±0°45'		±0°30'		±0°15'		±0°15'	
				1		1.5		3		5	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0200_P0000			
DISEÑO		NOMBRE		FECHA		PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General: FRNT_HNDLER_0000_S000_AS			
DIBUJO		JULIAN FONTANA		15ENE2023		FRNT_HNDLER_0200_P0000					
CONTROL		MATIAS REY		15ENE2023		MATERIAL: Material <sin especificar>		ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0200_P0000		A2	
APROBO		MATIAS REY		15ENE2023		PESO: 27.20 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	

LISTA DE MATERIALES				
ID MAQ	FRNT_HNDLER	JULIAN&MATIAS		
ID SUBENSAMBLAJE	0200_P	FECHA	15/3/2023	
OT	FRNT_HNDLER-ENE-23			

N°	Designación	Material	Dim. Term.	Cant.	Hoja	Trat. Superficial
P0101	CONSTRUCCION SOLDADA			2		DISTENSIONAR
01_0101	PLACA	MLC 420	6mmx 334mm x 129mm	4		RAL 2009-ORANGE
01_0102	BUJE	AISI 1020	RBØ50mmX 39mm	4		RAL 2009-ORANGE
01_0103	TUBO CIRCULAR	AISI 1020	RBØ31,75mmX L=792mm	1		RAL 2009-ORANGE
P0102	CONSTRUCCION SOLDADA			2		DISTENSIONAR
01_0201	PLACA	MLC 420	6m x 70mm x 250mm	4		RAL 2009-ORANGE
01_0202	BUJE	SAE 1020	RBØ35mmX 63mm	2		RAL 2009-ORANGE
0103	PLACA	MLC 420	10mmx 100mm x 125mm	4		RAL 2009-ORANGE
0104	BUJE	AISI 1020	RBØ40mm X 15 mm	4		
0105	EJE	AISI 4140		6		
Confeccionó JULIAN&MATIAS		Fecha 15/3/2023	Revisó JULIAN&MATIAS	Hoja 1 de 2		



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"			
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN				
				ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0200_P01_0201_PL36P							
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #			ID Conjunto General:					
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000			FRNT_HNDLER_0000_S000_AS				
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023								
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: MLC 420			ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0200_P0000			A4	
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.73 Kg.			ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP			

4 3 2 1

F

F

E

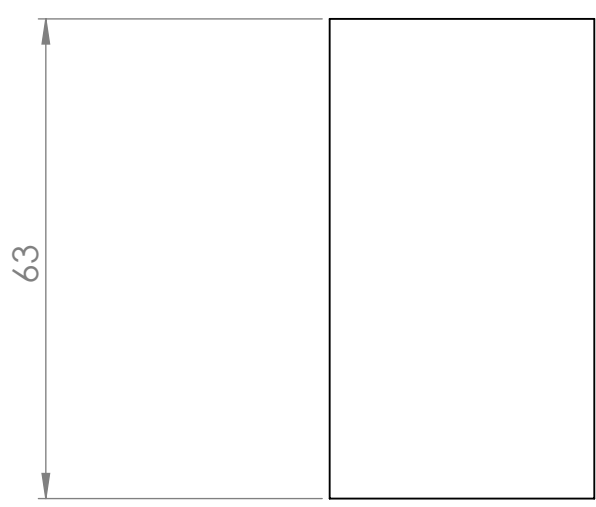
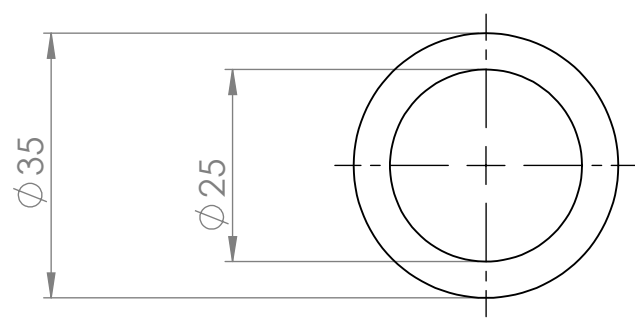
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

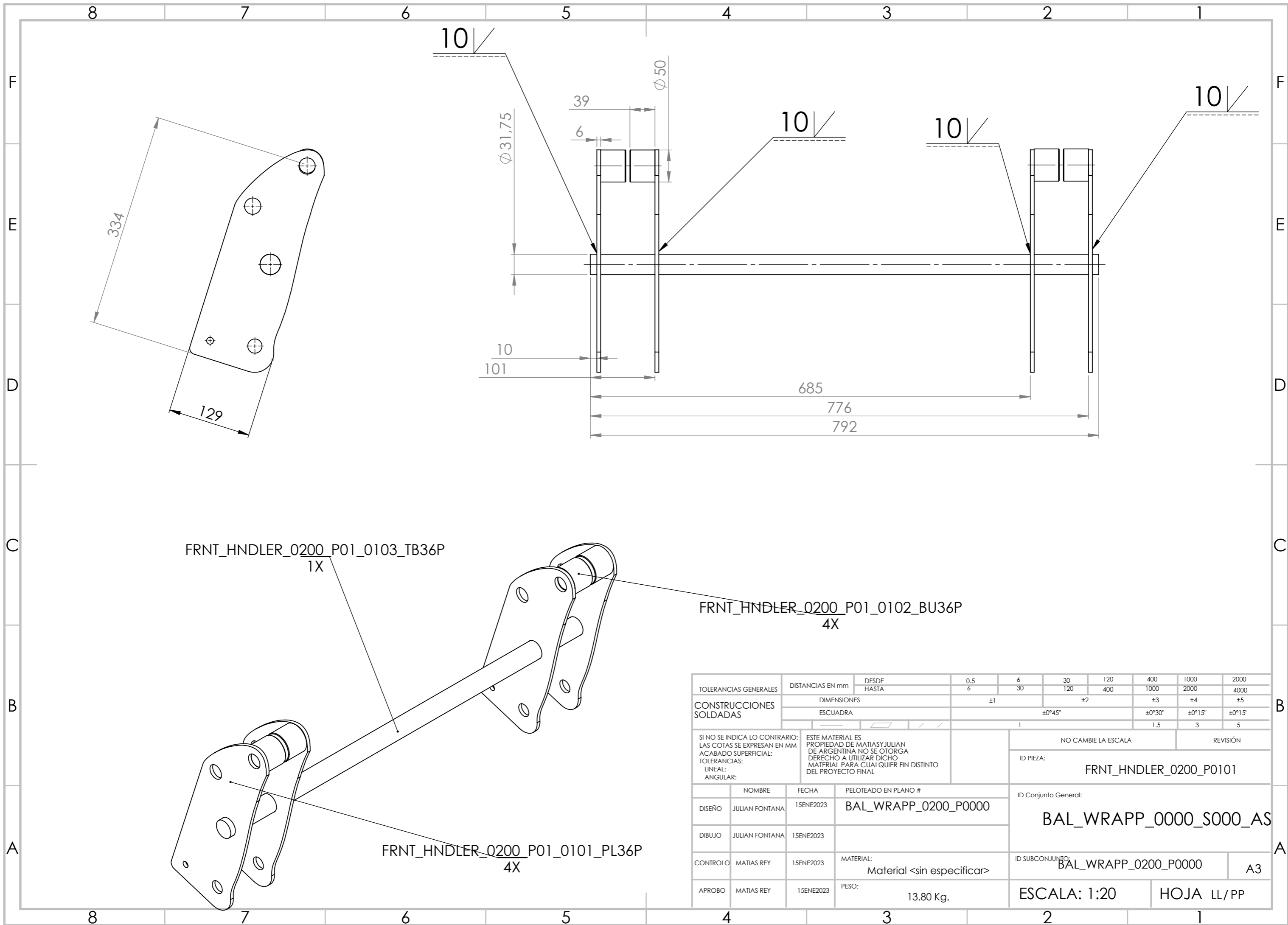
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN
			ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0200_P01_0202_BU36P		

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.23 Kg.	ESCALA: 1:20
				HOJA 07/PP

4 3 2 1



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5	6	30	120	400	1000	2000
			6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM. ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
		ID PIEZA:		FRNT_HNDLER_0200_P0101					
		ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0200_P0000		A3			
DISEÑO: JULIAN FONTANA		FECHA: 15ENE2023		PELOTEADO EN PLANO #		BAL_WRAPP_0200_P0000			
DIBUJO: JULIAN FONTANA		FECHA: 15ENE2023		MATERIAL:		Material <sin especificar>			
CONTRÓLO: MATIAS REY		FECHA: 15ENE2023		PESO:		13.80 Kg.		ESCALA: 1:20	
APROBO: MATIAS REY		FECHA: 15ENE2023						HOJA LL/PP	

4 3 2 1

F

F

E

E

D

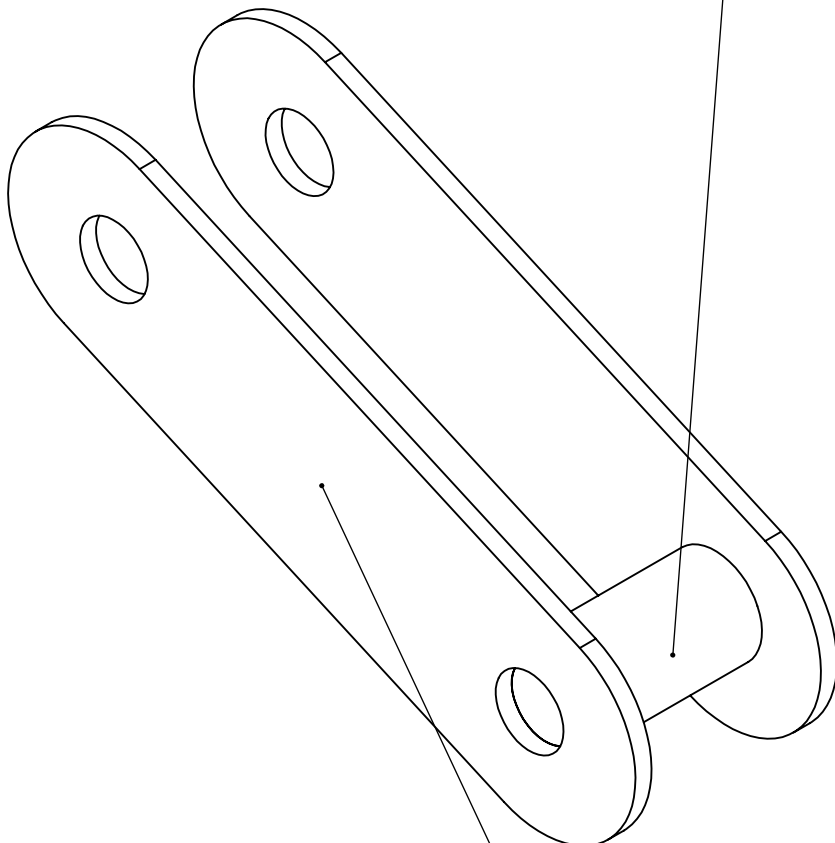
D

C

C

FRNT_HNDLER_0200_P01_0202_BU36P

1X



FRNT_HNDLER_0200_P01_0201_PL36P

2X

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

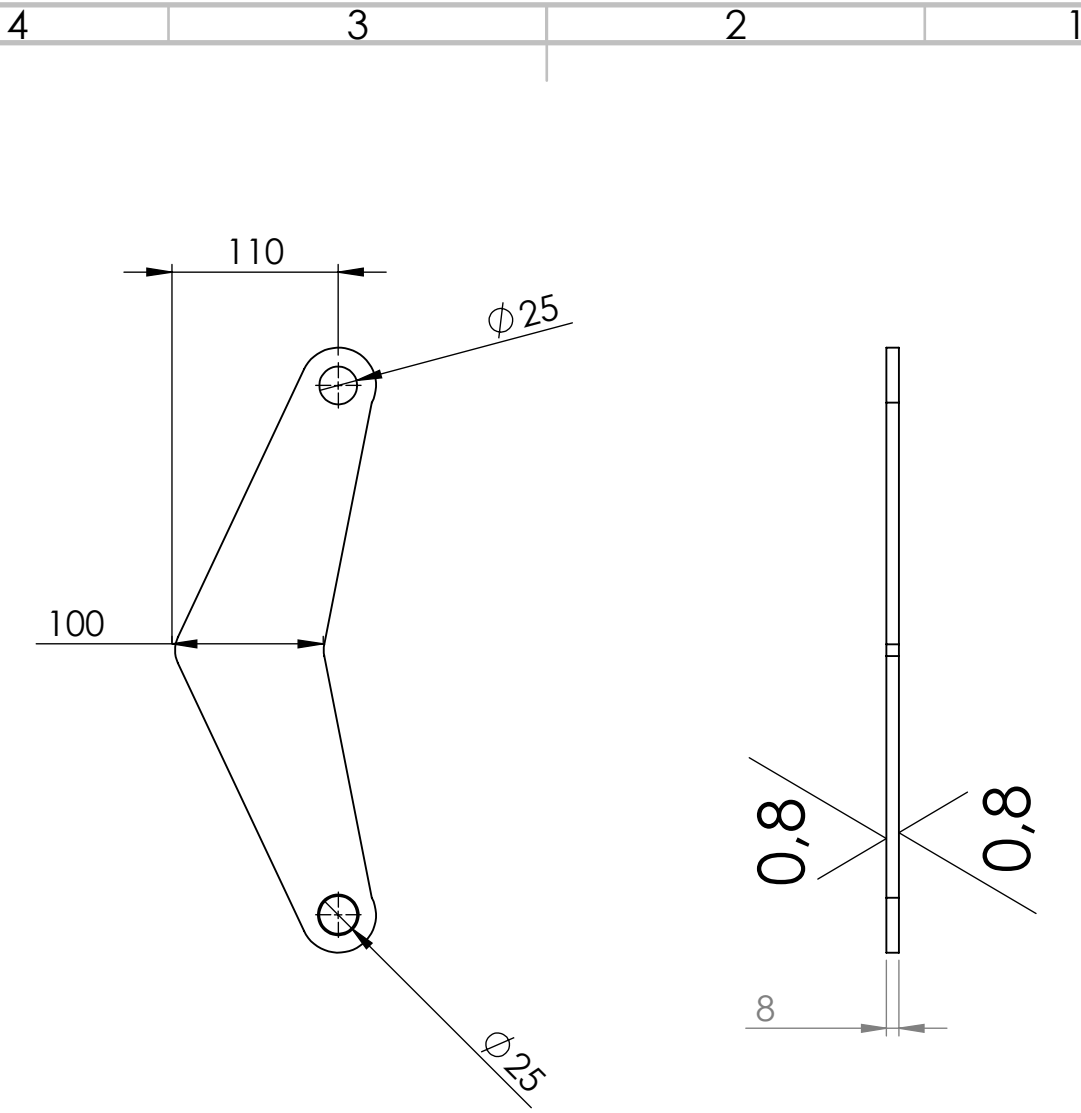
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN
		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0200_P0102		

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: Material <sin especificar>	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 1.69 Kg.	ESCALA: 1:20
				HOJA 07/PP

4 3 2 1



F
E
D
C
B
A

F
E
D
C
B
A

4

3

2

1

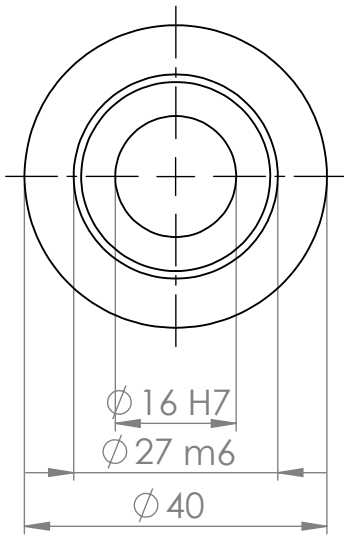
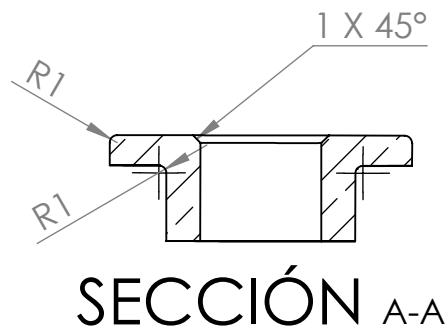
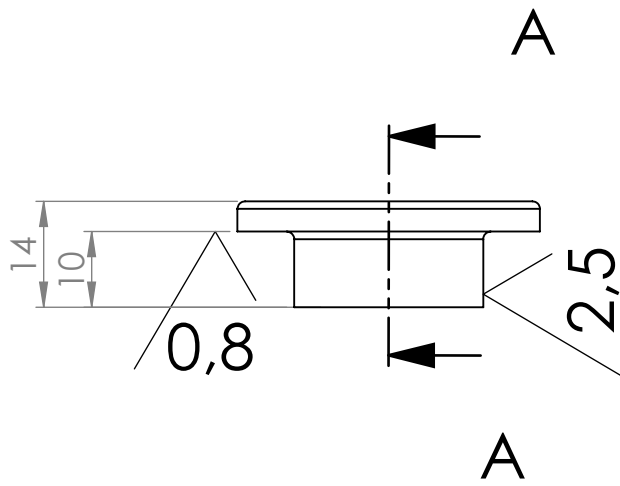
4

3

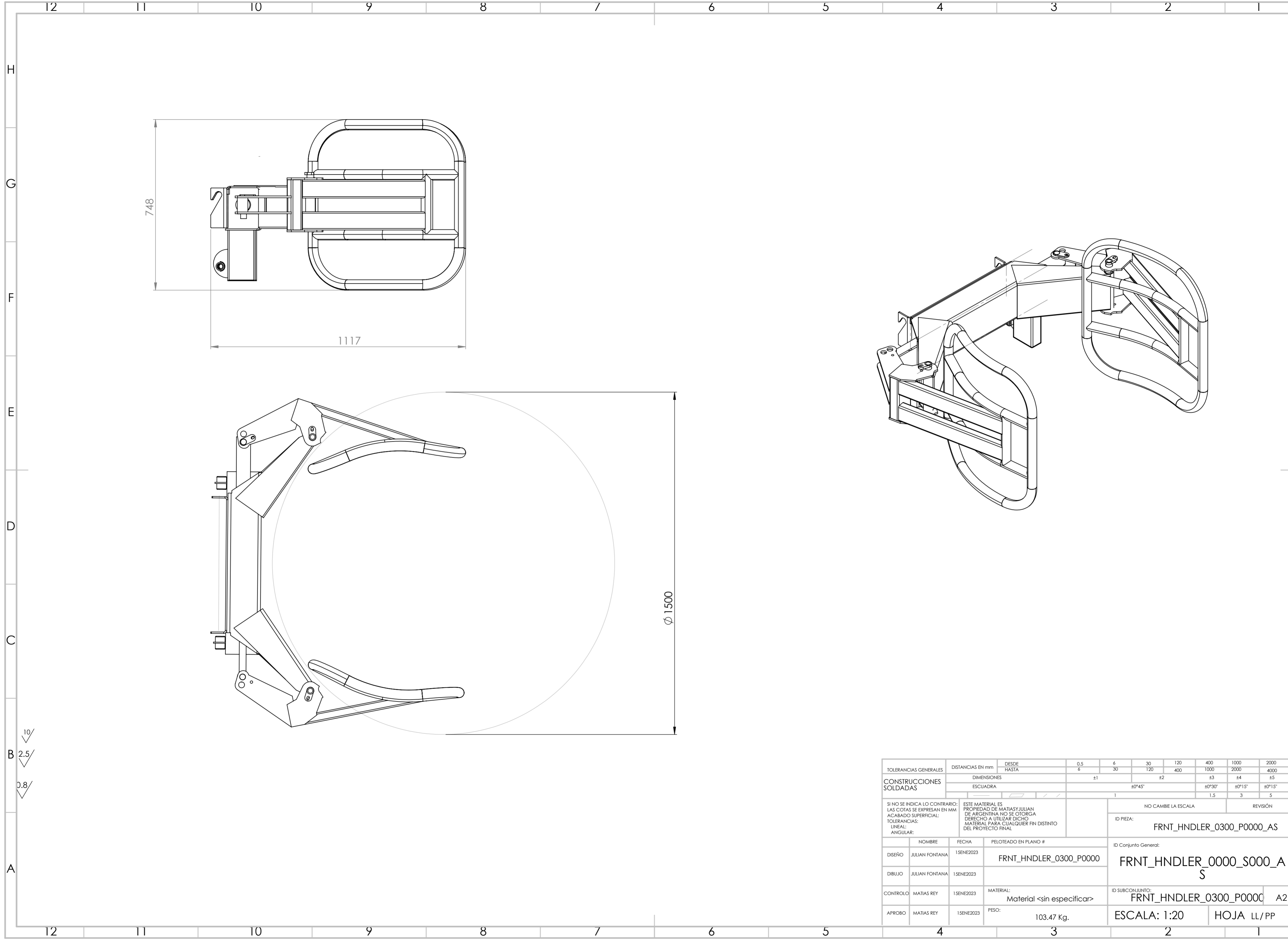
2

1

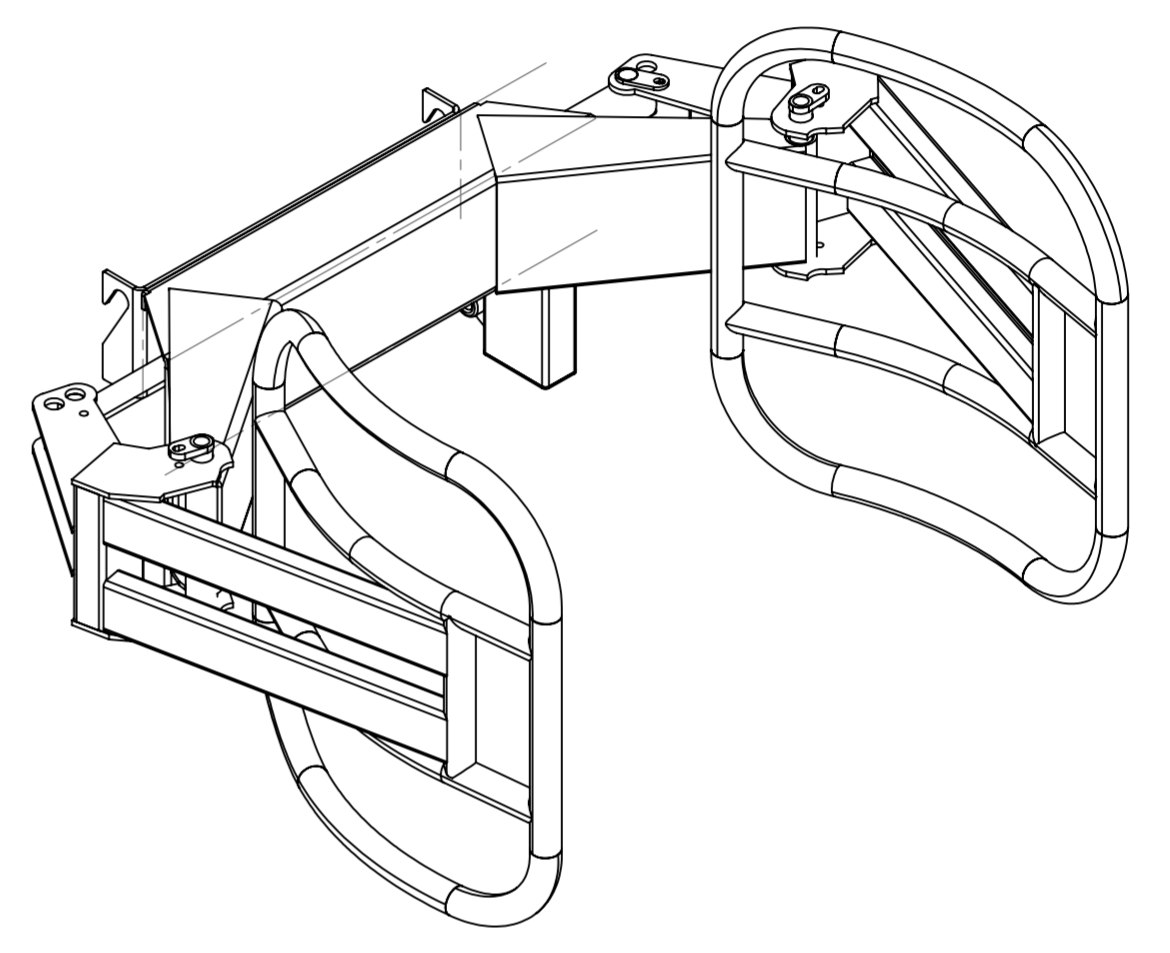
B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
					1		1.5	3	5	
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
					ID PIEZA:			FRNT_HNDLER_0200_P0103_PL36P		
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023							
	CONTROLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:	MLC 420		ID SUBCONJUNTO:			BAL_WRAPP_0200_P0000
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO:	1.80 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP	



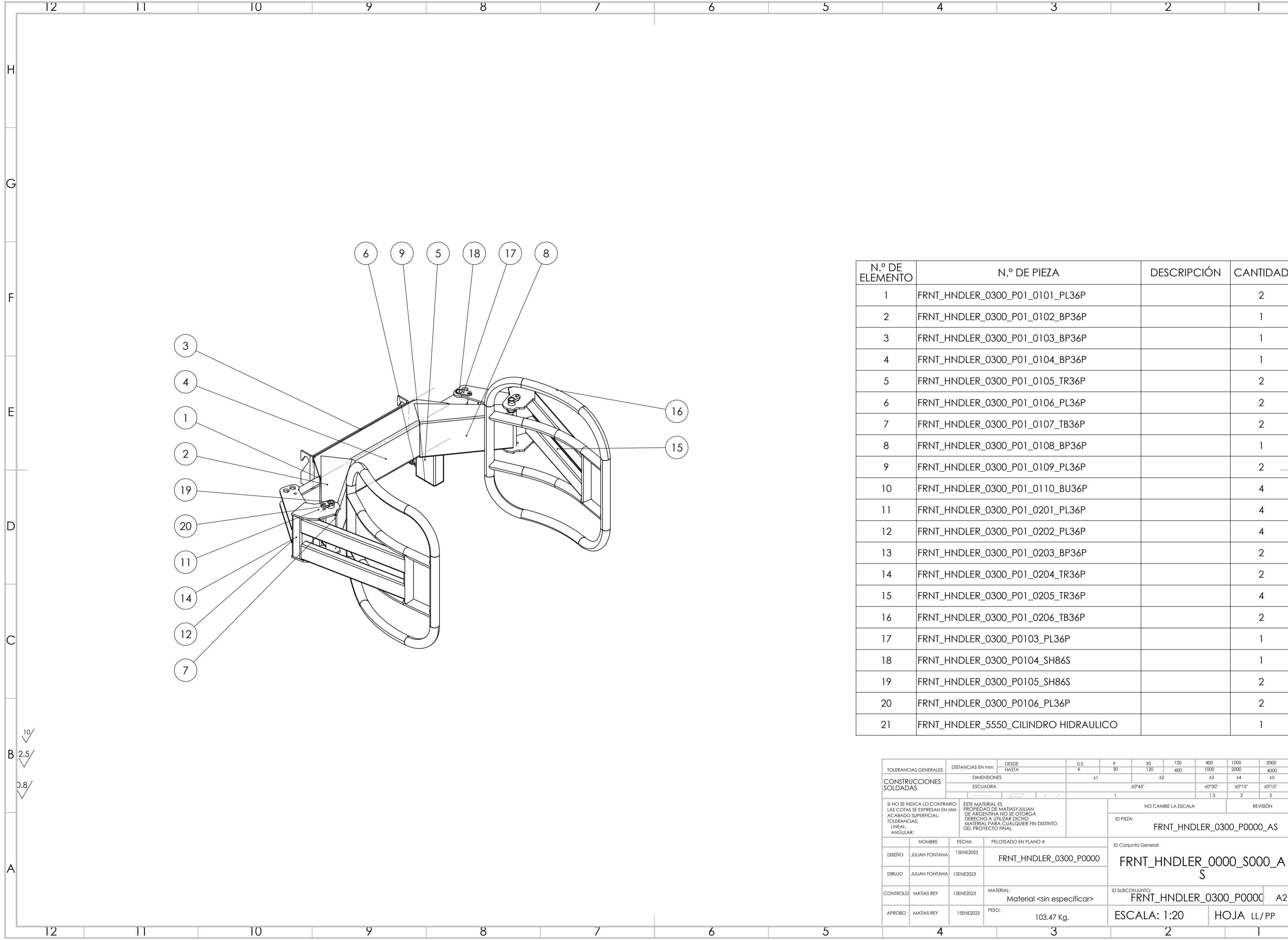
B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
				1		1.5		3	5	
	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
					ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0200_P0104_BUBZB					
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023							
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:	2.0060 (Cu-ETP)		ID SUBCONJUNTO:			A4
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO:	0.06 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP	



10/
2.5/
0.8/

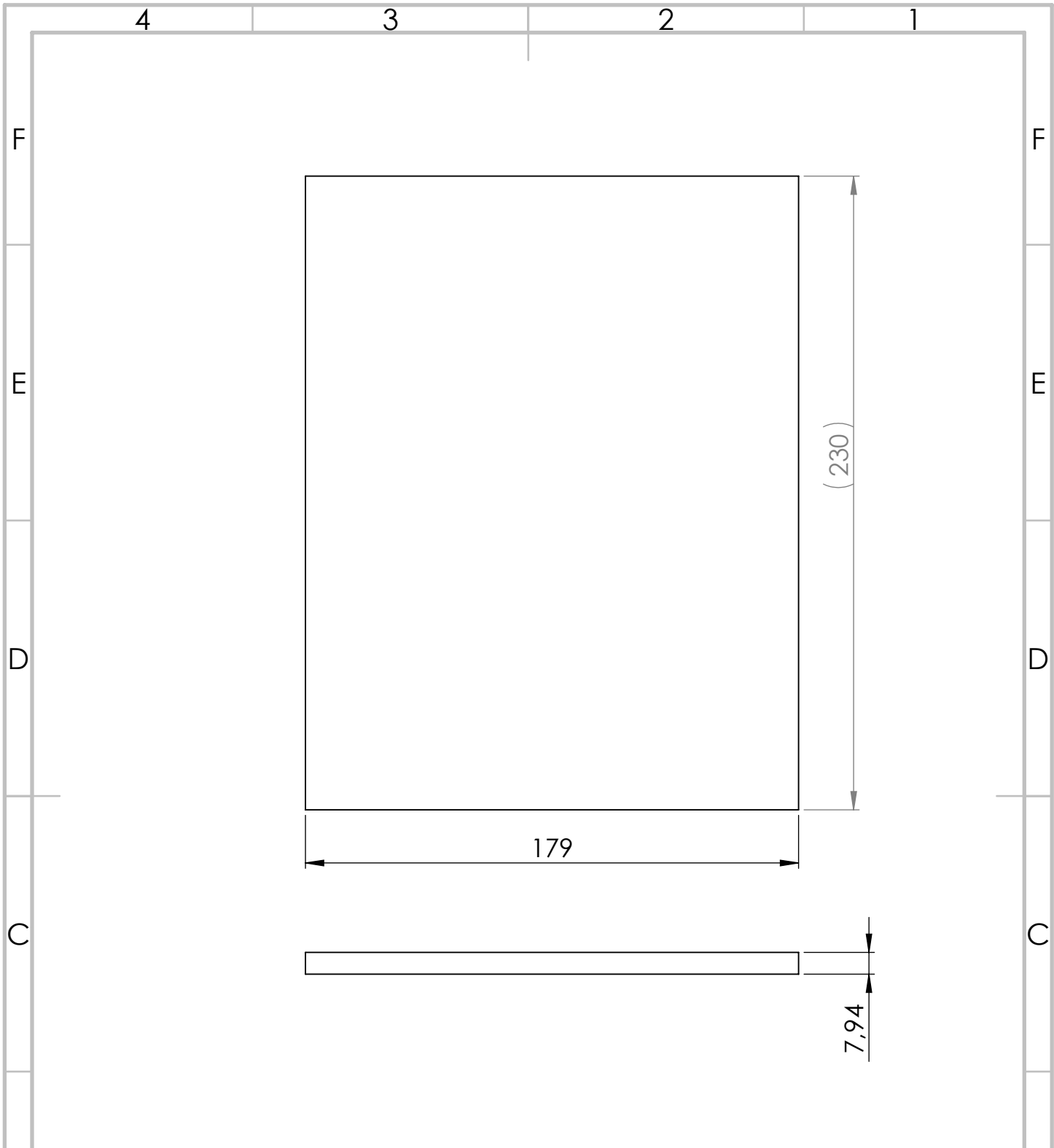


TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm		DESDE	0,5	6	30	120	400	1000	2000
				HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES		DIMENSIONES			±1		±2		±3	±4	±5
SOLDADAS		ESCUADRA					±0°45'		±0°30'	±0°15'	±0°15'
					1				1,5	3	5
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P0000_AS			
DISEÑO	JULIAN FONTANA	FECHA	15ENE2023	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:		FRNT_HNDLER_0000_S000_A S			
DIBUJO	JULIAN FONTANA	FECHA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000				ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A2			
CONTROL	MATIAS REY	FECHA	15ENE2023	MATERIAL: Material <sin especificar>							
APROBO	MATIAS REY	FECHA	15ENE2023	PESO: 103,47 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP			



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	FRNT_HNDLER_0300_P01_0101_PL36P		2
2	FRNT_HNDLER_0300_P01_0102_BP36P		1
3	FRNT_HNDLER_0300_P01_0103_BP36P		1
4	FRNT_HNDLER_0300_P01_0104_BP36P		1
5	FRNT_HNDLER_0300_P01_0105_TR36P		2
6	FRNT_HNDLER_0300_P01_0106_PL36P		2
7	FRNT_HNDLER_0300_P01_0107_TB36P		2
8	FRNT_HNDLER_0300_P01_0108_BP36P		1
9	FRNT_HNDLER_0300_P01_0109_PL36P		2
10	FRNT_HNDLER_0300_P01_0110_BU36P		4
11	FRNT_HNDLER_0300_P01_0201_PL36P		4
12	FRNT_HNDLER_0300_P01_0202_PL36P		4
13	FRNT_HNDLER_0300_P01_0203_BP36P		2
14	FRNT_HNDLER_0300_P01_0204_TR36P		2
15	FRNT_HNDLER_0300_P01_0205_TR36P		4
16	FRNT_HNDLER_0300_P01_0206_TB36P		2
17	FRNT_HNDLER_0300_P0103_PL36P		1
18	FRNT_HNDLER_0300_P0104_SH86S		1
19	FRNT_HNDLER_0300_P0105_SH86S		2
20	FRNT_HNDLER_0300_P0106_PL36P		2
21	FRNT_HNDLER_5550_CILINDRO HIDRAULICO		1

TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm		DESDE	0,5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA			6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS		DIMENSIONES			±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA					±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"
					1			1,5	3	5	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P0000_AS			
DISEÑO	JULIAN FONTANA	FECHA	15ENE2023	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:		FRNT_HNDLER_0000_S000_A S			
DIBUJO	JULIAN FONTANA	FECHA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000		ID SUBCONJUNTO:		FRNT_HNDLER_0300_P0000 A2			
CONTROL	MATIAS REY	FECHA	15ENE2023	MATERIAL: Material <sin especificar>		PESO:		103,47 Kg.		ESCALA: 1:20	
APROBO	MATIAS REY	FECHA	15ENE2023							HOJA LL/PP	



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	

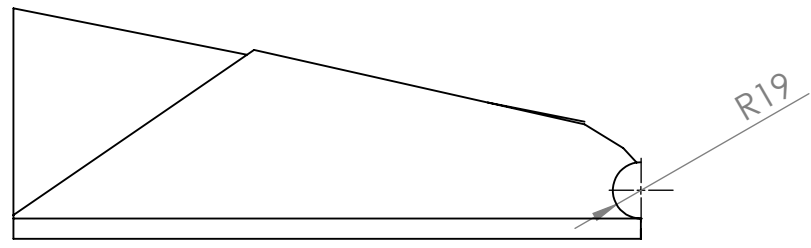
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA:	FRNT_HNDLER_0300_P01_0101_PL36P

A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:	BAL_WRAPP_0000_S000_AS		
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023			BAL_WRAPP_0200_P0000	
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		ID SUBCONJUNTO:	BAL_WRAPP_0200_P0000	A4
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 2.58 Kg.			

4 3 2 1

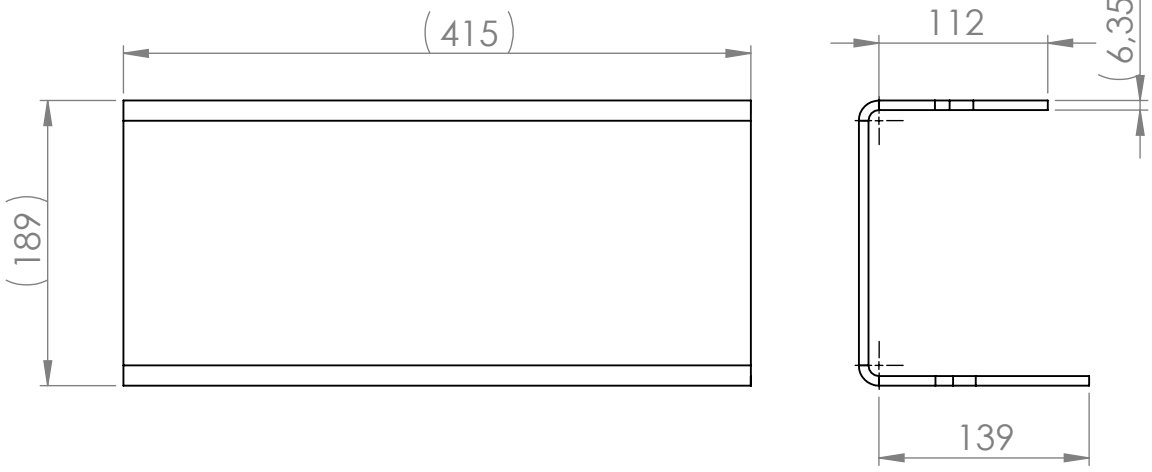
F

F



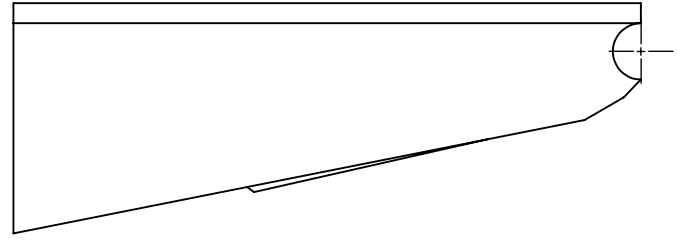
E

E



D

D



C

C

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	
			1			1.5			3	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0102_BP36P	

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 7.50 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

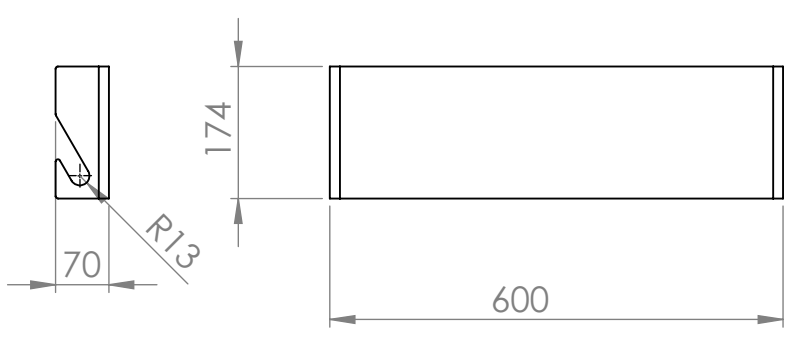
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

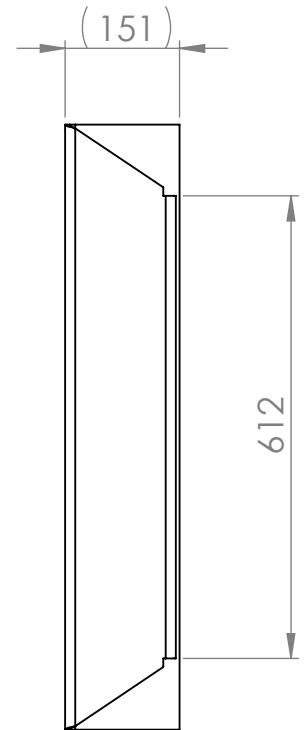
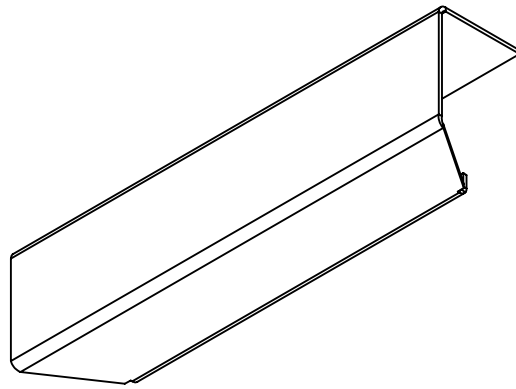
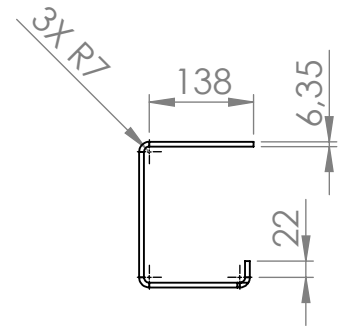
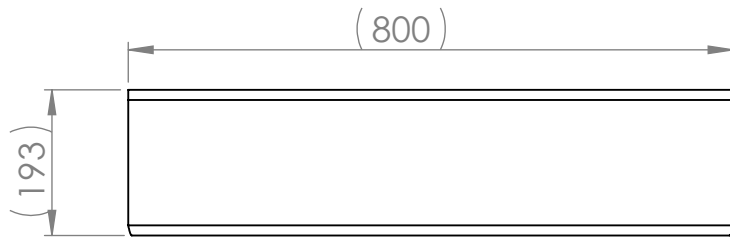
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0103_BP36P			

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:	
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS	
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023			
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000	A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 6.08 Kg.	ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES
 PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN
 DE ARGENTINA NO SE OTORGA
 DERECHO A UTILIZAR DICHO
 MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO
 DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:

FRNT_HNDLER_0300_P01_0104_BP36P

ID Conjunto General:

BAL_WRAPP_0000_S000_AS

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 18.89 Kg.

ID SUBCONJUNTO:

FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4

ESCALA: 1:20

HOJA 07/PP

4 3 2 1

F

F

E

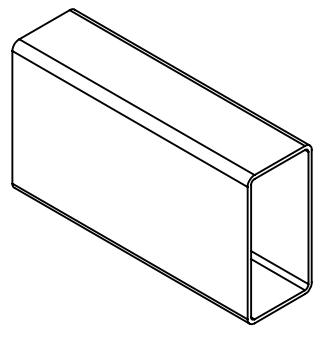
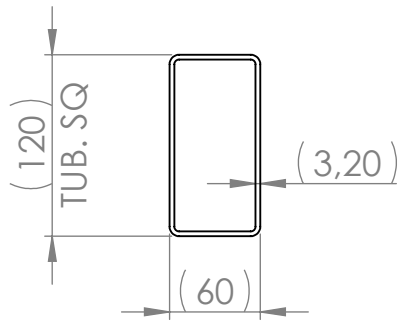
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN
		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0105_TR36P		

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 1.89 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

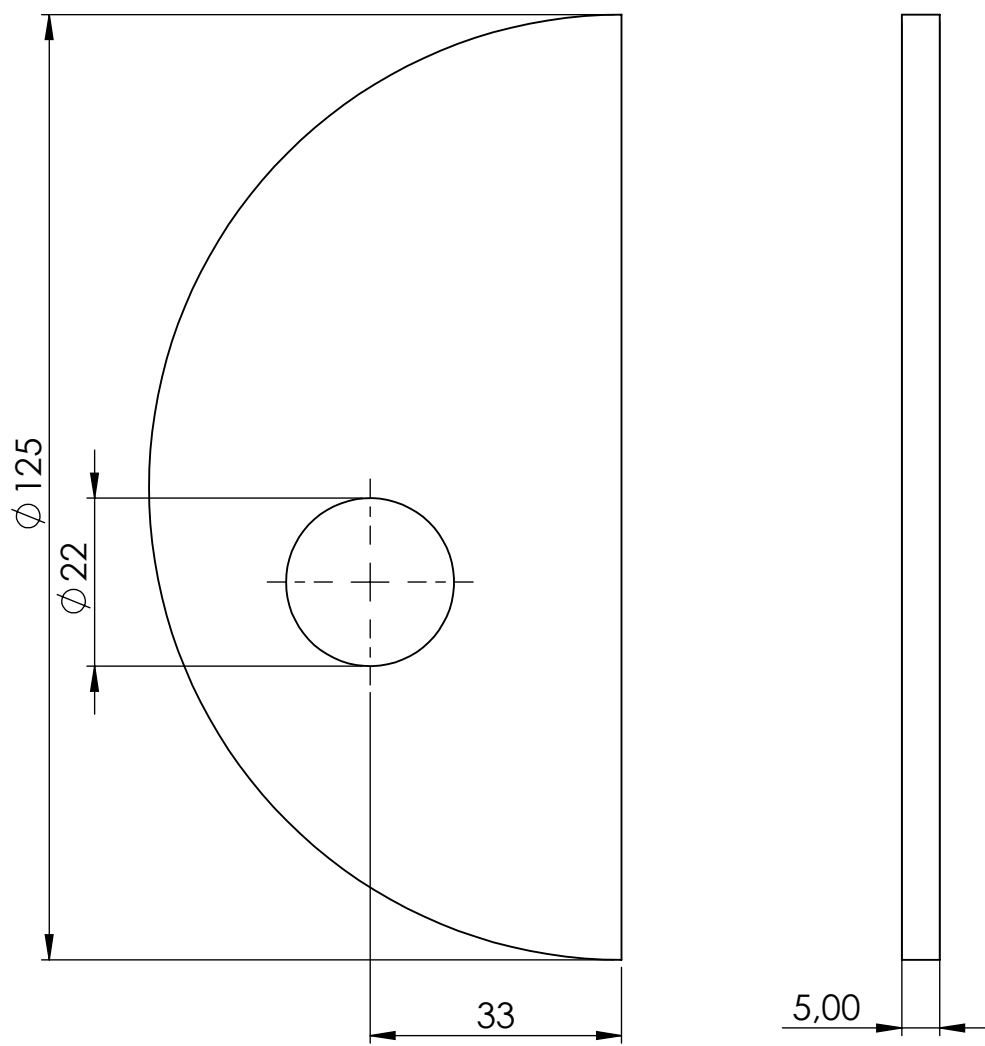
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES	±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA	±0°45"			±0°30"	±0°15"	±0°15"	
			1			1.5	3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0106_PL36P	

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.23 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

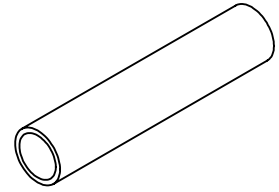
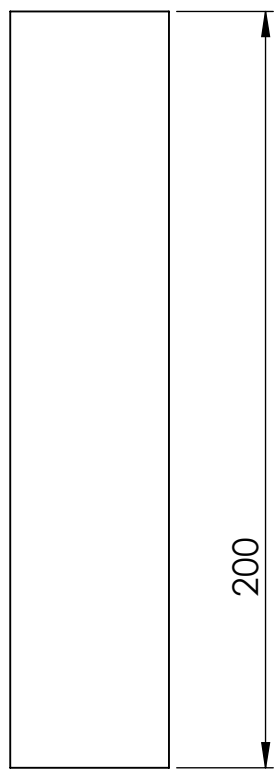
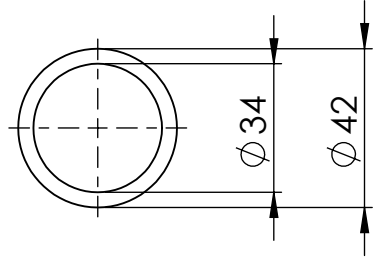
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	±0°15"
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA REVISIÓN

ID PIEZA:
FRNT_HNDLER_0300_P01_0107_TB36P

A

A

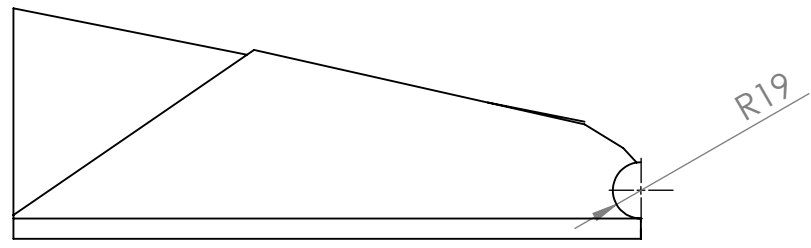
	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.75 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

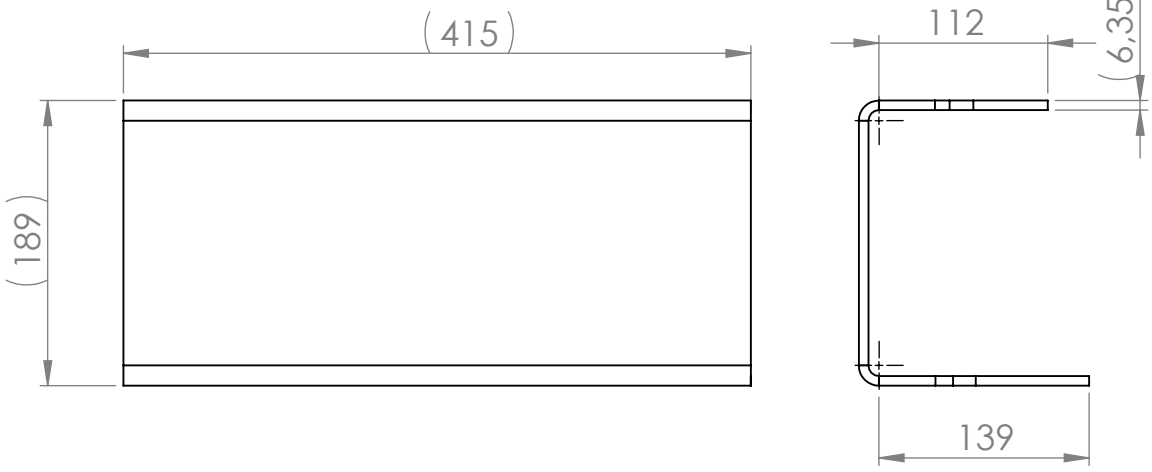
F

F



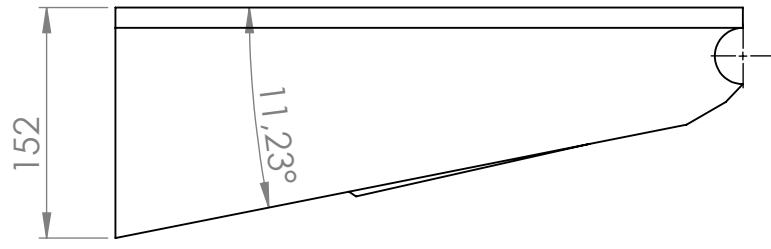
E

E



D

D



C

C

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

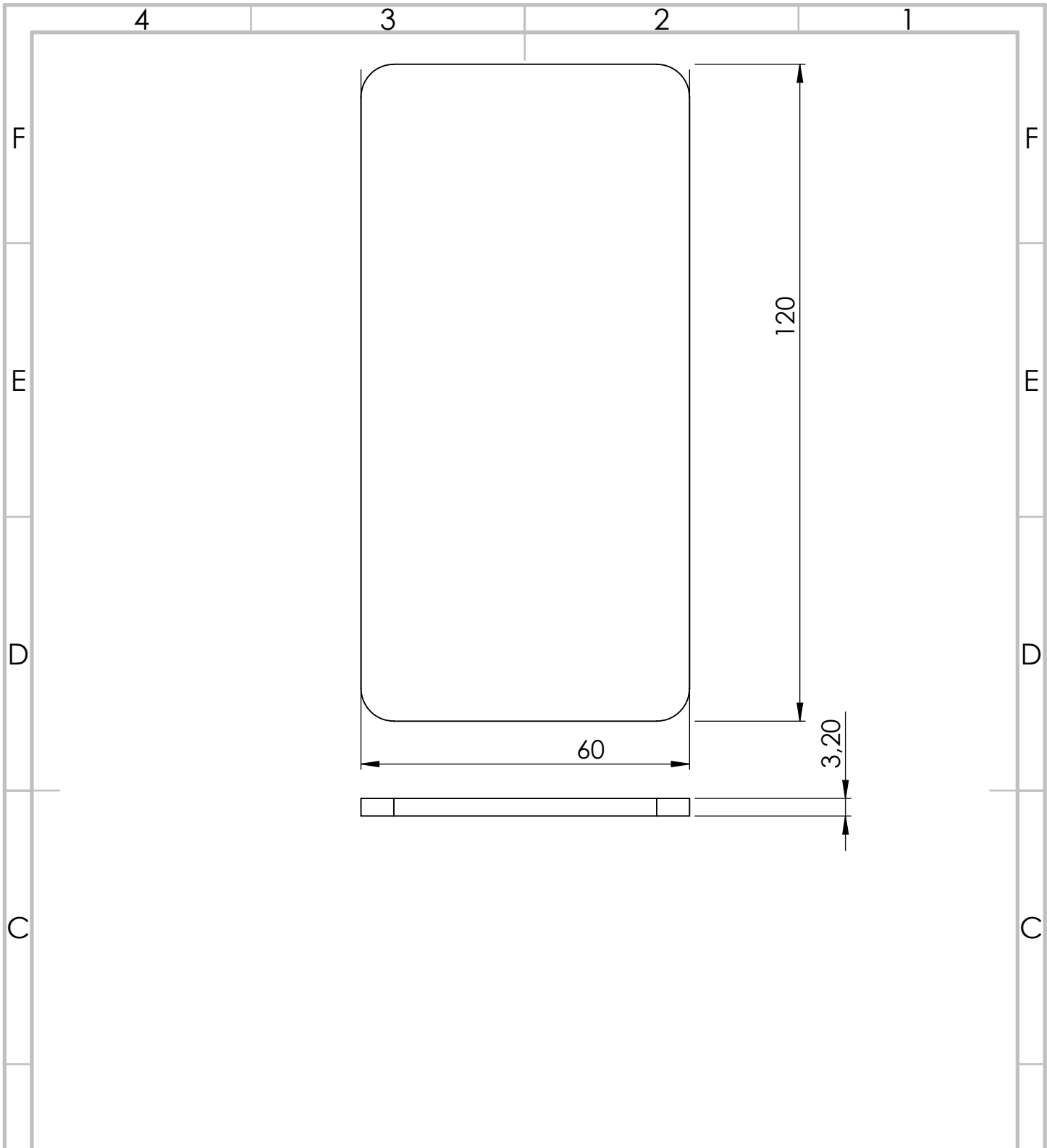
ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0102_BP36P

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 7.50 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"				±0°30"	±0°15"	±0°15"	
			1		1.5		3	5		

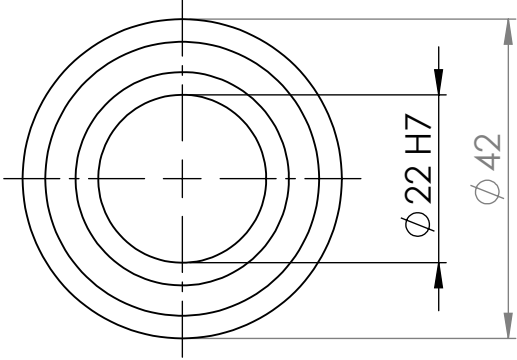
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN
		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0109_PL36P		

A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS		
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		FRNT_HNDLER_0300_P0000	
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023			
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.18 Kg.	ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP

4 3 2 1

F

F

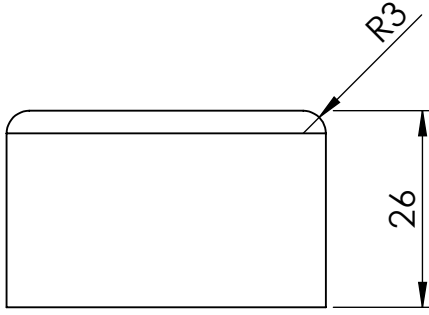


E

E

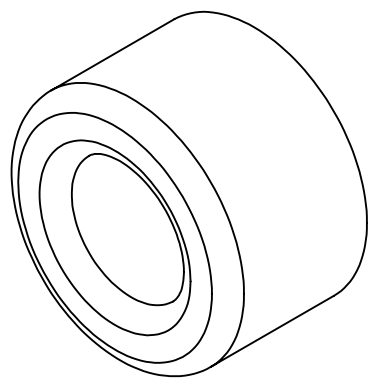
D

D



C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	
			1			1.5			3	

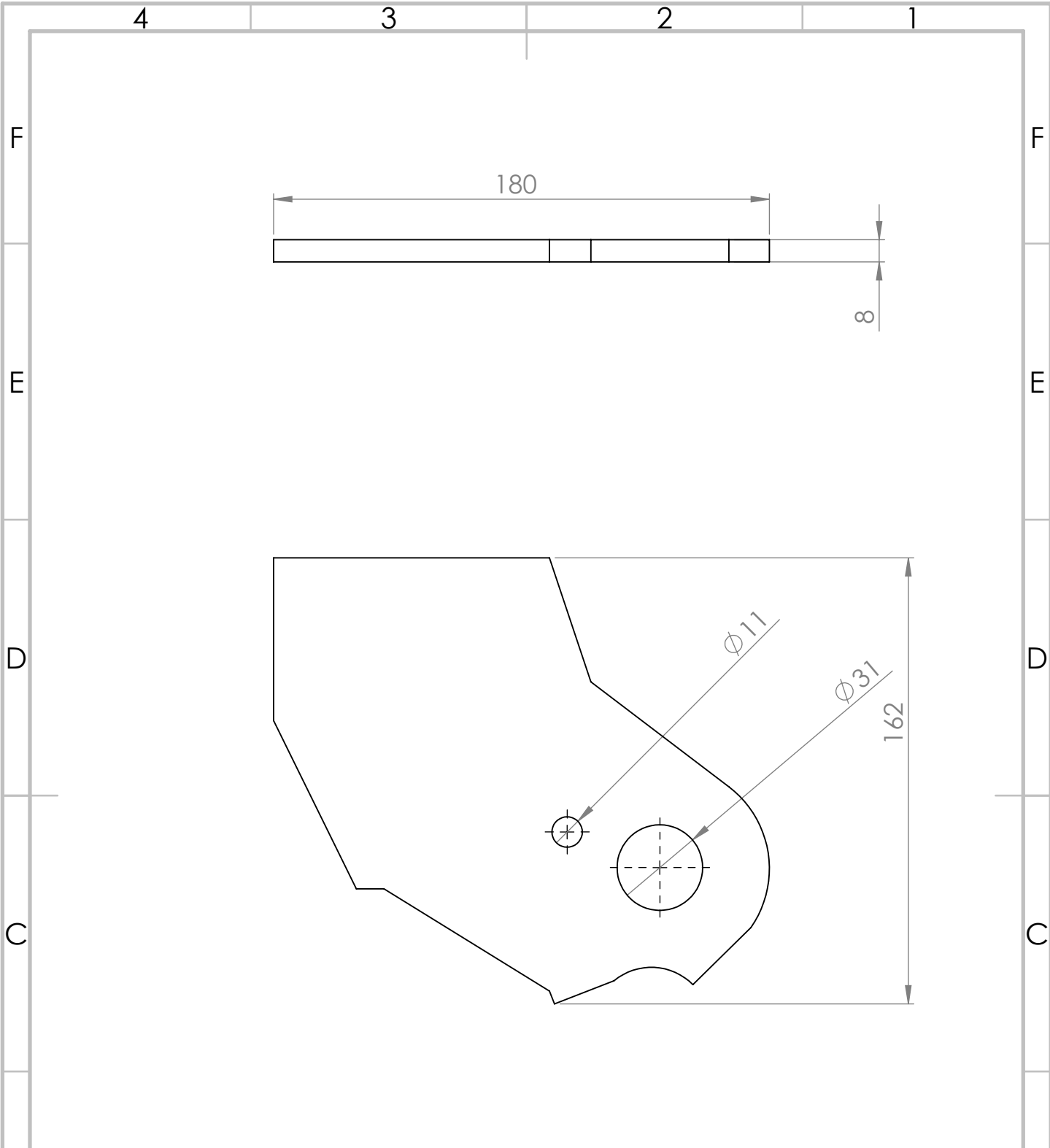
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0110_BU36P			

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.20 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1



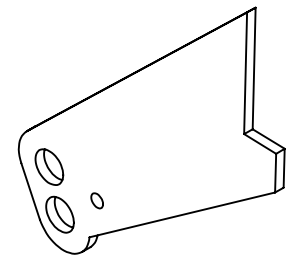
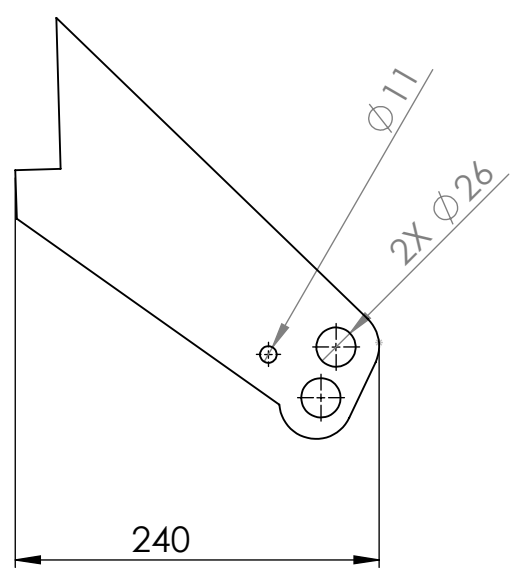
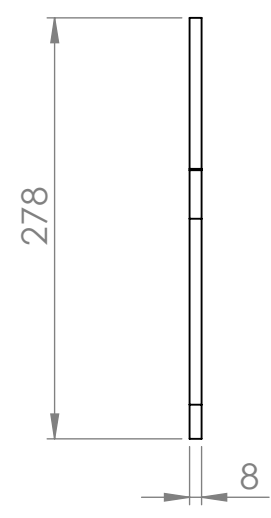
TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
			1		1.5	3	5		

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA REVISIÓN

ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0201_PL36P

A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:		
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		BAL_WRAPP_0000_S000_AS	
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	ID SUBCONJUNTO:		
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023		FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 1.16 Kg.	ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP



TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
B	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
				1		1.5		3	5	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
					ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0202_PL36P					
A		NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:				
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000		BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023							
	CONTRÓLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000			A4	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 1.60 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		

4 3 2 1

F

F

E

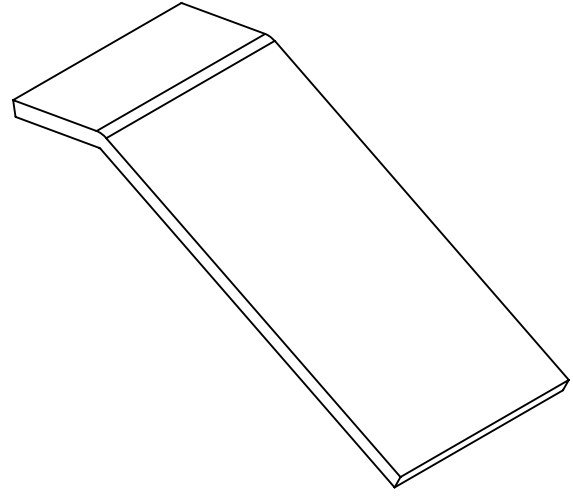
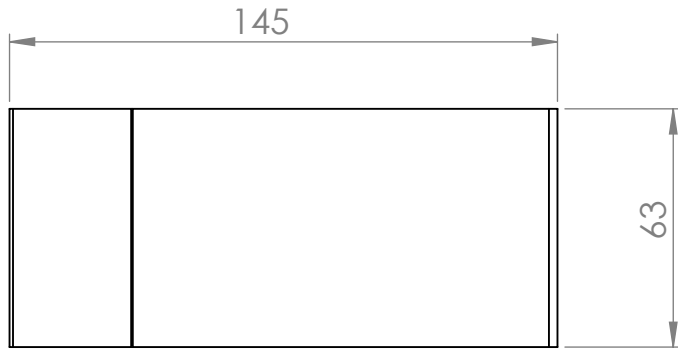
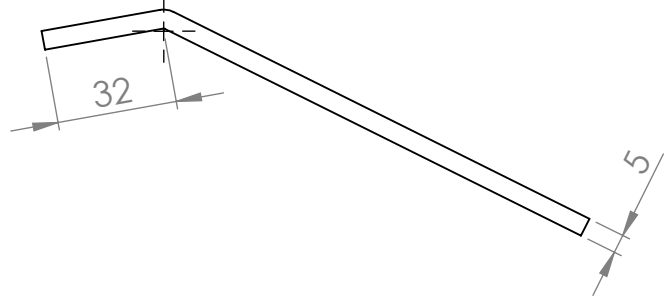
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	
			1			1.5			3	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0203_BP36P			

A

A

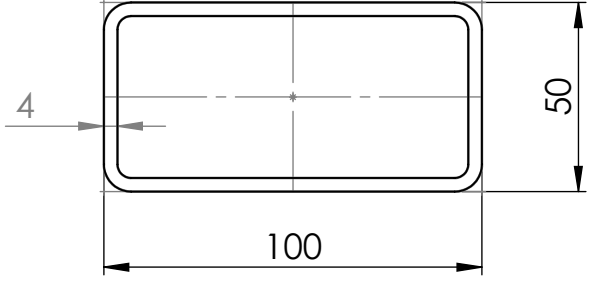
	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.39 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

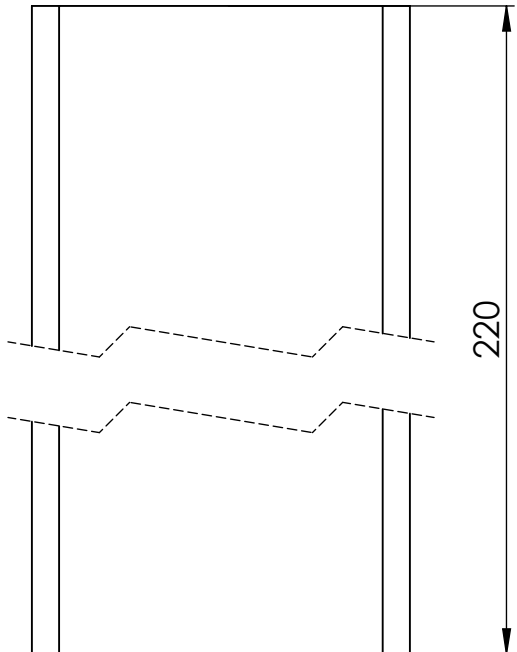


E

E

D

D



C

C

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ID PIEZA:
FRNT_HNDLER_0300_P01_0204_TR36P

A

A

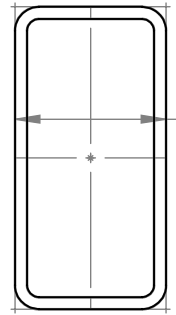
	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 1.73 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

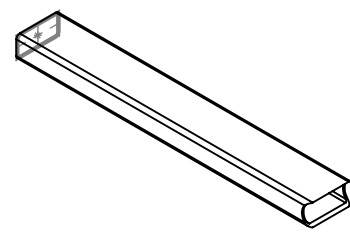
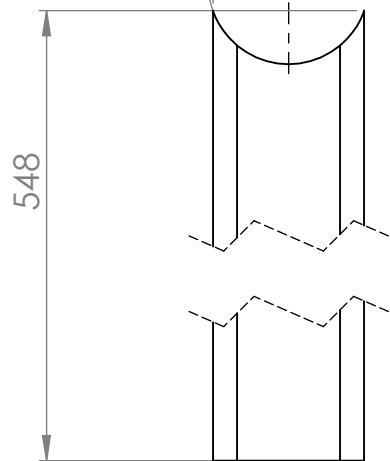
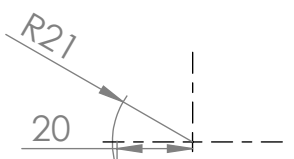
F



160mmx40mmx4mm
tub. sq

E

E



D

D

C

C

B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	±0°15"
			1			1.5			3	5	

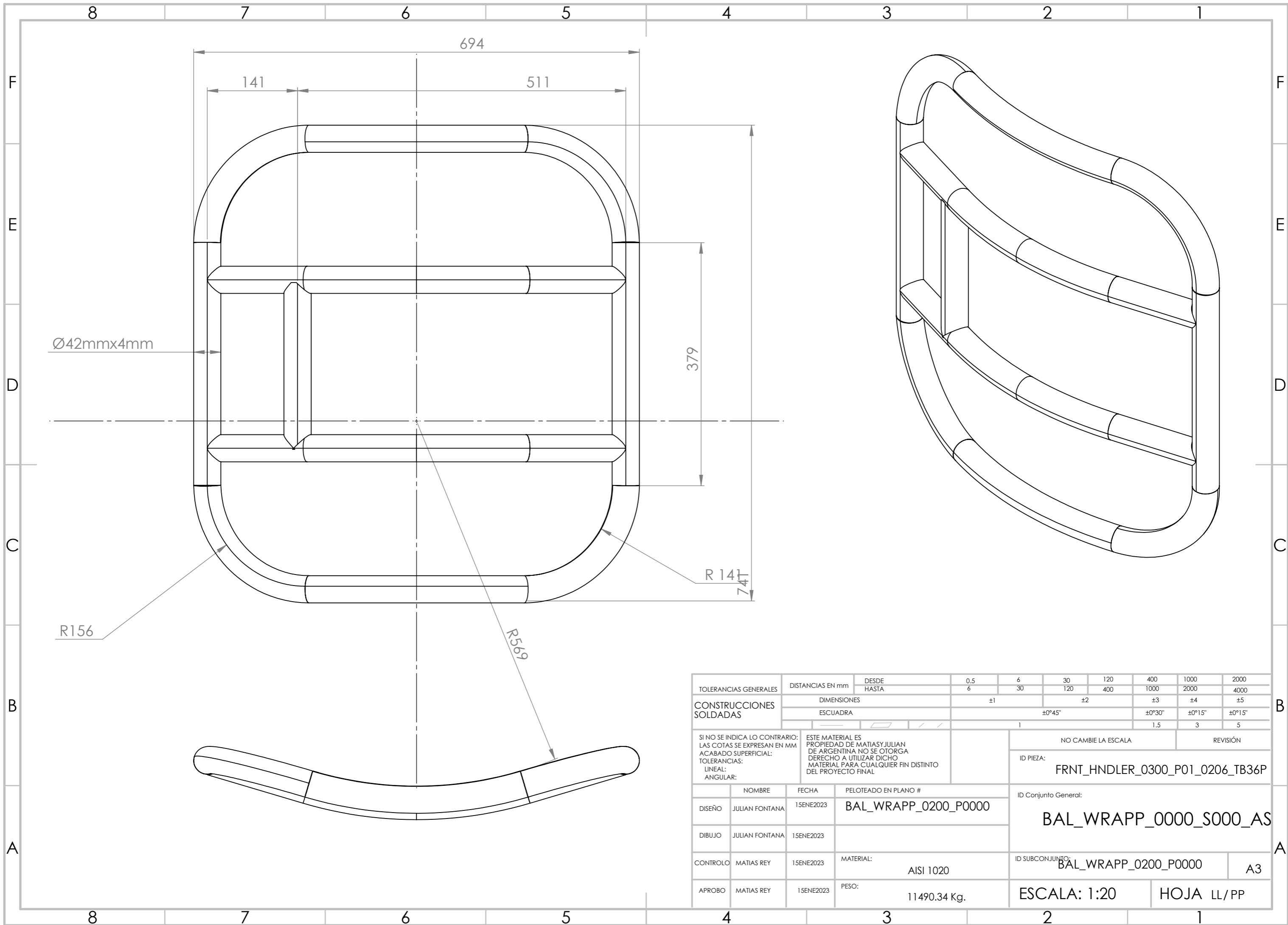
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0205_TR36P			

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0300_P0000	BAL_WRAPP_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0300_P0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 3.00 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1



Ø42mmx4mm

R156

694

141

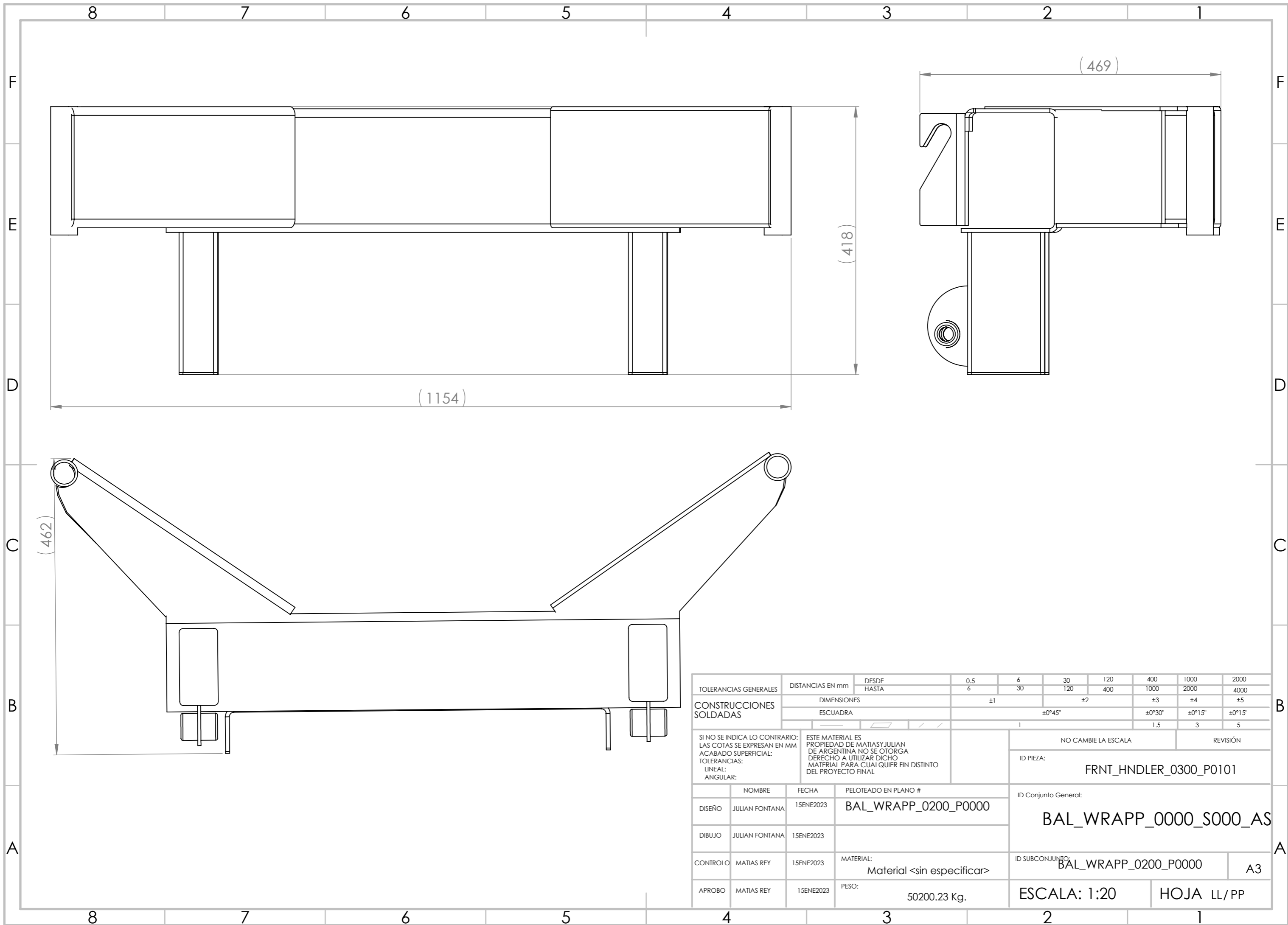
511

379

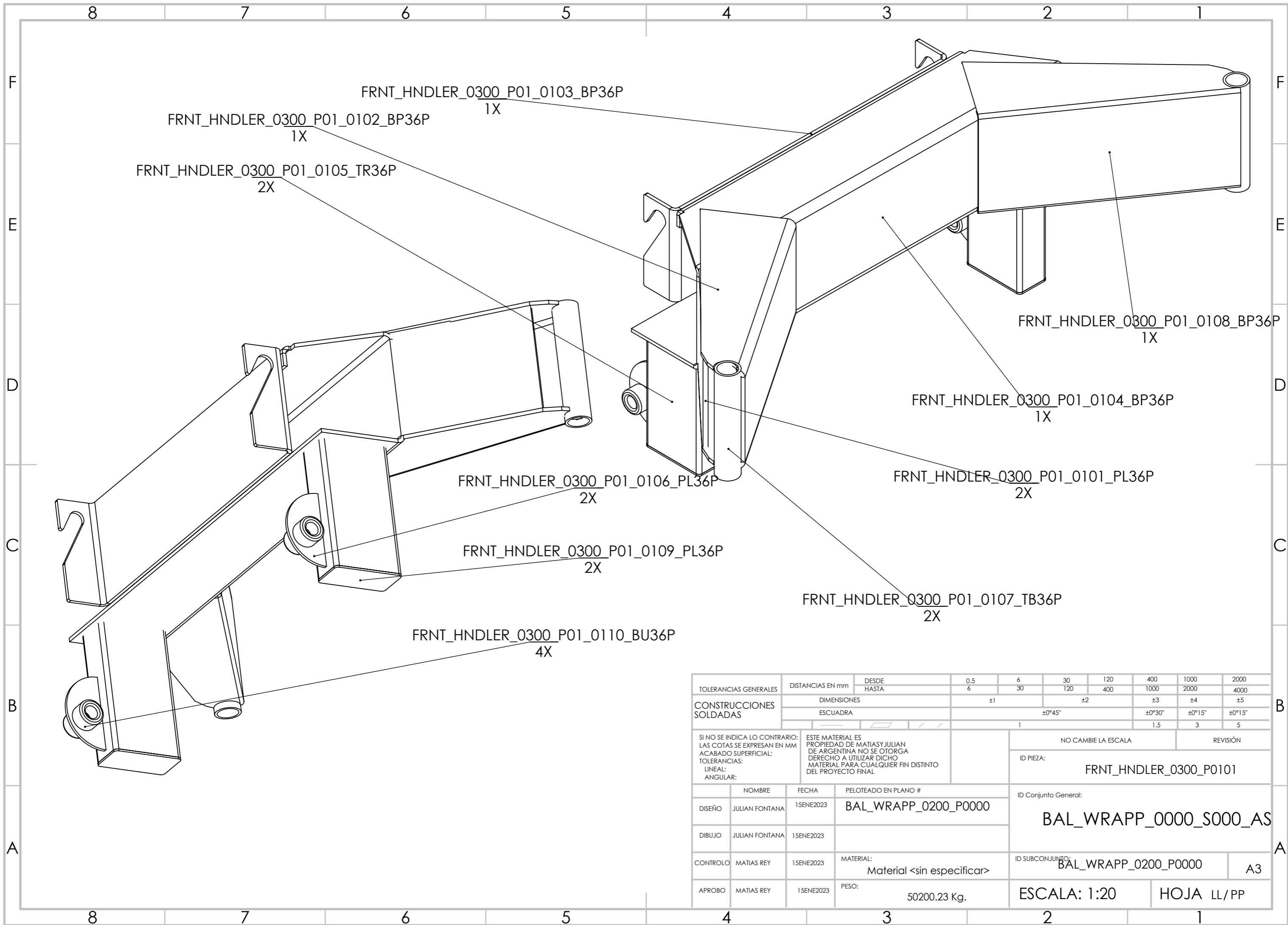
R 141

R569

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA				±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
						ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0300_P01_0206_TB36P			
			ID Conjunto General: BAL_WRAPP_0000_S000_AS						
			ID SUBCONJUNTO: BAL_WRAPP_0200_P0000			A3			
APROBO MATIAS REY 15ENE2023			PESO: 11490.34 Kg.			ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	

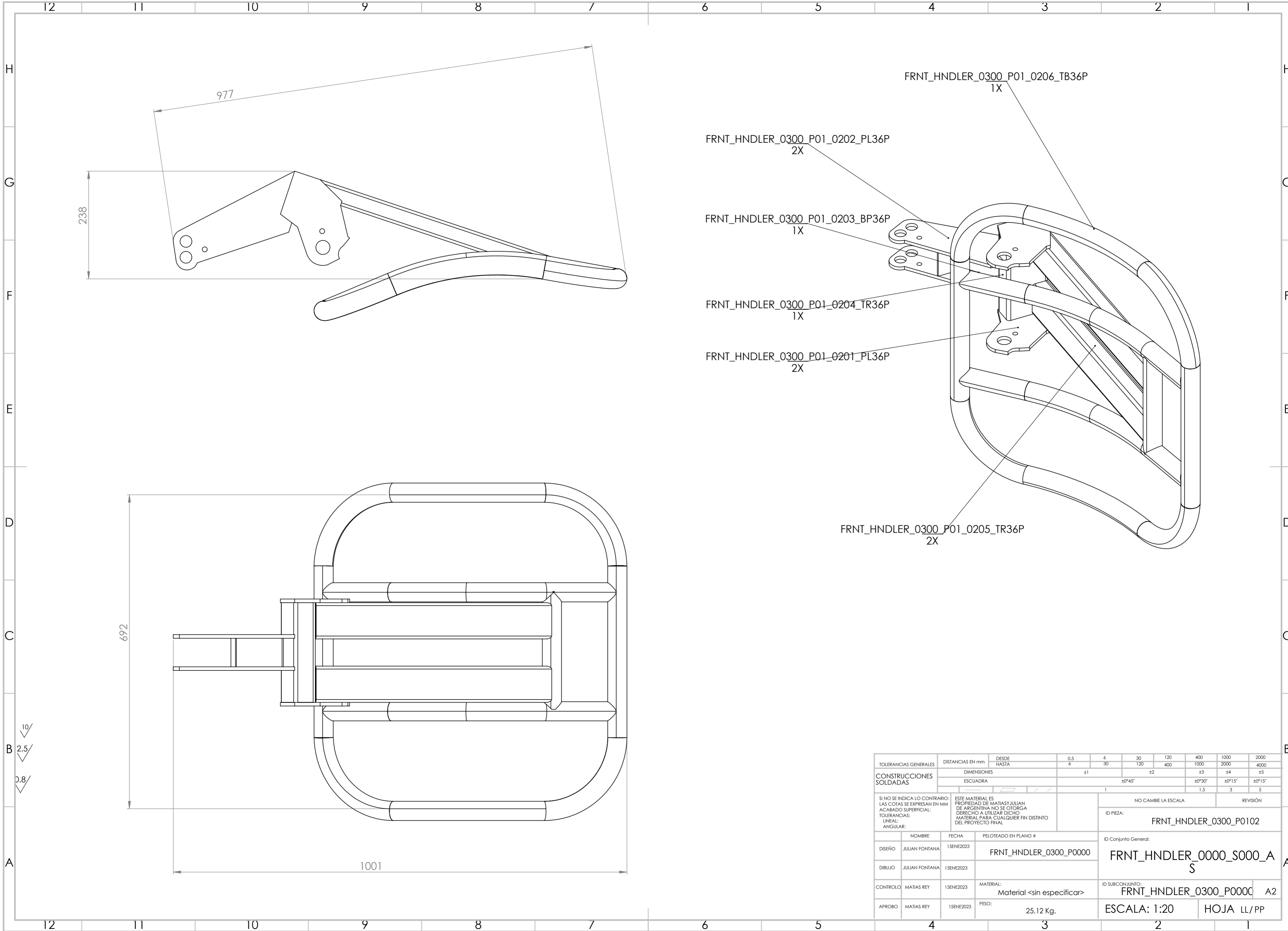


TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5	6	30	120	400	1000	2000	
			6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3		±5	
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"		±0°15"	
			1		1.5		3		5	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN	
			ID PIEZA:			FRNT_HNDLER_0300_P0101				
			ID Conjunto General:			BAL_WRAPP_0000_S000_AS				
			ID SUBCONJUNTO:			BAL_WRAPP_0200_P0000			A3	
			MATERIAL:			Material <sin especificar>				
			PESO:			50200.23 Kg.			ESCALA: 1:20	
									HOJA LL/PP	

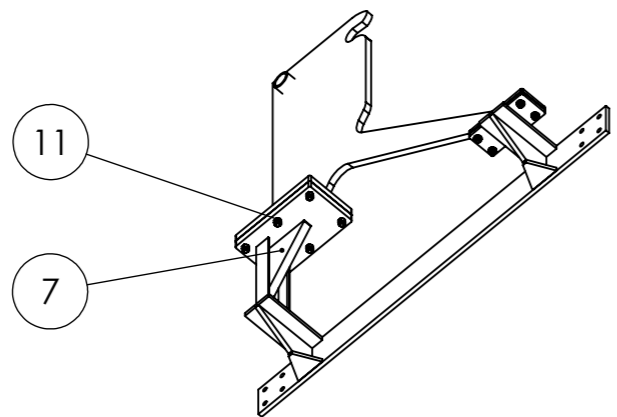
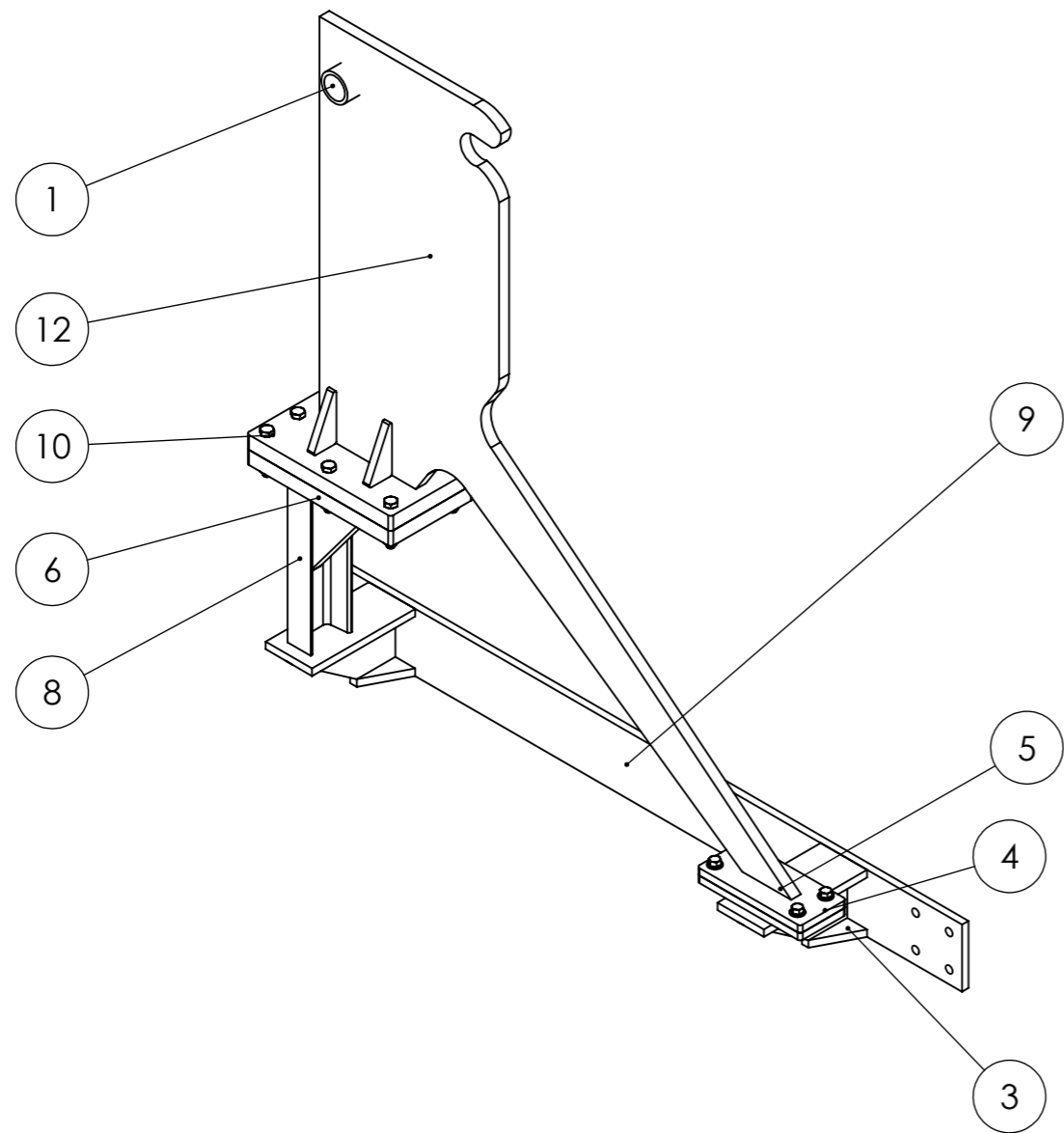


TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA				±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
		ID PIEZA:		FRNT_HNDLER_0300_P0101					
		ID Conjunto General:		BAL_WRAPP_0000_S000_AS					
		ID SUBCONJUNTO:		BAL_WRAPP_0200_P0000		A3			
		PESO:		50200.23 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	BAL_WRAPP_0200_P0000
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: Material <sin especificar>
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	



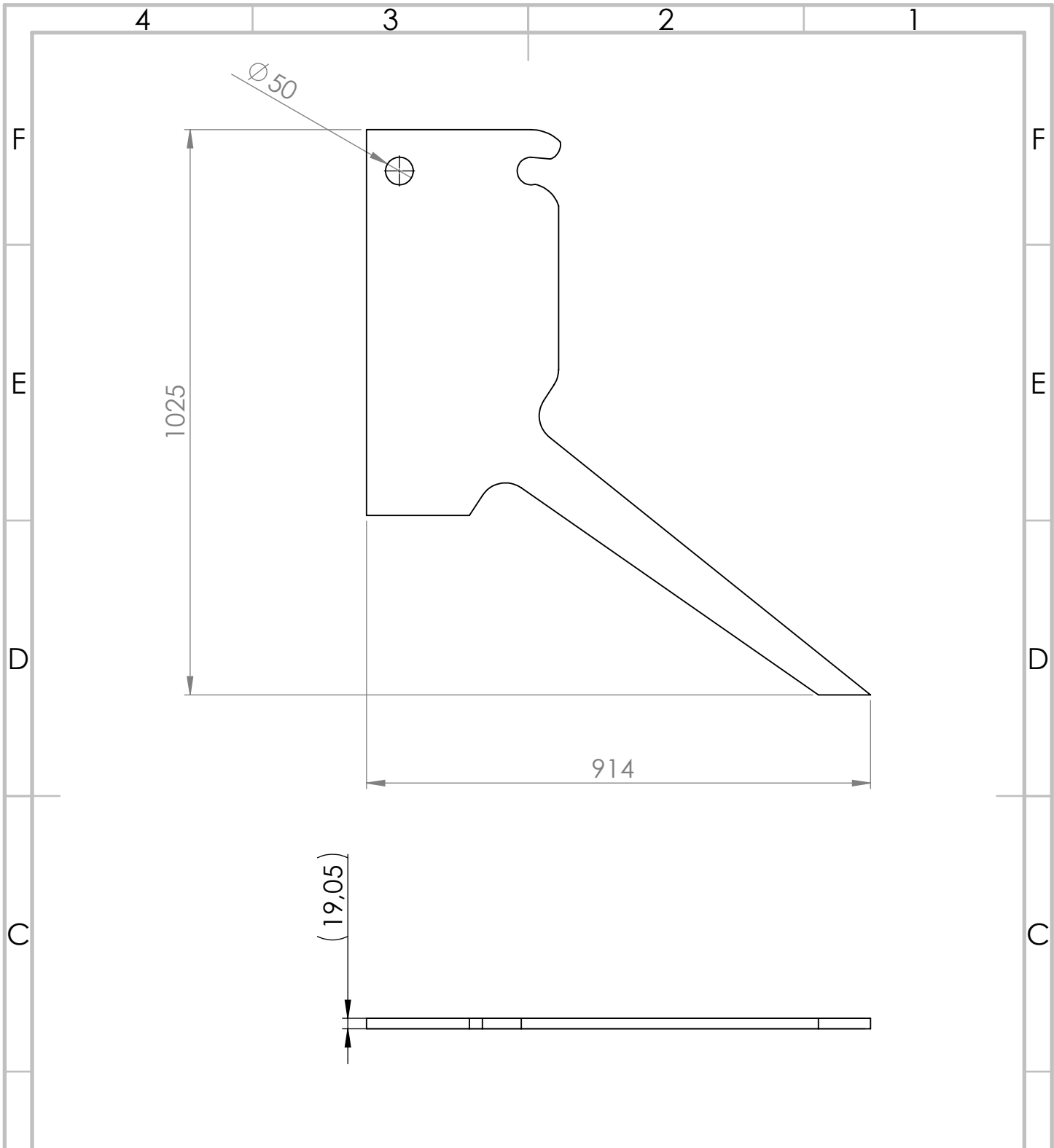
TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5	6	30	120	400	1000	2000
			6	30	120	400	1000	2000	4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1	±2	±3	±4	±5		
	ESCUADRA		±0°45'			±0°30'	±0°15'	±0°15'	
			1	1.5	3	5			
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
			ID PIEZA:			FRNT_HNDLER_0300_P0102			
DISEÑO			NOMBRE			ID Conjunto General:			
JULIAN FONTANA			FECHA			FRNT_HNDLER_0000_S000_A			
15ENE2023			PELOTEADO EN PLANO #			S			
DIBUJO			FRNT_HNDLER_0300_P0000						
JULIAN FONTANA			15ENE2023						
CONTROL			MATERIAL:			ID SUBCONJUNTO:			
MATIAS REY			15ENE2023			FRNT_HNDLER_0300_P0000			
APROB			PESO:			ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	
MATIAS REY			25.12 Kg.						



ESCALA 1:20

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	FRNT_HNDLER_0400_F01_0102_BU36P		1
2	FRNT_HNDLER_0400_F01_0103_P36P		1
3	FRNT_HNDLER_0400_F01_0201_PL36P		2
4	FRNT_HNDLER_0400_F01_0202_PL36P		2
5	FRNT_HNDLER_0400_F01_0203_PL36P		2
6	FRNT_HNDLER_0400_F01_0204_PL36P		1
7	FRNT_HNDLER_0400_F01_0205_PL36P		1
8	FRNT_HNDLER_0400_F01_0206_PC36P		1
9	FRNT_HNDLER_0400_F01_0207_PC36P		1
10	ISO 4014 - M12 x 70 x 30-N		7
11	ISO - 4034 - M12 - N		7
12	FRNT_HNDLER_0400_F01_0101_pl36P		1
13	FRNT_HNDLER_0400_F01_0104_PL36P		4
14	FRNT_HNDLER_0400_F01_0105_PL36P		1
15	FRNT_HNDLER_0400_F01_0208_PL36P		1
16	B18.2.3.9M - Heavy hex flange screw, M10 x 1.5 x 40 --26N		4
17	B18.2.2.4M - Hex flange nut, M10 x 1.5, with 15 WAF --N		4

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
ID PIEZA:						FRNT_HNDLER_0400_F0000			
ID Conjunto General:						FRNT_HNDLER_0000_S000_AS			
ID SUBCONJUNTO:						FRNT_HNDLER_0400_F0000		A3	
APROBO MATIAS REY 15ENE2023						PESO: Kg.		ESCALA: 1:20	
DISEÑO JULIAN FONTANA 15ENE2023						PELOTEADO EN PLANO #		FRNT_HNDLER_0400_F0000	
DIBUJO JULIAN FONTANA 15ENE2023						MATERIAL:			
CONTRÓLO MATIAS REY 15ENE2023						PESO:			
HOJA LL/PP									



B	TOLERANCIAS GENERALES		DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS		DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
			ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"		
A	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN			
						ID PIEZA:			FRNT_HNDLER_0400_F01_0101_PL36P			
						ID Conjunto General:			FRNT_HNDLER_0000_S000_AS			
	CONTRÓLO		MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:		AISI 1020			ID SUBCONJUNTO:		FRNT_HNDLER_0400_F0000 A4
	APROBO		MATIAS REY	15ENE2023	PESO:		42.16 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP	

4 3 2 1

F

F

E

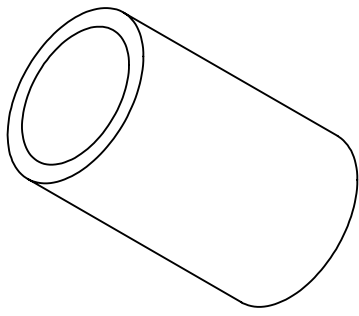
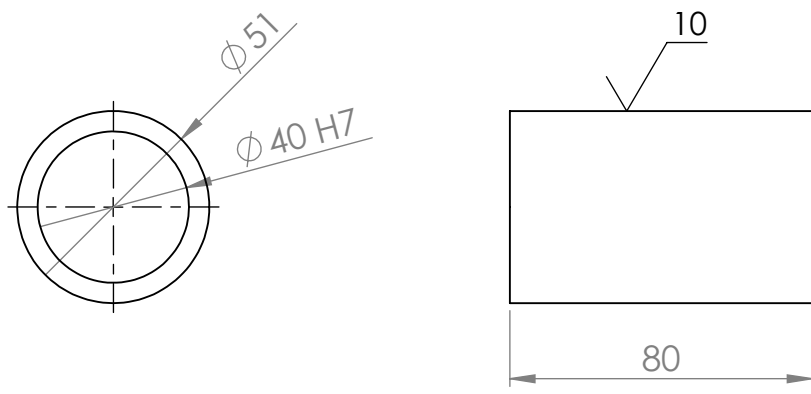
E

D

D

C

C



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	
			1			1.5			3	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN
			ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0400_F01_0102_BU36P		

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0400_F0000	FRNT_HNDLER_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0400_F0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.49 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

E

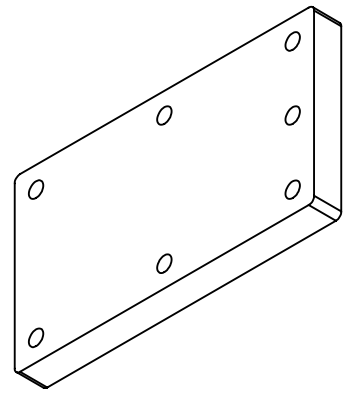
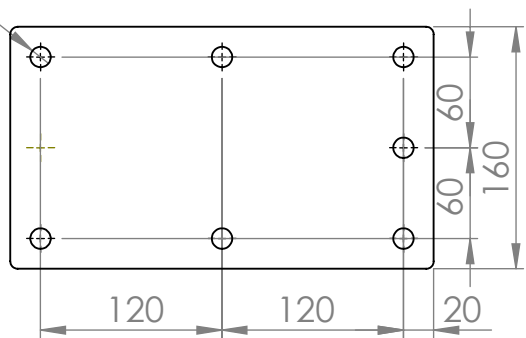
D

D

C

C

7XØ14



B

B

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL

NO CAMBIE LA ESCALA REVISIÓN
ID PIEZA:
FRNT_HNDLER_0400_F01_0204_PL36P

A

A

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0400_F0000	FRNT_HNDLER_0000_S000_AS
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020	ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0400_F0000 A4
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 8.78 Kg.	ESCALA: 1:20 HOJA 07/PP

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

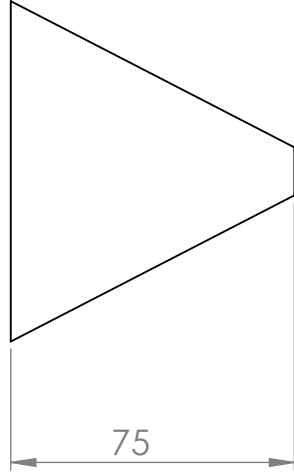
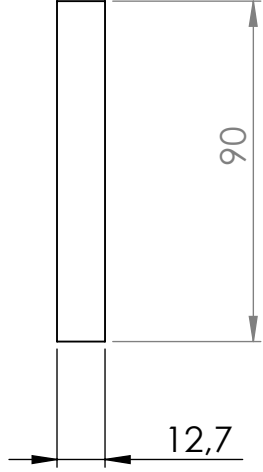
E

D

D

C

C



B

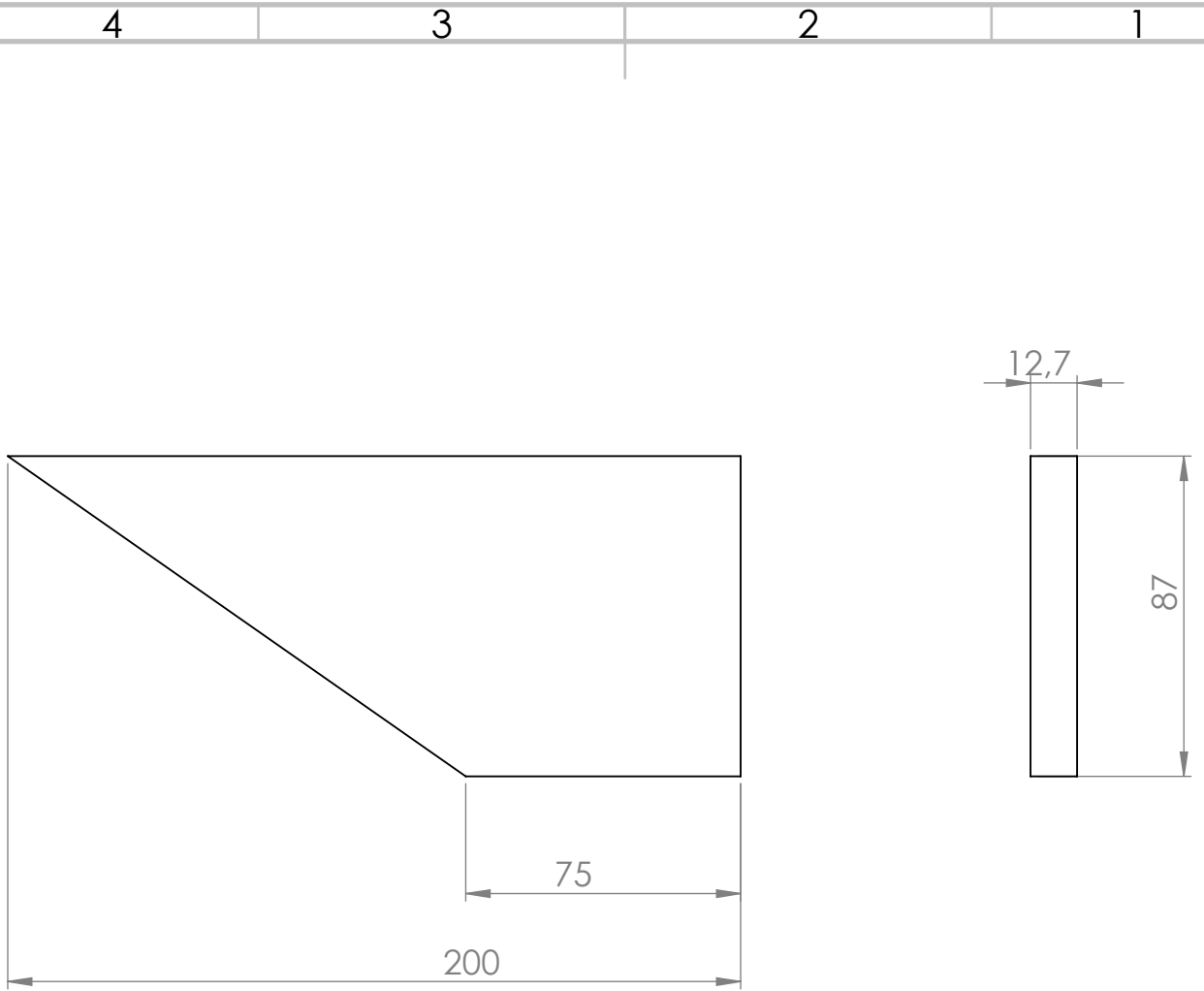
B

A

A

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000	
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"				±0°30"	±0°15"	±0°15"	
			1		1.5		3		5	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA			REVISIÓN		
DISEÑO		JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0400_F0000		ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0400_F01_0201_PL36P				
DIBUJO		JULIAN FONTANA	15ENE2023			ID Conjunto General: FRNT_HNDLER_0000_S000_AS				
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0400_F0000			A4		
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 0.39 Kg.		ESCALA: 1:20			HOJA 07/PP		

4 3 2 1

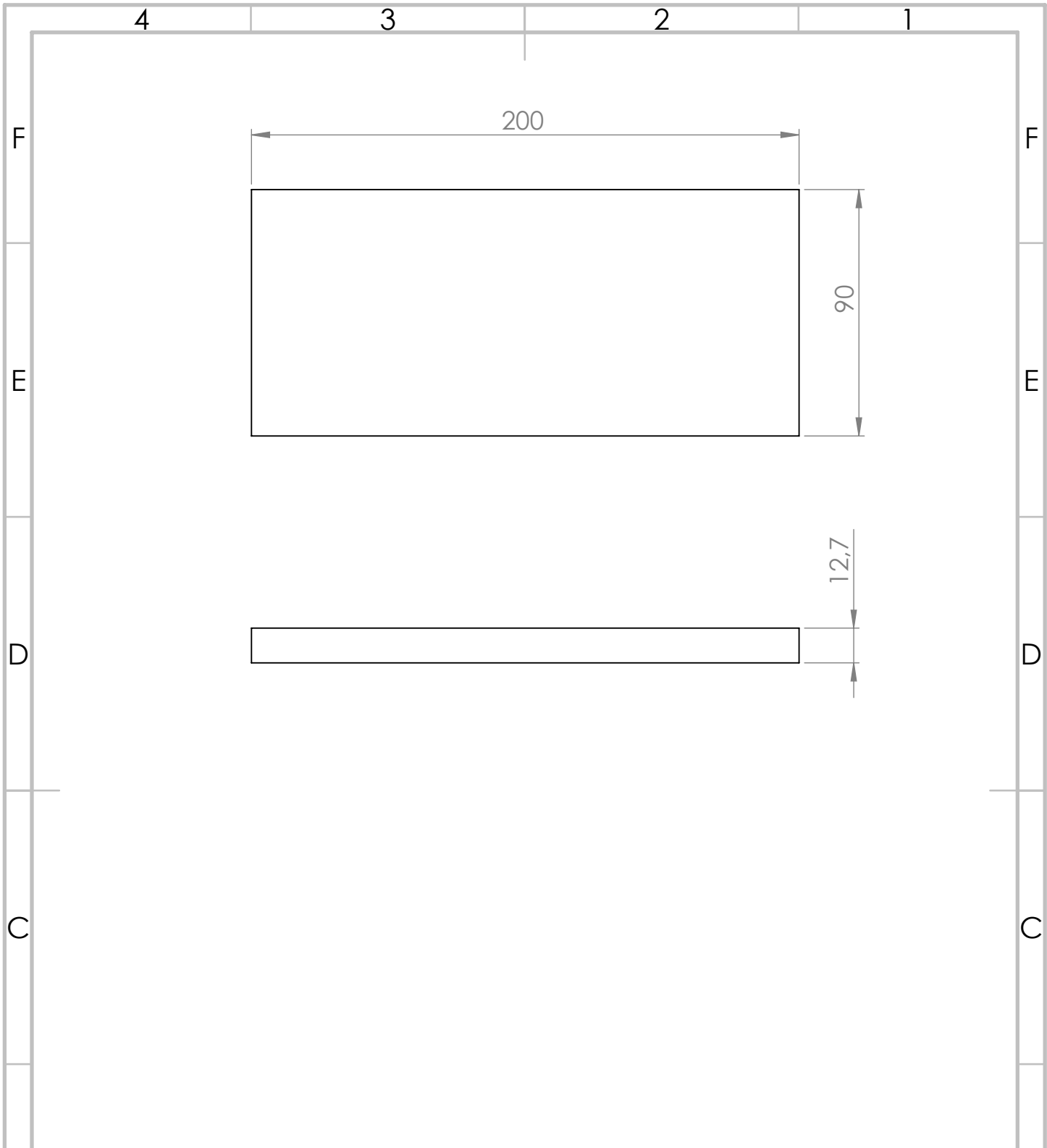


F
E
D
C
B
A

F
E
D
C
B
A

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA				REVISIÓN		
					ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0400_F01_0202_PL36P						
					ID Conjunto General: FRNT_HNDLER_0000_S000_AS						
CONTRÓLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0400_F0000				A4		
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 1.20 Kg.		ESCALA: 1:20			HOJA 07/PP			

4 3 2 1



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"			
A	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
						ID PIEZA:		FRNT_HNDLER_0400_F01_0203_PL36P			
						ID Conjunto General:		FRNT_HNDLER_0000_S000_AS			
	CONTRÓLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020			ID SUBCONJUNTO:		FRNT_HNDLER_0400_F0000		A4
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 1.81 Kg.			ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		

4 3 2 1

F

F

E

E

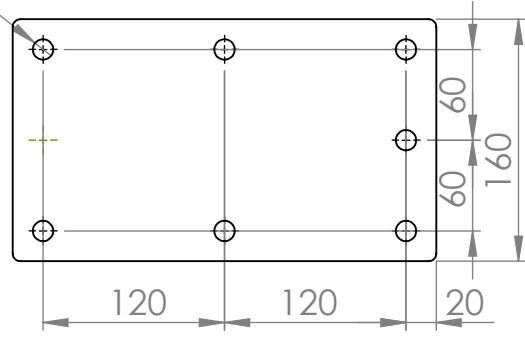
D

D

C

C

7XØ14



B

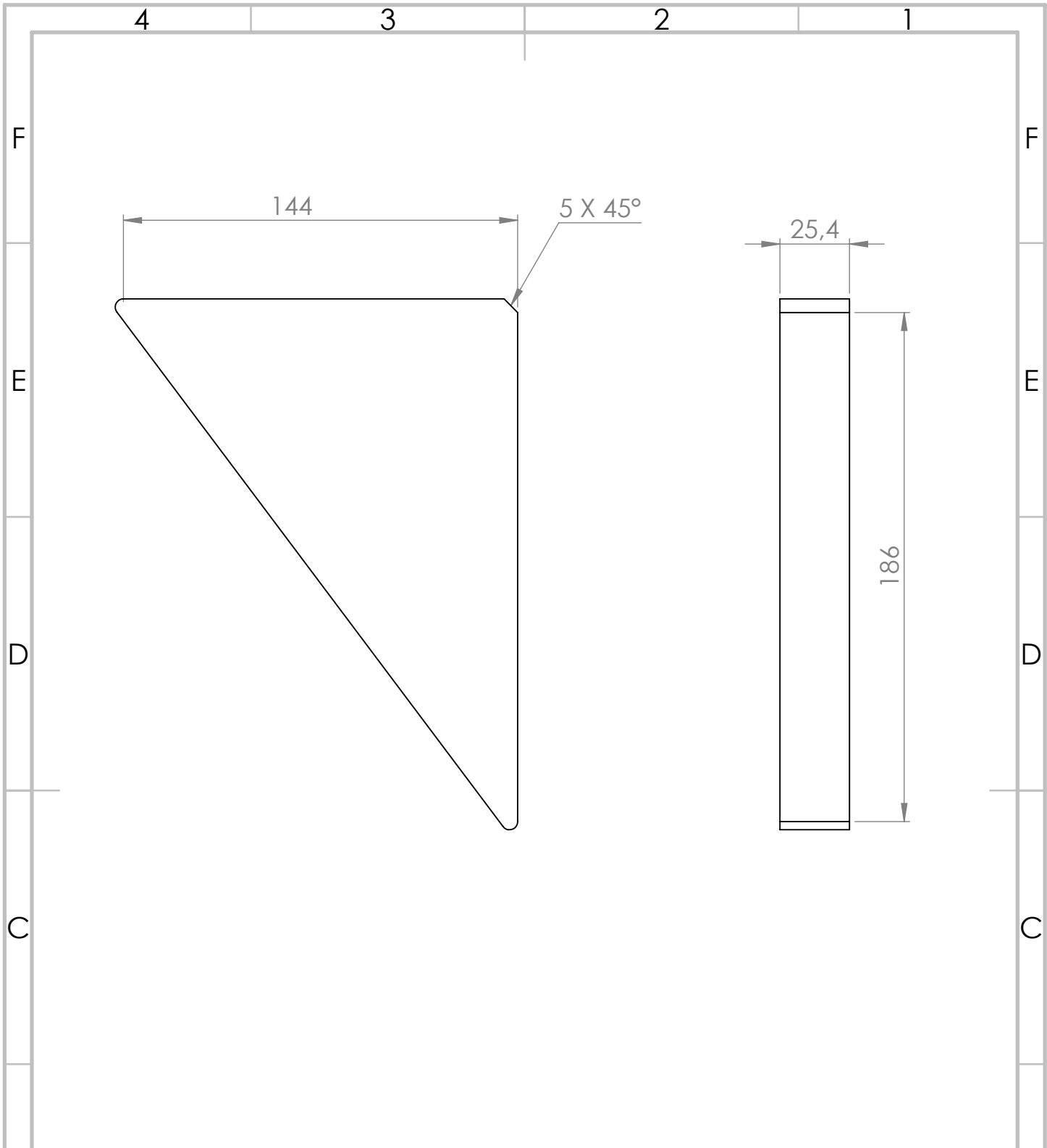
B

A

A

TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL				NO CAMBIE LA ESCALA				REVISIÓN	
						ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0400_F01_0204_PL36P					
		ID Conjunto General: FRNT_HNDLER_0000_S000_AS									
CONTRÓLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020			ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0400_F0000				A4	
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 8.78 Kg.			ESCALA: 1:20			HOJA 07/PP		

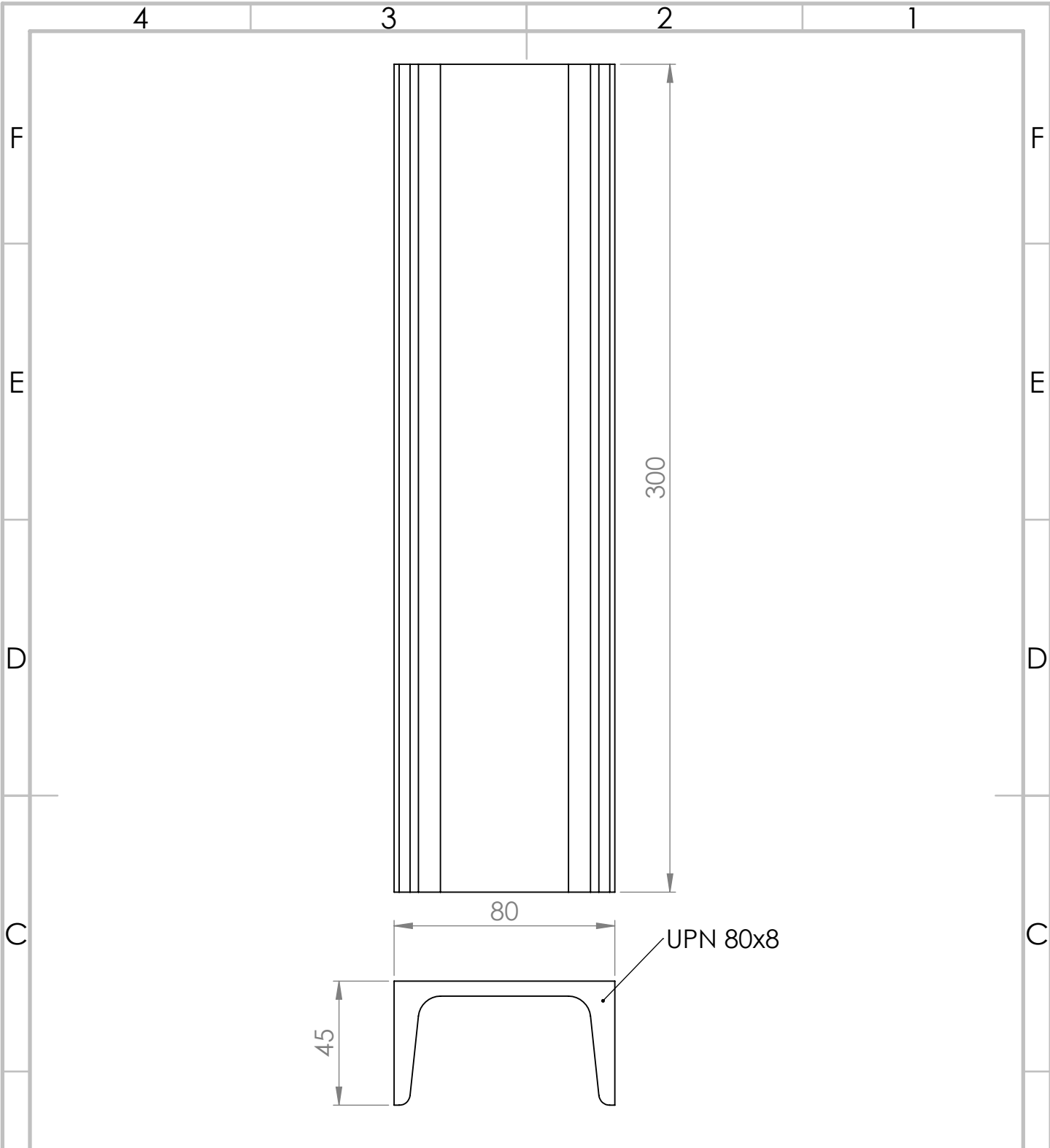
4 3 2 1



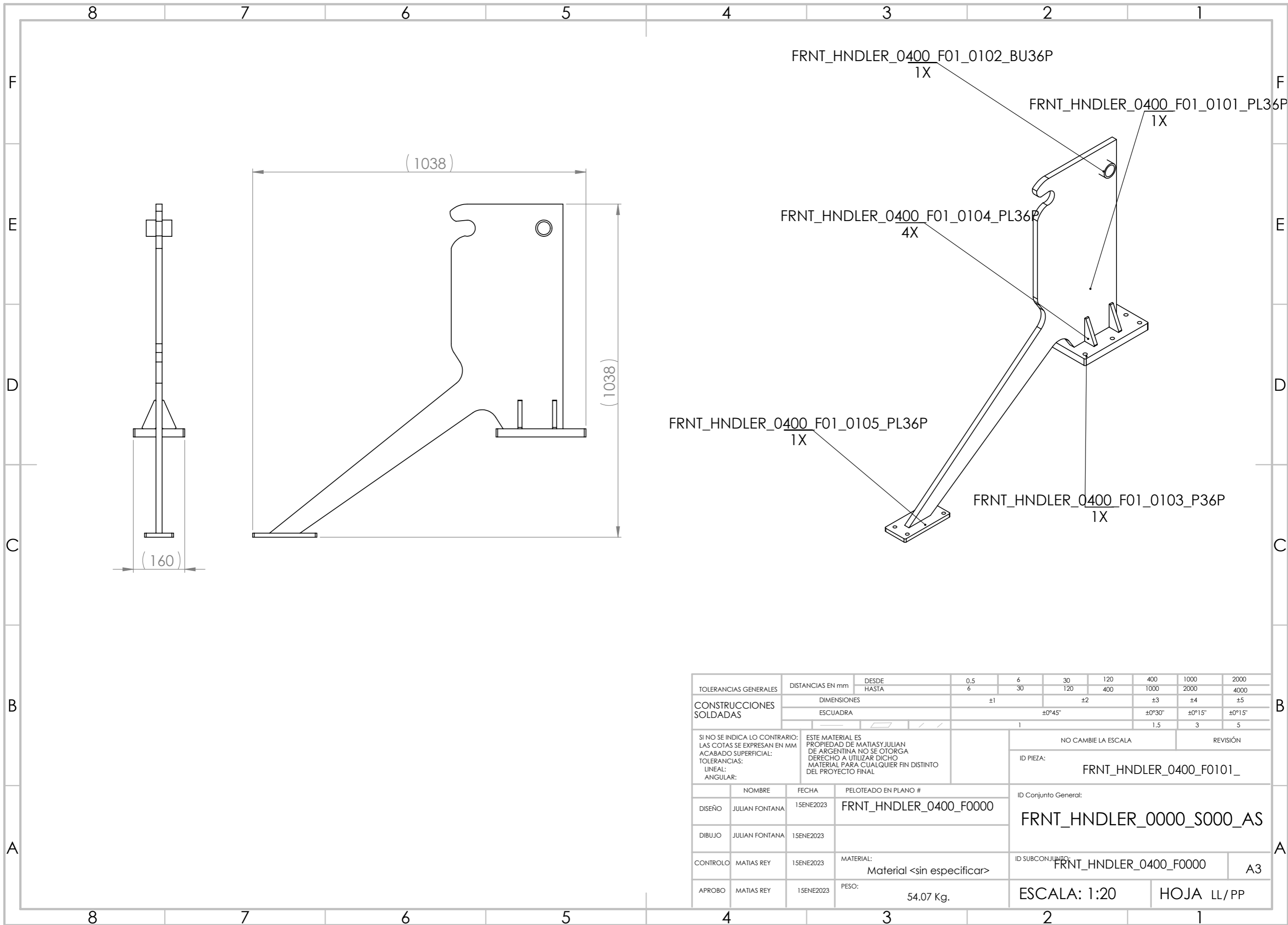
TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE	0.5	6	30	120	400	1000	2000		
		HASTA	6	30	120	400	1000	2000	4000		
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1			±2			±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"			±0°15"	±0°15"	
			1			1.5			3	5	

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
		ID PIEZA:	FRNT_HNDLER_0400_F01_0205_PL36P

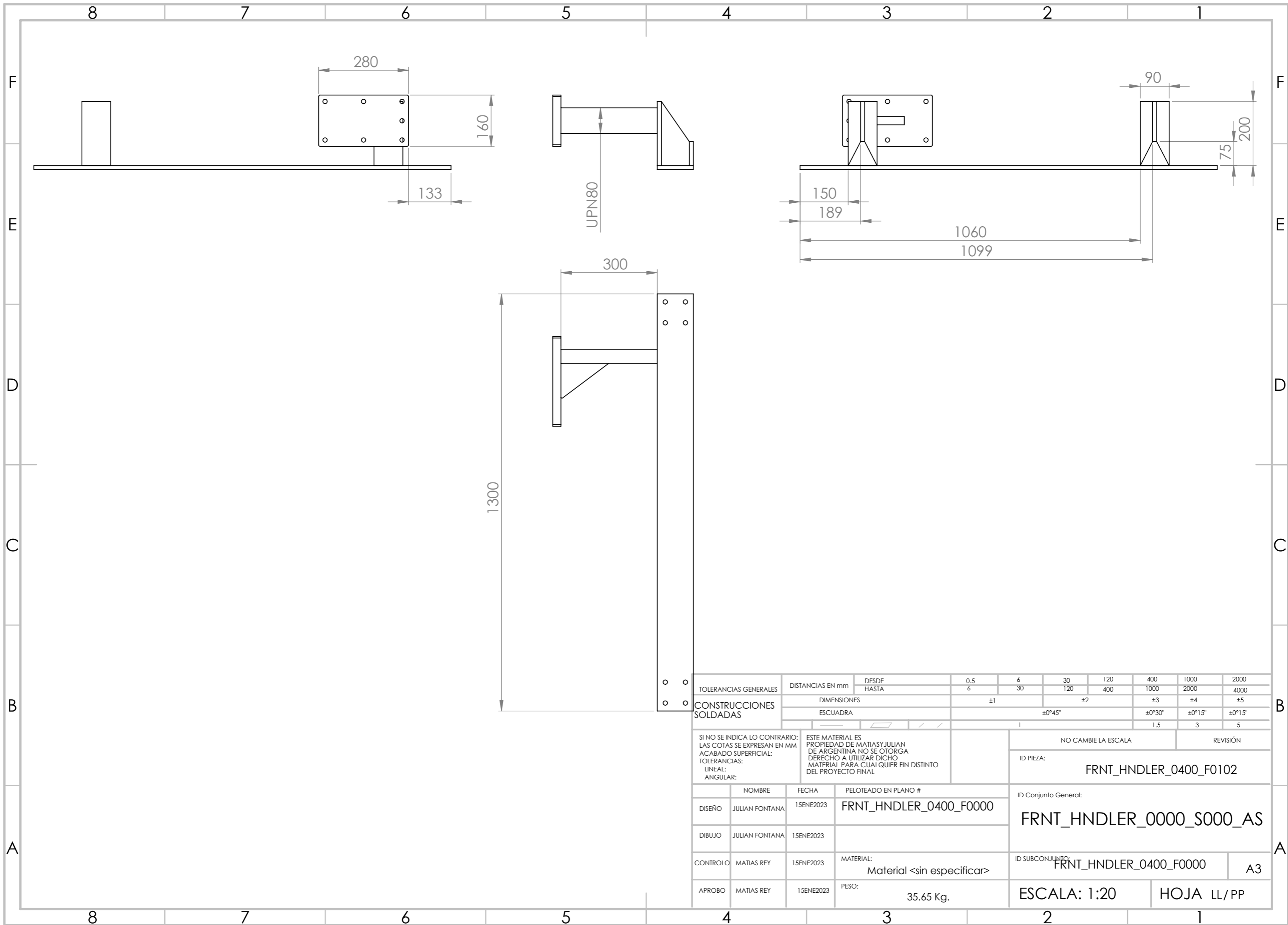
A	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #	ID Conjunto General:	
	DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023		FRNT_HNDLER_0000_S000_AS
	DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	ID SUBCONJUNTO:	
	CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023		FRNT_HNDLER_0400_F0000
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 3.00 Kg.	ESCALA: 1:20	HOJA 07/PP



B	TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0.5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
	CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
		ESCUADRA		±0°45"		±0°30"	±0°15"	±0°15"		
A	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL			NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		
						ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0400_F01_0206_PC36P				
						ID Conjunto General: FRNT_HNDLER_0000_S000_A S				
	CONTRÓLO	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL: AISI 1020		ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0400_F0000			A4	
	APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	PESO: 2.49 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA 07/PP		



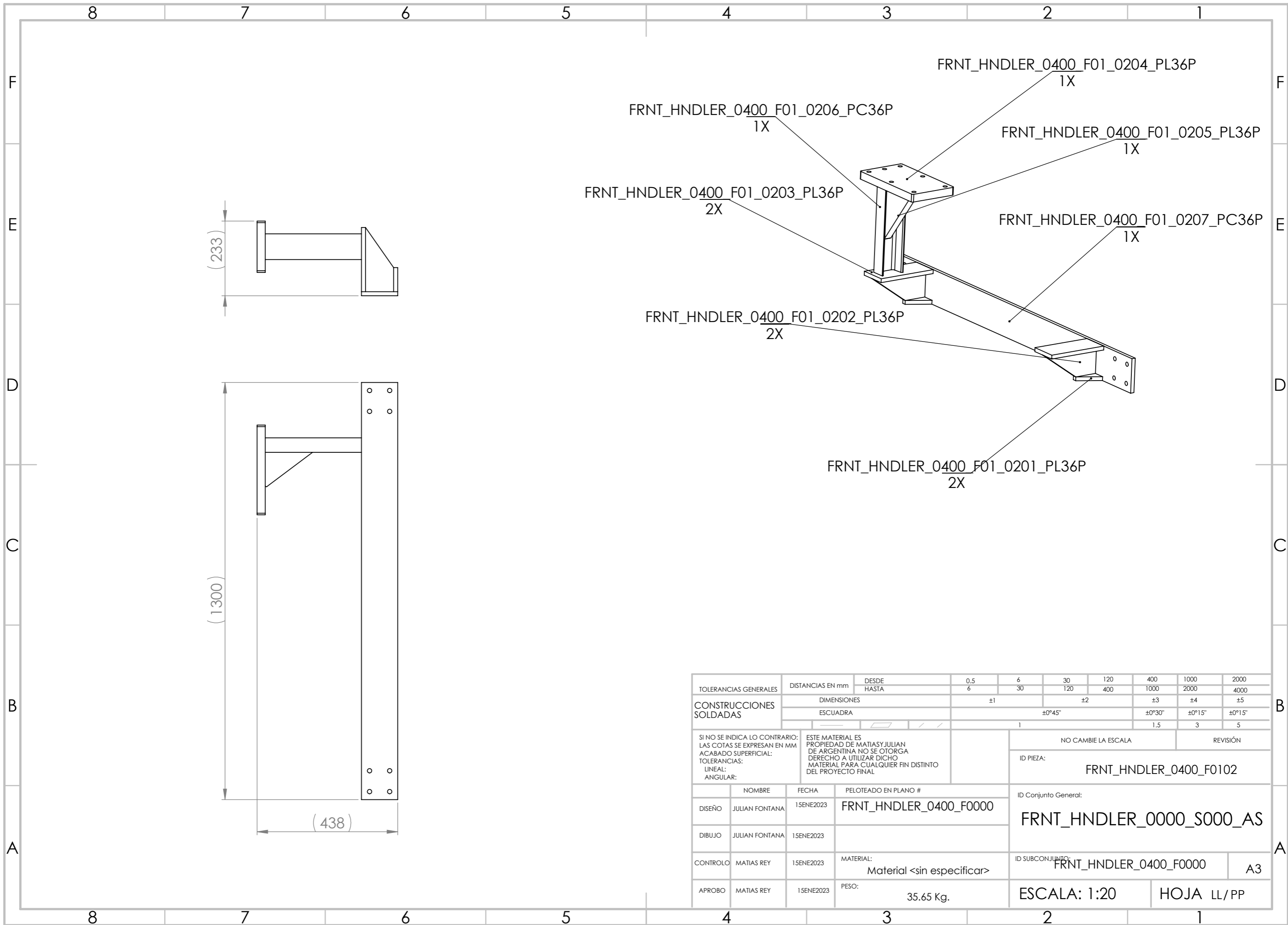
TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000	
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5	
	ESCUADRA		±0°45"		±0°30"		±0°15"	±0°15"		
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN				
		ID PIEZA:		FRNT_HNDLER_0400_F0101_						
		ID Conjunto General:		FRNT_HNDLER_0000_S000_AS						
		ID SUBCONJUNTO:		FRNT_HNDLER_0400_F0000		A3				
		MATERIAL:		Material <sin especificar>						
		PESO:		54.07 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP		
NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #		ID Conjunto General:						
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0400_F0000		FRNT_HNDLER_0000_S000_AS					
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023								
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	MATERIAL:		Material <sin especificar>					
APROB	MATIAS REY	15ENE2023	PESO:		54.07 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"	±0°15"	±0°15"	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIAS Y JULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
		ID PIEZA:		FRNT_HNDLER_0400_F0102					
		ID Conjunto General:		FRNT_HNDLER_0000_S000_AS					
		ID SUBCONJUNTO:		FRNT_HNDLER_0400_F0000				A3	
		PESO:		35.65 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	

NOMBRE: JULIAN FONTANA
 FECHA: 15ENE2023
 PELOTEADO EN PLANO #: FRNT_HNDLER_0400_F0000
 MATERIAL: Material <sin especificar>
 PESO: 35.65 Kg.

ID PIEZA: FRNT_HNDLER_0400_F0102
 ID Conjunto General: FRNT_HNDLER_0000_S000_AS
 ID SUBCONJUNTO: FRNT_HNDLER_0400_F0000
 ESCALA: 1:20
 HOJA LL/PP



TOLERANCIAS GENERALES	DISTANCIAS EN mm	DESDE HASTA	0,5 6	6 30	30 120	120 400	400 1000	1000 2000	2000 4000
CONSTRUCCIONES SOLDADAS	DIMENSIONES		±1		±2		±3	±4	±5
	ESCUADRA		±0°45"			±0°30"	±0°15"	±0°15"	
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE MATIASYJULIAN DE ARGENTINA NO SE OTORGA DERECHO A UTILIZAR DICHO MATERIAL PARA CUALQUIER FIN DISTINTO DEL PROYECTO FINAL		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN			
		ID PIEZA:		FRNT_HNDLER_0400_F0102					
		ID Conjunto General:		FRNT_HNDLER_0000_S000_AS					
		ID SUBCONJUNTO:		FRNT_HNDLER_0400_F0000				A3	
		MATERIAL:		Material <sin especificar>					
		PESO:		35.65 Kg.		ESCALA: 1:20		HOJA LL/PP	

	NOMBRE	FECHA	PELOTEADO EN PLANO #
DISEÑO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	FRNT_HNDLER_0400_F0000
DIBUJO	JULIAN FONTANA	15ENE2023	
CONTROL	MATIAS REY	15ENE2023	
APROBO	MATIAS REY	15ENE2023	