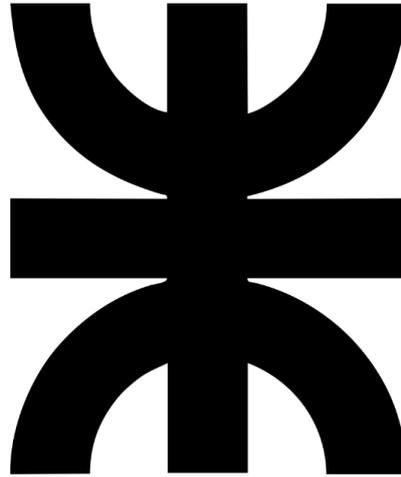


Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Villa María



Proyecto Final de Grado

Ingeniería Mecánica

“Sistema de Estacionamiento para Vehículos”

Doglio, Nicolás Andrés

Director de proyecto:

Ing. Di Cola Américo

Año 2022



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

Villa María, 27 de octubre de 2022

En la mesa de examen del día de la fecha, el alumno Doglio Nicolás Andrés, 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



RESUMEN

En el presente proyecto final de la carrera Ingeniería Mecánica, denominado “SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO PARA VEHÍCULOS”, se realizará el diseño y cálculo de un sistema capaz de aumentar la capacidad para almacenar vehículos en un espacio determinado, permitiendo un acceso rápido y fácil para los mismos.

Para el desarrollo del proyecto se llevará a cabo un análisis de los diferentes factores técnicos que actúan en el sistema, para dimensionar cada componente de acuerdo a sus solicitudes, mediante cálculos manuales y a través del software Solidworks empleando el método de elementos finitos.

Se pretende lograr un diseño compacto, resistente y simple de todos los componentes del sistema, con un funcionamiento óptimo de todos sus mecanismos y movimientos.

PALABRAS CLAVES

Estacionamiento, parking, almacenamiento de vehículos, autos.



ÍNDICE

1.	Introducción	11
2.	Justificación del proyecto	12
3.	Antecedentes históricos	13
4.	Descripción	16
4.1.	Descripción de componentes	16
5.	Plataforma inferior	19
5.1.	Plataforma de carga para 2500 kg.....	19
5.1.1.	Chapa para la plataforma	20
5.1.2.	Travesaños	24
5.1.3.	Largueros	28
5.2.	Sistema de desplazamiento lateral	38
5.2.1.	Ruedas.....	39
5.2.2.	Motor eléctrico.....	44
5.2.3.	Reductor de velocidad.....	46
5.2.4.	Soporte para rueda	47
5.2.5.	Ejes.....	48
5.2.6.	Chavetas y acoplamientos.....	71
5.2.7.	Rodamientos	73
5.2.8.	Engranajes y cadena.....	75
6.	Plataformas intermedias.....	77
6.1.	Plataforma de carga para 2000 kg.....	77
6.1.1.	Chapa para la plataforma	78
6.1.2.	Travesaños	80
6.1.3.	Largueros	82
6.2.	Sistema de elevación.....	85
6.2.1.	Cadenas	85
6.2.2.	Motor eléctrico y reductor	87
6.2.3.	Ejes.....	91
6.3.	Carro intermedio	98
6.3.1.	Larguero marco intermedio.....	98
6.3.2.	Trabas de seguridad	101
6.4.	Sistema de desplazamiento lateral	101



6.4.1. Ruedas.....	102
6.4.2. Motor eléctrico, Reductor y Transmisión	103
6.4.3. Ejes.....	104
7. Plataformas superiores	105
7.1. Plataforma de carga para 2000 kg.....	105
7.1.1. Simulación estática de la plataforma superior en Solidworks	106
7.2. Sistema de elevación.....	108
7.2.1. Carro elevador.....	109
7.2.2. Columna.....	112
7.2.3. Varilla roscada	114
7.2.4. Motor eléctrico.....	120
8. Estructura	122
8.1. Simulación de la Estructura	123
8.2. Complementos de la Estructura	126
9. Sistema de control y Seguridad.....	129
10. Sistema de codificación	133
Bibliografía	134
ANEXOS	135
Anexo 1: Dimensiones de vehículos.....	135
Anexo 2: Tabla A-L.4.1. Valores límites para deformaciones y desplazamientos laterales – CIRSOC 301.	137
Anexo 3: Planimetría	138



Índice de figuras

Figura 3.1: Estacionamiento clásico para vehículos.....	13
Figura 3.2: Estacionamiento semiautomático dependiente.....	14
Figura 3.3: Sistema de estacionamiento robotizado.	15
Figura 4.1:Plataforma de carga existente en el mercado.	16
Figura 4.2: Sistema de ruedas motrices y cremallera.	17
Figura 4.3: Sistema de elevación mediante cadenas.....	17
Figura 4.4: Sistema de tornillo con bolas recirculante.....	17
Figura 4.5: Estructura del estacionamiento.....	18
Figura 4.6: Sistemas de seguridad y control.	18
Figura 5.1: Estructura de plataforma de carga.	19
Figura 5.2: Ubicación de travesaños en plataforma para 2500 kg.	20
Figura 5.3: SID MLT 280 - Propiedades mecánicas.....	20
Figura 5.4: Chapa lisa plegada.....	21
Figura 5.5: Superficie de contacto del neumático.....	22
Figura 5.6: Estado de carga simulación del tramo de plataforma de 2500 kg.	23
Figura 5.7: Resultado de la deformación de la chapa para la plataforma de 2500 kg.	24
Figura 5.8: Carga uniformemente distribuida sobre viga biempotrada.	25
Figura 5.9: Cargas puntuales sobre viga biempotrada.	25
Figura 5.10: Esquema simplificado de cargas sobre el travesaño	26
Figura 5.11: SID LG-24 - Propiedades mecánicas.	27
Figura 5.12: Perfil plegado "C" para el travesaño.	27
Figura 5.13: Dimensiones de la sección del perfil "C".	27
Figura 5.14: Esquema simplificado de cargas sobre el travesaño considerando su propio peso.	28



Figura 5.15: Unión entre los travesaños y los largueros.....	29
Figura 5.16: Perfil plegado para el larguero.	29
Figura 5.17: Dimensiones de la sección del perfil plegado para el larguero.	29
Figura 5.18: Esquema simplificado del primer estado de cargas sobre el larguero para 2500 kg.....	31
Figura 5.19: Diagrama de esfuerzo de corte y momento flector de larguero para 2500 kg (primer estado de carga).....	32
Figura 5.20: Diagrama de deformación del larguero para 2500 kg (primer estado de carga). 35	
Figura 5.21: Esquema simplificado del segundo estado de cargas sobre el larguero para 2500 kg.....	36
Figura 5.22: Diagrama de esfuerzo de corte y momento flector de larguero para 2500 kg en el segundo estado de carga.....	37
Figura 5.23: Deformación del larguero para 2500 kg con el segundo estado de carga.	37
Figura 5.24: Vista en perspectiva de la plataforma para 2500 kg.....	38
Figura 5.25: SAE 1020 - Propiedades mecánicas.....	40
Figura 5.26: Dimensiones de rieles Norma DIN 536.	41
Figura 5.27: Dimensiones de la rueda.....	43
Figura 5.28: Vista en perspectiva de la rueda.	44
Figura 5.29: Análisis de fuerzas presentes en la rodadura.....	44
Figura 5.30: Catálogo de motores eléctricos WEG.	46
Figura 5.31: Motor eléctrico seleccionado.....	46
Figura 5.32: Catálogo de reductores de tornillo sinfín Erhsa Polyfix.....	47
Figura 5.33: Reductor de Tornillo Sinfín seleccionado.	47
Figura 5.34: Soportes para las ruedas.	48
Figura 5.35: Fijación del soporte de la rueda en la plataforma.....	48



Figura 5.36: Vista en corte del ensamblaje de una rueda móvil.	49
Figura 5.37: Ubicación del motor eléctrico y su reductor para el sistema de desplazamiento de la plataforma.	51
Figura 5.38: Ubicación del eje largo de tracción en plataforma para 2500 kg.	51
Figura 5.39: Descomposición de fuerzas producidas por el piñón.	52
Figura 5.40: Distancia entre eje del reductor y eje largo de tracción.	52
Figura 5.41: Simplificación de eje largo de tracción con sus dimensiones y cargas.	53
Figura 5.42: Teorema de los tres momentos para viga continua.	53
Figura 5.43: Plano xy – Eje largo de tracción.	54
Figura 5.44: Tramo 0 – 1, análisis del eje largo de tracción.	54
Figura 5.45: Tramo 1 - 2, análisis eje largo de tracción.	55
Figura 5.46: Plano xz – Eje largo de tracción.	58
Figura 5.47: Coeficiente Kf, Tabla AT 13, Faires.	61
Figura 5.48: Rueda de tracción con eje corto.	63
Figura 5.49: Estado de carga y diagrama de Momento Flector del Eje de tracción corto.	64
Figura 5.50: Dimensiones y pesos teóricos – Tubos ASTM A-53.	65
Figura 5.51: Ubicación del Eje hueco.	66
Figura 5.52: Eje del reductor.	67
Figura 5.53: Dimensiones del eje del reductor.	67
Figura 5.54: Esquema simplificado del eje del reductor con la carga aplicada.	68
Figura 5.55: Diagramas de Esfuerzo de Corte y Momento Flector del eje del reductor.	69
Figura 5.56: Fig. AF 7, Curvas promedio de sensibilidad de entalla, Faires.	70
Figura 5.57: Fig. AF 14, Eje con ranura anular, Faires.	70
Figura 5.58: Dimensiones de chaveteros y chavetas DIN 6885/1 – 6886 y 6887.	71
Figura 5.59: Chaveta plana en eje del reductor.	73



Figura 5.60: Acoplamiento de los ejes.....	73
Figura 5.61: Rodamiento 6006 y 6205 – Catálogo SKF.....	74
Figura 5.62: Coeficientes estáticos para cálculos de rodamientos - Manual SKF.....	74
Figura 5.63: Catálogo de cadenas SKF.....	75
Figura 5.64: Catálogo de piñones dentados.	76
Figura 6.1: Ubicación de travesaños en plataforma para 2000 kg.....	77
Figura 6.2: Estado de carga simulación del tramo de plataforma de 2000 kg.....	79
Figura 6.3: Resultado de la deformación de la chapa para la plataforma de 2000 kg.	79
Figura 6.4: Esquema simplificado de cargas sobre el travesaño para 2000 kg.....	80
Figura 6.5: Dimensiones de la sección del perfil del travesaño.....	81
Figura 6.6: Esquema de cargas sobre el travesaño para 2000 kg incluido el peso propio.....	82
Figura 6.7: Estado de carga, diagrama de esfuerzo de corte y momento flector de larguero plataforma intermedia.	84
Figura 6.8: Diagrama de deformación del larguero plataforma de carga de 2000 kg.	84
Figura 6.9: Plataforma de carga para 2000 kg.	85
Figura 6.10: Altura entre plataforma inferior e intermedia.....	86
Figura 6.11: Recorrido de la cadena para la plataforma de carga intermedia.....	86
Figura 6.12: Selección de cadena para elevación de plataforma intermedia.	87
Figura 6.13: Catálogo WEG W22 Motofreno.....	89
Figura 6.14: Catálogo de Reductores Línea GC.	90
Figura 6.15: Ensamblaje motor eléctrico para elevación de plataforma de carga 2000 kg.	90
Figura 6.16: Ubicación eje motriz de elevación.	91
Figura 6.17: Eje motriz de elevación.	92
Figura 6.18: Estado de carga simulación eje motriz de elevación plataforma de carga intermedia.	93



Figura 6.19: Tabla 1.1 Coeficiente de seguridad, Faires.	93
Figura 6.20: Resultado de simulación eje motriz de elevación (SAE 1045 trefilado) - Tensiones.	94
Figura 6.21: Trazado del coeficiente de seguridad del eje de elevación (SAE 1045 trefilado).	94
Figura 6.22: Ubicación del eje engranaje chico en el marco intermedio.	95
Figura 6.23: Análisis de fuerzas sobre el eje del engranaje chico.	96
Figura 6.24: Eje engranaje medio de las cadenas de elevación.	97
Figura 6.25: Marco intermedio.	98
Figura 6.26: Estado de carga, diagrama de esfuerzo de corte y momento flector de larguero carro intermedio.	100
Figura 6.27: Diagrama de deformación del larguero marco intermedio.	100
Figura 6.28: Traba de seguridad plataforma intermedia.	101
Figura 6.29: Travesaño posterior marco intermedio - Ubicación de ruedas de desplazamiento.	102
Figura 6.30: Ruedas para desplazamiento lateral de la plataforma intermedia.	103
Figura 6.31: Ubicación del motor eléctrico y reductor del sistema de desplazamiento.	103
Figura 6.32: Eje de traslación plataforma intermedia.	104
Figura 6.33: Plataforma Intermedia	104
Figura 7.1: Diseño de la plataforma de carga superior.	106
Figura 7.2: Estado de carga plataforma superior.	106
Figura 7.3: Resultado de deformación plataforma superior reforzada.	107
Figura 7.4: Altura de la plataforma superior.	108
Figura 7.5: Carro elevador acoplado a la plataforma de carga.	109
Figura 7.6: Resultado de deformación eje de ruedas carro elevador.	110



Figura 7.7: Partes del carro elevador.	111
Figura 7.8: Propiedades Mecánicas - Aceros de Alta Resistencia.....	112
Figura 7.9: Sección de la columna.....	113
Figura 7.10: Rosca y tuercas de elevación.....	115
Figura 7.11: Dimensiones Rosca ACME.....	116
Figura 7.12: Tuerca de fijación - Catálogo SKF.....	118
Figura 7.13: Extremo superior de la columna de elevación.....	121
Figura 8.1: Diseño de la estructura completa.....	122
Figura 8.2: Ensamblaje columna plataforma superior y viga primer piso.....	123
Figura 8.3: Estado de carga - Simulación Estructura.....	124
Figura 8.4: Resultado de deformación de la estructura.....	125
Figura 8.5: Resultado de tensiones en la simulación de la estructura.....	126
Figura 8.6: Pasillo para mantenimiento.	127
Figura 8.7: Malla del piso de los pasillos.	127
Figura 8.8: Escaleras de acceso para mantenimiento.....	127
Figura 8.9: Sistema de estacionamiento.....	128
Figura 9.1: Desplazamiento de plataformas inferiores.	130
Figura 9.2: Plataforma intermedia cargada.....	131
Figura 9.3: Plataforma superior cargada.....	132



Índice de tablas

Tabla 1: Presión límite de acuerdo al material de la rueda y el riel.....	41
Tabla 2: Rieles estándares.....	41
Tabla 3: Coeficiente C1.	42
Tabla 4: Coeficiente C2.	42
Tabla 5: Características de la varilla roscada.....	114



1. Introducción

El espacio necesario para estacionar vehículos es día a día más escaso, debido al gran incremento del parque automotor y no así, de la infraestructura destinada para ello.

Ésta problemática se acrecienta en mayor medida en las grandes ciudades donde se encuentra la mayor concentración de población y por ende, de vehículos. Por ejemplo, como la ciudad de Córdoba, donde la cantidad de vehículos que circulan creció un 97,1% entre 2007 y 2017.

El proyecto nace como una de las posibles soluciones a esta problemática creando un dispositivo capaz de almacenar diez vehículos en un espacio donde, en la actualidad, ingresarían cuatro. Esto se logra a través de una estructura que posee distintas plataformas móviles donde se alojan los vehículos. Estos, acceden fácilmente y su ingreso o egreso a la plataforma es independiente de cada vehículo.

Para el desarrollo del mismo, se llevaron a cabo distintas actividades, entre las cuales podemos mencionar la investigación previa, el diseño, cálculo y verificación de los distintos componentes y la elaboración de la planimetría.

Mediante este proyecto final de grado se busca aplicar de forma correcta y eficiente los distintos conocimientos incorporados a lo largo del cursado de la carrera Ingeniería Mecánica.



2. Justificación del proyecto

Considerando la problemática del gran aumento de la cantidad de vehículos en circulación y la disponibilidad de espacios destinados a los mismos, los cuales no han crecido en proporciones equivalentes, este sistema es la solución perfecta, ya que, el mismo permite aumentar la capacidad de estacionamiento manteniendo mismo espacio disponible.

La selección de este sistema se debe principalmente a que el mismo se puede adaptar fácilmente a los distintos espacios debido a sus dimensiones y características constructivas. El sistema puede ser instalado en espacios abiertos, estacionamientos de edificios o playas de estacionamientos y, puede funcionar por su fácil acceso e independencia de las plataformas, como estacionamiento temporario o cochera.

En la ciudad de Villa María, el sistema puede adaptarse al mercado de cocheras para particulares, rubro en el cual existe una gran demanda, y al estacionamiento en la zona céntrica donde la concentración de vehículos es mayor.

Otro dato interesante es que, según un estudio realizado por Multiparking Iberia, cada plaza de estacionamiento robotizado reduce media tonelada de emisiones de CO₂ anualmente, esto se debe a la reducción de vehículos en la vía pública.

La realización de este proyecto se justifica ya que se reafirmarán y se aplicarán los conocimientos adquiridos en el cursado de la carrera Ingeniería Mecánica y, además, se desarrolla un dispositivo para una necesidad de la sociedad, que hasta el momento no posee demasiada oferta en el mercado local.

3. Antecedentes históricos

Se conoce como estacionamiento al espacio físico donde se deja el vehículo por un lapso tiempo, este puede ser en una instalación realizada para tal fin o la parte de la vía pública que se destina para ello.

Desde la década de 1990 en las grandes ciudades se implementan estacionamientos regulados que poseen una tarifa, con el objetivo de garantizar a los automovilistas un espacio que no abunda.

Al realizar una investigación se pudo observar que una solución a la escasez de espacio disponible en el centro de las ciudades son los estacionamientos robotizados, los cuales se encuentran en mayor medida en las grandes ciudades de los países con mayor población como lo son China e India.

Si bien este tipo de tecnología se ha esparcido a lo largo de todo el mundo, como Europa, Estados Unidos, Japón, entre otros, en los últimos años se ha incorporado en Sudamérica donde se fabrican distintos tipos de instalaciones como en la ciudad de Rosario, Argentina.

Los estacionamientos automatizados son una alternativa a los ya existentes de hormigón de múltiples pisos que se encuentran en las grandes ciudades, donde el aprovechamiento del espacio en estos sistemas permite un ahorro de volumen y superficie entre el 40% y 50%, ya que no es necesaria la construcción de rampas para el acceso de vehículos, núcleos de circulación vertical, ni calles de desplazamiento.



Figura 3.1: Estacionamiento clásico para vehículos.

Los sistemas de estacionamiento inteligentes están orientados a fomentar el máximo confort del usuario, reducir las maniobras y a minimizar el espacio necesario por cada plaza de garaje.

Existe una gran variedad de sistemas, desde los más sencillos con plataformas de traslación y elevación, hasta los más avanzados aparcamientos totalmente robotizados. Se pueden clasificar en:

- Estacionamiento semiautomático

Es un estacionamiento parcialmente mecanizado donde el conductor es quien conduce el vehículo hasta la plaza del estacionamiento. La sencillez de la instalación y su perfecta adecuación a edificios con poco espacio es su principal virtud respecto a los otros sistemas.

A su vez, los aparcamientos semiautomáticos, pueden dividirse en:

- Independientes, los vehículos se pueden estacionar y retirar independiente el uno del otro.
- Dependientes, para recoger los vehículos en las plazas superiores hay que vaciar las plazas inferiores.



Figura 3.2: Estacionamiento semiautomático dependiente.

- Sistemas de estacionamiento robotizado

Una vez que el usuario abandona el vehículo los mecanismos robotizados se encargan de trasladarlo mediante equipos de elevación y transporte hasta el espacio de almacenamiento



libre más cercano. Cuando el usuario quiere recoger su automóvil el sistema es capaz de entregarlo en poco tiempo.



Figura 3.3: Sistema de estacionamiento robotizado.



4. Descripción

En este proyecto se realizó el cálculo y diseño de un sistema de estacionamiento semiautomático independiente el cual brinda una solución tecnológica respecto a la problemática de los espacios reducidos para estacionamiento de vehículos.

Las plataformas de estacionamiento se desplazan horizontal y verticalmente de forma combinada. Las superiores sólo pueden moverse verticalmente, las que se ubican en planta baja sólo se desplazan horizontalmente y las restantes de los pisos intermedios combinan los dos movimientos.

En este sistema, los conductores pueden estacionar y recuperar sus vehículos independientemente en el momento que deseen. El movimiento de los espacios de carga permite múltiples puntos de entrada al estacionamiento y acceso a los vehículos, ya que el nivel inferior cuenta con un espacio vacío, el cual permite mover hacia la izquierda o hacia la derecha las plataformas inferiores de forma que las superiores puedan bajar hasta el suelo, sin importar cuales estén cargadas o no.

Los movimientos del sistema se encuentran automatizados de forma que se produzcan coordinadamente.

4.1. Descripción de componentes

El proyecto se puede separar en cinco partes para llevarse a cabo:

- Plataforma de carga: dispositivo en el cual se colocan los vehículos a almacenar.



Figura 4.1: Plataforma de carga existente en el mercado.

- Sistema de desplazamiento lateral: mecanismos para el desplazamiento horizontal de las plataformas inferiores.



Figura 4.2: Sistema de ruedas motrices y cremallera.

- Sistema de elevación: mecanismos para el movimiento vertical de las plataformas superiores e intermedias. En principio una de las ideas es combinar el sistema de elevación por cadenas o cables donde la plataforma desciende sostenida desde los cuatro extremos, comúnmente observado en estos sistemas de estacionamiento, con el sistema de tornillo bola recirculante utilizado en los elevadores de vehículos electromecánicos.

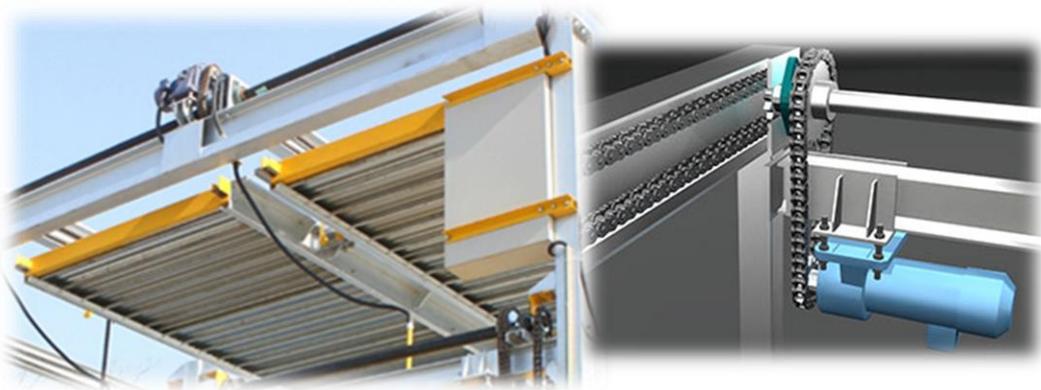


Figura 4.3: Sistema de elevación mediante cadenas.



Figura 4.4: Sistema de tornillo con bolas recirculante.

- Estructura: todos los componentes del sistema de estacionamiento descritos están montados sobre una misma estructura formando un sistema.



Figura 4.5: Estructura del estacionamiento.

- Sistemas de control y seguridad: accionamientos para los distintos movimientos que se realizan de forma coordinada para prevenir accidentes y daños en los vehículos, además distintos mecanismos de seguridad.



Figura 4.6: Sistemas de seguridad y control.

5. Plataforma inferior

Para llevar a cabo el cálculo de la plataforma de carga de vehículos, se analizó el patentamiento de los últimos 6 años para estudiar que cantidad de los mismos se encuentran en circulación en Argentina. Se construyó la tabla del Anexo 1: Dimensiones de vehículos, donde de acuerdo a la clasificación de los mismos, se mencionan sus dimensiones.

A partir del análisis de las dimensiones de los vehículos, se estableció que las plataformas de la planta baja sean para vehículos de hasta 2500 kg y una altura de 2000 mm. Como el ancho máximo de los vehículos es de aproximadamente 2000 mm y teniendo en cuenta que la persona al descender del vehículo necesita un espacio, se estableció un ancho de 2500 mm para la plataforma.

De la misma forma se analizó la longitud de los mismos y considerando un largo máximo de aproximadamente 5360 mm, se determinó un largo de 5500 mm. En cuanto al diseño, se pensó en una estructura de acero cubierta con chapa lisa, donde a la misma se le realiza un plegado para aumentar su rigidez.

En la siguiente figura se muestra una vista de la estructura de las plataformas de carga.

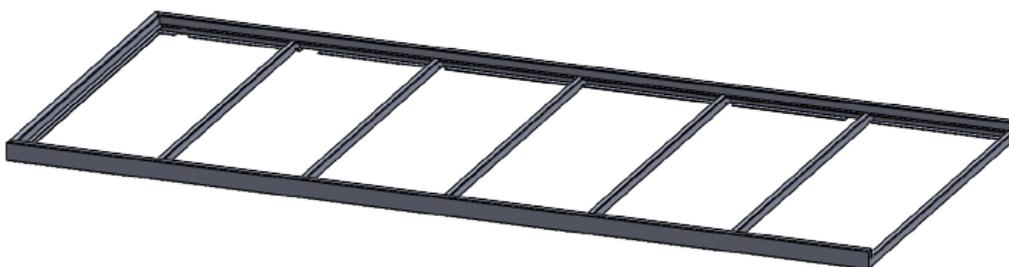


Figura 5.1: Estructura de plataforma de carga.

5.1. Plataforma de carga para 2500 kg

Para poder llevar a cabo el diseño y cálculo de la chapa para la plataforma se debió preestablecer la cantidad y la distribución de los travesaños para la misma. Se estableció una cantidad de 5 travesaños, sin considerar el ubicado en la parte frontal de la plataforma para

cerrar el marco, con una distribución uniforme de los mismos cada 915 mm. En la parte posterior se utiliza un perfil de igual sección a los largueros para cerrar el marco.

A continuación, se puede observar los parámetros determinados.

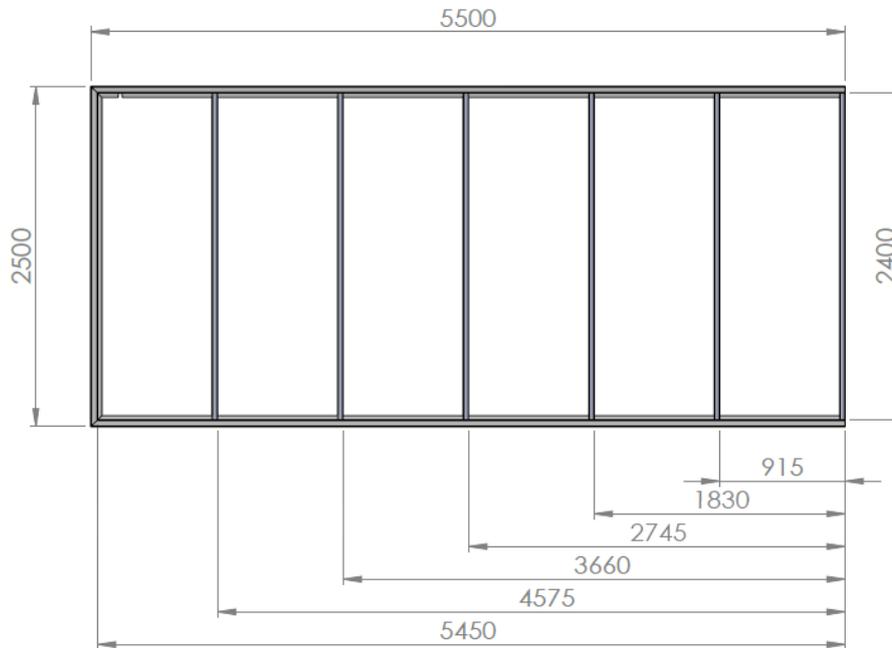


Figura 5.2: Ubicación de travesaños en plataforma para 2500 kg.

5.1.1. Chapa para la plataforma

La chapa seleccionada para realizar la plataforma es de un material de alta resistencia, conocido como SID MLT 280, donde sus propiedades mecánicas obtenidas del catálogo de Acindar se observan a continuación:

Propiedades Mecánicas			
Grado	SID MLT 280		
Elemento	Unidad	Direc.	
Tensión de Fluencia	MPa	T	280 mín.
Tensión de Rotura	MPa	T	390-530
Alargamiento mín.	%	T	
e• 5,00 mm			23
e>5,00 y • 8,00mm			25
e> 8,00 mm			26
Plegado (180°)			1e

Figura 5.3: SID MLT 280 - Propiedades mecánicas.

El diseño del plegado se llevó a cabo en el software de diseño Solidworks, donde a partir de distintos plegados, se seleccionó el diseño de mayor rigidez y que mejor se adapta a lo necesitado.

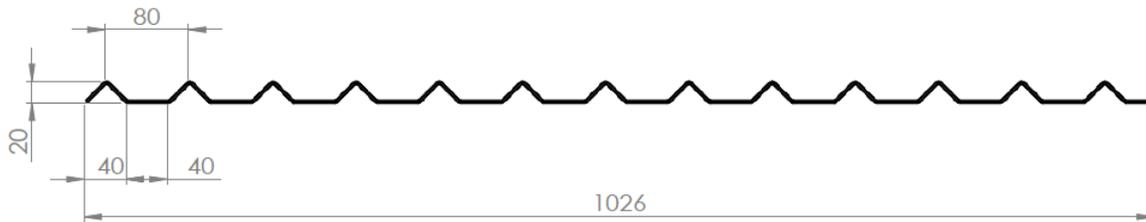


Figura 5.4: Chapa lisa plegada.

Para llevar a cabo el cálculo se determinan en primer lugar los valores de las cargas aplicadas y la forma en que están distribuidas sobre la superficie de la chapa para luego por medio del método de elementos finitos poder dimensionarla por deformación. Es decir, que se permitirá una deformación máxima para que la misma no sea apreciable a simple vista, y no alcance la deformación plástica.

Para el caso de la chapa se utilizará el siguiente criterio para la deformación:

$$\delta = \frac{l}{250}$$

El valor de las cargas aplicadas se obtuvo de la distribución de pesos en los vehículos, considerando el 60% del peso total en el eje delantero, ya que sobre este eje descansa mayormente el peso del motor y la caja de transmisión. Y el 40% restante sobre los neumáticos traseros.

Una vez obtenido el peso del vehículo en cada rueda es necesario determinar la huella de contacto, es decir, la superficie donde se aplica la carga. La misma tiene una forma elipsoidal de dimensiones inferiores al ancho de la rueda, que dependen en gran medida de la presión del neumático.

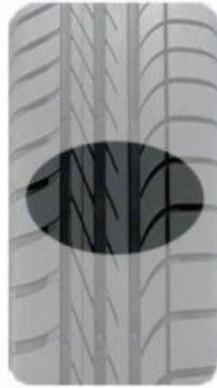


Figura 5.5: Superficie de contacto del neumático.

Para una primera aproximación para nuestros cálculos se utiliza la siguiente expresión para estimar el radio del círculo equivalente a nuestra huella:

$$r = \sqrt{\frac{Q}{P_o \cdot \pi}}$$

Donde, r es el radio del círculo equivalente, Q es la carga que transmite la rueda y P_o es la presión de inflado de la rueda que suele ser de:

- 0.23 N/mm² para vehículos
- 0.50 N/mm² para camiones

Básicamente, lo que se está haciendo es igualar el área que resulta de dividir la carga Q por la presión de inflado P_o con el área de un círculo de radio r .

Además de considerar el peso del vehículo y el propio peso de la chapa, se tiene en cuenta el peso de una persona, la cual puede acceder a alguna plataforma en caso de ser necesario algún tipo de mantenimiento.

Por último, se desarrolla una simulación estática en Solidworks, para determinar la deformación mediante el método de elementos finitos. Considerando la estructura de perfiles fija, sin deformaciones, para que en el momento de colocar las cargas se pueda observar solamente la deformación de las chapas.

El proceso de cálculo para las chapas descripto anteriormente se detalla a continuación:

- Ruedas delanteras:

$$Q = \frac{2500 \text{ kg} \cdot 0,6}{2} = 750 \text{ kg}$$

$$r = \sqrt{\frac{750 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2}{0,23 \text{ N/mm}^2 \cdot \pi}} = 100,91 \text{ mm}$$

- Ruedas traseras:

$$Q = \frac{2500 \text{ kg} \cdot 0,4}{2} = 500 \text{ kg}$$

$$r = \sqrt{\frac{500 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2}{0,23 \text{ N/mm}^2 \cdot \pi}} = 82,4 \text{ mm}$$

Considerando que el ancho de la plataforma será la mayor longitud de la chapa sin soporte, la deformación máxima permitida será:

$$\delta = \frac{l}{250} = \frac{2400 \text{ mm}}{250} = 9,6 \text{ mm}$$

Para simplificar la simulación, se consideró un tramo de la plataforma entre dos travesaños con el estado de carga más desfavorable, esto es con las dos ruedas delanteras en el punto intermedio de los dos travesaños, representadas en la Figura 5.6 por las flechas violetas. Los puntos azules representan la sujeción de la chapa a la estructura y las flechas verdes la fijación de esta última.

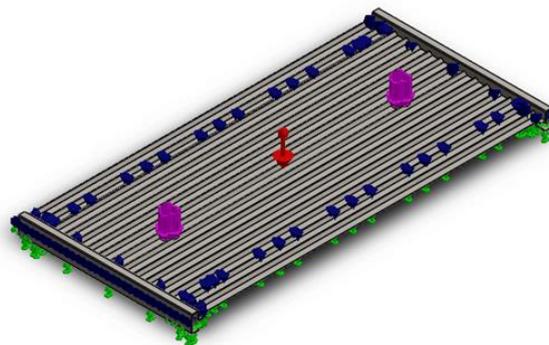


Figura 5.6: Estado de carga simulación del tramo de plataforma de 2500 kg.

La simulación se realizó con un espesor de chapa de 2,5 mm, la cual comercialmente se conoce como chapa calibre n°12.

En la siguiente imagen se puede observar el resultado de dicha simulación con respecto a la deformación o desplazamiento (forma en que lo denomina Solidworks), como era de esperar la deformación máxima ocurre en la parte central de la chapa y está dentro de los parámetros preestablecidos.

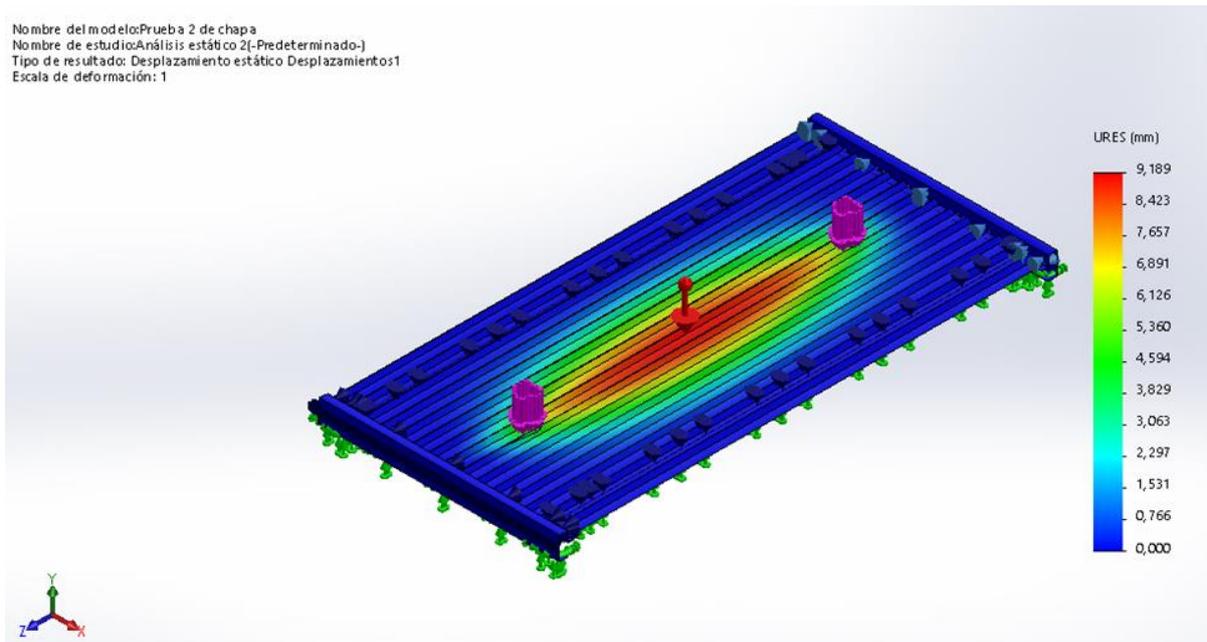


Figura 5.7: Resultado de la deformación de la chapa para la plataforma de 2500 kg.

$$\delta_{m\acute{a}x} = 9,189 \text{ mm} \quad \text{Verifica}$$

5.1.2. Travesaños

Para llevar a cabo el dimensionamiento de los travesaños se consideró una condición de carga más desfavorable, es decir, con las ruedas delanteras sobre sí mismo, y el peso de la chapa que soporta.

Al igual que las chapas, se trabajó con un criterio de deformación máxima no apreciable a simple vista. Este criterio se optó porque al tratarse de plataformas donde los usuarios colocan sus vehículos si está se deformará, no brindaría seguridad y tranquilidad a los mismo.

Para el caso de los travesaños se utilizará el siguiente criterio de deformación, adoptado de la norma CIRSOC 301, Tabla A-L.4.1. Valores límites para deformaciones y desplazamientos laterales, barras soportando pisos (Anexo 2):

$$\delta = \frac{l}{300}$$

Los travesaños se consideran como una viga biempotrada, ya que se encuentran soldadas en sus extremos a los largueros. Los estados de carga a los que se encuentran sometidos se detallan a continuación con sus respectivas flechas máximas.

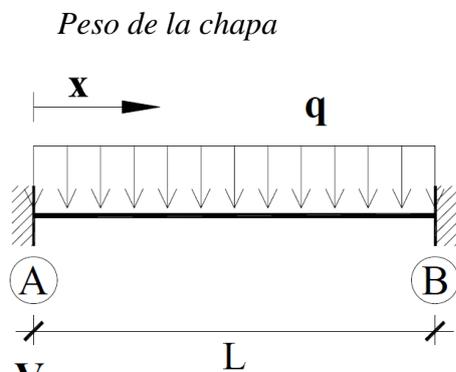


Figura 5.8: Carga uniformemente distribuida sobre viga biempotrada.

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

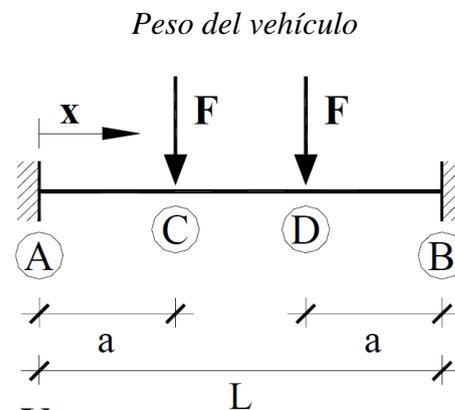


Figura 5.9: Cargas puntuales sobre viga biempotrada.

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{F \cdot a^2}{24 \cdot E \cdot I} (3L - 4a)$$

Por teorema de superposición de efectos:

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} + \frac{F \cdot a^2}{24 \cdot E \cdot I} (3L - 4a)$$

A partir de esta ecuación se obtiene el momento de inercia (I), dato necesario para dimensionar la sección del travesaño.

$$I = \left[\frac{q \cdot L^4}{384} + \frac{F \cdot a^2 \cdot L}{8} - \frac{F \cdot a^3}{6} \right] \cdot \frac{1}{E \cdot y_{m\acute{a}x}}$$



En este caso la deformación máxima permisible será:

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{2400 \text{ mm}}{300} = 8 \text{ mm}$$

Conociendo los datos de las chapas utilizadas para la plataforma se obtuvo el peso de la misma que descansa sobre el travesaño.

$$\text{Chapa calibre N}^\circ 12 \text{ de } (1,22 \times 2,44) \text{ m}^2 = 61,3 \text{ kg}$$

En nuestro caso se utilizó una chapa de dimensiones menores por lo que el peso de cada una será el siguiente:

$$\text{Chapa calibre N}^\circ 12 \text{ de } (1,22 \times 2,40) \text{ m}^2 = 60,3 \text{ kg}$$

Como la chapa es plegada para aumentar su rigidez, el peso de la misma por metro cuadrado (m^2) también aumenta. Este dato es necesario calcularlo para luego obtener la distribución de carga uniforme de la chapa sobre el travesaño.

$$P_{cp} = \frac{60,3 \text{ kg}}{(1,026 \times 2,4) \text{ m}^2} = 24,5 \text{ kg/m}^2$$

$$q = P_{cp} \cdot l = 24,5 \text{ kg/m}^2 \cdot 0,915 \text{ m} = 22,4 \text{ kg/m}$$

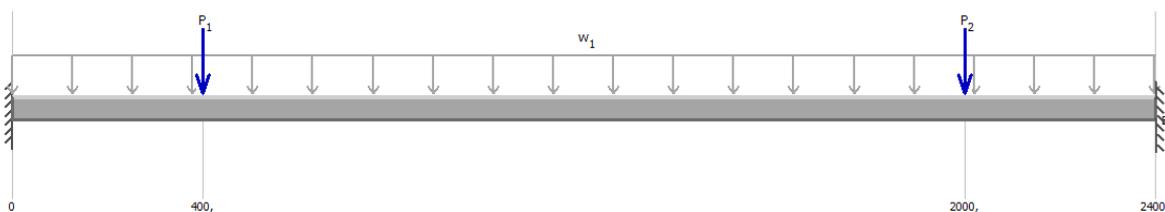


Figura 5.10: Esquema simplificado de cargas sobre el travesaño

$$I = \left[\frac{22,4 \text{ kg/m} \cdot (2,4 \text{ m})^4}{384} + \frac{750 \text{ kg} \cdot (0,4 \text{ m})^2 \cdot 2,4 \text{ m}}{8} - \frac{750 \text{ kg} \cdot (0,4 \text{ m})^3}{6} \right] \cdot \frac{1}{(2100000 \text{ kg/cm}^2) \cdot 0,8 \text{ cm}} \cdot \frac{(100 \text{ cm})^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$I = 17,7 \text{ cm}^4$$

El travesaño se diseñó con un perfil plegado de forma "C" con el material SID LG-24 de mediana resistencia y con las dimensiones que se observan en la *Figura 5.13*.

3.1 - Mediana Resistencia

Propiedades Mecánicas			
Grado	SID LG-24		
Elemento	Unidad	Direc. (a)	
Tensión de Fluencia	MPa	T	248 mín.
Tensión de Rotura	MPa	T	360-510
Alargamiento mín.	%	T	
e • 3,00 mm			24
e > 3,00 y < 4,00 mm			26
e • 4,00 mm			27
Plegado (180°)		T	
e • 6,35 mm			0,5e
e > 6,35 mm			1e

Figura 5.11: SID LG-24 - Propiedades mecánicas.

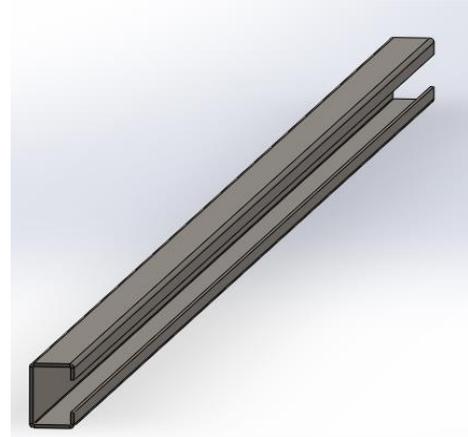


Figura 5.12: Perfil plegado "C" para el travesaño.

A través del Teorema de Steiner se calculó el momento de inercia de esta sección.

$$I = (I_1 + A_1 \cdot d_1^2) + (I_2 + A_2 \cdot d_2^2) + (I_n + A_n \cdot d_n^2)$$

$$I = \left(\frac{3,2 \cdot 60^3}{12} \right) + \left(\frac{33,6 \cdot 3,2^3}{12} + 33,6 \cdot 3,2 \cdot 28,4^2 \right) \cdot 2 + \left(\frac{3,2 \cdot 15^3}{12} + 3,2 \cdot 15 \cdot 22,5^2 \right) \cdot 2$$

$$I = 281626 \text{ mm}^4 = 28,16 \text{ cm}^4$$

Verifica

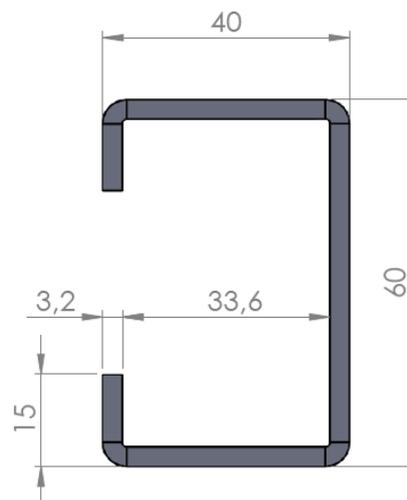


Figura 5.13: Dimensiones de la sección del perfil "C".

De igual manera en que se realizó con la chapa, para calcular el peso del travesaño se extraen los datos del peso de una chapa completa de 1/8" (3,2 mm) y luego conociendo las

dimensiones del perfil desplegado se calcula el peso del mismo. Cabe aclarar que el travesaño tiene un largo algo mayor a 2,4 metros porque ingresa en los largueros.

$$\text{Chapa } 1/8'' \text{ de } (1,5 \times 3) \text{ m}^2 = 116 \text{ kg}$$

$$\text{Peso del travesaño} = 116 \text{ kg} \cdot \frac{(0,1532 \times 2,4905) \text{ m}^2}{(1,5 \times 3) \text{ m}^2} = 9,8 \text{ kg}$$

$$p_t = \frac{9,8 \text{ kg}}{2,4 \text{ m}} = 4,08 \text{ kg/m}$$

Verificación del travesaño con su propio peso.

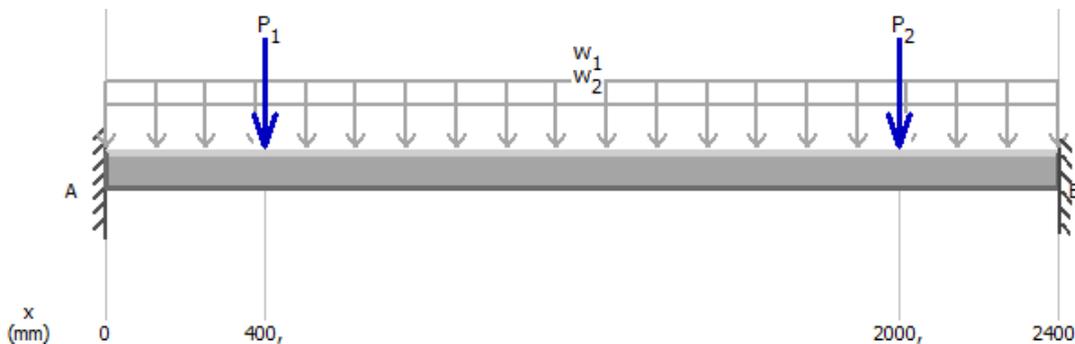


Figura 5.14: Esquema simplificado de cargas sobre el travesaño considerando su propio peso.

$$I = \left[\frac{q \cdot L^4}{384} + \frac{F \cdot a^2 \cdot L}{8} - \frac{F \cdot a^3}{6} \right] \cdot \frac{1}{E \cdot y_{\text{máx}}}$$

$$I = \left[\frac{(22,4 + 4,08) \text{ kg/m} \cdot (2,4 \text{ m})^4}{384} + \frac{750 \text{ kg} \cdot (0,4 \text{ m})^2 \cdot 2,4 \text{ m}}{8} - \frac{750 \text{ kg} \cdot (0,4 \text{ m})^3}{6} \right] \cdot \frac{1}{(2100000 \text{ kg/cm}^2) \cdot 0,8 \text{ cm}} \cdot \frac{(100 \text{ cm})^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$I = 18,03 \text{ cm}^4 \quad \text{Verifica}$$

5.1.3. Largueros

Para el dimensionamiento de los largueros se llevó a cabo un diseño de perfil plegado especial el cual permite soldar correctamente los travesaños y formar una estructura plana para poder calzar la chapa.

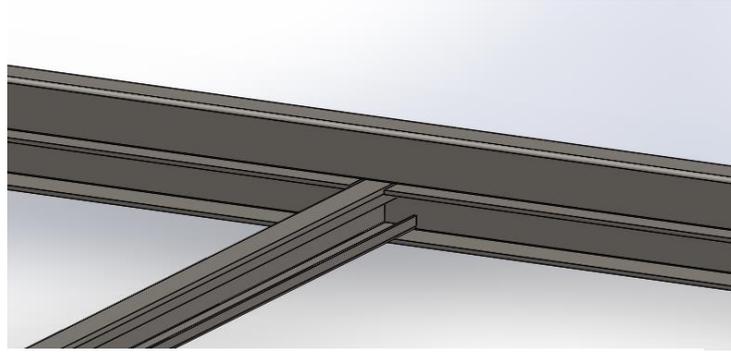


Figura 5.15: Unión entre los travesaños y los largueros.

Para su construcción se utilizó chapa 3/16" (4,75 mm) del mismo material que los travesaños (SID LG-24).

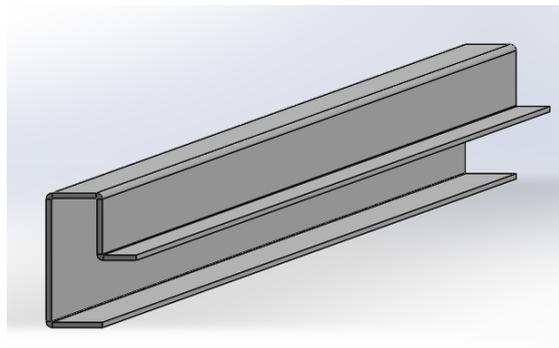


Figura 5.16: Perfil plegado para el larguero.

Para obtener el momento de inercia de la sección con respecto al eje horizontal, en primer lugar, se debe calcular la posición del centro de gravedad de la sección ya que al no ser esta simétrica no se encuentra sobre el eje.

$$y_G \cdot A_T = y_1 \cdot A_1 + y_2 \cdot A_2 + y_3 \cdot A_3 + y_n \cdot A_n$$

$$y_G = \frac{45,25 \cdot 4,75 \cdot 2,375 + 120 \cdot 4,75 \cdot 60 + 45,25 \cdot 4,75 \cdot 117,625 + 60 \cdot 4,75 \cdot 90 + 30 \cdot 4,75 \cdot 62,375}{A_T}$$

$$y_G = \frac{94530,9375 \text{ mm}^3}{1427,375 \text{ mm}^2} = 66,23 \text{ mm}$$

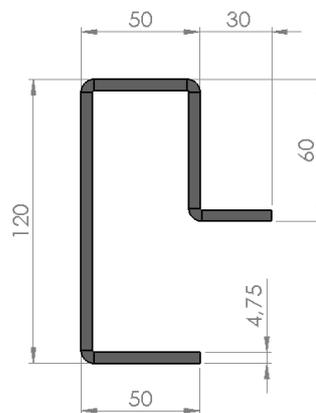


Figura 5.17: Dimensiones de la sección del perfil plegado para el larguero.



Luego a través del Teorema de Steiner se calculó el momento de inercia de esta sección.

$$I = \left(\frac{45,25 \cdot 4,75^3}{12} + 45,25 \cdot 4,75 \cdot 63,85^2 \right) + \left(\frac{4,75 \cdot 120^3}{12} + 4,75 \cdot 120 \cdot 6,23^2 \right) \\ + \left(\frac{45,25 \cdot 4,75^3}{12} + 45,25 \cdot 4,75 \cdot 51,4^2 \right) + \left(\frac{4,75 \cdot 60^3}{12} + 4,75 \cdot 60 \cdot 23,77^2 \right) \\ + \left(\frac{30 \cdot 4,75^3}{12} + 30 \cdot 4,75 \cdot 3,855^2 \right)$$

$$I = 2399964 \text{ mm}^4 = 240 \text{ cm}^4$$

Para la verificación del larguero se utilizó el criterio de cálculo de los travesaños, es decir, que se considera una deformación máxima permitida de acuerdo a la longitud de la viga.

$$\delta_{\text{máx}} = \frac{l}{300} = \frac{5500 \text{ mm}}{300} = 18,3 \text{ mm}$$

Considerando las cargas que actúan sobre el mismo, conociendo el momento de inercia y el material, por medio de la Ecuación de la Elástica se obtiene la deformación del larguero.

Para este cálculo se suponen dos estados de carga posibles, el primero y más desfavorable es en el momento en que las dos ruedas delanteras del vehículo se ubican en la longitud media del larguero, esto ocurriría cuando el vehículo sube a la plataforma. El segundo estado planteado se trata de las cargas producidas sobre el larguero en el momento en que el vehículo se encuentra situado sobre la plataforma.

Las otras cargas que se consideran son el peso de los travesaños y de la chapa. Además, para poder llevar a cabo este cálculo se debieron predefinir algunos datos de diseño como la cantidad y ubicación de las ruedas.

Se estableció colocarle cuatro ruedas a esta plataforma, dos por cada larguero, ubicadas a 1025 mm y 1000 mm de los extremos del mismo.

Cargas:

- Peso por cada travesaño:

$$p_t = p_{1...6} = \frac{9,8 \text{ kg}}{2} = 4,9 \text{ kg}$$

- Peso de la chapa:

$$w_1 = P_{cp} \cdot l = 24,5 \text{ kg/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = 29,4 \text{ kg/m} = 0,294 \text{ kg/cm}$$

- Peso del larguero:

Averiguando las dimensiones del perfil desplegado y considerando que la chapa de 3/16" de 4,5 m² tiene un peso por catálogo de 172,2 kg, podemos obtener el peso del mismo.

$$\text{Peso del larguero} = 172,2 \text{ kg} \cdot \frac{(0,29 \times 5,5) \text{ m}^2}{4,5 \text{ m}^2} = 61 \text{ kg}$$

$$w_2 = \frac{61 \text{ kg}}{5,5 \text{ m}} = 11,09 \text{ kg/m} = 0,111 \text{ kg/cm}$$

- Peso del travesaño posterior, construido con la misma sección que los largueros:

$$\text{Peso del travesaño post.} = 172,2 \text{ kg} \cdot \frac{(0,29 \times 2,5) \text{ m}^2}{4,5 \text{ m}^2} = 27,74 \text{ kg}$$

$$p_7 = \frac{27,74 \text{ kg}}{2} = 13,9 \text{ kg}$$

- Primer estado de carga

- Peso rueda delantera:

$$p_8 = 750 \text{ kg}$$

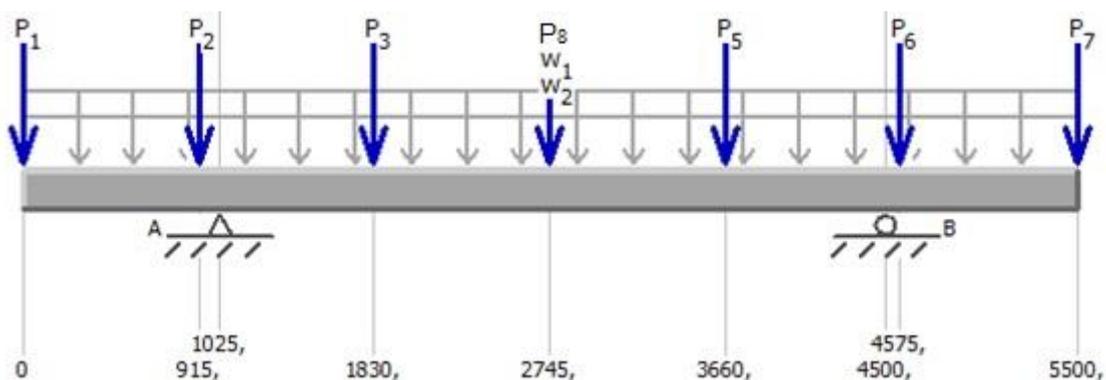


Figura 5.18: Esquema simplificado del primer estado de cargas sobre el larguero para 2500 kg.

Cálculo de reacciones:

$$\begin{aligned} \Sigma M^B = & -p_1 \cdot 450 \text{ cm} - p_2 \cdot 358,5 \text{ cm} + R_A \cdot 347,5 \text{ cm} - p_3 \cdot 267 \text{ cm} - p_4 \cdot 175,5 \text{ cm} - \\ & p_8 \cdot 175,5 \text{ cm} - p_5 \cdot 84 \text{ cm} + p_6 \cdot 7,5 \text{ cm} + p_7 \cdot 100 \text{ cm} - (w_1 + w_2) \cdot 550 \text{ cm} \cdot 175 \text{ cm} = 0 \end{aligned}$$



$$R_A \cdot 347,5 \text{ cm} = 4,9 \text{ kg} \cdot 1327,5 \text{ cm} + 750 \text{ kg} \cdot 175,5 \text{ cm} - 13,9 \text{ kg} \cdot 100 \text{ cm} + (0,294 +$$

$$0,111) \frac{\text{kg}}{\text{cm}} \cdot 550 \text{ cm} \cdot 175 \text{ cm}$$

$$R_A = \frac{175422,6 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{347,5 \text{ cm}} = 504,8 \text{ kg}$$

$$\Sigma F^Y = -p_1 - p_2 + R_A - p_3 - p_4 - p_8 - p_5 - p_6 - p_7 - (w_1 + w_2)550 \text{ cm} + R_B = 0$$

$$R_B = (4,9 \text{ kg}) \cdot 6 - 504,8 \text{ kg} + 750 \text{ kg} + 13,9 \text{ kg} + (0,294 + 0,111) \cdot 550 \text{ cm}$$

$$R_B = 509,5 \text{ kg}$$

Mediante la aplicación del software MDSolids se determinó el diagrama de esfuerzo de corte y el diagrama de momento flector, con el objeto de determinar cuál es la sección más solicitada de la viga.

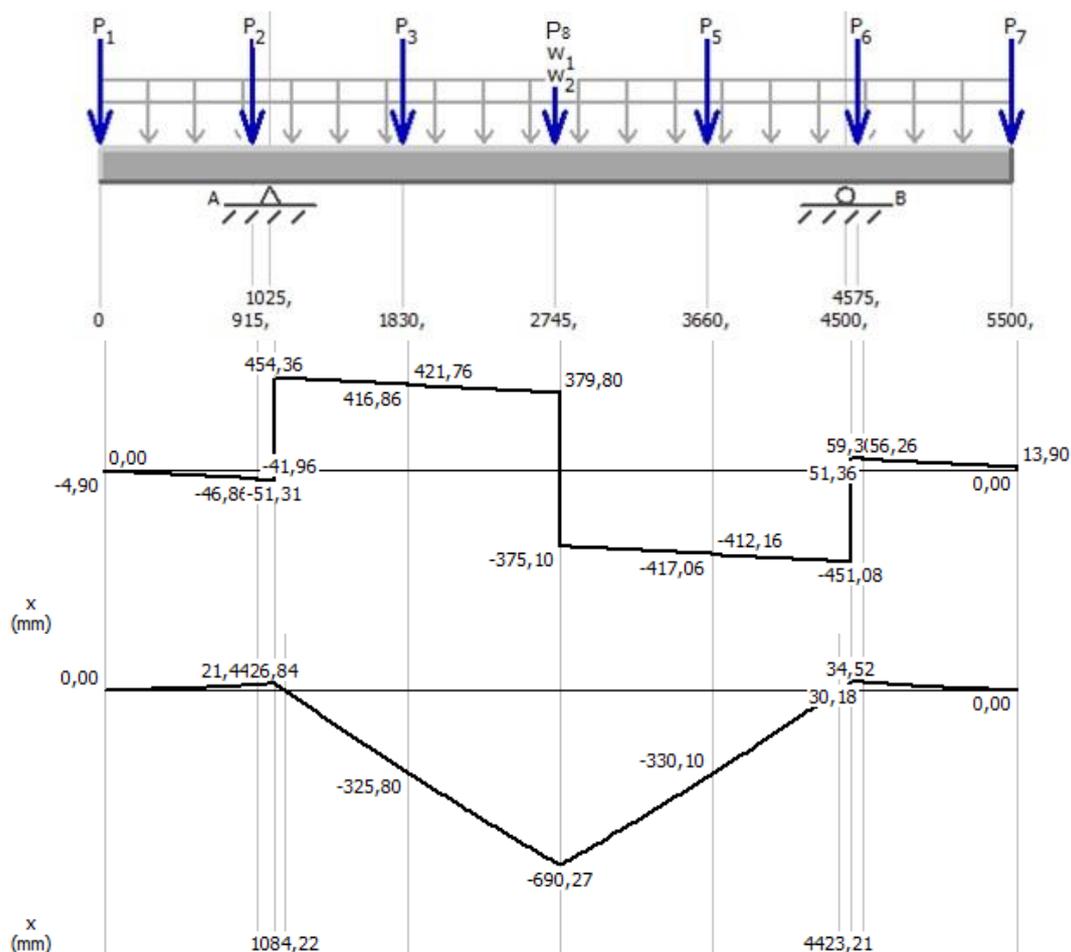


Figura 5.19: Diagrama de esfuerzo de corte y momento flector de larguero para 2500 kg (primer estado de carga).



Como se puede observar, la sección más solicitada se encuentra en $x=2745 \text{ mm}$, donde aparece el momento flector máximo. Por lo tanto, el estudio con la Ecuación de la Elástica se realizó en este tramo del larguero.

Ecuación de la Elástica

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{M(x)}{E.I}$$

$$\theta = \frac{\partial y}{\partial x} = \frac{1}{E.I} \int M(x) \cdot dx + C_1$$

$$\delta = \frac{1}{E.I} \iint M(x) \cdot dx + C_1 \cdot x + C_2$$

Momento flector para el tramo: $1830 \text{ mm} < x < 2745 \text{ mm}$

$$M(x) = -p_1 \cdot x - p_2 \cdot (x - 91,5 \text{ cm}) + R_A \cdot (x - 102,5 \text{ cm}) - p_3 \cdot (x - 183 \text{ cm}) - \frac{w_1 \cdot x^2}{2} - \frac{w_2 \cdot x^2}{2}$$

$$M(x) = -p_t \cdot x - p_t \cdot x + p_t \cdot 91,5 \text{ cm} + R_A \cdot x - R_A \cdot 102,5 \text{ cm} - p_t \cdot x + p_t \cdot 183 \text{ cm} - \frac{(w_1 + w_2) \cdot x^2}{2}$$

$$M(x) = -\frac{(0,294 + 0,111) \frac{\text{kg}}{\text{cm}} \cdot x^2}{2} - 3 \cdot 4,9 \text{ kg} \cdot x + 504,8 \text{ kg} \cdot x + 4,9 \text{ kg} \cdot 91,5 \text{ cm} - 504,8 \text{ kg} \cdot 102,5 \text{ cm} + 4,9 \text{ kg} \cdot 183 \text{ cm}$$

$$M(x) = -0,201 \frac{\text{kg}}{\text{cm}} \cdot x^2 + 490,1 \text{ kg} \cdot x - 50397 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{E.I} \cdot \left(-0,201 \frac{\text{kg}}{\text{cm}} \cdot x^2 + 490,1 \text{ kg} \cdot x - 50397 \text{ kg} \cdot \text{cm} \right)$$

$$\theta = \frac{1}{E.I} \int \left(-0,201 \frac{\text{kg}}{\text{cm}} \cdot x^2 + 490,1 \text{ kg} \cdot x - 50397 \text{ kg} \cdot \text{cm} \right) \cdot dx$$



$$\theta = \frac{1}{E.I} \left[-0,201 \frac{kg}{cm} \cdot \frac{x^3}{3} + 490,1 kg \cdot \frac{x^2}{2} - 50397 kgcm \cdot x + C_1 \right]$$

$$\theta = \frac{1}{E.I} \left[-0,067 \frac{kg}{cm} x^3 + 245 kg x^2 - 50397 kgcm \cdot x + C_1 \right]$$

$$\delta = \frac{1}{E.I} \int \left(-0,067 \frac{kg}{cm} x^3 + 245 kg x^2 - 50397 kgcm \cdot x + C_1 \right) \cdot dx$$

$$\delta = \frac{1}{E.I} \left[-0,067 \frac{kg}{cm} \frac{x^4}{4} + 245 kg \frac{x^3}{3} - 50397 kgcm \cdot \frac{x^2}{2} + C_1 \cdot x + C_2 \right]$$

Aplicando las siguientes condiciones de contorno encontramos el valor de las constantes C_1 y C_2 .

- Para $x = 274,5 cm$ $\theta = 0$

$$\theta = 0 = \frac{1}{E.I} \left[-0,067 \frac{kg}{cm} (274,5 cm)^3 + 245 kg (274,5 cm)^2 - 50397 kgcm \cdot 274,5 cm + C_1 \right]$$

$$0 = -0,067 \frac{kg}{cm} (274,5 cm)^3 + 245 kg (274,5 cm)^2 - 50397 kgcm \cdot 274,5 cm + C_1$$

$$C_1 = +0,067 \frac{kg}{cm} (274,5 cm)^3 - 245 kg (274,5 cm)^2 + 50397 kgcm \cdot 274,5 cm$$

$$C_1 = 1385804 kgcm^2 - 18460811 kgcm^2 + 13833976,5 kgcm^2$$

$$C_1 = -3241030,5 kgcm^2$$

- Para $x = 102,5 cm$ $\delta = 0$

$$\delta = 0 = \frac{1}{E.I} \left[-0,067 \frac{kg}{cm} \frac{(102,5 cm)^4}{4} + 245 kg \frac{(102,5 cm)^3}{3} - 50397 kgcm \cdot \frac{(102,5 cm)^2}{2} - 3241030,5 kgcm^2 \cdot (102,5 cm) + C_2 \right]$$

$$0 = -0,067 \frac{kg}{cm} \frac{(102,5 cm)^4}{4} + 245 kg \frac{(102,5 cm)^3}{3} - 50397 kgcm \cdot \frac{(102,5 cm)^2}{2} - 3241030,5 kgcm^2 \cdot (102,5 cm) + C_2$$



$$C_2 = 1848886,6 \text{ kgcm}^3 - 87946067,7 \text{ kgcm}^3 + 264741740,6 \text{ kgcm}^3 \\ + 332205626,3 \text{ kgcm}^3$$

$$C_2 = 510850185,8 \text{ kgcm}^3$$

Conociendo los valores de las constantes, el módulo de elasticidad del material y el momento de inercia de la sección de la viga, estamos en condiciones de obtener la deformación máxima, la cual se encuentra en $x = 274,5 \text{ cm}$ (mitad del larguero).

$$\delta_{\text{máx}} = \frac{1}{E.I} \left[-0,067 \frac{\text{kg}}{\text{cm}} \frac{(274,5 \text{ cm})^4}{4} + 245 \text{ kg} \frac{(274,5 \text{ cm})^3}{3} \right. \\ \left. - 50397 \text{ kgcm} \cdot \frac{(274,5 \text{ cm})^2}{2} - 3241030,5 \text{ kgcm}^2 \cdot (274,5 \text{ cm}) \right. \\ \left. + 510850185,8 \text{ kgcm}^3 \right]$$

$$\delta_{\text{máx}} = \frac{1}{2100000 \text{ kg/cm}^2 \cdot 240 \text{ cm}^4} [-684841449,2 \text{ kgcm}^3]$$

$$\delta_{\text{máx}} = 1,36 \text{ cm} = 13,6 \text{ mm} \quad \text{Verifica}$$

Los resultados de deformación obtenidos se corroboraron a través del software MDSolids ingresando el valor del producto del Módulo de Elasticidad (E) y el Momento de Inercia (I).

$$E.I = 2,1 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot 240 \text{ cm}^4 = 5,04 \times 10^8 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$$

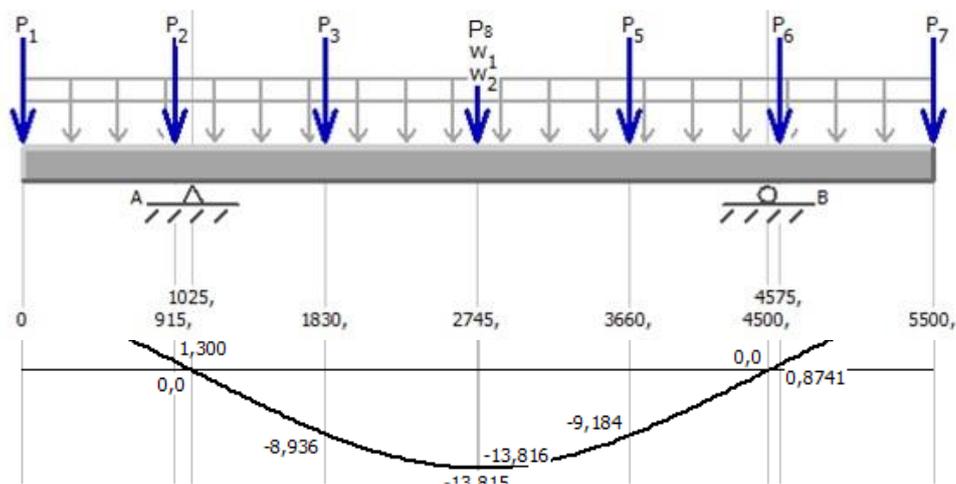


Figura 5.20: Diagrama de deformación del larguero para 2500 kg (primer estado de carga).

- Segundo estado de carga

- Peso rueda delantera:

$$p_8 = 750 \text{ kg}$$

- Peso rueda trasera:

$$p_9 = 500 \text{ kg}$$

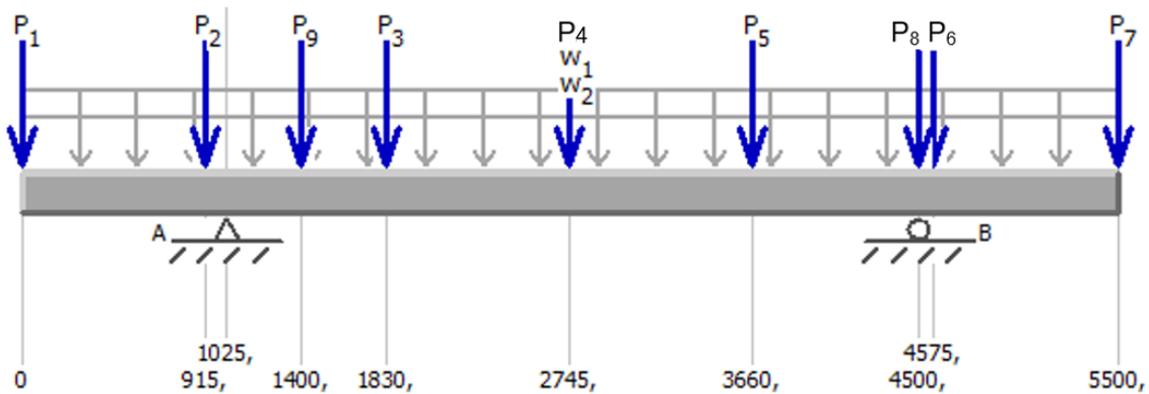


Figura 5.21: Esquema simplificado del segundo estado de cargas sobre el larguero para 2500 kg.

Cálculo de reacciones:

$$\begin{aligned} \Sigma M^B = & -p_1 \cdot 450 \text{ cm} - p_2 \cdot 358,5 \text{ cm} + R_A \cdot 347,5 \text{ cm} - p_3 \cdot 267 \text{ cm} - p_4 \cdot 175,5 \text{ cm} - \\ & p_5 \cdot 84 \text{ cm} + p_6 \cdot 7,5 \text{ cm} + p_7 \cdot 100 \text{ cm} - (w_1 + w_2) \cdot 550 \text{ cm} \cdot 175 \text{ cm} - p_9 \cdot 310 \text{ cm} = \\ & 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_A \cdot 347,5 \text{ cm} = & 4,9 \text{ kg} \cdot 1327,5 \text{ cm} + 500 \text{ kg} \cdot 300 \text{ cm} - 13,9 \text{ kg} \cdot 100 \text{ cm} + (0,294 + \\ & 0,111) \frac{\text{kg}}{\text{cm}} \cdot 550 \text{ cm} \cdot 175 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$R_A = \frac{198798,5 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{347,5 \text{ cm}} = 572,1 \text{ kg}$$

$$\Sigma F^Y = -p_1 - p_2 + R_A - p_3 - p_4 - p_5 - p_6 - p_7 - (w_1 + w_2)550 \text{ cm} + R_B - p_8 - p_9 = 0$$

$$R_B = (4,9 \text{ kg}) \cdot 6 - 572,1 \text{ kg} + 13,9 \text{ kg} + (0,294 + 0,111) \cdot 550 \text{ cm} + 750 \text{ kg} + 500 \text{ kg}$$

$$R_B = 942,25 \text{ kg}$$

Al igual que en el primer estado de carga, mediante la aplicación del software MDSolids se determinó cuál es la sección más solicitada de la viga.

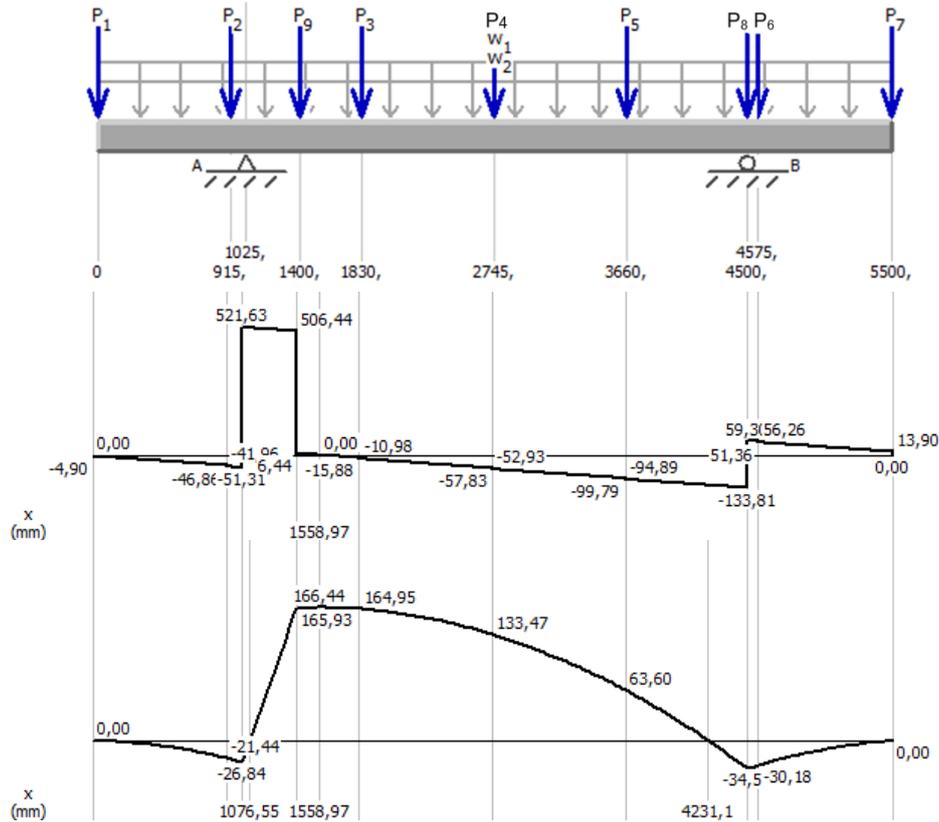


Figura 5.22: Diagrama de esfuerzo de corte y momento flector de larguero para 2500 kg en el segundo estado de carga.

Al observar que el momento flector máximo es notablemente inferior al del primer estado de carga, se decidió realizar directamente la verificación de la deformación máxima mediante la utilización del software. Como se puede corroborar en la Figura 5.23, la deformación máxima es:

$$\delta_{m\acute{a}x} = 3,6 \text{ mm} \quad \text{Verifica}$$

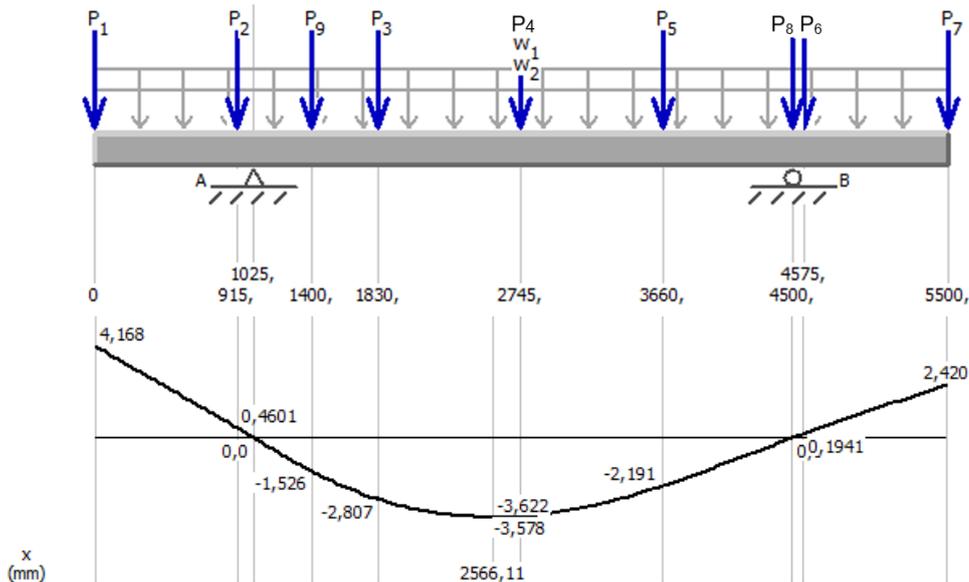


Figura 5.23: Deformación del larguero para 2500 kg con el segundo estado de carga.

En la siguiente figura se puede observar la plataforma para 2500 kg con las chapas y los distintos perfiles calculados.

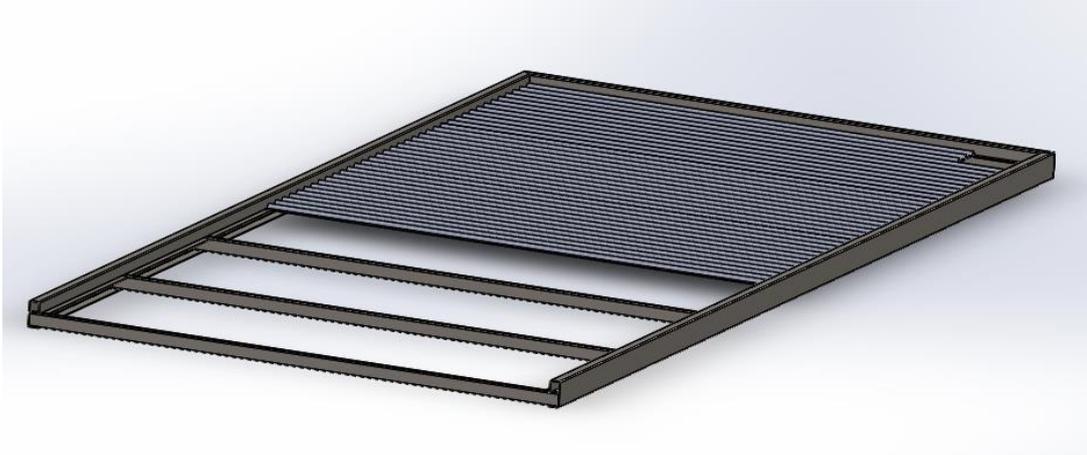


Figura 5.24: Vista en perspectiva de la plataforma para 2500 kg.

Se extrajeron algunas chapas para poder apreciar la estructura de la plataforma y la ubicación de los travesaños.

5.2. Sistema de desplazamiento lateral

Cuando hablamos de sistema de desplazamiento lateral nos referimos al conjunto de piezas y componentes que nos permiten mover las plataformas horizontalmente. Acción necesaria para el correcto funcionamiento del estacionamiento automático, ya que de esta forma las plataformas superiores poseen la columna libre para poder desplazarse verticalmente sin ningún tipo de inconveniente y efectuar la carga y descarga de vehículos en cualquier momento.

Luego del análisis de los distintos sistemas existentes para este propósito, se determinó utilizar un sistema para la plataforma inferior (capacidad para 2500 kg) donde el desplazamiento se produce por la acción de ruedas motrices que se trasladan sobre una guía.

Como se nombró anteriormente en el apartado “5.1.3. Largueros” tendremos 4 ruedas, de las cuales dos serán motrices y las dos restantes serán libres y harán el trabajo de apoyo y guía.

Los principales componentes de este sistema son:

- Ruedas.
- Motor eléctrico: es la fuente de energía encargada de producir el torque necesario.



- Reductor de velocidad: se encuentra acoplado al motor eléctrico para reducir las r.p.m. del mismo al valor necesario en las ruedas.
- Ejes.
- Soportes y rodamientos: son los encargados de fijar el sistema a la plataforma.
- Engranajes y cadena: se encargan de transmitir el movimiento desde el reductor al eje de las ruedas.

A continuación, se describen los cálculos realizados para el diseño y dimensionamiento de cada uno de los componentes.

5.2.1. Ruedas

Para el dimensionamiento de las ruedas se utilizó el procedimiento de cálculo de un fabricante de grúas, el cual está basado en una norma DIN. La fórmula para obtener el diámetro de rodadura de las mismas es la siguiente:

$$D_n = \frac{R_m}{P_{lim} \cdot b \cdot C_1 \cdot C_2}$$

Donde: D_n : Diámetro de la rueda en banda de rodadura (mm).

R_m : Reacción media sobre la rueda (N).

P_{lim} : Presión límite del material utilizado (N/mm²).

b : Ancho efectivo del riel (mm).

C_1 : Coeficiente que depende de la clase de mecanismo.

C_2 : Coeficiente en función de la velocidad de rotación de la rueda.

La reacción media depende de la máxima reacción sobre la rueda y de la reacción en la rueda sin carga, es igual a:

$$R_m = \frac{2 \cdot R_{m\acute{a}x} + R_{m\acute{i}n}}{3}$$



Para obtener este valor se deben calcular los valores de las reacciones mínimas y máximas.

El valor de la reacción mínima lo obtenemos del peso de la plataforma descargada dividido la cantidad de ruedas.

El peso de la plataforma se obtuvo del software Solidworks donde la misma se encuentra dibujada.

Peso plataforma para 2500 kg = 616 kg

$$R_{\min} = \frac{616 \text{ kg}}{4} = 154 \text{ kg}$$

El valor de la reacción máxima es un dato ya calculado en el momento del diseño de los largueros, donde en este caso se toma el valor de la mayor reacción el cual se produce en el segundo estado de carga, es decir, cuando el vehículo se encuentra ubicado sobre la plataforma.

$$R_{\max} = 942,25 \text{ kg} \approx 950 \text{ kg}$$

Reacción media:

$$R_m = \frac{2 \cdot 950 \text{ kg} + 154 \text{ kg}}{3} = 684,6 \text{ kg} = 6716,6 \text{ N}$$

La presión límite depende de la tensión de rotura del acero utilizado y su relación con el grado de acero del riel. El material que se seleccionó para la construcción de la rueda es un acero SAE 1020 laminado en caliente con las siguientes propiedades mecánicas:

PROPIEDADES MECÁNICAS					
Estado de suministro	Resistencia a la tracción MPa	Limite elástico MPa	Alargamiento %	Reducción de área %	Dureza Brinell aprox.
Laminado en caliente	441	196	25	45	140 / 180
Normalizado	490 - 588	343	30	55	150
Recocido	441 - 539	294	35	60	130 / 150
Calibrado	539 - 686	441	10	35	180 / 220
Cementado, templado y rev.	686 - 833	441	15	45	-----

Figura 5.25: SAE 1020 - Propiedades mecánicas.

Como se puede observar la tensión de rotura o resistencia a la tracción es igual a 441 MPa que es equivalente a 441 N/mm². Por lo tanto, la presión límite obtenida de la Tabla 1 es:

$$P_{\lim} = 4,5 \text{ N/mm}^2$$

Tabla 1: Presión límite de acuerdo al material de la rueda y el riel.

Tensión de Rotura		P lím
Riel	Rueda	
N/mm ²	N/ mm ²	N/ mm ²
590	≤ 330	2,80
	410	3,60
	490	4,50
	590	5,60
≥ 690	≥ 740	7,00

El ancho efectivo del riel b es en función del tipo riel, en este caso se escogió el de menores dimensiones.

Tabla 2: Rieles estándares.

Riel (Símbolo)			r	L-2r
STD	NUEVO	VIEJO		
mm	mm	mm	mm	mm
DIN 536 P1	A 45	KS 22	4	37
	A 55	KS 32	5	45
	A 65	KS 43	6	53
	A 75	KS 56	8	59
	A 100	KS 75	10	80
	A 120	KS 101	10	100
DIN 536 P2	F 100		5	90
	F 120		5	110

$$b = L - 2 \cdot r = 37 \text{ mm}$$

Donde: L : ancho total del riel

r : radio de extremo del riel

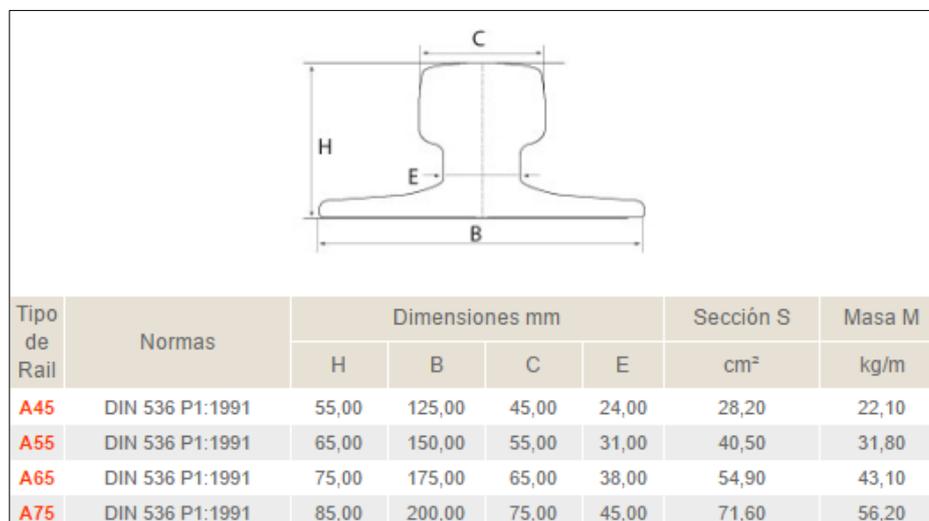


Figura 5.26: Dimensiones de rieles Norma DIN 536.



El valor del coeficiente C_1 está determinado por el tipo de servicio, las condiciones de esfuerzos y el tiempo de operación máximo por día. En este caso podemos aproximar un tiempo de operación diario de 8 horas, lo equivale a un 33% del día (24 horas). Se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 3: Coeficiente C_1 .

Tiempo de Operación Diario (Horas)			C_1
Grupo DIN	Desde %	incluido %	
M 3	0	16	1,25
M 4	16	25	1,12
M 5	25	40	1,00
M 6	40	63	0,90
M 7	63	100	0,80

El coeficiente C_2 depende de la velocidad de rotación de la rueda, la cual se estima en un valor de 150 rpm, ya que es la velocidad aproximada que se obtendría con un motor eléctrico de 1500 rpm y un reductor de 10:1.

Tabla 4: Coeficiente C_2 .

Velocidad de Rotación	C_2	Velocidad de Rotación	C_2
200,0	0,66	28,0	1,02
160,0	0,72	25,0	1,03
125,0	0,77	22,4	1,04
112,0	0,79	20,0	1,06
100,0	0,82	18,0	1,07
90,0	0,84	16,0	1,09
80,0	0,87	14,0	1,10
71,0	0,89	12,5	1,11
63,0	0,91	11,2	1,12
56,0	0,92	10,0	1,13
50,0	0,94	8,0	1,14
45,0	0,96	6,3	1,15
40,0	0,97	5,6	1,16
35,5	0,99	5,0	1,17
31,5	1,00		

$$D_n = \frac{R_m}{P_{lim} \cdot b \cdot C_1 \cdot C_2} = \frac{6716,6 \text{ N}}{4,5 \text{ N/mm}^2 \cdot 37 \text{ mm} \cdot 1 \cdot 0,72} = 53 \text{ mm}$$

Este diámetro obtenido es el diámetro mínimo que se puede utilizar para las condiciones planteadas, pero por cuestiones netamente de diseño se seleccionara un diámetro mayor de rueda. En la siguiente figura, se pueden observar las dimensiones establecidas para la misma.

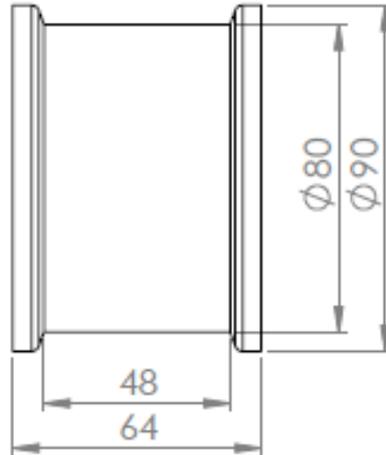


Figura 5.27: Dimensiones de la rueda.

Las ruedas están provistas de dos pestañas, el ancho entre las mismas es ligeramente superior al ancho del riel y el radio de las pestañas debe ser menor que el redondeo del carril para evitar que la rueda se monte sobre él.

A continuación, se realizará una verificación de una condición que es necesaria para que se produzca rodadura sin deslizamiento.

$$\frac{\mu_r}{R} \leq \mu$$

Donde: μ : coeficiente de rozamiento para deslizamiento

μ_r : coeficiente de resistencia a la rodadura

R: radio de la rueda

$\mu_r = 0,05$ mm (ruedas de acero sobre rieles de acero)

$\mu = 0,15$ (acero con acero)

$$\frac{0,5 \text{ mm}}{40 \text{ mm}} \leq 0,15$$

$$0,0125 \leq 0,15 \quad \text{Verifica}$$

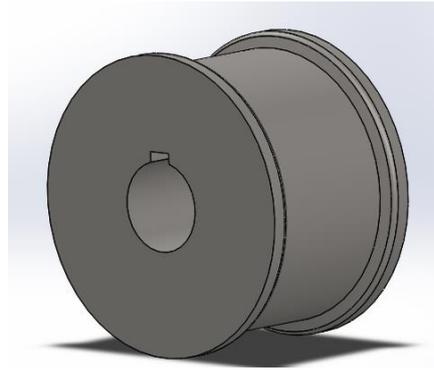


Figura 5.28: Vista en perspectiva de la rueda.

5.2.2. Motor eléctrico

Para llevar a cabo el dimensionamiento del motor eléctrico necesario para realizar el traslado de la plataforma se consideraron los distintos fenómenos:

- Resistencia a la rodadura: hace referencia al momento resistente que ejerce la rueda en el momento de rodar.
- Inercia a la plataforma: fuerza necesaria sobre la plataforma para vencer su inercia y lograr una aceleración.

La resistencia a la rodadura aparece cuando el cuerpo que rueda, o la superficie sobre la que rueda, se deforma a causa de las grandes presiones existentes en los puntos de contacto, de modo que el cuerpo tiene que "vencer" continuamente un pequeño obstáculo que se le presenta por delante y que se opone a su rodadura.

En las situaciones reales el contacto no se realiza a lo largo de una generatriz sino a lo largo de una estrecha banda $A'A''$, como se muestra en la Figura. Ello da lugar a que aparezcan reacciones en los apoyos, reacciones que dan lugar a la aparición de un par que se opone la rodadura.

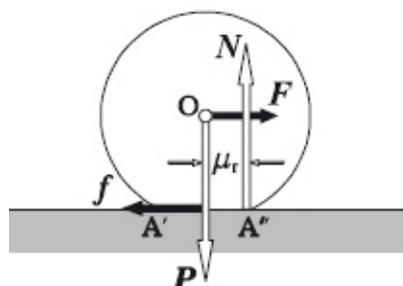


Figura 5.29: Análisis de fuerzas presentes en la rodadura.



Con la finalidad de simplificar el problema, podemos decir que equivale a considerar desplazada la línea de acción de la reacción normal N una distancia μ_r (coeficiente de resistencia a la rodadura). El par de resistencia a la rodadura es:

$$M_{RR} = N \cdot \mu_r = (950 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2) \cdot 0,0005 \text{ m}$$

$$M_{RR} = 4,66 \text{ Nm}$$

Considerando una aceleración lógica de $0,25 \text{ m/s}^2$ utiliza generalmente en la traslación de los puentes grúas, la fuerza necesaria para vencer la inercia de la plataforma es:

$$F_i = m \cdot a = 3116 \text{ kg} \cdot 0,25 \text{ m/s}^2$$

$$F_i = 779 \text{ N}$$

Par necesario:

$$M_{Ri} = F_i \cdot r = 779 \text{ N} \cdot 0,04 \text{ m}$$

$$M_{Ri} = 31,1 \text{ Nm}$$

El momento resistente total será igual a:

$$M_R = M_{RR} \cdot 2 + M_{Ri}$$

$$M_R = 4,66 \text{ Nm} \cdot 2 + 31,1 \text{ Nm}$$

$$M_R = 40,4 \text{ Nm} = 411,8 \text{ kgcm}$$

Considerando la velocidad de rotación de la rueda en un valor de 150 rpm (15,7 rad/s), la potencia necesaria para llevar a cabo la traslación de la plataforma es:

$$P = M_R \cdot \omega = 40,4 \text{ Nm} \cdot 15,7 \text{ rad/s}$$

$$P = 634 \text{ W} = 0,634 \text{ kW} = 0,85 \text{ HP}$$

Motor eléctrico trifásico WEG modelo W22 con las siguientes características:

- 0.75kW (1 HP)
- IC411 Autoventilación
- Carcasa de fundición de hierro
- 230/400 V-50Hz

- 4 polos – 1500 rpm
- IP55
- Con pies y brida B14 con orificio roscado
- Caja de terminales en la parte superior (T)

W22 - Standard Efficiency - 50 Hz
Exceeds IE1 ⁽¹⁾ - EFF2 ⁽²⁾

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I _v / I _n	Par con rotor trabado T _v / T _n	Par máximo T _b / T _n	Momento de Inercia J (kgm ²)	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V						Corriente nominal I _n (A)	
kW	HP							% de la potencia nominal				RPM							
								Rendimiento					Factor de potencia						
		50	75	100	50	75	100												
IV Polos - 1500 rpm - 50 Hz																			
0,12	0,16	63	0,850	3,5	1,8	2,0	0,00033	38	84	5,2	44	1330	49,6	55,0	55,1	0,56	0,69	0,79	0,419
0,18	0,25	63	1,30	3,6	1,8	1,9	0,00044	25	55	6,2	44	1290	53,9	54,3	54,3	0,61	0,75	0,84	0,600
0,25	0,33	71	1,81	3,1	1,6	1,7	0,00038	28	62	5,5	43	1290	56,3	60,4	58,0	0,57	0,72	0,82	0,799
0,37	0,5	71	2,66	3,6	2,1	2,1	0,00055	28	62	7,0	43	1305	62,5	64,5	62,6	0,54	0,69	0,78	1,15
0,55	0,75	80	3,71	4,9	2,0	2,4	0,0019	13	29	9,5	44	1400	68,0	71,3	70,9	0,63	0,78	0,85	1,39
0,75	1	80	5,14	4,9	2,0	2,3	0,0022	13	29	10,5	44	1380	72,2	72,5	71,2	0,69	0,82	0,87	1,84
1,1	1,5	90S	7,40	5,6	2,3	2,4	0,0039	8	18	14,5	47	1405	73,0	76,0	76,5	0,62	0,75	0,83	2,63
1,5	2	90L	10,2	5,5	2,3	2,4	0,0048	8	18	17,0	47	1400	78,5	79,0	79,0	0,65	0,78	0,86	3,35
2,2	3	100L	14,9	5,6	2,4	2,6	0,0065	9	20	23,0	51	1400	80,5	81,0	80,5	0,67	0,79	0,85	4,89
3	4	100L	20,2	6,0	2,8	3,0	0,0084	8	18	30,0	51	1410	81,5	82,0	81,9	0,64	0,77	0,84	6,63
4	5,5	112M	26,5	6,2	2,1	2,5	0,0147	13	29	33,0	55	1430	84,3	85,0	84,5	0,71	0,81	0,86	8,36
5,5	7,5	132S	36,2	6,5	2,1	2,5	0,0349	11	24	47,0	58	1445	85,5	86,0	85,6	0,70	0,81	0,86	11,4
7,5	10	132M	49,3	6,7	2,1	2,9	0,0465	8	18	64,5	58	1450	86,5	86,8	86,8	0,71	0,82	0,87	15,1

Figura 5.30: Catálogo de motores eléctricos WEG.

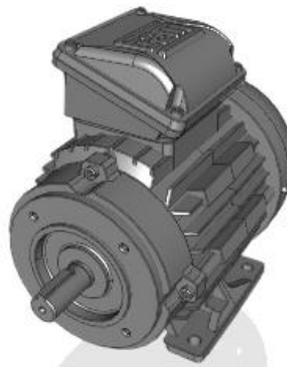


Figura 5.31: Motor eléctrico seleccionado.

5.2.3. Reductor de velocidad

Para la selección del reductor de velocidad que se encuentra acoplado al motor eléctrico se debieron considerar los siguientes parámetros:

- Velocidad de entrada (n_e)
- Velocidad de salida (n_s)
- Potencia del motor

Con estos datos podemos calcular la Relación Nominal (i):

$$i = \frac{n_e}{n_s} = \frac{1500 \text{ rpm}}{150 \text{ rpm}} = 10$$

TABLAS DE POTENCIA										
Capacidad Nominal a 1500 rpm										
Relación Nominal	Velocidad de salida	i	n2 [rpm]	Velocidad de entrada n1= 1500 rpm						Tamaño PolyFix
				PFM-30	PFM-40	PFM-50	PFM-63	PFM-75	PFM-90	
7,5	200	Hp	0.3	0.75	1	2.18	4	5.5	10	12.5
		M2	0.91	2.34	3.17	6.80	12.51	17.67	32.20	40.28
		η	0.85	0.87	0.89	0.87	0.87	0.90	0.90	0.90
10	150	Hp	0.3	0.75	1	2.18	4	5.5	10	12.5
		M2	1.17	3.05	4.11	9.02	16.80	23.27	42.47	53.11
		η	0.82	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.89	0.89
15	100	Hp	0.25	0.5	1	2	3	4	7.5	10
		M2	1.37	2.84	5.88	11.84	17.78	24.56	46.19	62.3
		η	0.77	0.79	0.82	0.83	0.83	0.86	0.86	0.87
20	75	Hp	0.25	0.5	1	2	3	4	7.5	10
		M2	1.74	3.69	7.51	15.40	23.38	31.94	60.90	81.16
		η	0.73	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.85
25	60	Hp	0.25	0.34	0.75	1	1.75	3	5.5	10
		M2	2.02	2.95	6.67	9.24	16.33	29.30	55.15	100.26
		η	0.68	0.73	0.74	0.77	0.78	0.82	0.84	0.84
30	50	Hp	0.16	0.34	0.75	1	1.5	3	5.5	7.5
		M2	1.46	3.43	7.66	10.17	16.23	33.02	62.17	85.94

Figura 5.32: Catálogo de reductores de tornillo sinfín Erhsa Polyfix.

Considerando la aplicación del reductor, donde el eje de salida debe ser perpendicular al eje de entrada, se procedió a seleccionar un reductor de velocidad por tornillo sinfín marca ERHSA Polyfix, modelo PFM-50.



Figura 5.33: Reductor de Tornillo Sinfín seleccionado.

5.2.4. Soporte para rueda

Con las ruedas ya dimensionadas, se procedió a diseñar el soporte de las mismas para ser colocadas sobre la plataforma.

Para las ruedas de tracción se decidió utilizar un eje enchavetado en el tramo de la misma y colocar los rodamientos sobre el soporte del lado de afuera. Los alojamientos para los rodamientos poseen un aro seeger para que el mismo no se salga.

En el caso de las ruedas móviles o libres los rodamientos se colocan en la misma para simplificar la fabricación y el soporte solo es un plegado U con los orificios para el eje.

A continuación, se puede observar el diseño de los soportes para las ruedas, el cual está construido con chapa 1/4" (6,35 mm) y se ensambla a la plataforma mediante el proceso de soldado.

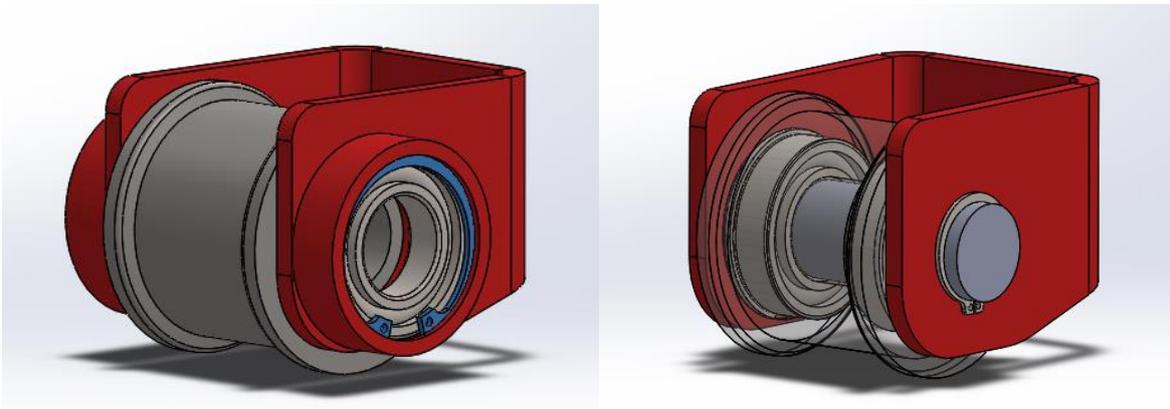


Figura 5.34: Soportes para las ruedas.

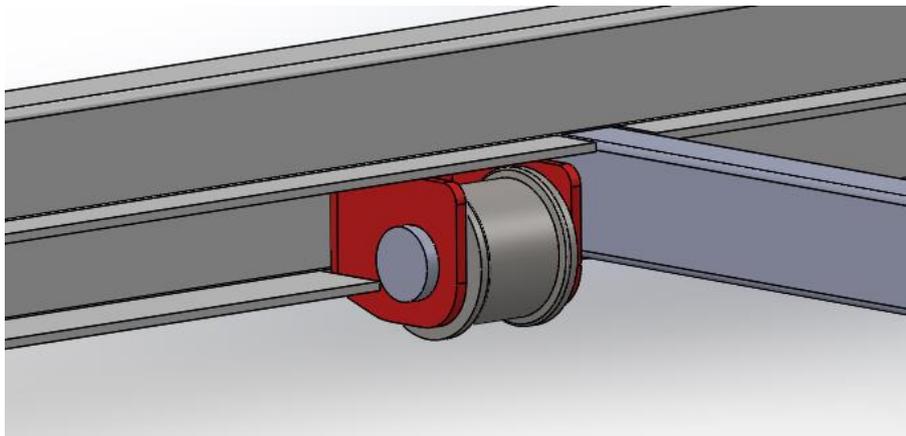


Figura 5.35: Fijación del soporte de la rueda en la plataforma.

5.2.5. Ejes

Dentro del sistema de traslación tenemos varios ejes, los cuales están destinados cada uno a una función particular. Los mismos fueron calculados y dimensionados a fatiga, considerando los esfuerzos pertinentes a cada caso.

Se utilizará la ecuación de Esfuerzos Combinados:

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

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

$$S_{es} = \frac{S_{ns}}{S_{ys}} S_{ms} + K_{fs} \cdot S_{as}$$

El cálculo de los distintos ejes se detalla a continuación:

5.2.5.1. Eje para rueda móvil

Para llevar a cabo el cálculo de este eje se consideró el estado de carga más desfavorable para el mismo, el cual se presenta cuando el vehículo está ubicado sobre la plataforma.

Como se puede observar en la *Figura 5.39*, el eje se encuentra ubicado sobre el soporte y está montado sobre dos rodamientos en la rueda. Además, posee un extremo de diámetro mayor y el otro con una ranura para anillo seeger para evitar que se salga.

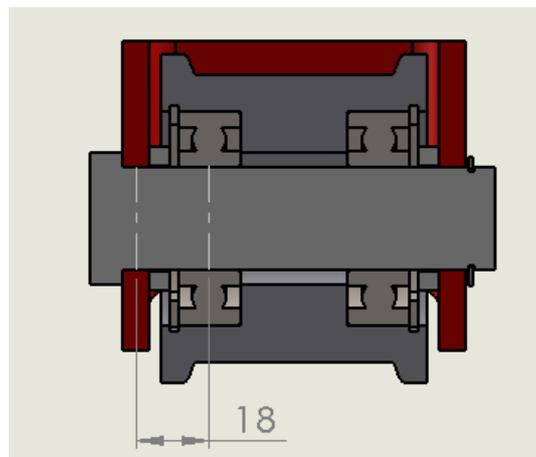


Figura 5.36: Vista en corte del ensamblaje de una rueda móvil.

A partir del diseño realizado se obtienen las dimensiones del eje y se considera como una viga simplemente apoyada con dos cargas puntuales ubicadas a la altura de los rodamientos de la rueda. La carga sobre la rueda es de 950 kg y se considera repartida equitativamente para cada rodamiento, por lo tanto, podemos afirmar que el momento flector máximo se encuentra en el tramo medio del eje.

$$M_{m\acute{a}x} = 475 \text{ kg} \cdot (1,8) \text{ cm}$$

$$M_{m\acute{a}x} = 855 \text{ kgcm}$$



Como este eje no gira, no tenemos torsión y el segundo término de la ecuación de esfuerzo combinados se anula. Además, al tratarse de una carga constante sobre el mismo, el esfuerzo alterno es nulo.

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

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

$$S_m = \frac{M_{m\acute{a}x}}{Z} = \frac{855 \text{ kg.cm}}{\frac{\pi \cdot \phi^3}{32}} = \frac{8708,9 \text{ kg.cm}}{\phi^3}$$

Donde Z es el módulo resistente de la sección.

Seleccionamos el material SAE 1020 Laminado simple, el cual posee los siguientes valores de resistencia máxima (S_u) y resistencia a la fluencia (S_y) (Tabla AT 7, Faires.

- $S_u = 4569 \text{ kg/cm}^2$
- $S_y = 3374 \text{ kg/cm}^2$

Se establece un coeficiente de cálculo o de seguridad de $N = 1,8$.

$$\left(\frac{1}{1,8}\right)^2 = \left(\frac{8708,9 \text{ kg.cm}}{3374 \text{ kg/cm}^2 \cdot \phi^3}\right)^2$$

$$\phi^3 = \frac{8708,9 \text{ kg.cm} \cdot 1,8}{3374 \text{ kg/cm}^2}$$

$$\phi = \sqrt[3]{\frac{8708,9 \text{ kg.cm} \cdot 1,8}{3374 \text{ kg/cm}^2}}$$

$$\phi = 1,67 \text{ cm}$$

Se determino utilizar un diámetro estándar de **25 mm** para no dificultar la fabricación ni la selección de los rodamientos y el anillo seeger.

5.2.5.2. Eje largo para rueda de tracción

Para dimensionar y verificar el eje de tracción que va desde la entrada de potencia hasta la primera rueda, se estableció en primer lugar la ubicación del motor eléctrico con el reductor correspondiente para poder conocer la ubicación de los engranajes y la dirección de la cadena. Estos datos son importantes para conocer las direcciones y los valores de las fuerzas que se producen en el eje.

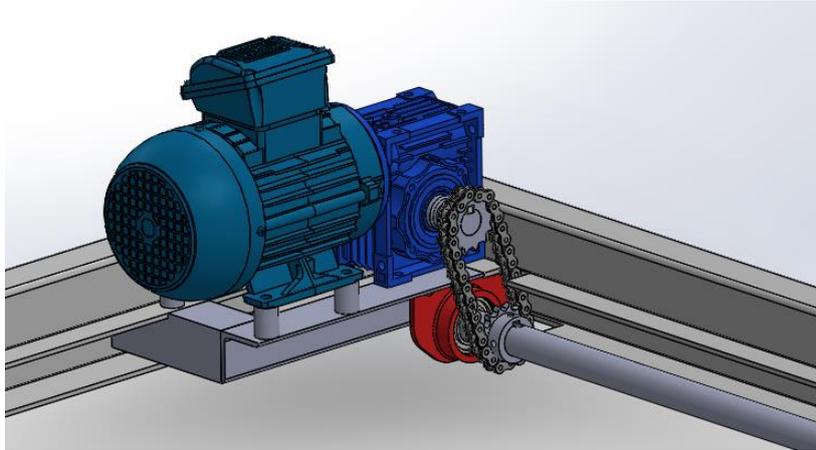


Figura 5.37: Ubicación del motor eléctrico y su reductor para el sistema de desplazamiento de la plataforma.

Con el diseño del sistema de desplazamiento realizado en Solidworks se obtuvieron todas las dimensiones necesarias para llevar a cabo la verificación de este eje, como la ubicación de los soportes y la rueda, la longitud del eje.

Hablamos de verificación porque se estableció utilizar un eje de **30 mm** diámetro, una medida estándar para no tener inconvenientes con los rodamientos, y el mismo material que el utilizado para el eje las ruedas móviles.



Figura 5.38: Ubicación del eje largo de tracción en plataforma para 2500 kg.

Análisis de fuerzas producidas por la cadena:

De acuerdo a la teoría especificada en el libro Faired, las fuerzas producidas en la transmisión por cadena se tienen en cuenta la del ramal tirante y no la del ramal conducido que se considera nula. Por lo que la fuerza tangencial neta producida en el piñón será en función del radio del mismo y el torque.

$$T = F_p \cdot r_p$$

$$F_p = \frac{T}{r_p} = \frac{411,8 \text{ kgcm}}{3,05 \text{ cm}} = 135 \text{ kg}$$

A través de las distancias entre ambos ejes calculamos el ángulo (α) necesario para la descomposición de F_p en la dirección de los ejes "z" e "y".

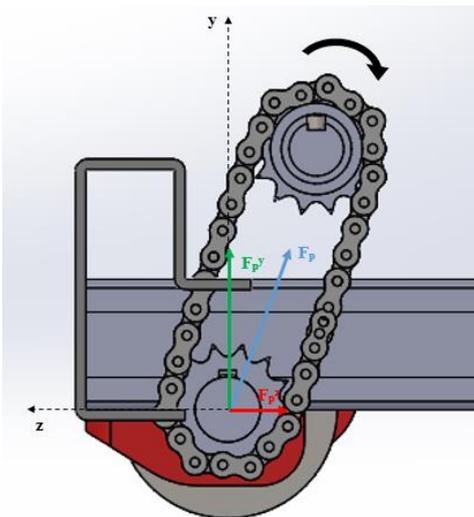


Figura 5.39: Descomposición de fuerzas producidas por el piñón.

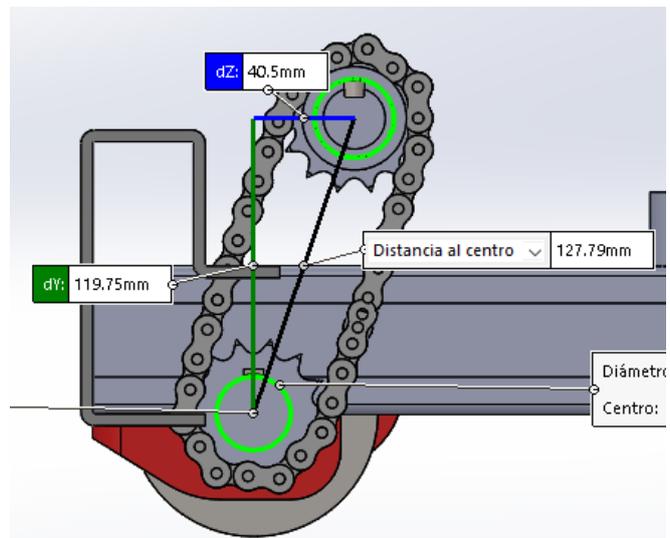


Figura 5.40: Distancia entre eje del reductor y eje largo de tracción.

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{119,75 \text{ mm}}{40,5 \text{ mm}} \right) = 71,3^\circ$$

$$F_p^y = F_p \cdot \sin(\alpha) = 135 \text{ kg} \cdot \sin(71,3^\circ) = 127,8 \text{ kg}$$

$$F_p^z = F_p \cdot \cos(\alpha) = 131 \text{ kg} \cdot \cos(71,3^\circ) = 43,3 \text{ kg}$$

Además de estas fuerzas, para el cálculo del eje se deben considerar las generadas en la sección del eje donde se ubica la rueda, que viene dada por el torque que entrega la misma para producir el avance de la plataforma.

$$F_r = \frac{T}{2 \cdot r_r} = \frac{411,8 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{2 \cdot 4 \text{ cm}} = 51,5 \text{ kg}$$

En la siguiente figura se puede observar un esquema simplificado de este eje, con las cargas aplicadas y sus dimensiones:

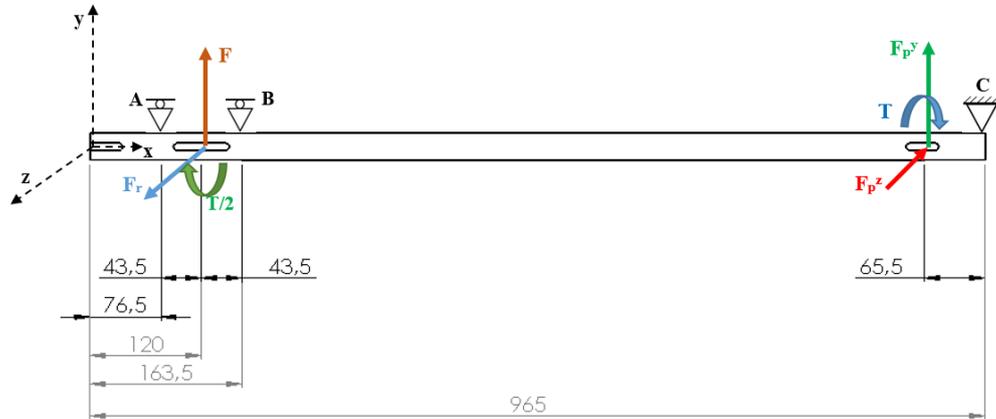


Figura 5.41: Simplificación de eje largo de tracción con sus dimensiones y cargas.

Al tratarse de una viga hiperestática, para llevar a cabo la verificación del eje largo de tracción, se utilizó la teoría de “Viga Continua” del apunte de Estabilidad II del Ing. Carlos Tais, más precisamente el Teorema de los tres momentos:

$$M_{m-1} \cdot l_m + 2 \cdot M_m \cdot (l_m + l_{m+1}) + M_{m+1} \cdot l_{m+1} = -6 \cdot \left(\frac{A_m \cdot d_m}{l_m} + \frac{A_{m+1} \cdot d_{m+1}}{l_{m+1}} \right)$$

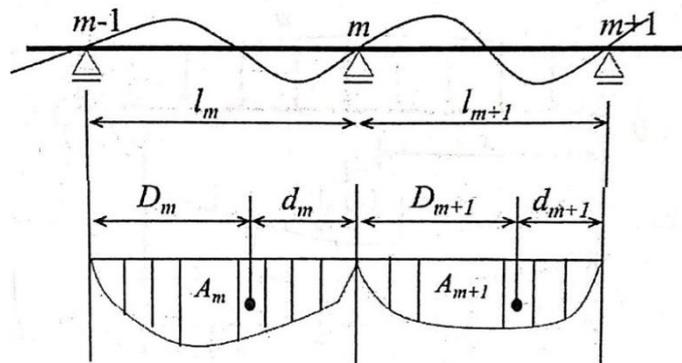


Figura 5.42: Teorema de los tres momentos para viga continua.

A la hora de realizar el cálculo se analizó el eje en los distintos planos por separado para obtener los esfuerzos y momentos máximos. Por una cuestión de simplificación a la hora de aplicar esta teoría, se reemplazó la nomenclatura de letras de los apoyos por números.



Figura 5.43: Plano xy – Eje largo de tracción.

0 – 1

$$\Sigma M^0 = -F \cdot 4,35 \text{ cm} + R_1^y \cdot 8,7 \text{ cm} = 0$$

$$R_1^y \cdot 8,7 \text{ cm} = 950 \text{ kg} \cdot 4,35 \text{ cm}$$

$$R_1^y = 475 \text{ kg}$$

$$\Sigma F^y = -R_0^y + F - R_1^y = 0$$

$$R_0^y = 475 \text{ kg}$$

$$D_1 = 4,35 \text{ cm}$$

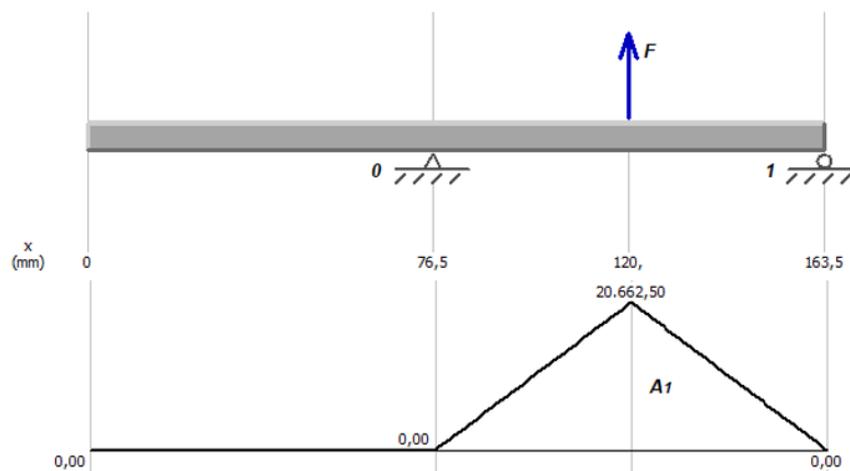


Figura 5.44: Tramo 0 – 1, análisis del eje largo de tracción.

$$d_1 = 4,35 \text{ cm}$$

$$l_1 = 8,7 \text{ cm}$$

$$A_1 = M_{\text{máx}} \cdot D_1 = (475 \text{ kg} \cdot 4,35 \text{ cm}) \cdot 4,35 \text{ cm} = 8988,2 \text{ kgcm}^2$$

1-2

$$\Sigma M^2 = -R_1^y \cdot 80,15 \text{ cm} + F_p^y \cdot 6,55 \text{ cm} = 0$$

$$R_1^y \cdot 80,15 \text{ cm} = 127,8 \text{ kg} \cdot 6,55 \text{ cm}$$

$$R_1^y = 10,4 \text{ kg}$$

$$\Sigma F^y = -R_1^y + F_p^y - R_2^y = 0$$

$$R_2^y = 117,4 \text{ kg}$$

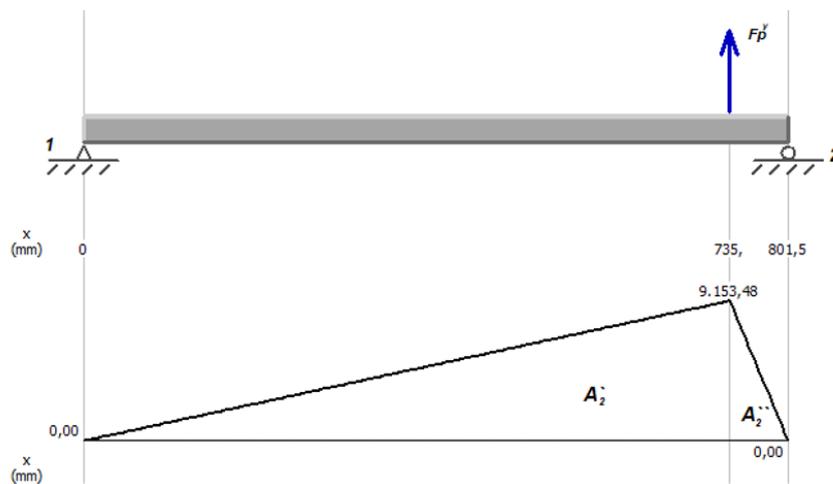


Figura 5.45: Tramo 1 - 2, análisis eje largo de tracción.

$$A_2' = \frac{10,4 \text{ kg} \cdot 73,6 \text{ cm} \cdot 73,6 \text{ cm}}{2} = 28168,2 \text{ kgcm}^2$$

$$A_2'' = \frac{10,4 \text{ kg} \cdot 73,6 \text{ cm} \cdot 6,55 \text{ cm}}{2} = 2506,8 \text{ kgcm}^2$$

$$A_2 = A_2' + A_2'' = 30675 \text{ kgcm}^2$$

$$A_2 \cdot d_2 = A_2' \cdot d_2' + A_2'' \cdot d_2''$$

$$d_2 = \frac{28168,2 \text{ kgcm}^2 \cdot \left(6,55 \text{ cm} + \frac{73,6 \text{ cm}}{3}\right) + 2506,8 \text{ kgcm}^2 \cdot \frac{2}{3} \cdot 6,55 \text{ cm}}{30675 \text{ kgcm}^2}$$

$$d_2 = 28,9 \text{ cm}$$

$$l_2 = 80,15 \text{ cm}$$



$$M_0 \cdot l_1 + 2 \cdot M_1 \cdot (l_1 + l_2) + M_2 \cdot l_2 = -6 \cdot \left(\frac{A_1 \cdot d_1}{l_1} + \frac{A_2 \cdot d_2}{l_2} \right)$$

$$2 \cdot M_1 \cdot (8,7 \text{ cm} + 80,15 \text{ cm}) = -6 \cdot \left(\frac{8988,2 \text{ kgcm}^2 \cdot 4,35 \text{ cm}}{8,7 \text{ cm}} + \frac{30675 \text{ kgcm}^2 \cdot 28,9 \text{ cm}}{80,15 \text{ cm}} \right)$$

$$M_1 \cdot 177,7 \text{ cm} = -93328 \text{ kgcm}^2$$

$$M_1 = -525,2 \text{ kgcm}$$

Cálculo de reacciones

Tramo 0-1

$$\Sigma M^1 = -R'_0 \cdot l_1 - M_0 + F \cdot \frac{l_1}{2} + M_1 = 0$$

$$R'_0 \cdot 8,7 \text{ cm} = 950 \text{ kg} \cdot \frac{8,7 \text{ cm}}{2} - 525,2 \text{ kgcm}$$

$$R'_0 = \frac{3607,3 \text{ kgcm}}{8,7 \text{ cm}}$$

$$R'_0 = 414,6 \text{ kg}$$

$$\Sigma F^y = -R'_0 + F - R'_1 = 0$$

$$R'_1 = 535,4 \text{ kg}$$

Tramo 1-2

$$\Sigma M^2 = -R''_1 \cdot l_2 - M_1 + F_p \cdot 6,55 \text{ cm} + M_2 = 0$$

$$R''_1 \cdot 80,15 \text{ cm} = -(-525,2 \text{ kgcm}) + 127,8 \text{ kg} \cdot 6,55 \text{ cm}$$

$$R''_1 = \frac{1362,3 \text{ kgcm}}{80,15 \text{ cm}}$$

$$R''_1 = 17 \text{ kg}$$

$$\Sigma F^y = -R''_1 + F_p - R''_2 = 0$$

$$R''_2 = 110,8 \text{ kg}$$



Reacciones totales:

$$R_0^y = R_0'^y = -414,6 \text{ kg}$$

$$R_1^y = R_1'^y + R_1''^y = -535,4 \text{ kg} - 17 \text{ kg} = -552,4 \text{ kg}$$

$$R_2^y = R_2''^y = -110,8 \text{ kg}$$

Esfuerzo de Corte

$$0 < x < 7,65 \text{ cm}$$

$$Q_1 = 0$$

$$7,65 \text{ cm} < x < 12 \text{ cm}$$

$$Q_2 = -R_0^y = -414,6 \text{ kg}$$

$$12 \text{ cm} < x < 16,35 \text{ cm}$$

$$Q_3 = -R_0^y + F = 535,4 \text{ kg}$$

$$16,35 \text{ cm} < x < 89,95 \text{ cm}$$

$$Q_4 = -R_0^y + F - R_1^y = -17 \text{ kg}$$

$$89,95 \text{ cm} < x < 96,5 \text{ cm}$$

$$Q_5 = -R_0^y + F - R_1^y + F_p^y = 110,8 \text{ kg}$$

Momento Flector

$$- 0 < x < 7,65 \text{ cm}$$

$$M_0 = 0$$

$$- 7,65 \text{ cm} < x < 12 \text{ cm}$$

$$M(x) = -R_0^y \cdot (x - 7,65 \text{ cm})$$

$$x = 7,65 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad M_1 = 0$$

$$\underline{x = 12 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad M_2 = -1803,5 \text{ kgcm}}$$

$$- 12 \text{ cm} < x < 16,35 \text{ cm}$$

$$M(x) = -R_0^y \cdot (x - 7,65 \text{ cm}) + F \cdot (x - 12 \text{ cm})$$

$$x = 12 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad M_3 = -1803,5 \text{ kgcm}$$

$$x = 16,35 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad M_4 = 525,5 \text{ kgcm}$$

$$- 16,35 \text{ cm} < x < 89,95 \text{ cm}$$

$$M(x) = -R_0^y \cdot (x - 7,65 \text{ cm}) + F \cdot (x - 12 \text{ cm}) -$$

$$R_1^y \cdot (x - 16,35 \text{ cm})$$

$$x = 16,35 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad M_5 = 525,5 \text{ kgcm}$$

$$x = 89,95 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad M_6 = -725,7 \text{ kgcm}$$

$$- 89,95 \text{ cm} < x < 96,5 \text{ cm}$$

$$M(x) = -R_0^y \cdot (x - 7,65 \text{ cm}) + F \cdot (x - 12 \text{ cm}) -$$

$$R_1^y \cdot (x - 16,35 \text{ cm}) + F_p^y \cdot (x - 89,95 \text{ cm})$$

$$x = 89,95 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad M_7 = -725,7 \text{ kgcm}$$

$$x = 96,5 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad M_8 = 0 \text{ kgcm}$$



Figura 5.46: Plano xz – Eje largo de tracción.

0 – 1

$$\Sigma M^0 = -F_r \cdot 4,35 \text{ cm} + R_1^z \cdot 8,7 \text{ cm} = 0$$

$$R_1^z \cdot 8,7 \text{ cm} = 51,5 \text{ kg} \cdot 4,35 \text{ cm}$$

$$R_1^z = 25,75 \text{ kg}$$

$$\Sigma F^z = -R_0^z + F_r - R_1^z = 0$$

$$R_0^z = -25,75 \text{ kg}$$

$$D_1 = d_1 = 4,35 \text{ cm}$$

$$l_1 = 8,7 \text{ cm}$$

$$A_1 = M_{m\acute{a}x} \cdot D_1 = (25,75 \text{ kg} \cdot 4,35 \text{ cm}) \cdot 4,35 \text{ cm} = 487,2 \text{ kgcm}^2$$

1 – 2

$$\Sigma M^2 = R_1^z \cdot 80,15 \text{ cm} - F_p^z \cdot 6,55 \text{ cm} = 0$$

$$R_1^z \cdot 80,15 \text{ cm} = 43,3 \text{ kg} \cdot 6,55 \text{ cm}$$

$$R_1^z = 3,5 \text{ kg}$$



$$\Sigma F^z = R''_1^z - F_p^z + R''_2^z = 0$$

$$R''_2^z = 39,8 \text{ kg}$$

$$A'_2 = \frac{3,5 \text{ kg} \cdot 73,6 \text{ cm} \cdot 73,6 \text{ cm}}{2} = 9479,7 \text{ kgcm}^2$$

$$A''_2 = \frac{3,5 \text{ kg} \cdot 73,6 \text{ cm} \cdot 6,55 \text{ cm}}{2} = 843,6 \text{ kgcm}^2$$

$$A_2 = A'_2 + A''_2 = 10323,3 \text{ kgcm}^2$$

$$A_2 \cdot d_2 = A'_2 \cdot d'_2 + A''_2 \cdot d''_2$$

$$d_2 = \frac{9479,7 \text{ kgcm}^2 \cdot (6,55 \text{ cm} + 73,6 \text{ cm}/3) + 843,6 \text{ kgcm}^2 \cdot \frac{2}{3} \cdot 6,55 \text{ cm}}{10323,3 \text{ kgcm}^2}$$

$$d_2 = 28,9 \text{ cm}$$

$$l_2 = 80,15 \text{ cm}$$

$$M_0 \cdot l_1 + 2 \cdot M_1 \cdot (l_1 + l_2) + M_2 \cdot l_2 = -6 \cdot \left(\frac{A_1 \cdot d_1}{l_1} + \frac{A_2 \cdot d_2}{l_2} \right)$$

$$2 \cdot M_1 \cdot (8,7 \text{ cm} + 80,15 \text{ cm}) = -6 \cdot \left(\frac{487,2 \text{ kgcm}^2 \cdot 4,35 \text{ cm}}{8,7 \text{ cm}} + \frac{10323,3 \text{ kgcm}^2 \cdot 28,9 \text{ cm}}{80,15 \text{ cm}} \right)$$

$$M_1 \cdot 177,7 \text{ cm} = -23795,5 \text{ kgcm}^2$$

$$M_1 = -133,9 \text{ kgcm}$$

Cálculo de reacciones

$$R_0^z = R'_0^z + \frac{M_1 - M_0}{l_1} = -25,75 \text{ kg} - \frac{133,9 \text{ kgcm}}{8,7 \text{ cm}} = -41,14 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} R_1^z &= R'_1^z + R''_1^z + \frac{M_0 - M_1}{l_1} + \frac{M_2 - M_1}{l_2} \\ &= -25,75 \text{ kg} + 3,5 \text{ kg} + \frac{133,9 \text{ kgcm}}{8,7 \text{ cm}} + \frac{133,9 \text{ kgcm}}{80,15 \text{ cm}} = -5,18 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$R_2^z = R''_2^z + \frac{M_1 - M_2}{l_2} = 39,8 \text{ kg} - \frac{133,9 \text{ kgcm}}{80,15 \text{ cm}} = 38,12 \text{ kg}$$

Considerando que los momentos flectores máximos para cada plano se presentan en distintas secciones, se llevará a cabo el cálculo del momento flector resultante para ambas secciones.

- Momento resultante en la sección de la rueda ($x = 12 \text{ cm}$):

$$M_R^r = \sqrt{(-1803,5 \text{ kgcm})^2 + (-178,9 \text{ kgcm})^2} = \mathbf{1812,3 \text{ kgcm}}$$

- Momento resultante en la sección del piñón ($x = 89,95 \text{ cm}$):

$$M_R^p = \sqrt{(-725,7 \text{ kgcm})^2 + (247,3 \text{ kgcm})^2} = \mathbf{766,7 \text{ kgcm}}$$

Si bien el momento resultante en la sección de la rueda es mucho mayor al del piñón y los concentradores de tensiones son iguales para las dos secciones, la verificación del eje de 30 mm de diámetro se realizará en ambas, porque en la sección del piñón el momento torsor es mayor.

TABLA AT 13 VALORES DE K_f PARA CHAVETEROS [4-2]. Véase § 10.4

CLASE DE CHAVETERO	RECOCIDO		ENDURECIDO	
	Fle-xión	Tor-sión	Fle-xión	Tor-sión
Perfil	1,6	1,3	2,0	1,6
De patín	1,3	1,3	1,6	1,6

Figura 5.47: Coeficiente K_f , Tabla AT 13, Faires.

El valor de K_f , coeficiente de reducción de resistencia debido a las concentraciones de esfuerzos es:

$$K_f = 1,6 \quad (\text{Chavetero de perfil, Tabla AT 13, Faires})$$

Datos del material: SAE 1035 Laminado simple

- $S_u = 5976 \text{ kg/cm}^2$
- $S_y = 3867 \text{ kg/cm}^2$



El valor de la Resistencia a la fatiga se obtiene de la siguiente ecuación:

$$S_n = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot S_n'$$

Dónde:

- $k_1 = 1$ (Flexión)
- $k_2 = 0,85$ ($\emptyset > 1/2''$)
- $k_3 = 0,87$ (Terminación superficial: mecanizado. Figura AF 5, Faires)
- $S_n' = 0,5 \cdot S_u$

$$S_n = 1 \cdot 0,85 \cdot 0,87 \cdot 0,5 \cdot 5976 \text{ kg/cm}^2 = 2209,62 \text{ kg/cm}^2$$

Sección de la rueda

- Flexión:

$$S_e^r = \frac{S_n}{S_y} S_m + K_f \cdot S_a = K_f \cdot S_a = K_f \cdot \frac{M_R^r}{Z} = 1,6 \cdot \frac{1812,3 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{\frac{\pi \cdot (3 \text{ cm})^3}{32}} = 1094 \text{ kg/cm}^2$$

- Torsión:

$$S_{es}^r = \frac{S_{ns}}{S_{ys}} S_{ms} + K_{fs} \cdot S_{as} = \frac{S_{ns}}{S_{ys}} S_{ms} = \frac{0,6 \cdot S_n}{0,6 \cdot S_y} \cdot \frac{T_m}{Z'}$$

Donde T_m es el torque medio y Z' en el módulo resistente polar de la sección.

$$S_{es}^r = \frac{0,6 \cdot 2209,62 \text{ kg/cm}^2}{0,6 \cdot 3867 \text{ kg/cm}^2} \cdot \frac{411,8 \text{ kgcm}/2}{\frac{\pi \cdot (3 \text{ cm})^3}{16}} = 22,2 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$\frac{1^2}{N^2} = \left(\frac{1094 \text{ kg/cm}^2}{2209,62 \text{ kg/cm}^2}\right)^2 + \left(\frac{22,2 \text{ kg/cm}^2}{0,6 \cdot 2209,62 \text{ kg/cm}^2}\right)^2$$

$$N = \sqrt[2]{\frac{1}{0,2454}}$$

$$N = 2,02 \quad \text{Verifica}$$

Sección del piñón

- Flexión:

$$S_e^p = K_f \cdot \frac{M_R^p}{Z} = 1,6 \cdot \frac{766,7 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{\frac{\pi \cdot (3 \text{ cm})^3}{32}} = 462,8 \text{ kg/cm}^2$$

- Torsión:

$$S_{es}^p = \frac{0,6 \cdot S_n}{0,6 \cdot S_y} \cdot \frac{T_m}{Z'} = \frac{0,6 \cdot 2209,62 \text{ kg/cm}^2}{0,6 \cdot 3867 \text{ kg/cm}^2} \cdot \frac{411,8 \text{ kgcm}}{\frac{\pi \cdot (3 \text{ cm})^3}{16}} = 44,4 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$\frac{1^2}{N^2} = \left(\frac{462,8 \text{ kg/cm}^2}{2209,62 \text{ kg/cm}^2}\right)^2 + \left(\frac{44,4 \text{ kg/cm}^2}{0,6 \cdot 2209,62 \text{ kg/cm}^2}\right)^2$$

$$N = \sqrt{\frac{1}{0,045}}$$

N = 4,7 Verifica

5.2.5.3. Eje corto para rueda de tracción

El eje corto para rueda de tracción está construido con el mismo material e igual diámetro que el eje largo de tracción. Por medio de un acople se une al eje hueco para recibir el torque necesario para el traslado de la plataforma.

Para llevar a cabo la verificación del mismos se consideran los esfuerzos producidos por flexión y el torque.

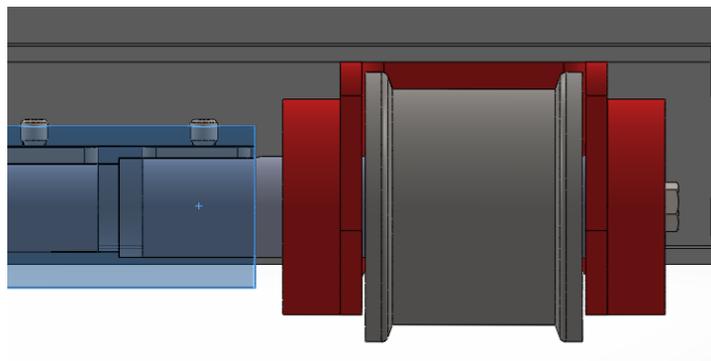


Figura 5.48: Rueda de tracción con eje corto.

Se considera el eje como una viga simplemente apoyada con una carga puntual centrada con respecto a los apoyos ubicados a la altura de los rodamientos del soporte. Por lo tanto, el momento flector máximo se encuentra en la sección donde se aplica la carga de 950 kg.

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{950 \text{ kg}}{2} \cdot 4,585 \text{ cm}$$

$$M_{m\acute{a}x} = 2177,87 \text{ kgcm}$$

Lo corroboramos a través del software MDSolids:

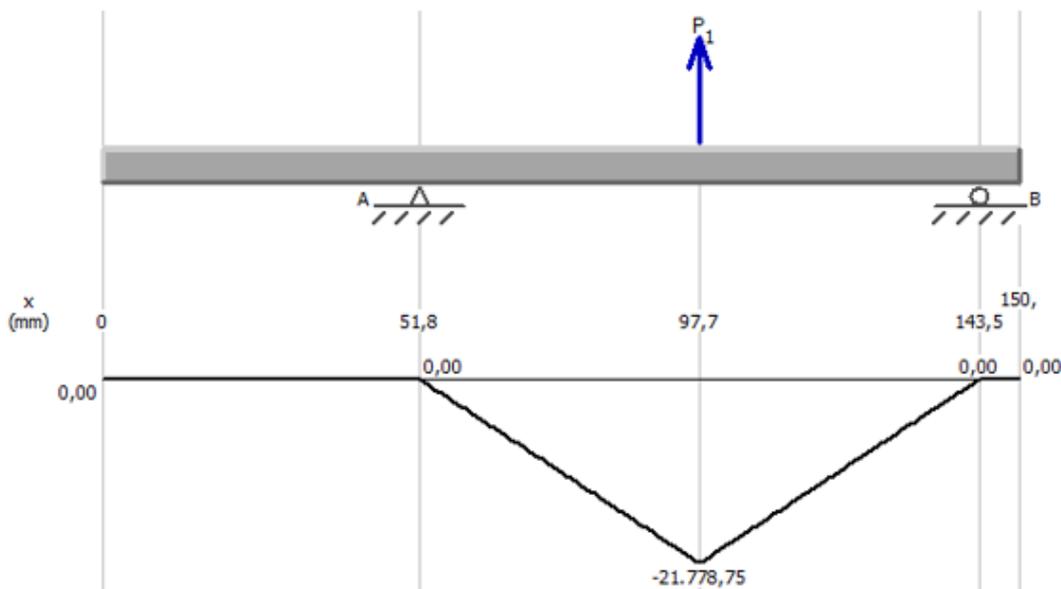


Figura 5.49: Estado de carga y diagrama de Momento Flector del Eje de tracción corto.

Al igual que en los casos anteriores, el valor del coeficiente de reducción de resistencia debido a las concentraciones de esfuerzos (K_f) es igual a 1,6, ya que sobre la sección de la rueda existe un chavetero de perfil.

Datos del material: SAE 1035 Laminado simple

- $S_u = 5976 \text{ kg/cm}^2$
- $S_y = 3867 \text{ kg/cm}^2$
- $S_n = 2209,62 \text{ kg/cm}^2$

▪ Flexión:

$$S_e = K_f \cdot S_a = K_f \cdot \frac{M_{m\acute{a}x}}{Z} = 1,6 \cdot \frac{2177,8 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{\frac{\pi \cdot (3 \text{ cm})^3}{32}} = 1314,6 \text{ kg/cm}^2$$



- Torsión:

$$S_{es} = \frac{S_{ns}}{S_{ys}} S_{ms} = \frac{0,6 \cdot S_n}{0,6 \cdot S_y} \cdot \frac{T_m}{Z'} = \frac{0,6 \cdot 2209,62 \text{ kg/cm}^2}{0,6 \cdot 3867 \text{ kg/cm}^2} \cdot \frac{411,8 \text{ kgcm}/2}{\frac{\pi \cdot (3 \text{ cm})^3}{16}}$$

$$S_{es} = 22,2 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$\frac{1^2}{N^2} = \left(\frac{1314,6 \text{ kg/cm}^2}{2209,62 \text{ kg/cm}^2}\right)^2 + \left(\frac{22,2 \text{ kg/cm}^2}{0,6 \cdot 2209,62 \text{ kg/cm}^2}\right)^2$$

$$N = \sqrt[2]{\frac{1}{0,3542}}$$

$$N = 1,7 \quad \text{Verifica}$$

5.2.5.4. Eje hueco

Con el propósito de reducir peso se decidió colocar en el tramo entre las dos ruedas tractoras un eje hueco y de menor diámetro. Para ello se seleccionó en un catálogo de tubos ASTM A-53 el eje y se lo verificó a torsión, ya que es el único esfuerzo considerable al cual está sometido el mismo en esa posición.

DIMENSIONES Y PESOS TEORICOS - TUBOS ASTM A-53																			
DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO EXTERIOR	ESPEORES NOMINALES Y PESOS																	
		NUMERO DE "SCHEDULE" (CEDULA)																	
		20		30		40		60		80		100		120		140		160	
PULG	mm	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m
1/8	10,30					1,73	0,36			2,41	0,46								
1/4	13,70					2,24	0,63			3,02	0,89								
3/8	17,10					2,31	0,85			3,20	1,10								
1/2	21,30					2,77	1,26			3,73	1,62							4,78	1,95
3/4	26,70					2,87	1,68			3,91	2,19							5,56	2,89
1	33,40					3,38	2,50			4,55	3,23							6,35	4,23
1 1/4	42,20					3,56	3,38			4,85	4,46							6,35	5,60
1 1/2	48,30					3,68	4,05			5,08	5,40							7,14	7,23
2	60,30					3,91	5,43			5,54	7,47							8,74	11,10
2 1/2	73,00					5,16	8,62			7,01	11,40							9,52	14,90
3	88,90					5,49	11,28			7,62	15,25							11,13	21,30

Figura 5.50: Dimensiones y pesos teóricos – Tubos ASTM A-53.



Datos del tubo seleccionado:

- Diámetro exterior: $\varnothing_{ext} = 26,7 \text{ mm}$
- Espesor: $t = 3,9 \text{ mm}$
- Resistencia a la fluencia: $S_y = 205 \text{ MPa} = 2090,4 \text{ kg/cm}^2$

Verificación a la torsión:

$$\frac{S_s}{N} = \frac{T}{2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot t}$$

- Donde:
- S_s = resistencia al corte.
 - T = momento torsional.
 - r = radio medio de la pared del tubo.
 - t = espesor del tubo.

$$N = \frac{S_s \cdot 2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot t}{T} = \frac{(S_y \cdot 0,6) \cdot 2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot t}{T}$$

$$N = \frac{\left(2090,4 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot 0,6\right) \cdot 2 \cdot \pi \cdot (2,28 \text{ cm})^2 \cdot 0,39 \text{ cm}}{411,8 \text{ kg.cm}}$$

$$N = 38,8 \quad \textbf{Verifica}$$

A pesar de haber obtenido un coeficiente de seguridad tan elevado, no se modificó el material y las dimensiones del eje, porque el mismo se adapta muy bien por su diámetro y espesor para el acople con los otros. Además, colocar un eje considerablemente menor al resto, visualmente no generaría confianza.

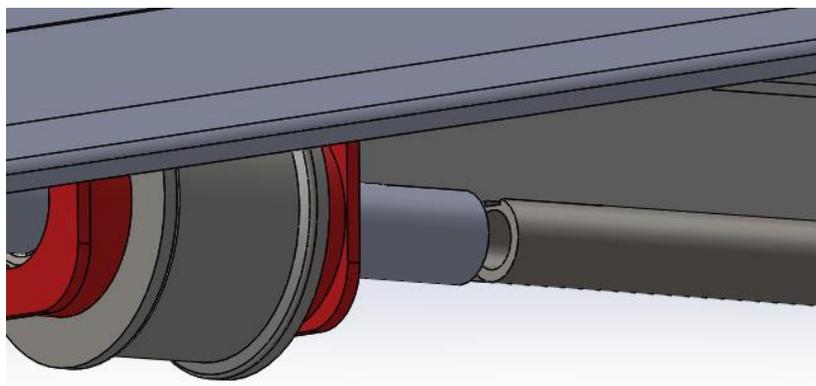


Figura 5.51: Ubicación del Eje hueco.

5.2.5.5. Eje del reductor

Este eje está voladizo y contiene un engranaje en su extremo el cual es el encargado de entregar por medio de una cadena el torque al eje de las ruedas. Tanto al piñón como al reductor se encuentra acoplado por medio de chavetas y para impedir el movimiento longitudinal sobre el reductor posee dos ranuras para anillos seeger.

Para el cálculo del mismo se considerarán los esfuerzos provocados por la cadena en el piñón (F_p), el torque y los distintos concentradores de tensión que posee el eje.

Al igual que en los casos anteriores se realizará una verificación a fatiga, donde se preestablece un diámetro de 25 mm porque es la medida de la salida del reductor y se selecciona un material comercial que responda a las exigencias solicitadas.

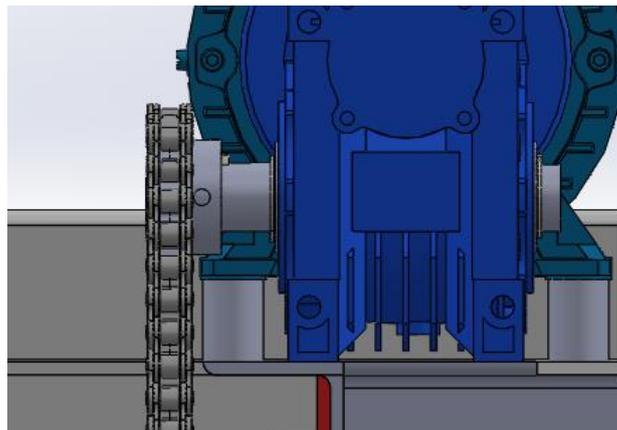


Figura 5.52: Eje del reductor.

En la siguiente figura se puede observar las dimensiones del eje del reductor ya diseñado para poder llevar a cabo la verificación. Los apoyos se consideran a 48 mm y 10 mm de los extremos del eje, que serían los puntos de contactos límites entre el eje y el reductor.

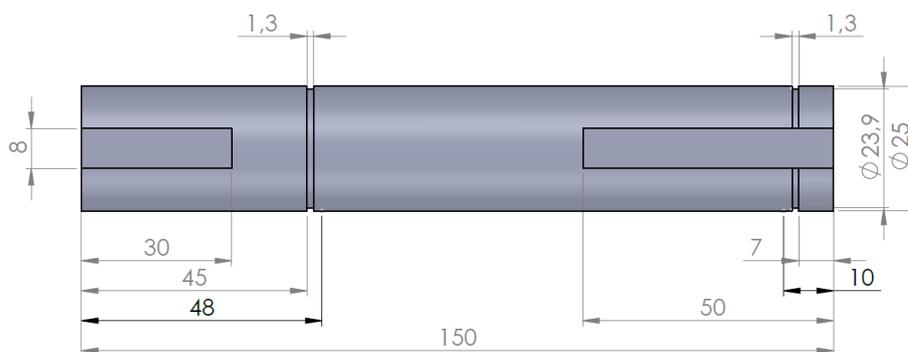


Figura 5.53: Dimensiones del eje del reductor.

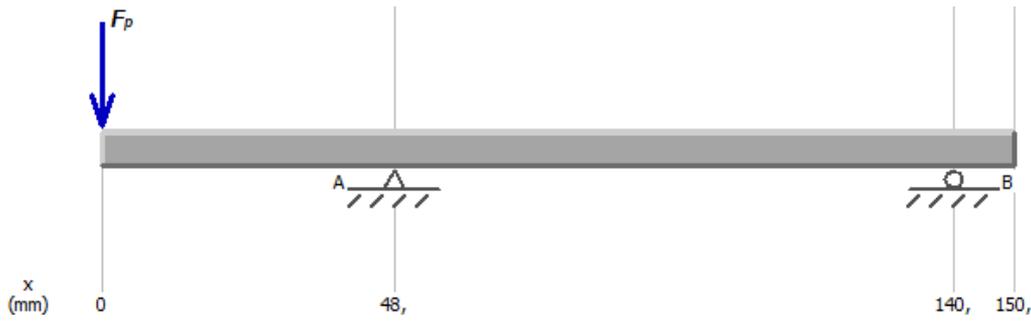


Figura 5.54: Esquema simplificado del eje del reductor con la carga aplicada.

El material seleccionado es acero SAE 1020 Laminado simple, el cual posee los siguientes valores de resistencia máxima (S_u) y resistencia a la fluencia (S_y) (Tabla AT 7, Faired).

$$- S_u = 4569 \text{ kg/cm}^2$$

$$- S_y = 3374 \text{ kg/cm}^2$$

Al igual que los casos anteriores el valor de la Resistencia a la fatiga se obtiene de la siguiente ecuación:

$$S_n = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot S_n' = 1 \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot 4569 \text{ kg/cm}^2 = 1747,6 \text{ kg/cm}^2$$

Cálculo de reacciones

$$\Sigma M^A = -F_p \cdot 4,8 \text{ cm} + R_B \cdot 9,2 \text{ cm} = 0$$

$$R_B = \frac{135 \text{ kg} \cdot 4,8 \text{ cm}}{9,2 \text{ cm}}$$

$$R_B = 70,4 \text{ kg}$$

$$\Sigma F = -F_p + R_A - R_B = 0$$

$$R_A = 205,4 \text{ kg}$$

Esfuerzo de Corte

$$- 0 < x < 4,8 \text{ cm} \quad Q_1 = -F_p = -135 \text{ kg}$$

$$- 4,8 \text{ cm} < x < 14 \text{ cm} \quad Q_2 = -F_p + R_A = 70,4 \text{ kg}$$

$$- 14 \text{ cm} < x < 15 \text{ cm} \quad Q_3 = -F_p + R_A - R_B = 0$$



Momento Flector

- $0 < x < 4,8 \text{ cm}$ $M(x) = -F_p \cdot x$
 $x = 0 \text{ cm}$ $\Rightarrow M_1 = 0$
 $x = 4,8 \text{ cm}$ $\Rightarrow M_2 = -648 \text{ kgcm}$
- $4,8 \text{ cm} < x < 14 \text{ cm}$ $M(x) = -F_p \cdot x + R_A \cdot (x - 4,8 \text{ cm})$
 $x = 4,8 \text{ cm}$ $\Rightarrow M_3 = -648 \text{ kgcm}$
 $x = 14 \text{ cm}$ $\Rightarrow M_4 = 0$
- $14 \text{ cm} < x < 15 \text{ cm}$ $M(x) = -F_p \cdot x + R_A \cdot (x - 4,8 \text{ cm}) - R_B \cdot (x - 4,8 \text{ cm})$
 $x = 14 \text{ cm}$ $\Rightarrow M_5 = 0$
 $x = 15 \text{ cm}$ $\Rightarrow M_6 = 0$

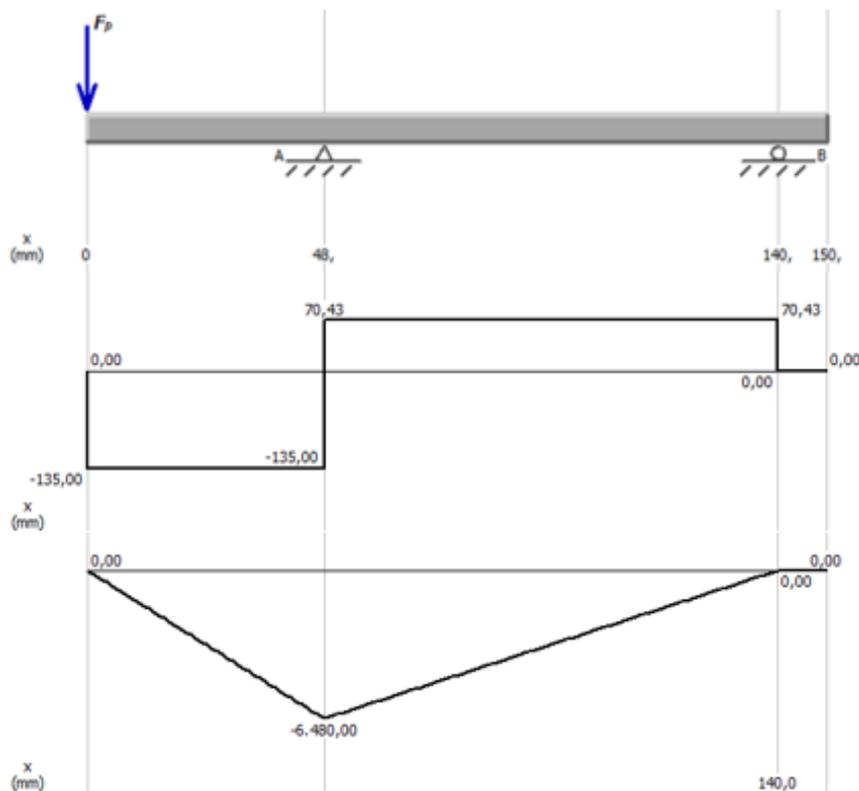


Figura 5.55: Diagramas de Esfuerzo de Corte y Momento Flector del eje del reductor.

Considerando que la sección donde se encuentra la ranura para el anillo seeger es más desfavorable porque posee un concentrador de tensión y es próxima al momento flector máximo, la verificación se llevará a cabo en la misma.

El valor de K_f , coeficiente de reducción de resistencia debido a las concentraciones de esfuerzos se obtiene de la siguiente ecuación:

$$K_f = 1 + q \cdot (K_t - 1)$$

Dónde: q = sensibilidad a la entalla

K_t = coeficiente teórico de concentración de esfuerzos.

Considerando $D = 25 \text{ mm}$, $d = 23,9 \text{ mm}$ y $r = 0,55 \text{ mm}$:

$$\frac{D}{d} = 1,046 \qquad \frac{r}{d} = 0,023$$

$K_t = 1,85$ (Figura 5.57: Fig. AF 14, Eje con ranura anular, Faired)

$q = 0,7$ (Figura 5.58: Fig. AF 7, Curvas promedio de sensibilidad de entalla, Faired)

$$K_f = 1 + 0,7 \cdot (1,85 - 1) = 1,6$$

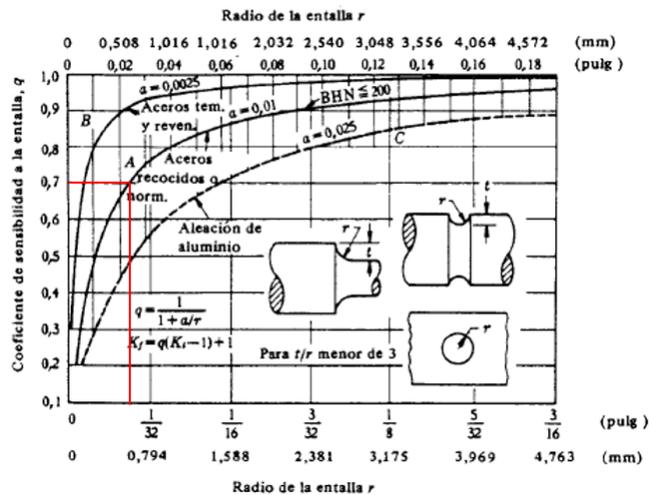


Figura 5.56: Fig. AF 7, Curvas promedio de sensibilidad de entalla, Faired.

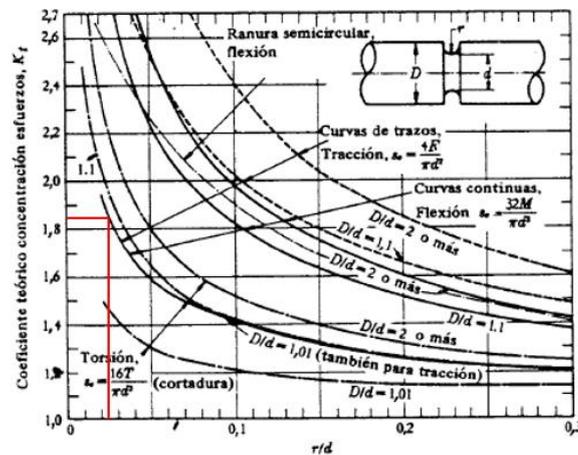


Figura 5.57: Fig. AF 14, Eje con ranura anular, Faired.

- Flexión:

$$S_e = K_f \cdot S_a = K_f \cdot \frac{M_{m\acute{a}x}}{Z} = 1,6 \cdot \frac{648 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{\frac{\pi \cdot (2,39 \text{ cm})^3}{32}} = 773,6 \text{ kg/cm}^2$$

- Torsión:

$$S_{es} = \frac{S_{ns}}{S_{ys}} S_{ms} = \frac{0,6 \cdot S_n}{0,6 \cdot S_y} \cdot \frac{T_m}{Z'} = \frac{0,6 \cdot 1747,6 \text{ kg/cm}^2}{0,6 \cdot 3374 \text{ kg/cm}^2} \cdot \frac{411,8 \text{ kgcm}}{\frac{\pi \cdot (2,39 \text{ cm})^3}{16}}$$

$$S_{es} = 79,6 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$\frac{1^2}{N^2} = \left(\frac{773,6 \text{ kg/cm}^2}{1747,6 \text{ kg/cm}^2}\right)^2 + \left(\frac{79,6 \text{ kg/cm}^2}{0,6 \cdot 1747,6 \text{ kg/cm}^2}\right)^2$$

$$N = \sqrt[2]{\frac{1}{0,202}}$$

$$N = 2,2 \quad \text{Verifica}$$

5.2.6. Chavetas y acoplamientos

El acoplamiento de los distintos ejes con sus componentes mecánicos se realiza a través de una chaveta, la cual se dimensiona por norma DIN de acuerdo al diámetro del eje.



Ø eje d mm desde- hasta	Medida chaveta b x h mm	Medidas del chavetero en el cubo				Medidas chavetero del eje para chavetas paralelas y de cuña		Medidas de los ejes en el cubo de la rueda	
		Chaveta paralela S/DIN 6885/1		Chaveta de cuña S/DIN 6886, 6887		t ₁ m/m	Tol. admisible (en altura) m/m	Ø m/m desde- hasta	Tol.H-7 m/m
		d + t ₂ m/m	Tol. admisible (en altura) m/m	d + t ₂ m/m	Tol. admisible (en altura) m/m				
6-8	2x2	d+0,9	+0,1	-	-	1,1	+0,1	6-10	+0,015 0
8-10	3x3	d+1,3		-	-	1,7		10-18	+0,018 0
10-12	4x4	d+1,6		d+1,4	-0,1	2,4		18-30	+0,021 0
12-17	5x5	d+2,1		d+1,9		2,9		30-50	+0,025 0
17-22	6x6	d+2,6	d+2,1	3,5		50 en	+0,030		
22-30	8x7	d+3,0		d+2,4		4,1			
30-38	10x8	d+3,4		d+2,8		4,7			
38-44	12x8	d+3,2		d+2,8		4,9			
44-50	14x9	d+3,6		d+2,9		5,5			

Figura 5.58: Dimensiones de chaveteros y chavetas DIN 6885/1 – 6886 y 6887.



Al tener ejes de 25 mm a 30 mm de diámetro se utiliza una única medida de sección de chaveta plana, de 8 mm x 7 mm. Se calcula su longitud mínima de acuerdo a su resistencia a la cizalladura y compresión. La teoría para los siguientes cálculos se extrae del libro Faieres.

El material de las chavetas es acero SAE 1010 Laminado, para que las mismas actúen de fusible y no se dañe el eje. Con las siguientes propiedades mecánicas:

- $S_u = 3263 \text{ kg/cm}^2$
- $S_y = 1835,5 \text{ kg/cm}^2$

El cálculo se lleva a cabo en el eje del reductor que es el más desfavorable, ya que posee el mayor torque y el menor diámetro.

Eje del reductor:

- $\phi_{eje} = 25 \text{ mm}$
- $b = 8 \text{ mm}$
- $t = 7 \text{ mm}$
- $N = 2$
- $T = 411,8 \text{ kgcm}$
- Material: SAE 1020: $S_y = 3374 \text{ kg/cm}^2$

Cizalladura (Chaveta):

$$T = \frac{S_s \cdot b \cdot L \cdot D}{2}$$

$$S_s = \frac{0,6 \cdot S_y}{N}$$

$$T = \frac{0,6 \cdot S_y \cdot b \cdot L \cdot D}{N \cdot 2}$$

=>

$$L_{\min} = \frac{T \cdot N \cdot 2}{0,6 \cdot S_y \cdot b \cdot D}$$

$$L_{\min} = \frac{411,8 \text{ kgcm} \cdot 2 \cdot 2}{0,6 \cdot 1835,5 \text{ kg/cm}^2 \cdot 0,8 \text{ cm} \cdot 2,5 \text{ cm}} = 0,75 \text{ cm} = 7,5 \text{ mm}$$

Compresión:

Se verifica con el material más débil, en este caso es la chaveta.

$$T = \frac{S_c \cdot t \cdot L \cdot D}{4}$$

$$S_c = \frac{S_y}{N}$$

$$T = \frac{S_y \cdot t \cdot L \cdot D}{N \cdot 4} \quad \Rightarrow \quad L_{\min} = \frac{T \cdot N \cdot 4}{S_y \cdot t \cdot D}$$

$$L_{\min} = \frac{411,8 \text{ kgcm} \cdot 2 \cdot 4}{1835,5 \text{ kg/cm}^2 \cdot 0,7 \text{ cm} \cdot 2,5 \text{ cm}} = 1,02 \text{ cm} = 10,2 \text{ mm}$$

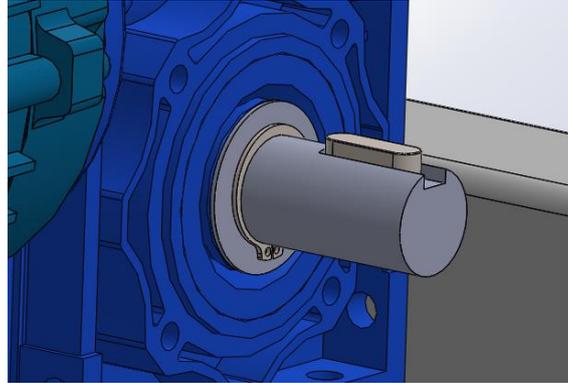


Figura 5.59: Chaveta plana en eje del reductor.

Para las uniones entre los ejes de las ruedas de tracción y el eje hueco, se diseñó una pieza que contiene un chavetero en su interior y dos orificios con prisioneros para impedir el desplazamiento lateral de la misma con respecto a los ejes.

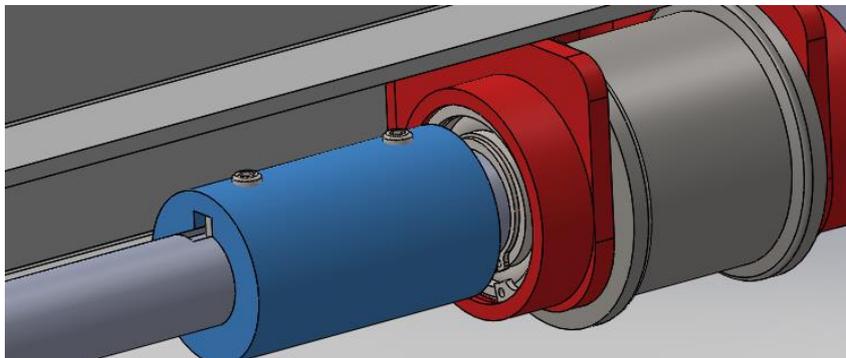


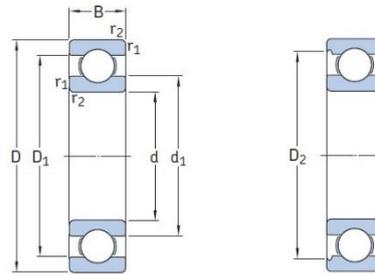
Figura 5.60: Acoplamiento de los ejes.

5.2.7. Rodamientos

Los soportes para las ruedas de tracción se diseñaron con dos rodamientos, los cuales soportan el eje de la misma. Considerando que los ejes de tracción tienen 30 mm de diámetro se seleccionaron en el manual de SKF, partiendo de la decisión de colocar rodamientos rígidos de una hilera de bolas. (Ver Figura 5.34).

Rodamiento seleccionado: *SKF 6006*.

1.1 Rodamientos rígidos de una hilera de bolas
d 25–35 mm



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades nominales		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C ₀	P _u	Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	r. p. m.		kg	-
25	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	24 000	0,022	61805
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	22 000	0,045	61905
	47	8	8,06	4,75	0,212	32 000	20 000	0,06	* 16005
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,078	* 6005
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	* 6205
28	52	13	17,8	9,8	0,4	28 000	18 000	0,12	6205 ETN9
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	* 6305
	62	17	26	13,4	0,57	24 000	16 000	0,22	6305 ETN9
	80	21	35,8	19,3	0,815	20 000	13 000	0,54	6405
28	58	16	16,8	9,5	0,405	26 000	16 000	0,17	62/28
	68	18	25,1	13,7	0,585	22 000	14 000	0,3	63/28
30	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	20 000	0,025	61806
	47	9	7,28	4,55	0,212	30 000	19 000	0,049	61906
	55	9	11,9	7,35	0,31	28 000	17 000	0,089	* 16006
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	17 000	0,12	* 6006

Figura 5.61: Rodamiento 6006 y 6205 – Catálogo SKF.

Se llevó a cabo una verificación del mismo de acuerdo a las cargas que soporta, siguiendo el criterio del Manual de SKF.

Cálculos estáticos:

$$P_0 = X_0 \cdot Fr_0 + Y_0 \cdot Fa_0$$

TIPO DE RODAMIENTO	De una hilera		De dos hileras	
	X ₀	Y ₀	X ₀	Y ₀
De bolas rígidos	0,6	0,5	0,6	0,5
De bolas de contacto angular	0,5	0,26	1	0,63
De bolas a rótula	—	—	1	0,68 Y*
De rodillos cilíndricos	1	0	1	0
De rodillos a rótula	—	—	1	0,66 Y*
De rodillos cónicos	0,5	0,55 Y*	—	—

* Tómese el valor de Y de la columna $\frac{F_a}{F_r} > e$ de la tabla 1.

Figura 5.62: Coeficientes estáticos para cálculos de rodamientos - Manual SKF.

$Fr_0 = 475 \text{ kg}$ (Fuerza radial estática sobre el rodamiento)

$Fa_0 = 0$ (Fuerza axial estática sobre el rodamiento)



$$P_0 = 0,6 \cdot 475 \text{ kg} + 0,5 \cdot 0 \text{ kg} = 285 \text{ kg}$$

$$P_0 = \frac{C_0}{S_0} \quad S_0 = 1 \text{ (Condiciones normales)}$$

$$C_0 = P_0 = 285 \text{ kg} < 846 \text{ kg} = 8,3 \text{ kN} \quad \text{Verifica}$$

Dado que las revoluciones en que trabaja el rodamiento (150 rpm) son bajas, las fuerzas dinámicas son despreciables y el lapso de tiempo que la rueda gira es pequeño, por lo que las demás verificaciones no se consideran necesarias.

En el caso de las ruedas móviles donde el eje es de 25 mm de diámetro, se seleccionó el rodamiento 6205. Este rodamiento se encuentra solicitado a la misma carga.

$$P_0 = X_0 \cdot Fr_0 + Y_0 \cdot Fa_0 = 0,6 \cdot 475 \text{ kg} + 0,5 \cdot 0 \text{ kg} = 285 \text{ kg}$$

$$P_0 = \frac{C_0}{S_0} \quad S_0 = 1 \text{ (Condiciones normales)}$$

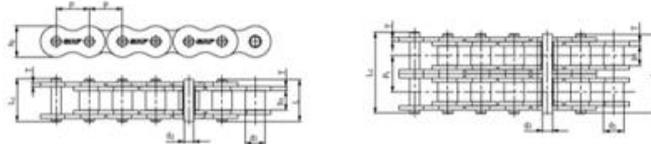
$$C_0 = P_0 = 285 \text{ kg} < 795 \text{ kg} = 7,8 \text{ kN} \quad \text{Verifica}$$

5.2.8. Engranajes y cadena

Para la transmitir el movimiento de la salida del reductor al eje de las ruedas se decidió colocar un par de piñones con una cadena.

La cadena seleccionada en un catálogo de fabricante de acuerdo a las solicitaciones en las que trabaja, pertenece a la norma ISO 606 o DIN 8188. Se trata de una cadena simple ISO 08A-1, de paso 12,7 mm.

Las cadenas americanas estándar se fabrican según las normas ISO 606, ANSI B29.1 y DIN 8188.



N° Cadena ANSI	N° Cadena BS/ISO	Paso P	Diámetro del rodillo		Distancia entre placas interiores b ₁ max	Diámetro del pasador d ₂ max	Longitud del pasador			Altura de la placa interior h ₂ max	Espesor de la placa Pt	Paso transversal	Carga límite de rotura Q ₀ min	Carga de rotura promedio Q ₀	Peso por metro q	Designación
			d ₁ max	b ₂ max			L max	L _c max	L _c max							
15-1*	03C*	4,7625	2,48	2,38	1,62	6,10	6,90	-	4,30	0,60	-	1,8	2,0	0,08	PHC 15-1...	
25-1*	04C-1*	6,350	3,30	3,18	2,31	7,90	8,40	-	6,00	0,80	-	3,5	4,6	0,15	PHC 25-1...	
35-1*	06C-1*	9,525	5,08	4,77	3,58	12,40	13,17	-	9,00	1,30	-	7,9	10,8	0,33	PHC 35-1...	
40-1	08A-1	12,700	7,95	7,85	3,96	16,60	17,80	-	12,00	1,50	-	14,1	17,5	0,62	PHC 40-1...	
50-1	10A-1	15,875	10,16	9,90	5,08	20,70	22,20	23,50	15,00	2,00	-	22,2	27,9	1,02	PHC 50-1...	
60-1	12A-1	19,050	11,91	12,57	5,94	25,90	27,70	28,30	18,00	2,42	-	31,8	41,5	1,50	PHC 60-1...	
80-1	16A-1	25,400	15,88	15,75	7,92	32,70	35,00	36,50	24,00	3,25	-	56,7	69,4	2,60	PHC 80-1...	
100-1	20A-1	31,750	19,05	18,90	9,53	40,40	44,70	44,70	30,00	4,00	-	88,5	109,2	3,91	PHC 100-1...	
120-1	24A-1	38,100	22,23	22,22	11,10	50,30	54,30	54,30	35,70	4,80	-	127,0	156,3	5,62	PHC 120-1...	

Figura 5.63: Catálogo de cadenas SKF.

Una vez determinada la cadena a utilizar se seleccionaron los piñones del paso determinado (12,7 mm) y 15 dientes, ambos son iguales. Los mismos se acoplan a los ejes por medio de chavetas y poseen prisioneros para impedir su desplazamiento lateral. La cantidad de dientes establecidas se debe a que se buscó el menor tamaño posible de piñón sin que se produzca el roce de la cadena con el cuerpo del mismo.

PIÑONES DENTADOS 08B

Calidad, dimensiones y acabados según normas DIN-ASA-ANSI

Z	d _e	d _p	SIMPLE			DOBLE			TRIPLE		
			d _m	D ₁	A	d _m	D ₁	A	d _m	D ₁	A
8	37,2	33,18	20	10	25						
9	41,0	37,13	24	10	25						
10	45,2	41,10	26	10	25	26	10	32			
11	48,7	45,07	29	10	25	30	11	35	30	14	50
12	53,0	49,07	33	10	28	35	12	35	34	14	50
13	57,4	53,06	37	10	28	38	12	35	38	14	50
14	61,8	57,07	41	10	28	42	12	35	42	14	50
15	65,5	61,09	45	10	28	46	12	35	46	14	50
16	69,5	65,10	50	12	28	50	14	35	50	16	50
17	73,6	69,11	52	12	28	54	14	35	54	16	50
18	77,8	73,14	56	12	28	58	14	35	58	16	50
19	81,7	77,16	60	12	28	62	14	35	62	16	50
20	85,8	81,19	64	12	28	66	14	35	66	16	50
21	89,7	85,22	68	14	28	70	16	40	70	20	55
22	93,8	89,24	70	14	28	70	16	40	70	20	55

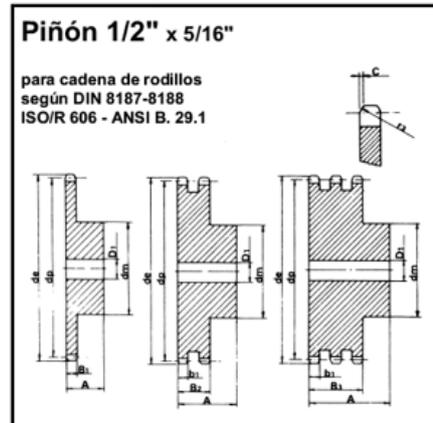


Figura 5.64: Catálogo de piñones dentados.

6. Plataformas intermedias

Las plataformas intermedias son aquellas ubicadas en el primer piso, las cuáles se desplazan verticalmente y horizontalmente.

Para estas mismas y las superiores se estableció que la máxima altura de los vehículos sea de 1800 mm, por lo tanto, las plataformas de elevación se diseñaran para una carga de 2000 kg, de acuerdo al análisis de los pesos de vehículos realizado. Además, se definió un ancho de 2400 mm y un largo de 5000 mm para las mismas.

6.1. Plataforma de carga para 2000 kg

El diseño de esta plataforma es similar a la construida para 2500 kg, se diferencian en sus dimensiones externas como se mencionó anteriormente, siendo esta de menor tamaño. Se estableció una distribución uniforme de la ubicación de los travesaños, colocándolos a una distancia de 1000 mm entre sí. Y como se puede observar en la siguiente figura, una cantidad de 4 travesaños.

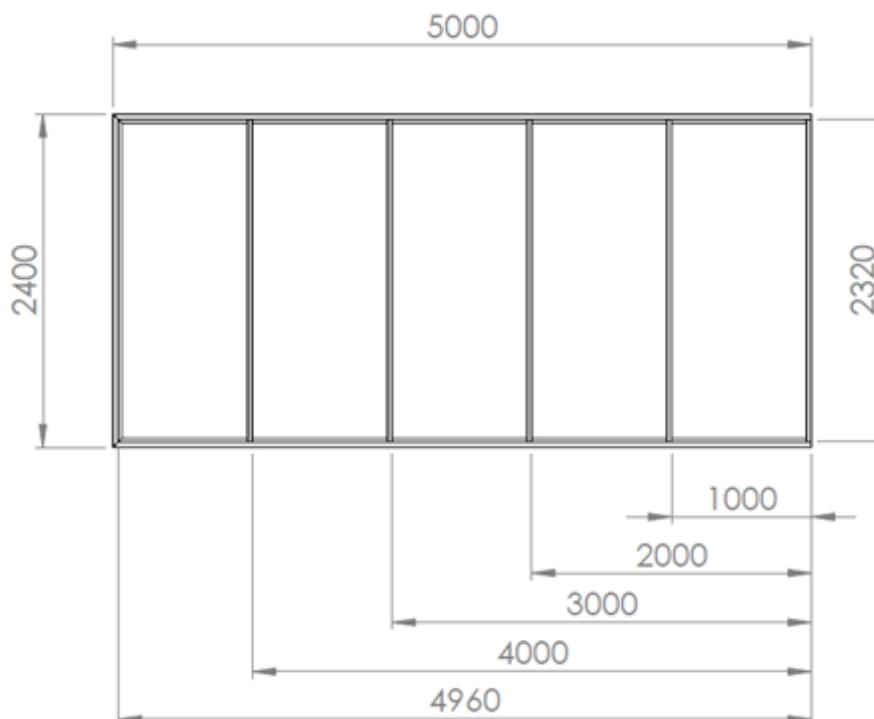


Figura 6.1: Ubicación de travesaños en plataforma para 2000 kg.



6.1.1. Chapa para la plataforma

Por un criterio de estandarización se buscó utilizar la misma chapa que en la plataforma para 2500 kg, es decir, chapa calibre n°12 ($e=2,5$ mm), con el mismo diseño de plegado (*Figura 5.4*) y de acero SID MLT 280.

El criterio utilizado para la verificación de la misma es igual al que se utilizó en la plataforma anterior, donde se permitirá una deformación máxima para que la misma no sea apreciable a simple vista, y no alcance la deformación plástica.

El valor de las cargas aplicadas se obtuvo de la distribución de pesos en los vehículos, en este caso 2000 kg, considerando el 60% del peso total en el eje delantero, y el 40% restante sobre los neumáticos traseros. Estas fuerzas son aplicadas sobre la superficie de contacto entre el neumático y la chapa, que se calcula, como vimos anteriormente, como la superficie de un círculo equivalente al elipsoide que se forma en el contacto.

- Ruedas delanteras:

$$Q = \frac{2000 \text{ kg} \cdot 0,6}{2} = 600 \text{ kg}$$

$$r = \sqrt{\frac{600 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2}{0,23 \text{ N/mm}^2 \cdot \pi}} = 90,25 \text{ mm}$$

- Ruedas traseras:

$$Q = \frac{2000 \text{ kg} \cdot 0,4}{2} = 400 \text{ kg}$$

$$r = \sqrt{\frac{400 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2}{0,23 \text{ N/mm}^2 \cdot \pi}} = 73,7 \text{ mm}$$

Considerando que el ancho de la plataforma de 2000 kg, la deformación máxima permitida será:

$$\delta = \frac{l}{250} = \frac{2320 \text{ mm}}{250} = 9,28 \text{ mm}$$

Al igual que la plataforma de 2500 kg, se consideró un tramo de la plataforma entre dos travesaños con la carga de las dos ruedas delanteras en el punto intermedio y el peso de la chapa.

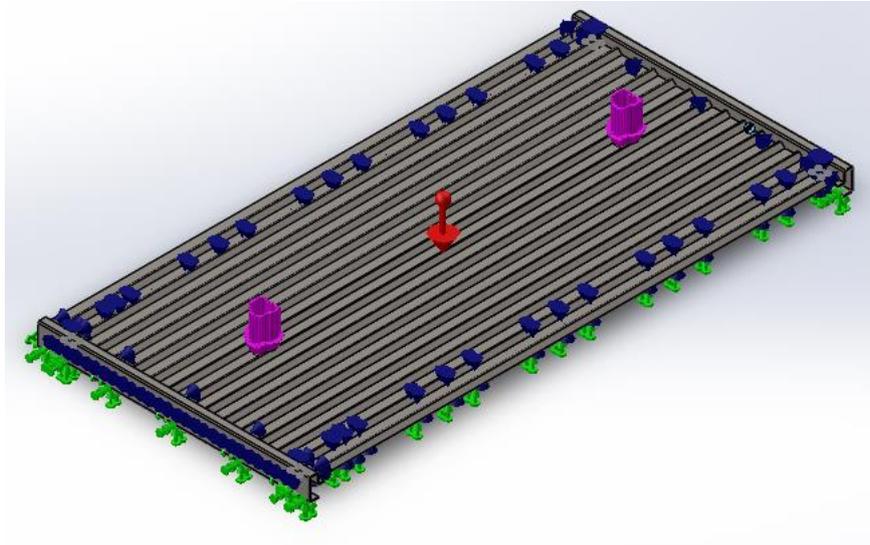


Figura 6.2: Estado de carga simulación del tramo de plataforma de 2000 kg.

En la siguiente imagen se puede observar el resultado de dicha simulación con respecto a la deformación o desplazamiento (forma en que lo denomina Solidworks), como era de esperar la deformación máxima ocurre en la parte central de la chapa y está dentro de los parámetros preestablecidos.

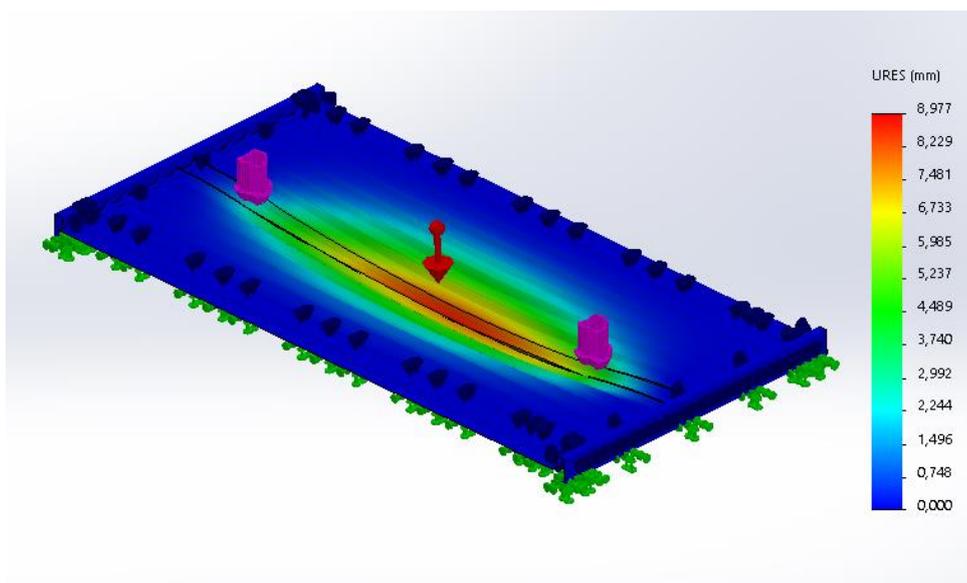


Figura 6.3: Resultado de la deformación de la chapa para la plataforma de 2000 kg.

$$\delta_{m\acute{a}x} = 8,97 \text{ mm} \quad \text{Verifica}$$

6.1.2. Travesaños

A la hora de dimensionar este travesaño se utilizó el mismo criterio y procedimiento de cálculo que en el caso de la plataforma para 2500 kg. El estado de carga planteado es el más desfavorable, con las ruedas delanteras sobre el mismo.

Utilizamos la ecuación obtenida anteriormente para calcular el momento de inercia (I), de la sección del travesaño.

$$I = \left[\frac{q \cdot L^4}{384} + \frac{F \cdot a^2 \cdot L}{8} - \frac{F \cdot a^3}{6} \right] \cdot \frac{1}{E \cdot \delta_{m\acute{a}x}}$$

La deformación máxima permisible siguiendo el criterio de la norma CIRSOC será:

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{2320 \text{ mm}}{300} = 7,7 \text{ mm}$$

El peso de las chapas que descansan sobre el travesaño.

$$\text{Chapa calibre N}^\circ 12 \text{ de } (1,22 \times 2,44) \text{ m}^2 = 61,3 \text{ kg}$$

$$\text{Chapa calibre N}^\circ 12 \text{ de } (1,22 \times 2,3) \text{ m}^2 = 57,8 \text{ kg}$$

El peso de la chapa plegada por metro cuadrado (m²) también aumenta. Este dato es necesario calcularlo para luego obtener la distribución de carga uniforme de la chapa sobre el travesaño.

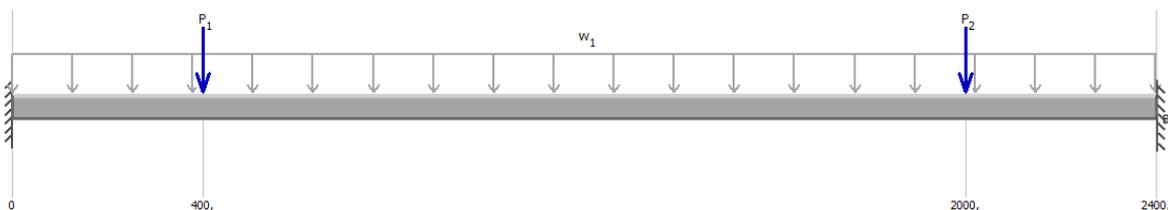


Figura 6.4: Esquema simplificado de cargas sobre el travesaño para 2000 kg.

$$P_{cp} = \frac{57,8 \text{ kg}}{(1,026 \times 2,3) \text{ m}^2} = 24,5 \text{ kg/m}^2$$

$$q = P_{cp} \cdot l = 24,5 \text{ kg/m}^2 \cdot 1 \text{ m} = 24,5 \text{ kg/m}$$

$$I = \left[\frac{24,5 \text{ kg/m} \cdot (2,3 \text{ m})^4}{384} + \frac{600 \text{ kg} \cdot (0,36 \text{ m})^2 \cdot 2,3 \text{ m}}{8} - \frac{600 \text{ kg} \cdot (0,36 \text{ m})^3}{6} \right] \cdot \frac{1}{(2100000 \text{ kg/cm}^2) \cdot 0,77 \text{ cm}} \cdot \frac{(100 \text{ cm})^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$I = 12,04 \text{ cm}^4$$

Este travesaño se diseñó con un perfil plegado de forma "C" con el material SID LG-24 de mediana resistencia y con las dimensiones que se observan en la siguiente figura.

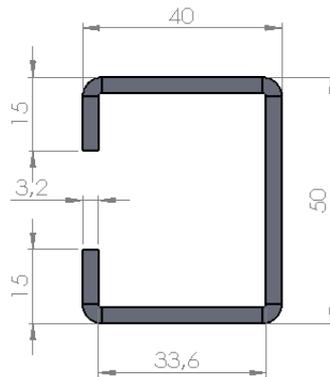


Figura 6.5: Dimensiones de la sección del perfil del travesaño.

A través del Teorema de Steiner se calculó el momento de inercia de esta sección.

$$I = (I_1 + A_1 \cdot d_1^2) + (I_2 + A_2 \cdot d_2^2) + (I_n + A_n \cdot d_n^2)$$

$$I = \left(\frac{3,2 \cdot 50^3}{12} \right) + \left(\frac{33,6 \cdot 3,2^3}{12} + 33,6 \cdot 3,2 \cdot 23,4^2 \right) \cdot 2 + \left(\frac{3,2 \cdot 15^3}{12} + 3,2 \cdot 15 \cdot 17,5^2 \right) \cdot 2$$

$$I = 182464 \text{ mm}^4 = 18,24 \text{ cm}^4 \quad \textbf{Verifica}$$

El peso del travesaño se logra a partir del peso de una chapa completa de 1/8" (3,2 mm) y conociendo las dimensiones del perfil desplegado. Cabe aclarar que el travesaño tiene un largo algo mayor a 2,3 metros porque ingresa en los largueros.

$$\text{Chapa } 1/8'' \text{ de } (1,5 \times 3) \text{ m}^2 = 116 \text{ kg}$$

$$\text{Peso del travesaño} = 116 \text{ kg} \cdot \frac{(0,1432 \times 2,43905) \text{ m}^2}{(1,5 \times 3) \text{ m}^2} = 9 \text{ kg}$$

$$p_t = \frac{9 \text{ kg}}{2,32 \text{ m}} = 3,88 \text{ kg/m}$$

Verificación del travesaño con su propio peso.

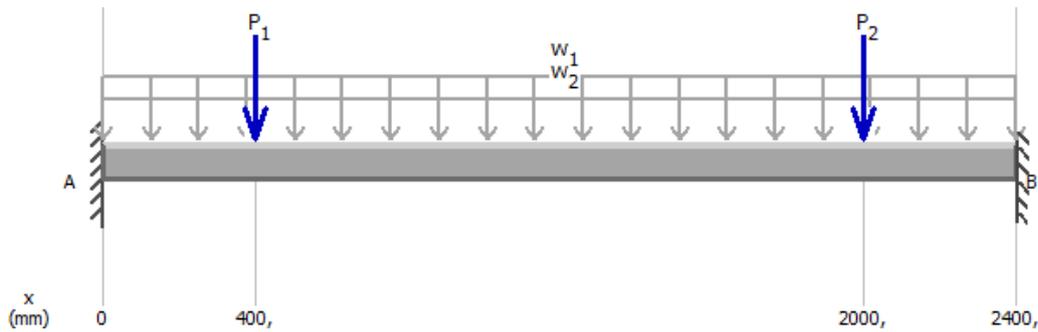


Figura 6.6: Esquema de cargas sobre el travesaño para 2000 kg incluido el peso propio.

$$I = \left[\frac{q \cdot L^4}{384} + \frac{F \cdot a^2 \cdot L}{8} - \frac{F \cdot a^3}{6} \right] \cdot \frac{1}{E \cdot \delta_{\max}}$$

$$I = \left[\frac{(24,5 + 3,88) \text{ kg/m} \cdot (2,3 \text{ m})^4}{384} + \frac{600 \text{ kg} \cdot (0,36 \text{ m})^2 \cdot 2,3 \text{ m}}{8} - \frac{600 \text{ kg} \cdot (0,36 \text{ m})^3}{6} \right] \cdot \frac{1}{(2100000 \text{ kg/cm}^2) \cdot 0,77 \text{ cm}} \cdot \frac{(100 \text{ cm})^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$I = 12,22 \text{ cm}^4 \quad \text{Verifica}$$

6.1.3. Largueros

El diseño de los largueros para la plataforma de 2000 kg es igual al utilizado anteriormente en la plataforma inferior y del mismo material (chapa 3/16" (4,75 mm) de SID LG-24).

Para dimensionamiento del larguero se utilizó el criterio de deformación máxima, la cual en este caso será:

$$\delta_{\max} = \frac{l}{300} = \frac{5000 \text{ mm}}{300} = 16,6 \text{ mm}$$

Para llevar a cabo el cálculo y verificación de los mismos se establecieron los puntos de agarre de las cadenas de elevación, los cuales dependen exclusivamente del diseño del sistema de elevación de las mismas. Estas se ubican dos por cada larguero, colocadas a 500 mm del extremo frontal de la plataforma y 400 mm del extremo posterior.

Para este cálculo solo se va a verificar la plataforma en el estado de carga donde el vehículo se encuentra situado sobre la plataforma, ya que en el estado de carga donde las dos ruedas



delanteras del vehículo se ubican en la longitud media del larguero, la plataforma se asienta por completo en el piso.

Cargas:

- Peso por cada travesaño:

$$p_t = p_{1...5} = \frac{9 \text{ kg}}{2} = 4,5 \text{ kg}$$

- Peso de la chapa:

$$w_1 = P_{cp} \cdot l = 24,5 \text{ kg/m}^2 \cdot 1,15 \text{ m} = 28,17 \text{ kg/m} = 0,282 \text{ kg/cm}$$

- Peso del larguero:

$$\text{Peso del larguero} = 172,2 \text{ kg} \cdot \frac{(0,29 \times 5) \text{ m}^2}{4,5 \text{ m}^2} = 55,5 \text{ kg}$$

$$w_2 = \frac{55,5 \text{ kg}}{5 \text{ m}} = 11,1 \text{ kg/m} = 0,111 \text{ kg/cm}$$

- Peso del travesaño posterior, construido con la misma sección que los largueros:

$$\text{Peso del travesaño post.} = 172,2 \text{ kg} \cdot \frac{(0,29 \times 2,4) \text{ m}^2}{4,5 \text{ m}^2} = 26,6 \text{ kg}$$

$$p_6 = \frac{26,6 \text{ kg}}{2} = 13,3 \text{ kg}$$

- Peso rueda trasera:

$$p_7 = 400 \text{ kg}$$

- Peso rueda delantera:

$$p_8 = 600 \text{ kg}$$

Mediante la aplicación del software MDSolids se determinaron las reacciones, el diagrama de esfuerzo de corte y el diagrama de momento flector, para de esta forma determinar cuál es la sección más solicitada de la viga.

$$R_A = 513,6 \text{ kg}$$

$$R_B = 718,7 \text{ kg}$$

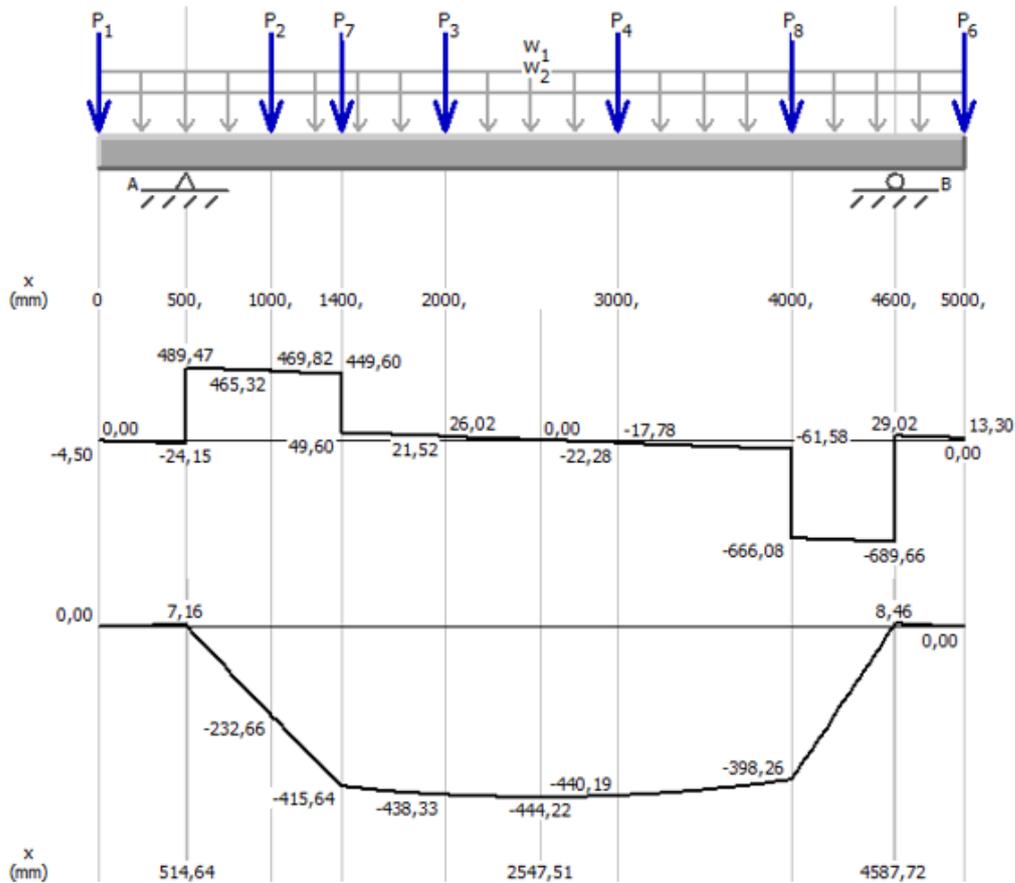


Figura 6.7: Estado de carga, diagrama de esfuerzo de corte y momento flector de larguero plataforma intermedia.

Como se puede observar, la sección más solicitada es la ubicada aproximadamente en el punto medio de la viga, porque en ella se encuentra el momento flector máximo.

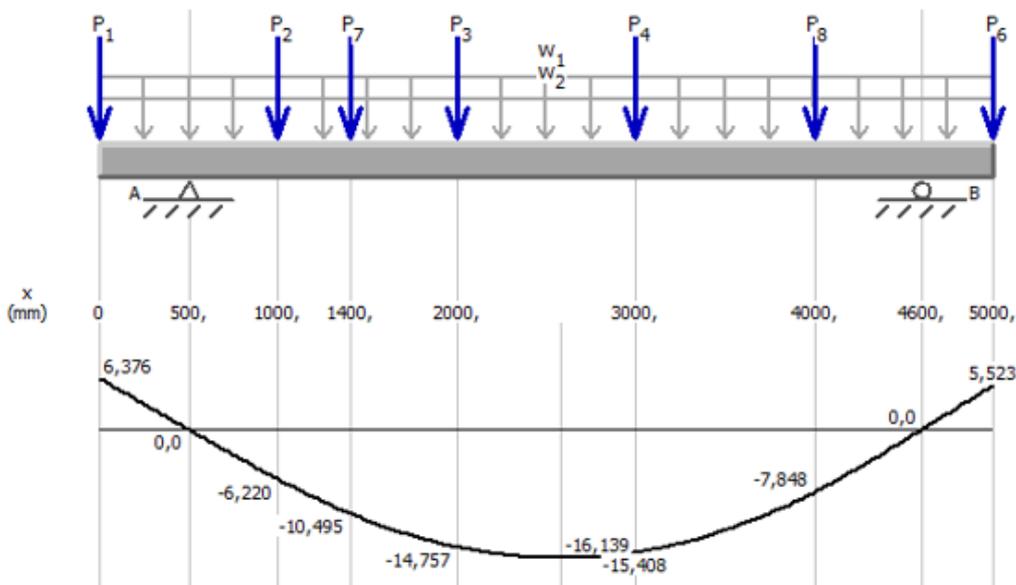


Figura 6.8: Diagrama de deformación del larguero plataforma de carga de 2000 kg.

$$\delta_{\text{máx}} = 16,14 \text{ mm} \quad \text{Verifica}$$

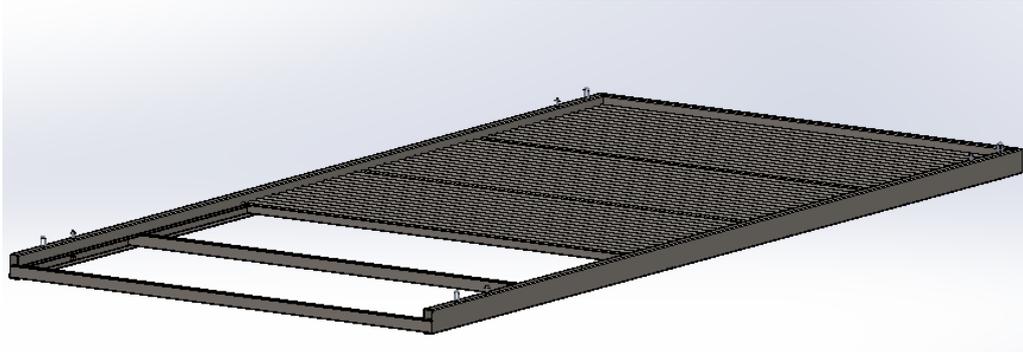


Figura 6.9: Plataforma de carga para 2000 kg.

El peso de la plataforma completa calculado a través del software Solidworks es 450 kg.

6.2. Sistema de elevación

El sistema de elevación de las plataformas intermedias es el encargado de desplazar verticalmente a las mismas para realizar la carga y descarga de los vehículos ubicados en el estacionamiento.

Después de analizar los distintos sistemas existentes para este propósito se determinó utilizar un conjunto de cadenas que sostienen a la plataforma de carga en cuatro puntos cercanos a sus vértices, accionadas por un motor eléctrico con una reducción. Las cadenas poseen un recorrido determinado que ascienden o descienden conjuntamente, impidiendo que la plataforma se incline y desequilibre.

Este sistema está montado sobre una estructura, en este caso llamada marco intermedio, que soporta el peso del vehículo y el de todos los componentes.

Como punto de partida para el diseño y dimensionamiento de los distintos componentes se consideró el peso máximo del vehículo de 2000 kg y se determinó una velocidad de elevación de aproximadamente 0,08 m/s.

6.2.1. Cadenas

Para llevar a cabo el cálculo de las cadenas fue necesario definir la altura a la que se encuentra la plataforma intermedia para definir el largo y el recorrido de las mismas, de forma tal que al descender lleguen al piso.

Considerando que la altura máxima de los vehículos capaces de acceder a la plataforma inferior es 2000 mm, se determinó que el despeje entre ambas sea de 2050 mm y que la plataforma intermedia debe descender 2200 mm porque la altura de la inferior es de 150 mm.

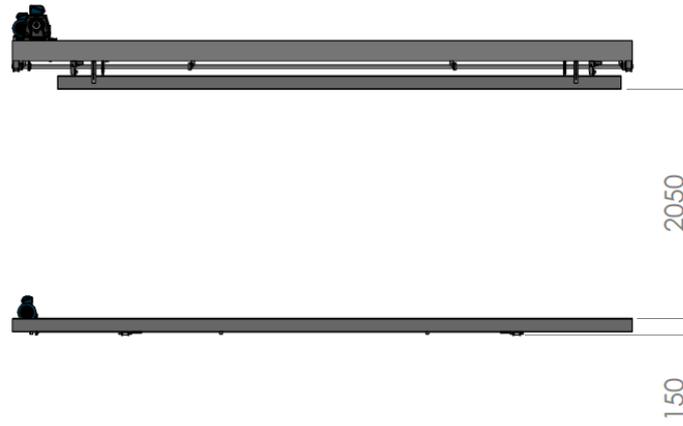


Figura 6.10: Altura entre plataforma inferior e intermedia.

Como se nombró anteriormente, el peso máximo del vehículo es 2000 kg y el peso de la plataforma es de 450 kg, por lo tanto, el peso máximo a elevar es 2450 kg.

En la siguiente imagen se puede observar el diseño del recorrido de la cadena, el mismo se encuentra en el marco intermedio y posee una serie de engranajes que se encargan de direccionar las cadenas. Este recorrido es igual para ambos costados de la plataforma.

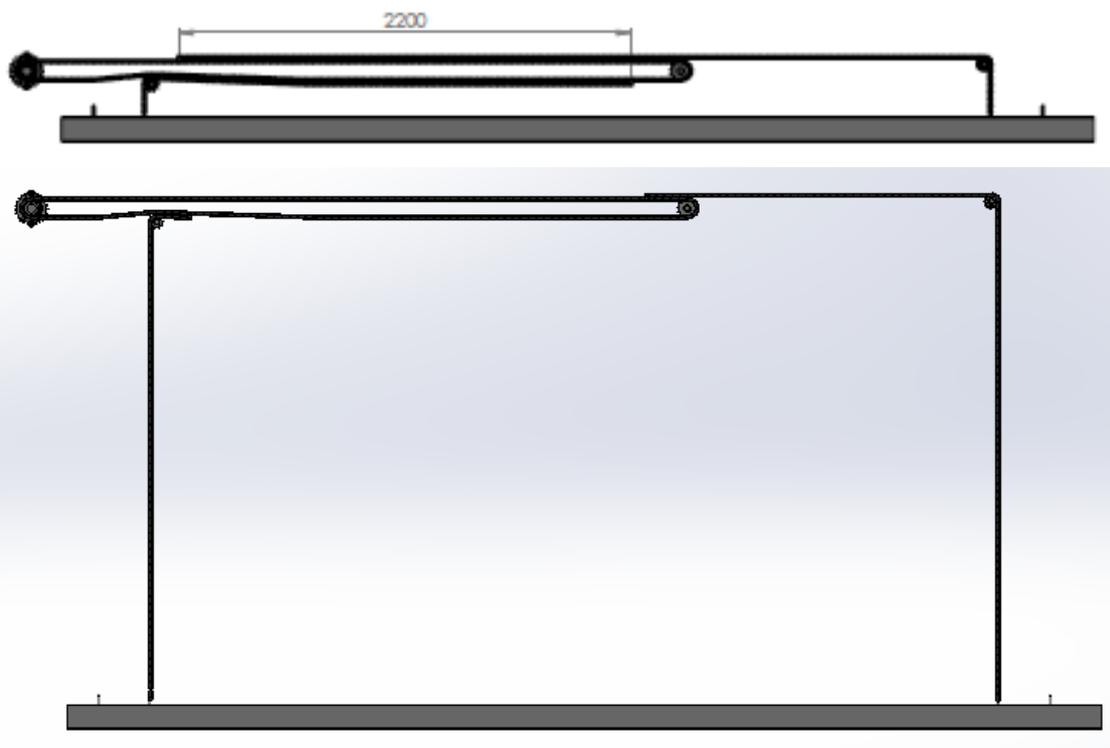
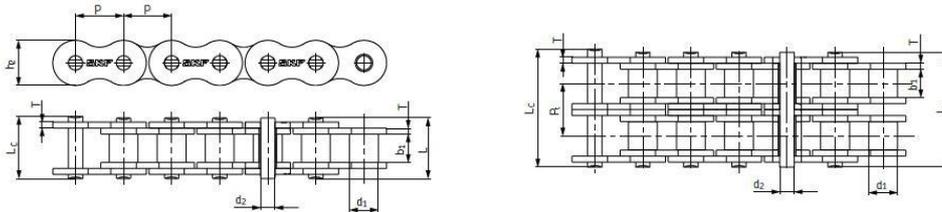


Figura 6.11: Recorrido de la cadena para la plataforma de carga intermedia.

Las cadenas son accionadas por el engranaje motriz ubicado en el extremo posterior del marco intermedio, el cual se encuentra solidario a un eje que comunica a las dos cadenas para que trabajen de forma simultánea.

Como se puede observar en la *Figura 6.11* al girar en sentido horario el engranaje motriz, los extremos de las cadenas asociados a la plataforma descenden. Y al invertir el sentido de giro la plataforma se eleva hasta su altura máxima.

La carga máxima a la cual va a estar sometida la cadena por costado es de 1225 kg. Por catálogo se seleccionó la cadena ISO 12A-1, la cual posee una carga límite de rotura de 31,8 kN = 3241,6 kg.



Nº Cadena Ansi	Nº Cadena BS/ISO	Paso P	Diámetro del rodillo		Diámetro del pasador	Longitud del pasador		Longitud del pasador con chaveta	Altura de la placa interior	Espesor de la placa	Paso transversal	Carga límite de rotura Q min	Carga de rotura promedio Q0	Peso por metro q	Designación
		mm	d1 max	b1 max	d2 max	L max	Lc max	Lc max	h2 max	T max	Pt	kN	kN	kg/m	
15-1*	03C*	4,7625	2,48	2,38	1,62	6,10	6,90	-	4,30	0,60	-	1,8	2,0	0,08	PHC 15-1...
25-1*	04C-1*	6,350	3,30	3,18	2,31	7,90	8,40	-	6,00	0,80	-	3,5	4,6	0,15	PHC 25-1...
35-1*	06C-1*	9,525	5,08	4,77	3,58	12,40	13,17	-	9,00	1,30	-	7,9	10,8	0,33	PHC 35-1...
41-1	085-1	12,700	7,77	6,25	3,58	13,75	15,00	-	9,91	1,30	-	6,7	12,6	0,41	PHC 41-1...
40-1	08A-1	12,700	7,95	7,85	3,96	16,60	17,80	-	12,00	1,50	-	14,1	17,5	0,62	PHC 40-1...
50-1	10A-1	15,875	10,16	9,60	5,08	20,70	22,20	23,30	15,09	2,03	-	22,2	29,6	1,02	PHC 50-1...
60-1	12A-1	19,050	11,91	12,57	5,94	25,90	27,70	28,30	18,00	2,42	-	31,8	41,5	1,50	PHC 60-1...
80-1	16A-1	25,400	15,88	15,75	7,92	32,70	35,00	36,50	24,00	3,25	-	56,7	69,4	2,60	PHC 80-1...
100-1	20A-1	31,750	19,05	18,90	9,53	40,40	44,70	44,70	30,00	4,00	-	88,5	109,2	3,91	PHC 100-1...
120-1	24A-1	38,100	22,23	25,22	11,10	50,30	54,30	54,30	35,70	4,80	-	127,0	156,3	5,62	PHC 120-1...

Figura 6.12: Selección de cadena para elevación de plataforma intermedia.

De acuerdo al recorrido de las cadenas el largo por costado es de 13390 mm, y el peso por metro de las mismas es de 1,5.

$$P_c = \left(1,5 \frac{kg}{m} \cdot 13,39 m \right) \cdot 2 = 40,2 kg$$

6.2.2. Motor eléctrico y reductor

Como se mencionó anteriormente, las cadenas son accionadas por un engranaje motriz solidario a un eje. La potencia necesaria para producir el ascenso y descenso de la plataforma es entregada por un motor eléctrico con su correspondiente reducción.



Para calcular la potencia requerida es necesario definir el diámetro del engranaje motriz, en este caso se seleccionó un engranaje de cadena de 15 dientes, debido al espacio existente en el marco intermedio donde se ubicará el mismo y la cantidad de dientes mínimos recomendados por el fabricante para que la transmisión sea silenciosa. Por lo tanto, el diámetro primitivo del engranaje es:

$$D_p = \frac{Z \cdot t}{\pi} = \frac{15 \cdot 19,05 \text{ mm}}{\pi} = 91 \text{ mm}$$

La fuerza total a realizar por el motor es igual a la suma del peso de la plataforma, del vehículo y las cadenas.

$$F_t = 450 \text{ kg} + 2000 \text{ kg} + 40,2 \text{ kg} = 2490,2 \text{ kg} = 24428,8 \text{ N}$$

El par necesario será igual a:

$$M_R = F_t \cdot r = 24428,8 \text{ N} \cdot 0,0455 \text{ m}$$

$$M_R = 1111,5 \text{ Nm}$$

Considerando que la velocidad de elevación predeterminada es de 0,08 m/s, la velocidad de rotación del engranaje es de:

$$\omega = \frac{v \cdot 60}{Z \cdot t} = \frac{0,08 \text{ m/s} \cdot 60}{15 \cdot 0,01905 \text{ m}} = 16,8 \text{ rpm} = 1,76 \text{ rad/s}$$

La potencia necesaria para llevar a cabo la elevación de la plataforma es:

$$P = M_R \cdot \omega = 1111,5 \text{ Nm} \cdot 1,76 \text{ rad/s}$$

$$P = 1956,2 \text{ W} = 1,9562 \text{ kW}$$

De acuerdo a las solicitaciones a las que va a estar sometida la transmisión por cadena, existe un factor de servicio (f_s) que multiplicado por la potencia calculada obtenemos la potencia corregida. En este caso por tratarse de un servicio medianamente impulsivo, el factor toma un valor de 1,7.

$$P_c = P \cdot f_s = 1,9562 \text{ W} \cdot 1,7 = 3,325 \text{ kW} = 4,46 \text{ HP}$$



Se seleccionó del catálogo de WEG un motor eléctrico trifásico modelo W22 Motofreno, el cual cuenta con un freno incluido, necesario para que en el momento que no es accionado, la plataforma no descienda por el peso. Las características del mismo son:

- 4 kW (5,5 HP)
- IC411 Autoventilación
- Carcasa de fundición de hierro
- 230/400 V-50Hz
- 4 polos – 1500 rpm
- IP55
- Con pies y brida B14 con orificio roscado
- Caja de terminales en la parte superior (T)

W22 Motofreno - Standard Efficiency - IE1 - 50Hz

Potencia		Carcasa	Par nominal (kgfm)	Corriente de rotor Bloqueado I/In	Par de arranque T _v /T _n	Par máximo T _b /T _n	Momento de inercia J (kgm ²)	Tiempo máximo de rotor bloqueado (s)		Masa aprox. (kg)	Nivel de presión sonora dB(A)	400 V						Corriente nominal I _n (A)	
								Caliente	Frío			RPM			% de la potencia nominal				
kW	HP											Rendimiento			Factor de potencia				
												50	75	100	50	75	100		
4 polos																			
0,12	0,16	63	0,090	3,5	1,8	2,0	0,0003	38	84	5,2	44,0	1350	46,0	53,0	55,0	0,51	0,64	0,75	0,420
0,18	0,25	63	0,130	3,8	1,9	1,9	0,0006	16	35	6,2	44,0	1370	51,0	55,0	57,0	0,52	0,65	0,75	0,610
0,25	0,33	71	0,180	3,7	1,8	1,9	0,0006	28	62	5,5	43,0	1370	53,0	58,0	60,0	0,50	0,62	0,73	0,820
0,37	0,5	71	0,260	3,6	2,0	2,0	0,0007	28	62	7,0	43,0	1370	58,0	62,0	63,0	0,50	0,64	0,73	1,16
0,55	0,75	80	0,380	4,9	2,0	2,4	0,0024	8	18	9,5	44,0	1415	65,0	70,0	71,0	0,57	0,72	0,81	1,38
0,75	1	80	0,520	4,9	2,1	2,3	0,0030	7	15	10,5	44,0	1410	70,0	72,0	72,3	0,58	0,72	0,81	1,85
1,1	1,5	90S	0,750	5,8	1,8	2,4	0,0052	7	15	14,5	49,0	1430	72,5	75,5	75,5	0,60	0,74	0,82	2,57
1,5	2	90L	1,04	5,5	1,9	2,4	0,0066	8	18	17,0	49,0	1410	74,5	77,5	77,5	0,58	0,73	0,82	3,41
2,2	3	100L	1,52	5,6	2,4	2,6	0,0090	9	20	23,0	53,0	1410	79,0	80,0	80,0	0,60	0,74	0,82	4,84
3	4	100L	2,06	6,5	3,1	3,2	0,0082	8	18	30,0	53,0	1420	79,0	81,5	81,5	0,57	0,72	0,81	6,56
4	5,5	112M	2,71	6,2	2,1	2,5	0,0180	9	20	33,0	56,0	1440	82,5	83,5	83,5	0,65	0,77	0,83	8,33
5,5	7,5	132S	3,66	7,5	2,1	2,5	0,0453	7	15	47,0	60,0	1465	84,0	85,5	85,5	0,63	0,77	0,84	11,1

Figura 6.13: Catálogo WEG W22 Motofreno.

Para reducir la velocidad del motor eléctrico a las 16,8 rpm necesarias en el eje de elevación, se utilizó un reductor coaxial de engranajes helicoidales normalizado y luego por medio de una transmisión de cadenas se acopló la salida del reductor con el eje de elevación.

El reductor seleccionado es coaxial Línea GC 55/3R:

- Reducción (i) = 49,46
- Velocidad de salida (n_s) = 28,3 rpm

MODELO	RED	T máx. (Nm)	1700 RPM - MOTOR 4P 60 Hz					1400 RPM - MOTOR 4P 50 Hz					1150 RPM - MOTOR 6P 60 Hz					η
			Pe (cv)	Pe (KW)	MT (Nm)	RPM	Fs	Pe (cv)	Pe (KW)	MT (Nm)	RPM	Fs	Pe (cv)	Pe (KW)	MT (Nm)	RPM	Fs	
GC 55/3R	33,61	1550	10,00	7,50	1305,54	50,59	1,20	10,00	7,50	1585,29	41,66	1,00	7,50	5,50	1447,44	34,22	1,10	94%
	35,50	1550	10,00	7,50	1378,99	47,89	1,15	7,50	5,50	1255,87	39,44	1,25	7,50	5,50	1528,88	32,40	1,05	94%
	39,67	1550	10,00	7,50	1541,10	42,85	1,05	7,50	5,50	1403,50	35,29	1,10	6,00	4,50	1366,89	28,99	1,15	94%
	41,90	1550	7,50	5,50	1220,76	40,58	1,30	7,50	5,50	1482,35	33,41	1,05	6,00	4,50	1443,68	27,45	1,10	94%
	44,25	1550	7,50	5,50	1289,45	38,41	1,20	7,50	5,50	1565,74	31,44	1,00	6,00	4,50	1524,91	25,99	1,05	94%
	49,46	1550	7,50	5,50	1441,03	34,37	1,10	5,50	4,00	1283,20	28,31	1,25	5,00	3,70	1420,14	23,25	1,10	94%
	58,76	1550	6,00	4,50	1369,70	28,93	1,15	5,50	4,00	1524,61	23,83	1,05	4,00	3,00	1349,85	19,57	1,15	94%
	70,49	1550	5,00	3,70	1369,29	24,12	1,15	4,00	3,00	1390,17	19,86	1,20	3,00	2,20	1214,50	16,31	1,30	94%
	85,74	1550	4,00	3,00	1332,43	19,83	1,20	3,00	2,20	1213,46	16,33	1,30	3,00	2,20	1477,26	13,41	1,05	94%
	98,74	1550	4,00	3,00	1534,31	17,22	1,05	3,00	2,20	1397,32	14,18	1,15	2,00	1,50	1134,06	11,65	1,40	94%
	114,97	1550	3,00	2,20	1340,00	14,79	1,15	3,00	2,20	1627,14	12,18	1,00	2,00	1,50	1320,58	10,00	1,20	94%
	128,39	1550	3,00	2,20	1496,31	13,24	1,05	2,00	1,50	1211,30	10,90	1,30	2,00	1,50	1474,62	8,96	1,05	94%
	149,66	1550	2,00	1,50	1162,85	11,36	1,35	2,00	1,50	1412,03	9,35	1,10	1,50	1,10	1289,24	7,68	1,20	94%
	162,58	1550	2,00	1,50	1263,21	10,46	1,25	2,00	1,50	1533,90	8,61	1,05	1,50	1,10	1400,52	7,07	1,15	94%
	177,48	1550	2,00	1,50	1379,02	9,58	1,15	1,50	1,10	1255,89	7,89	1,25	1,50	1,10	1528,91	6,48	1,05	94%
	194,87	1550	2,00	1,50	1541,12	8,72	1,05	1,50	1,10	1378,93	7,18	1,15	1,00	0,75	1119,13	5,90	1,40	94%

Figura 6.14: Catálogo de Reductores Línea GC.

Considerando la velocidad de salida del reductor se seleccionó un piñón de 15 dientes para la salida del mismo y una corona de 25 dientes para colocar en el eje de elevación.

$$i = \frac{25}{15} = 1,66$$

$$\omega_{eje} = \frac{28,3 \text{ rpm}}{1,66} = 17 \text{ rpm}$$

Para esta transmisión se escogió una cadena doble del mismo paso utilizado para la elevación de la plataforma, cadena ISO 12A-2.

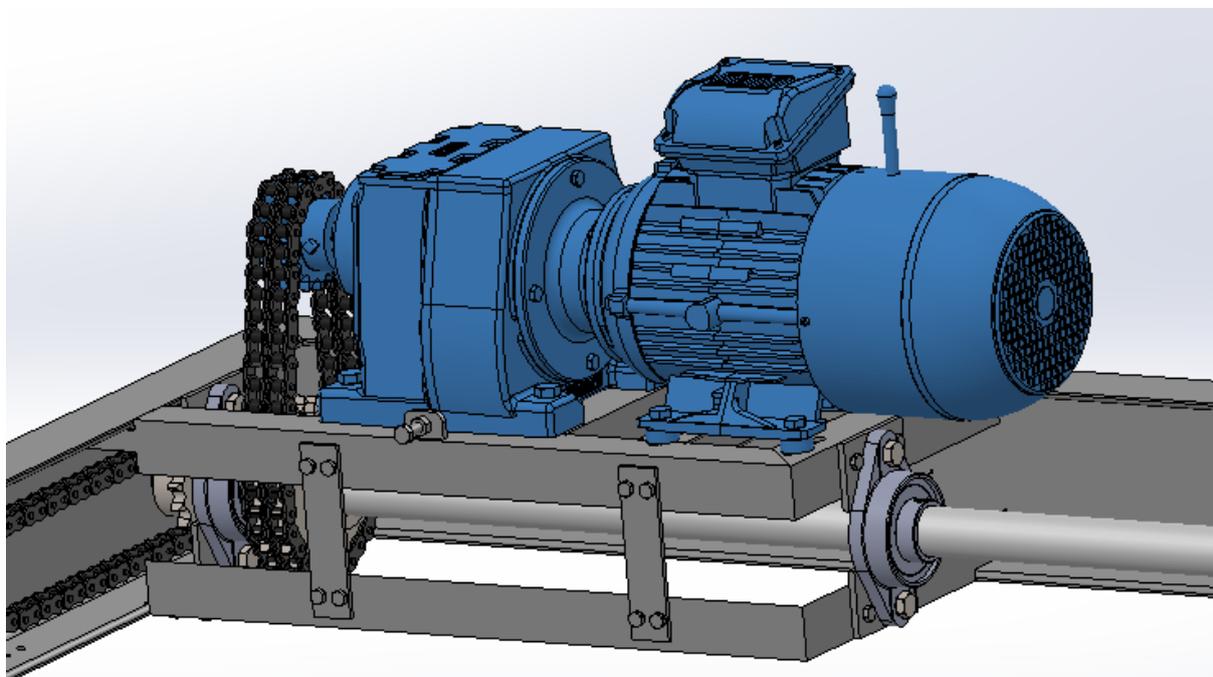


Figura 6.15: Ensamblaje motor eléctrico para elevación de plataforma de carga 2000 kg.

6.2.3. Ejes

En el sistema de elevación se utilizan varios ejes, entre ellos podemos mencionar el eje motriz de elevación, y todos los ejes de los engranajes ubicados sobre el marco intermedio para direccionar las cadenas. De igual manera que en el apartado 5.2.5 los mismos fueron calculados y dimensionados a fatiga, considerando los esfuerzos pertinentes a cada caso.

El cálculo de los distintos ejes se detalla a continuación:

6.2.3.1. Eje motriz de elevación

Como se mencionó anteriormente, este eje es el encargado de entregar la potencia del motor a las dos cadenas de elevación ubicadas en ambos costados del marco intermedio. Para dimensionar y verificar el eje motriz de elevación, se definió en primer lugar la ubicación del motor eléctrico con el reductor seleccionado para poder conocer la ubicación de los engranajes de entrada de potencia.

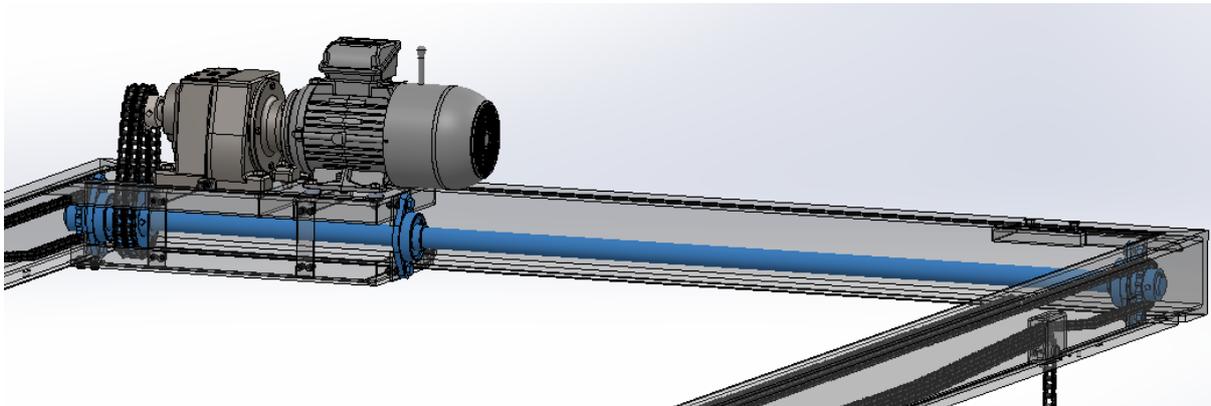


Figura 6.16: Ubicación eje motriz de elevación.

Luego se diseñaron los soportes del eje al marco intermedio, los cuales se tratan de cajas de rodamientos acopladas mediante bulones para una posible extracción del eje completo en caso de necesitar mantenimiento. Se colocaron dos cajas de rodamientos próximas a los extremos del eje y una más en el tramo intermedio sobre el soporte del motor eléctrico.

En la siguiente imagen se puede observar la dimensión del eje motriz de elevación y la ubicación de los distintos componentes que posee.

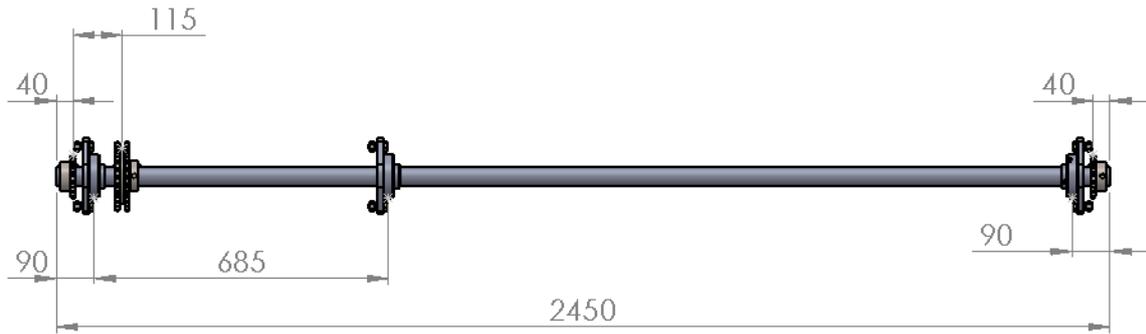


Figura 6.17: Eje motriz de elevación.

Una vez definidas las dimensiones, se determinaron las cargas a las cuales se encuentra sometido el eje. Al igual que en el ítem 5.2.5.2, se consideraron las fuerzas producidas por la transmisión por cadena y el torque.

En este caso se cuenta con las fuerzas tangenciales producidas por las cadenas de elevación en ambos extremos en el plano horizontal y la fuerza producida por la corona en el plano vertical.

$$F_{cad} = \frac{2490,2 \text{ kg}}{2} = 1245,1 \text{ kg}$$

$$M_r = F_c \cdot r_c$$

$$F_c = \frac{M_r}{r_c} = \frac{113,3 \text{ kg} \cdot \text{m}}{0,075 \text{ m}} = 1510,6 \text{ kg}$$

Para el eje motriz de elevación se realizó una verificación del mismo a través de una simulación estática en Solidworks, para ello se determinó un diámetro estándar de 45 mm para no tener inconvenientes con los rodamientos y el material SAE 1020 trefilado.

Datos del material:

- $S_u = 420 \text{ MPa} = 4282,8 \text{ kg/cm}^2$
- $S_y = 350 \text{ MPa} = 3569 \text{ kg/cm}^2$

Se consideró el eje sostenido por los tres rodamientos, los cuales le permiten girar libremente pero no su desplazamiento longitudinal, con las cargas producidas por los engranajes y cadenas mencionadas anteriormente.

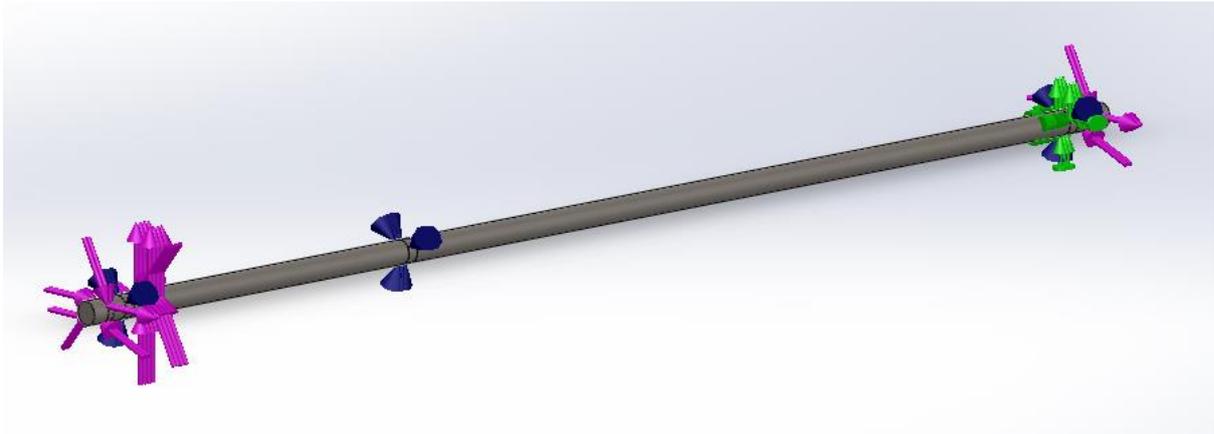


Figura 6.18: Estado de carga simulación eje motriz de elevación plataforma de carga intermedia.

La simulación arrojó un valor máximo de tensión de $1262,3 \text{ kg/cm}^2$, con este parámetro se calculó el coeficiente de seguridad, el cual debe ser igual o mayor a 4, valor obtenido de la

**TABLA 1.1 COEFICIENTES DE SEGURIDAD
(COEFICIENTES DE CÁLCULO)**

CLASE DE CARGA	ACERO, METALES DÚCTILES		HIERRO FUNDIDO, METALES QUEBRADIZOS	MADERA DE CONS- TRUCCIÓN
	Basado en la resistencia máxima	Basado en la resistencia de fluencia	Basado en la resistencia máxima	
Carga permanente, $N =$	3-4	1,5-2	5-6	7
Repetida, una dirección, gradual (choque suave) *, $N =$	6	3	7-8	10
Repetida, invertida, gradual (choque suave) *, $N =$	8	4	10-12	15
Choque *, $N =$	10-15	5-7	15-20	20

Figura 6.19: Tabla 1.1 Coeficiente de seguridad, Faired.

Tabla 1.1 Coeficientes de seguridad, Faired.

$$F_s = \frac{3569 \text{ kg/cm}^2}{1262,3 \text{ kg/cm}^2} = 2,82 \quad \text{No Verifica}$$

Al no verificar, se decidió reemplazar el material del eje por otro con mejores propiedades mecánicas, se optó por un acero SAE 1045 trefilado.

Datos del material:

- $S_u = 630 \text{ MPa} = 6424,2 \text{ kg/cm}^2$
- $S_y = 530 \text{ MPa} = 5404,5 \text{ kg/cm}^2$

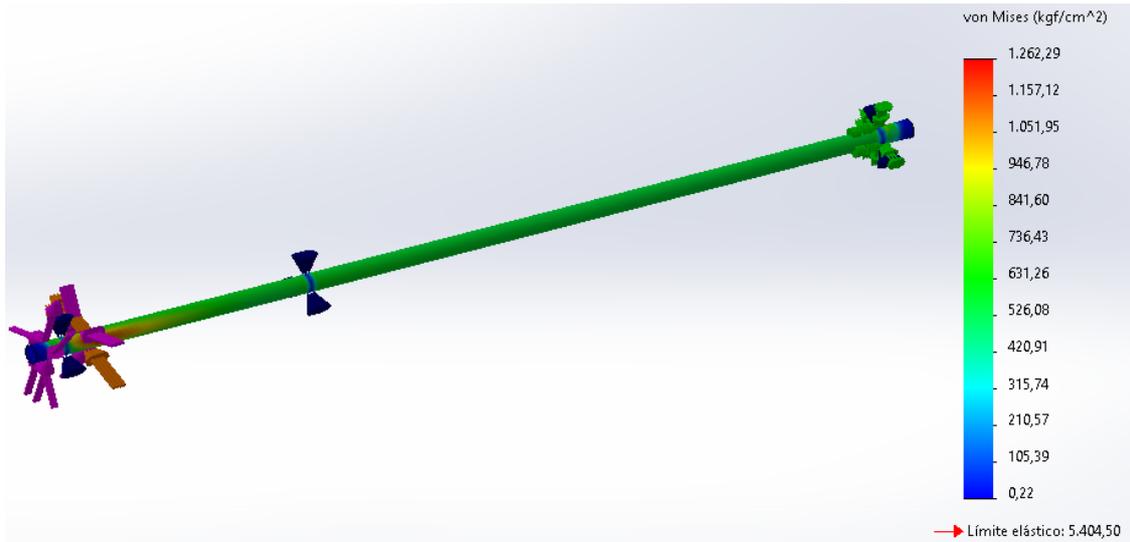


Figura 6.20: Resultado de simulación eje motriz de elevación (SAE 1045 trefilado) - Tensiones.

En la Figura 6.20 se puede observar el resultado de dicha simulación con respecto a las tensiones, el valor máximo de tensión es el mismo ya que las cargas no se modificaron, pero la resistencia a la fluencia es mayor.

$$F_s = \frac{5404,5 \text{ kg/cm}^2}{1262,3 \text{ kg/cm}^2} = 4,2 \quad \text{Verifica}$$

Con la ayuda del mismo software, se realizó el trazado del coeficiente de seguridad, el cual se detalla a continuación:

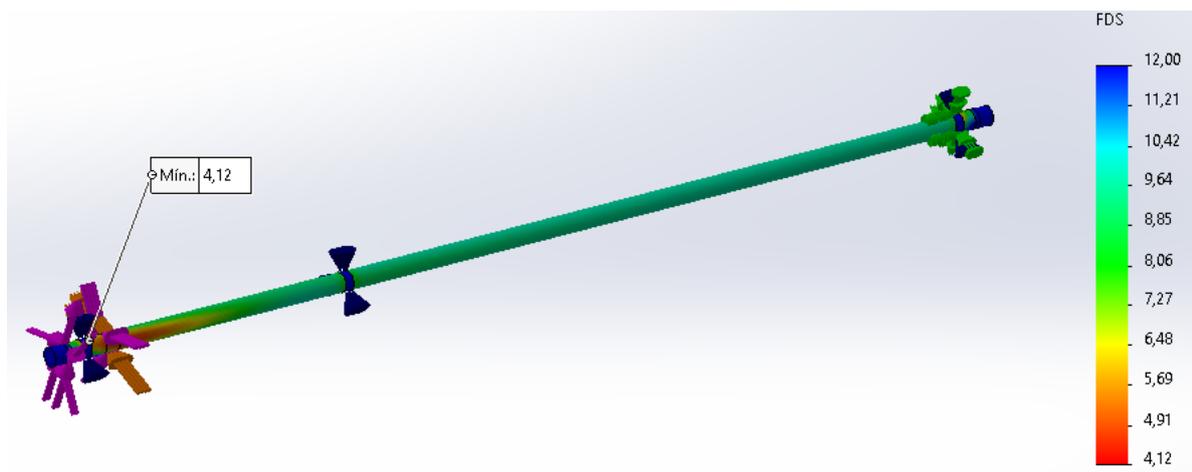


Figura 6.21: Trazado del coeficiente de seguridad del eje de elevación (SAE 1045 trefilado).

La caja de rodamiento seleccionada como soporte de este eje en tres puntos es UCF 209.

6.2.3.2. Eje engranaje chico

Este eje es el encargado de sostener el engranaje chico ubicado sobre el marco intermedio, el cual direcciona las cadenas de elevación en posición vertical para acoplarse a la plataforma de carga. El engranaje trabaja móvil sobre el eje con un buje de bronce para disminuir la fricción. El marco intermedio posee cuatro de estos ejes con engranaje chico para los cuatro extremos de las cadenas.

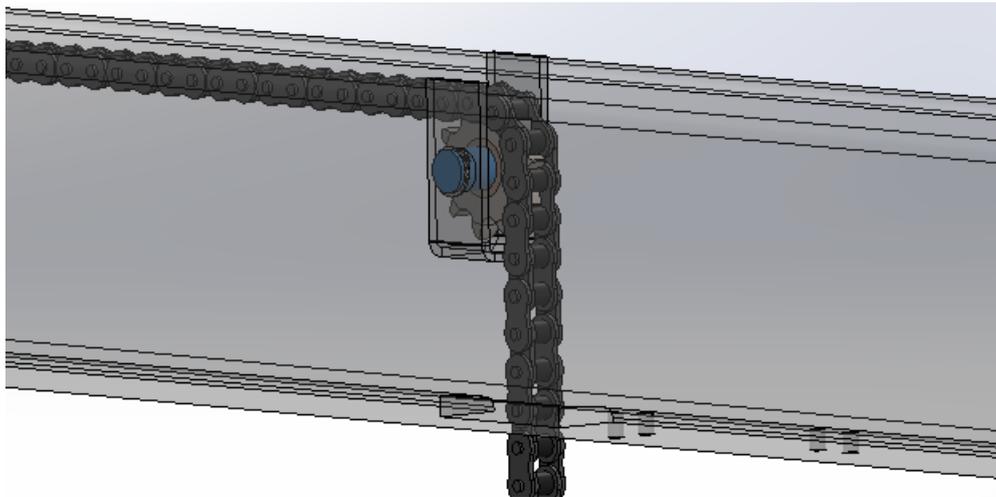


Figura 6.22: Ubicación del eje engranaje chico en el marco intermedio.

A partir del diseño realizado se obtienen las dimensiones del eje y se considera como una viga simplemente apoyada con una carga puntual centrada, por lo tanto, el momento flector máximo se encuentra en la sección media del eje. Se consideró el estado de carga más desfavorable para el mismo, el cual se presenta en los engranajes donde las cadenas soportan el peso frontal del vehículo. El peso que soporta la cadena en ese extremo es de:

$$F_c = 600 \text{ kg} + \frac{450 \text{ kg}}{4} + \frac{40,2 \text{ kg}}{4} = 722,55 \text{ kg}$$

Una vez obtenida la carga y con el diseño del eje, diámetro 22 mm y acero SAE 1020 trefilado, se realizó el análisis de fuerzas sobre el eje.

Datos del material: $S_y = 350 \text{ MPa} = 3569 \text{ kg/cm}^2$

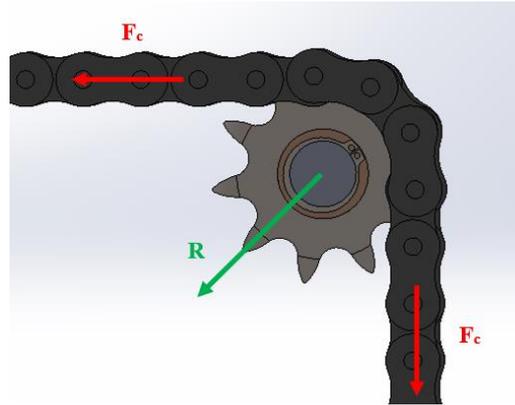


Figura 6.23: Análisis de fuerzas sobre el eje del engranaje chico.

$$R = \sqrt{(F_C)^2 + (F_C)^2} = \sqrt{(722,55 \text{ kg})^2 + (722,55 \text{ kg})^2} = 1021,8 \text{ kg}$$

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{1021,8 \text{ kg}}{2} \cdot 2 \text{ cm} = 1021,8 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

Como el eje no gira y la carga no es repetida e invertida, se realizó una verificación del mismo a flexión sometido a la carga máxima y se estableció un coeficiente de seguridad de acuerdo a la *Figura 6.19*, igual o mayor a 3.

$$S_d = \frac{S_y}{N} \Rightarrow N = \frac{S_y}{S_d}$$

$$S_d = \frac{M_{m\acute{a}x}}{Z} = \frac{1021,8 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{\frac{\pi \cdot (2,2 \text{ cm})^3}{32}} = 977,45 \text{ kg/cm}^2$$

$$N = \frac{3569 \text{ kg/cm}^2}{977,45 \text{ kg/cm}^2} = 3,6 \quad \text{Verifica}$$

Al ser este eje una viga considerablemente corta, se decidió verificarlo a corte por cizalladura. Cabe aclarar que en este caso el área resistente total es igual al doble del área del eje.

$$S_{sd} = \frac{S_{ys}}{N} = \frac{0,6 \cdot S_y}{N} \Rightarrow N = \frac{0,6 \cdot S_y}{S_{sd}}$$

$$S_{sd} = \frac{F}{A} = \frac{1021,8 \text{ kg}}{2 \cdot \left(\frac{\pi \cdot (2,2 \text{ cm})^2}{4} \right)} = 134,4 \text{ kg/cm}^2$$

$$N = \frac{0,6 \cdot 3569 \text{ kg/cm}^2}{134,4 \text{ kg/cm}^2} = 15,9 \quad \text{Verifica}$$

6.2.3.3. Eje engranaje medio

El eje del engranaje medio está ubicado sobre el marco intermedio, y posee un engranaje móvil necesario para el recorrido de las cadenas. Al igual que en el caso anterior, el engranaje trabaja sobre el eje con un buje de bronce para disminuir la fricción. El marco intermedio posee dos de estos ejes, uno en cada larguero.

De acuerdo al diseño del recorrido de las cadenas, este eje soporta toda la carga de un costado de la plataforma de carga.

$$F_t = \frac{2490,2 \text{ kg}}{2} = 1245,1 \text{ kg}$$

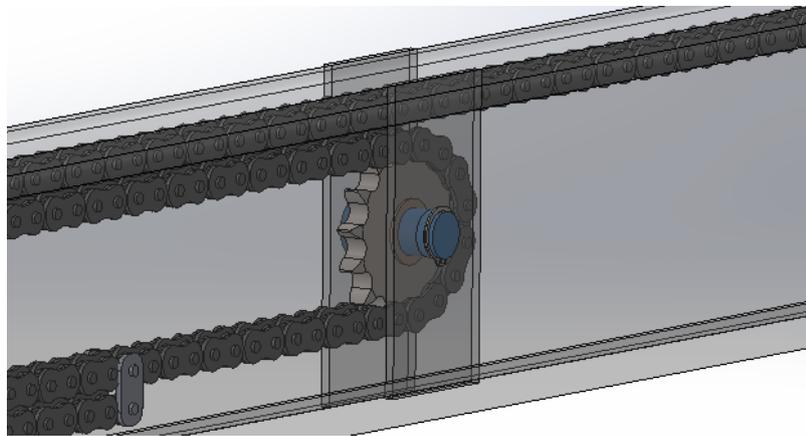


Figura 6.24: Eje engranaje medio de las cadenas de elevación.

Con el diseño realizado se obtienen las dimensiones del eje, donde se determinó un diámetro de 22 mm y acero SAE 1020 trefilado. Se considera como una viga simplemente apoyada con una carga puntual centrada.

Datos del material: $S_y = 350 \text{ MPa} = 3569 \text{ kg/cm}^2$

$$M_{\text{máx}} = \frac{1245,1 \text{ kg}}{2} \cdot 2 \text{ cm} = 1245,1 \text{ kg.cm}$$

Al igual que en el caso anterior, se verificó el mismo a flexión y corte por cizalladura.

$$S_d = \frac{M_{\text{máx}}}{Z} = \frac{1245,1 \text{ kg.cm}}{\frac{\pi \cdot (2,5 \text{ cm})^3}{32}} = 811,7 \text{ kg/cm}^2$$

$$N = \frac{3569 \text{ kg/cm}^2}{811,7 \text{ kg/cm}^2} = 4,4 \quad \text{Verifica}$$



$$S_{sd} = \frac{F}{A} = \frac{1245,1 \text{ kg}}{2 \cdot \left(\frac{\pi \cdot (2,2 \text{ cm})^2}{4} \right)} = 163,7 \text{ kg/cm}^2$$

$$N = \frac{0,6 \cdot 3569 \text{ kg/cm}^2}{163,7 \text{ kg/cm}^2} = 13 \quad \text{Verifica}$$

6.3. Carro intermedio

Cuando hablamos de carro intermedio, hacemos referencia a la estructura que soporta la plataforma de carga y el sistema de elevación. Esta estructura es la encargada de desplazarse horizontalmente para permitir el libre descenso de las plataformas superiores.

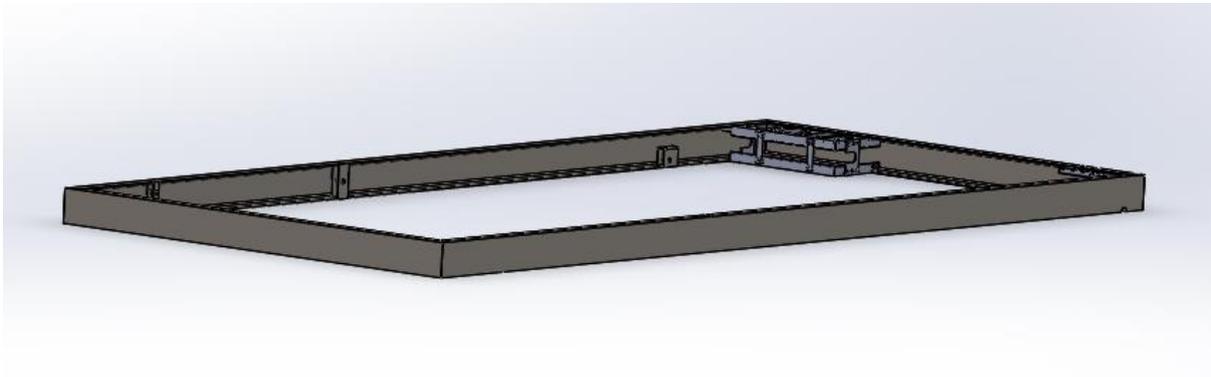


Figura 6.25: Marco intermedio.

De acuerdo al diseño realizado, el marco intermedio es una estructura rectangular de 5500 mm de largo y 2480 mm de ancho, donde en su extremo posterior se ubican los soportes para los motores eléctricos del sistema de elevación de la plataforma y para el desplazamiento horizontal.

Sobre sus largueros se encuentran las cadenas de elevación y los soportes correspondientes para los engranajes donde trabajan las mismas.

6.3.1. Larguero marco intermedio

Para este diseño se optó por utilizar un perfil normalizado para la construcción del mismo, perfil UPN 180, y se verificó a deformación máxima. Considerando que el marco intermedio posee sus apoyos (ruedas de desplazamiento) en sus extremos, la verificación se realizó sobre los largueros del mismo.



El criterio de deformación adoptado de la norma CIRSOC 301, Tabla A-L.4.1. Valores límites para deformaciones y desplazamientos laterales, para este caso, es el de vigas carril para grúas de capacidad menor a 200 kN:

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{l}{600} = \frac{5500 \text{ mm}}{600} = 9,16 \text{ mm}$$

Datos del perfil UPN:

- $Z_x = 150 \text{ cm}^3$
- $I_x = 1350 \text{ cm}^4$
- $Peso = 22 \text{ kg/m}$

Las cargas a las cuales se encuentra sometido el mismo son:

- Peso por cada travesaño:

$$p_1 = p_2 = \frac{22 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot 2,48 \text{ m}}{2} = 27,3 \text{ kg}$$

- Peso del larguero:

$$w_1 = 22 \frac{\text{kg}}{\text{m}} = 0,22 \frac{\text{kg}}{\text{cm}}$$

- Peso en la cadena posterior producido por la plataforma y la rueda frontal del vehículo:

$$p_3 = 722,5 \text{ kg}$$

- Peso en la cadena frontal debido a la plataforma y rueda trasera:

$$p_4 = 522,5 \text{ kg}$$

- Peso del motor eléctrico, reductor y eje motriz de elevación:

$$p_5 = 65 \text{ kg} + \frac{32 \text{ kg}}{2} = 81 \text{ kg}$$

Mediante la aplicación del software MDSolids se determinaron las reacciones, el diagrama de esfuerzo de corte y el diagrama de momento flector, para de esta forma determinar cuál es la sección más solicitada de la viga.

$$R_A = 838 \text{ kg}$$

$$R_B = 663,6 \text{ kg}$$

$$M_{m\acute{a}x} = 62032,2 \text{ kg.cm}$$

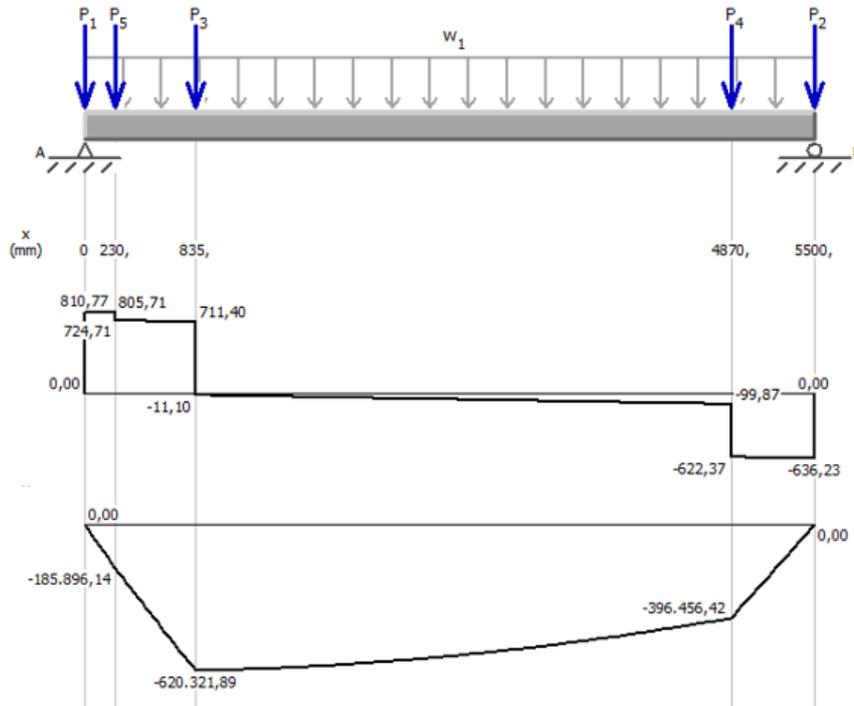


Figura 6.26: Estado de carga, diagrama de esfuerzo de corte y momento flector de larguero carro intermedio.

Al igual que en ocasiones anteriores, con el software MDSolids se calculó la deformación máxima ingresando el valor del producto del Módulo de Elasticidad (E) y el Momento de Inercia (I).

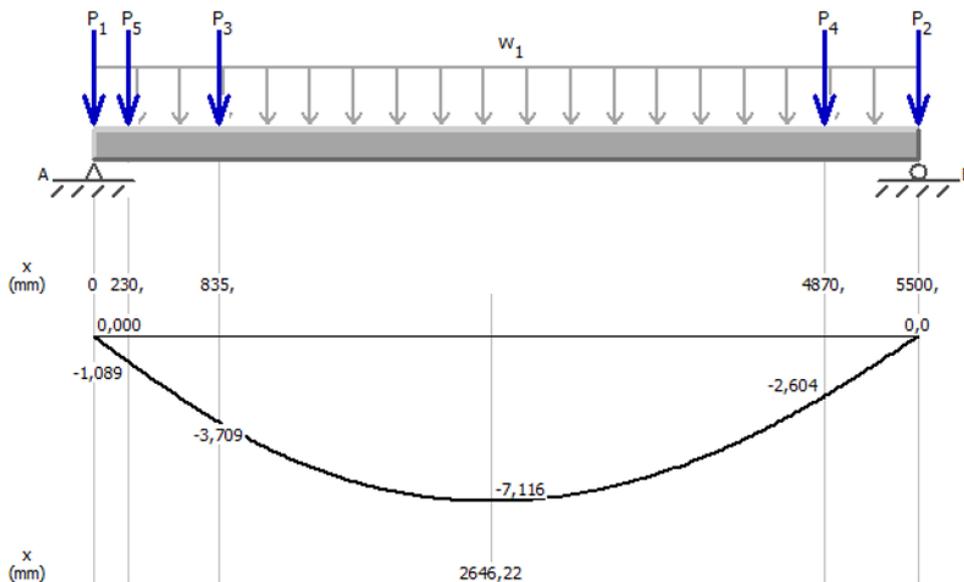


Figura 6.27: Diagrama de deformación del larguero marco intermedio.

$$E.I = 2,1 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot 1350 \text{ cm}^4 = 2,835 \times 10^9 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$$

$$\delta_{\text{máx}} = 7,116 \text{ mm} \quad \text{Verifica}$$

El peso del marco intermedio completo calculado a través de Solidworks es de 350 kg.

6.3.2. Trabas de seguridad

Para asegurar las plataformas de carga intermedias en su posición elevada, se diseñó un sistema de gancho accionado por un electroimán, el cual es comandado por el microcontrolador, que en el momento de descenso o ascenso de la plataforma este abre la traba y la plataforma puede moverse libremente.

Las trabas por su diseño se encuentran normalmente cerradas, las mismas funcionarían en el caso que la plataforma este cargada y ocurra algún inconveniente en las cadenas de elevación, ya sean las que sostienen la plataforma como así también la que acopla el eje motriz de elevación con el motor. En caso de ocurrir, la plataforma con el vehículo queda sostenida por los ganchos.

Se colocaron cuatro trabas de seguridad próximas a los cuatro vértices de la plataforma.

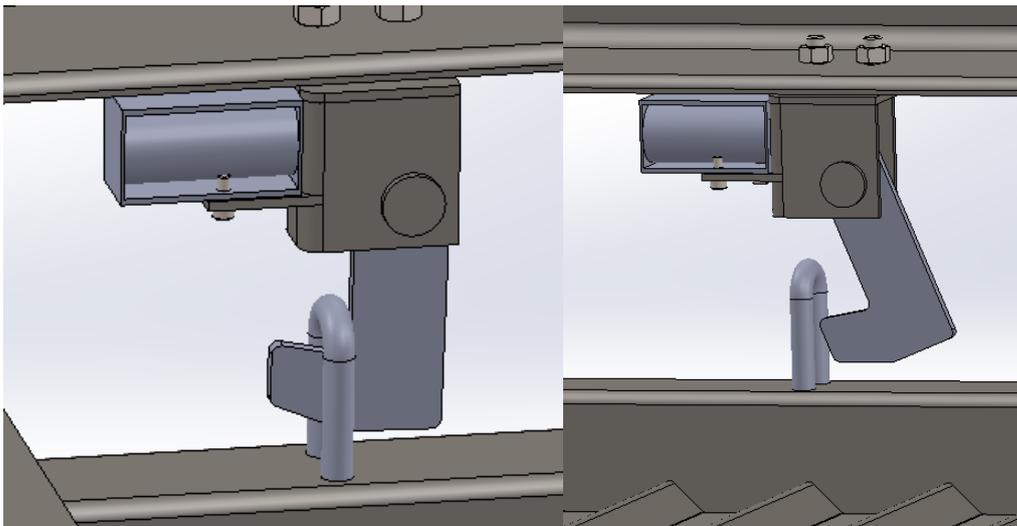


Figura 6.28: Traba de seguridad plataforma intermedia.

El electroimán seleccionado por catálogo es el modelo ER50-15/C con una carrera de 15 mm.

6.4. Sistema de desplazamiento lateral

El sistema de desplazamiento lateral de la plataforma intermedia se ubica en el marco intermedio, y se utiliza el mismo que el caso de la plataforma inferior, donde el desplazamiento se produce por la acción de ruedas motrices que se trasladan sobre una guía.

En el diseño de este sistema de desplazamiento se decidió colocar dos ruedas en los vértices frontales del marco intermedio y cuatro ruedas en el travesaño posterior. Las ruedas motrices serán dos, ubicadas en un costado del marco y comunicadas por un eje en común, las ruedas restantes serán libres y harán el trabajo de apoyo y guía.

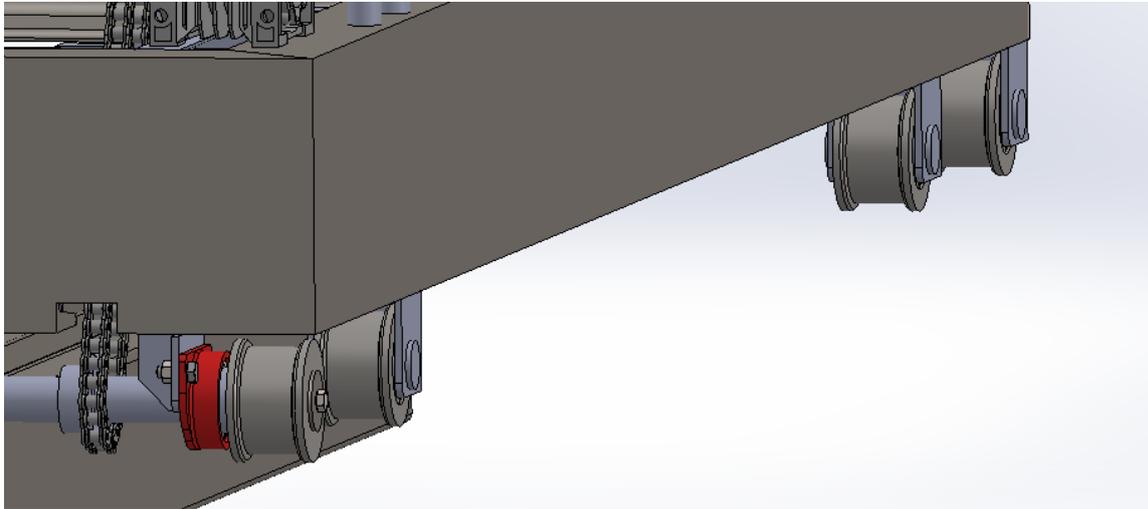


Figura 6.29: Travesaño posterior marco intermedio - Ubicación de ruedas de desplazamiento.

En la parte posterior del marco intermedio se colocaron cuatro ruedas porque la guía donde calzan las mismas estará cortada en el medio de cada columna del sistema de estacionamiento, para el desplazamiento vertical de las plataformas superiores. Estas poseen una distancia tal entre sí para que al pasar por este corte siempre estén trabajando por lo menos tres de las cuatro ruedas.

Considerando que la carga máxima a las cuales están sometidas estas ruedas, calculada en las reacciones del larguero del marco intermedio, es menor a la carga que tienen las ruedas en la plataforma inferior y la carga total a desplazar también es menor que en la plataforma inferior (*Apartado 5.2*), se decidió utilizar los mismos componentes (motor eléctrico, reductor, cadena, soportes, ruedas y ejes), adaptándolos al diseño de la plataforma intermedia.

6.4.1. Ruedas

Por cuestiones netamente de diseño se estableció una rueda más angosta que la de la plataforma inferior. Las utilizadas en el eje de tracción poseen un chavetero y se acoplan

directamente al eje. Las ruedas libres poseen dos rodamientos para trabajar libremente sobre el eje y el soporte es un plegado U soldado al marco intermedio con los orificios para el eje.

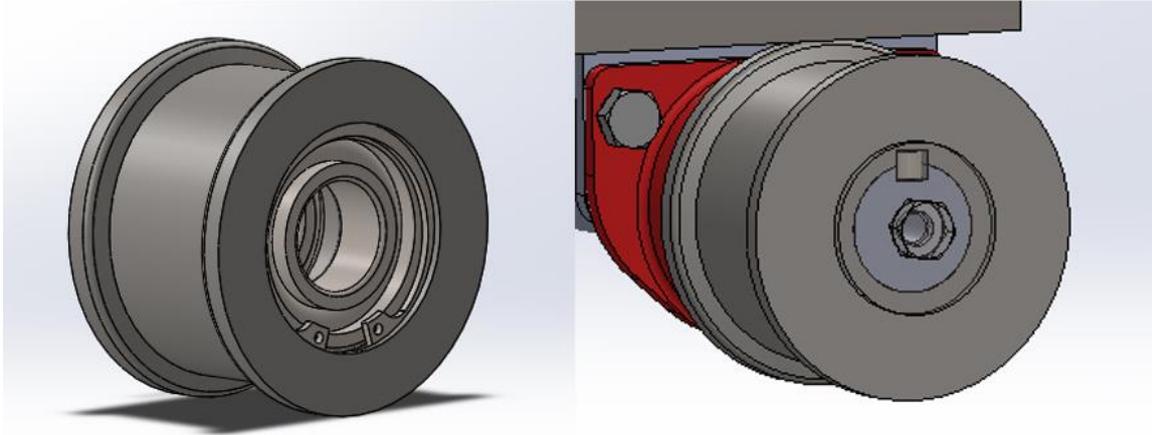


Figura 6.30: Ruedas para desplazamiento lateral de la plataforma intermedia.

6.4.2. Motor eléctrico, Reductor y Transmisión

Como se mencionó anteriormente, el motor eléctrico, el reductor y la transmisión por medio de piñones y cadenas es igual a los utilizados en la plataforma inferior.

- Motor eléctrico trifásico WEG modelo W22 de 0.75kW (1 HP) y 1500 rpm.
- Reductor de velocidad por tornillo sinfín marca ERHSA Polyfix, modelo PFM-50.
- Cadena ISO 08A-1, paso de 12,7 mm. Piñones de 15 dientes.

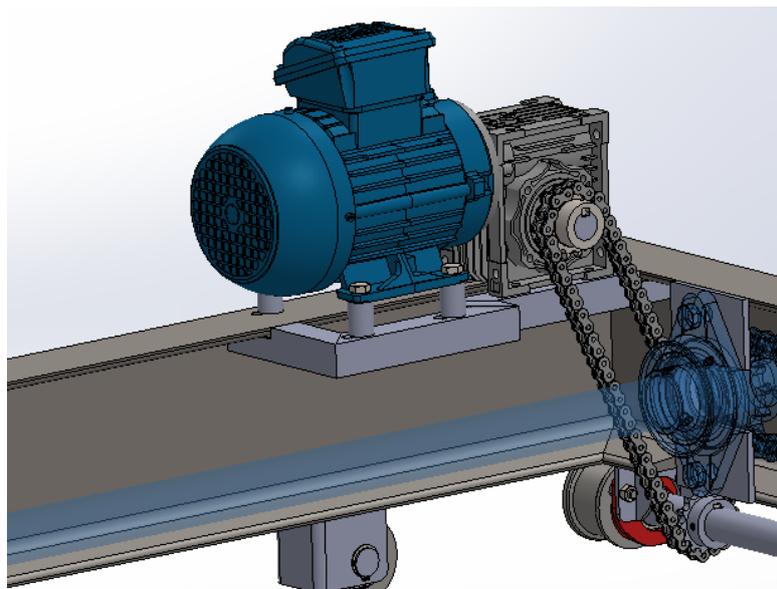


Figura 6.31: Ubicación del motor eléctrico y reductor del sistema de desplazamiento.

6.4.3. Ejes

En este caso tenemos tres tipos diferentes de ejes, el eje para la rueda libre y el eje del reductor que se utilizan los mismos que se calcularon en el *Apartado 5.2.5*, con excepción de que el eje de la rueda móvil es un poco más corto.

El otro eje es el eje de traslación que va de un extremo a otro del marco intermedio y posee cuatro soportes con rodamientos que lo sujetan con respecto a la estructura del marco intermedio. Este eje posee las dos ruedas de tracción en sus extremos y por medio de los piñones y la cadena recibe el torque necesario para desplazar la plataforma intermedia.

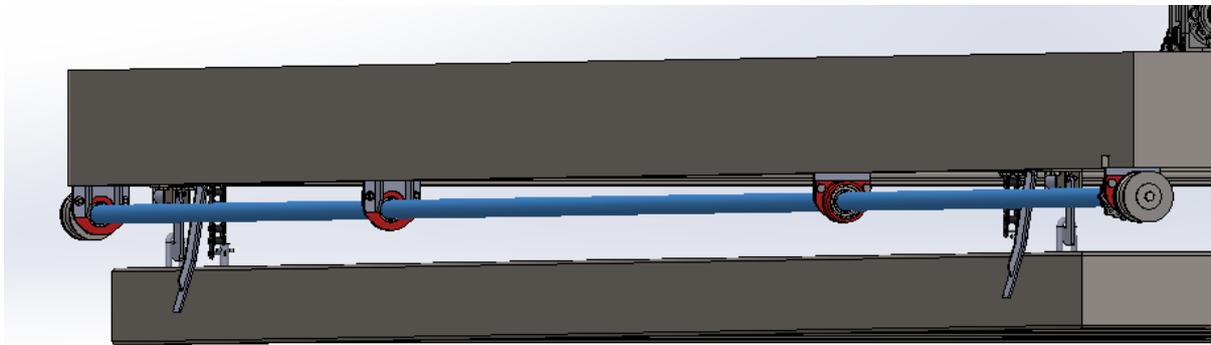


Figura 6.32: Eje de traslación plataforma intermedia.

Se trata de un eje de 30 mm diámetro, una medida estándar para no tener inconvenientes con los rodamientos, y el mismo material que el utilizado para el eje de las ruedas móviles.

A continuación, se puede observar la plataforma intermedia completa, con todos sus sistemas. El peso de la misma calculado a través de Solidworks es de aproximadamente 940 kg.

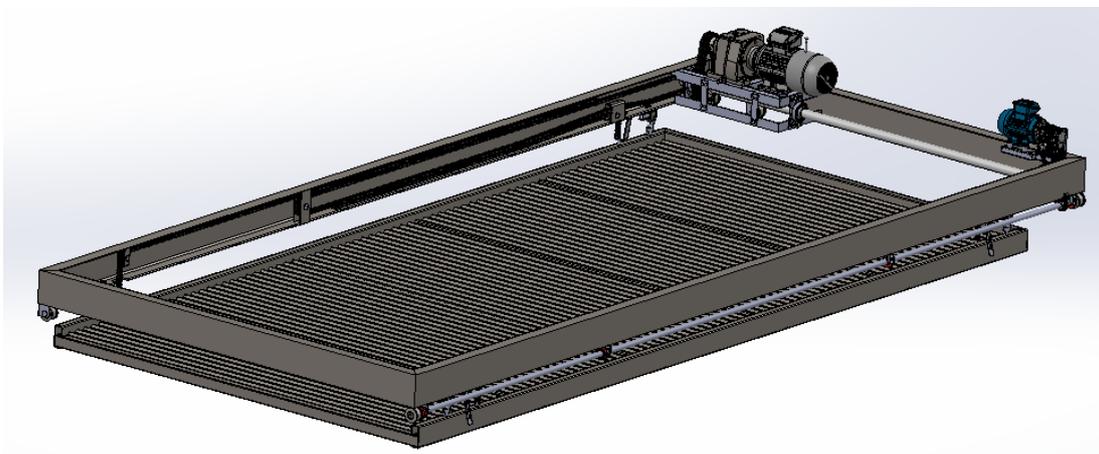


Figura 6.33: Plataforma Intermedia



7. Plataformas superiores

Las plataformas superiores se encuentran ubicadas en el segundo piso, en este caso el nivel más alto de estacionamiento. Estas, solo se desplazan verticalmente, descendiendo hasta la planta baja para carga y descarga del vehículo.

Considerando que la altura que deben moverse verticalmente las plataformas es considerablemente mayor a la de las plataformas intermedias, y no es necesario el desplazamiento lateral, se decidió utilizar otro sistema de elevación compuesto por una varilla roscada. El mismo es comúnmente utilizado en los elevadores de vehículos electromecánicos.

Para llevar a cabo el diseño y cálculo de las plataformas superiores se consideraron los parámetros de carga establecidos (dimensiones y capacidad de carga), iguales a los de las intermedias y las cuestiones netamente de diseño como el hecho de que la plataforma se encuentra voladizo, sostenida únicamente desde su extremo posterior por el sistema de elevación.

7.1. Plataforma de carga para 2000 kg

Como se mencionó anteriormente, las dimensiones y la carga aplicada son iguales a la plataforma intermedia, por lo que se estableció utilizar los mismos travesaños y la misma distribución de los mismos (*Figura 6.1*). Al igual que en el caso anterior, por un criterio de estandarización se utilizó la misma chapa, es decir, chapa calibre n°12 ($e=2,5$ mm), con el mismo diseño de plegado (*Figura 5.4*) y de acero SID MLT 280.

Se decidió mantener el mismo diseño de los largueros que en la plataforma intermedia y del mismo material (chapa 3/16" (4,75 mm) de SID LG-24), pero como la plataforma superior es voladizo los mismos están sometidos a distintas solicitaciones.

Para realizar la verificación de los mismos, se realizó en primer lugar, el diseño completo de la plataforma de carga superior, la cual posee un marco posterior encargado de acoplarse al

sistema de elevación y unas diagonales en ambos costados de la plataforma que ayudan a soportar la carga.

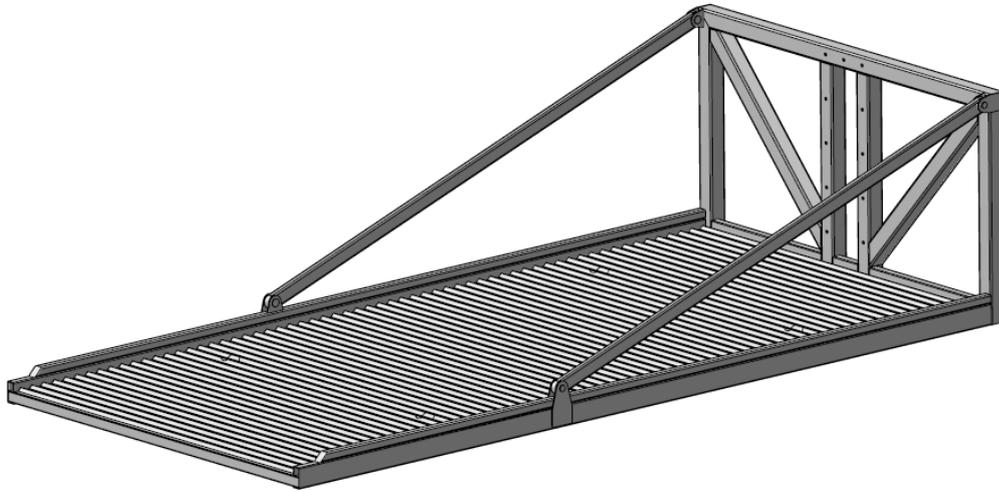


Figura 7.1: Diseño de la plataforma de carga superior.

La deformación máxima admisible para este caso será:

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{l}{300} = \frac{5000 \text{ mm}}{300} = 16,6 \text{ mm}$$

En este caso, la verificación de la plataforma se realizó a través de una simulación estática en Solidworks, para determinar la deformación mediante el método de elementos finitos.

7.1.1. Simulación estática de la plataforma superior en Solidworks

A la hora de realizar la simulación se consideró el peso propio de toda la plataforma y el vehículo cargado, ya que en el momento de carga y descarga del mismo la plataforma asienta por completo en el piso. Además, la misma se encuentra fija desde su soporte posterior como si estuviese solidaria al sistema de elevación.

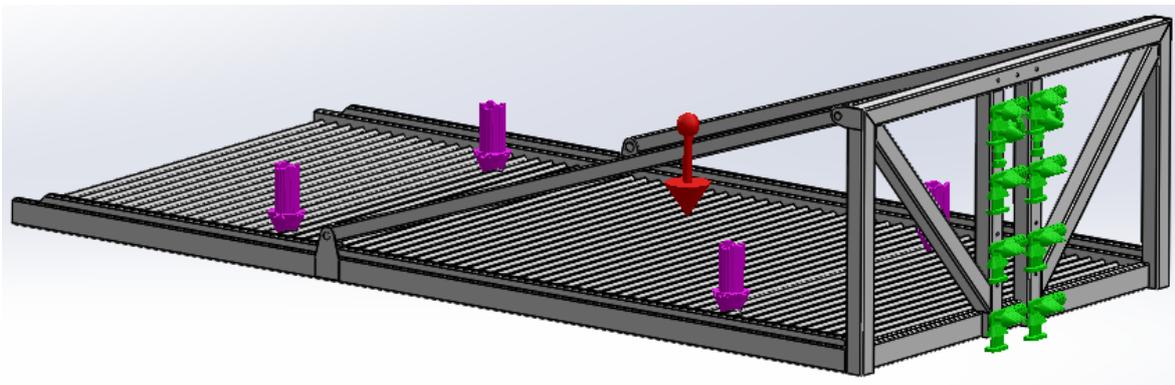


Figura 7.2: Estado de carga plataforma superior.

Considerando el diseño, se decidió reforzar los largueros de la plataforma para mejorar la rigidez de la misma y disminuir la deformación en el extremo libre. Para ello se colocó sobre el larguero plegado un tubo estructural cuadrado de 50x50x4,75 mm, para no reformar el resto de la estructura.

Datos del tubo estructural cuadrado de 50x50x4,75 mm:

- $I_x = 29,66 \text{ cm}^4$
- $Peso = 6,445 \text{ kg/m}$

Se llevó a cabo la simulación y como se puede observar en la siguiente imagen la deformación máxima ocurre en la chapa. Este es un valor elevado porque se debe a la deformación resultante de todos los componentes de la plataforma en ese punto y no solamente a la chapa. Pero a nosotros nos interesa la deformación en el extremo frontal de la plataforma para verificar los largueros.

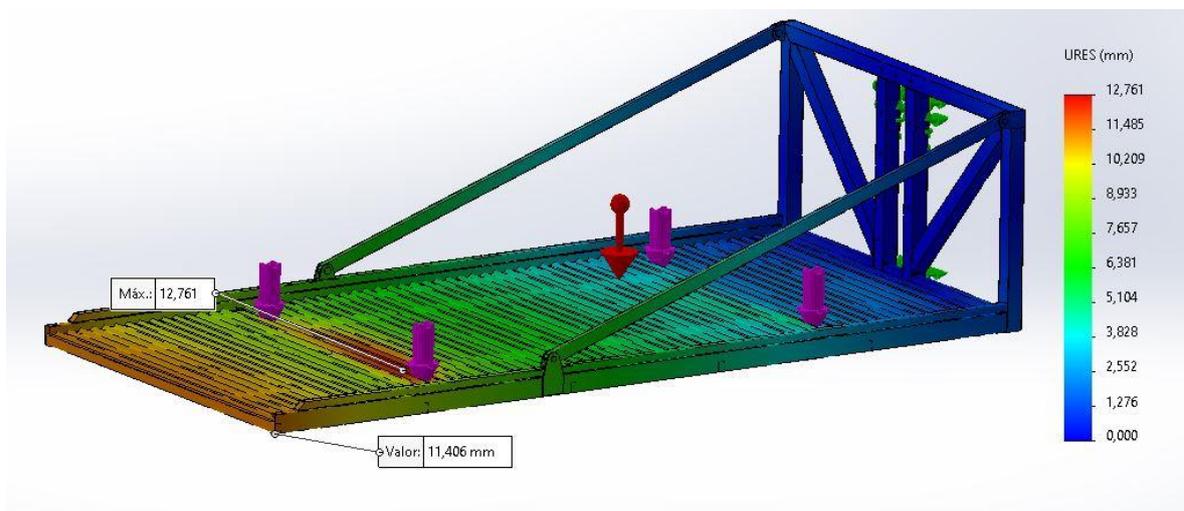


Figura 7.3: Resultado de deformación plataforma superior reforzada.

Como se puede observar en la Figura 7.3 la deformación en el extremo frontal es de 11,4 mm, un valor menor al parámetro de deformación máxima establecido de 16,6 mm, de esta forma podemos afirmar que la plataforma superior verifica.

El peso de la plataforma de carga superior calculado a través del software Solidworks es de 692 kg.

7.2. Sistema de elevación

Como se mencionó anteriormente, las plataformas superiores se desplazan únicamente en dirección vertical para realizar la carga y descarga de los vehículos. Para este propósito se decidió utilizar un sistema de elevación electromecánico, donde por medio de un motor eléctrico se hace girar una varilla roscada, la cual desliza un carro en el interior de la columna. Este carro se encuentra solidario a la plataforma de carga donde se encuentra el vehículo.

Este sistema se utiliza comúnmente en los elevadores de vehículos en talleres mecánicos. Se escogió este sistema por su mayor seguridad y simplicidad, ya que no es necesaria ningún tipo de traba mecánica para la plataforma, como se utiliza en los sistemas de cables o cadenas, considerando que el mismo puede fallar si se barre toda la rosca de las tuercas o la varilla. Para el recorrido necesario, se dificultó utilizar un cilindro hidráulico y sus componentes complementarios.

Para el diseño y dimensionamiento de los distintos componentes se consideró el peso máximo del vehículo de 2000 kg, la altura máxima del mismo 1800 mm, el peso de la plataforma 692 kg, la velocidad de elevación de aproximadamente 0,04 m/s y la altura a la cual se encuentra este nivel de plataformas.

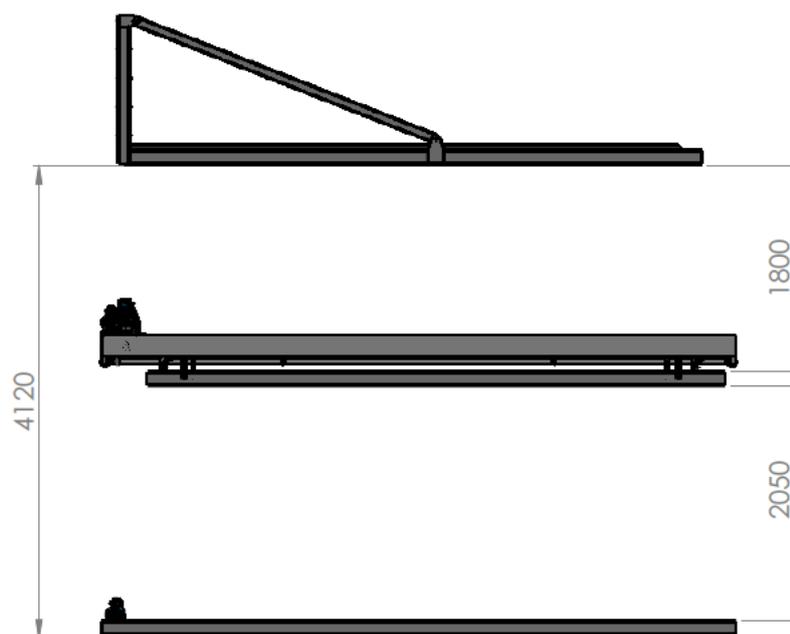


Figura 7.4: Altura de la plataforma superior.

Los componentes principales del sistema de elevación son:

- Carro elevador
- Columna
- Varilla roscada
- Motor eléctrico y reductor

7.2.1. Carro elevador

El carro elevador es el nexo entre la varilla roscada y la plataforma de carga, trabaja en el interior de la columna. Posee una placa frontal de espesor $\frac{1}{2}$ ", donde por medio de tornillos se acopla al soporte posterior de la plataforma. A la hora del diseño debemos considerar un espacio entre la plataforma de carga y la columna donde se ubica la viga para el desplazamiento lateral de la plataforma intermedia.

Mediante cuatro ruedas asociadas a dos ejes, uno en la parte superior frontal del carro y otro en la esquina inferior posterior, se busca resistir el momento provocado por el peso del vehículo y la plataforma de carga. Estas ruedas construidas de fundición están montadas sobre rodamientos y trabajan como guía dentro de la columna. El eje superior posee un excéntrico para ajustar el carro dentro de la columna.

Para impedir el desplazamiento lateral del carro dentro de la columna se diseñaron unos patines plásticos que se encuentran en las placas laterales del carro elevador.

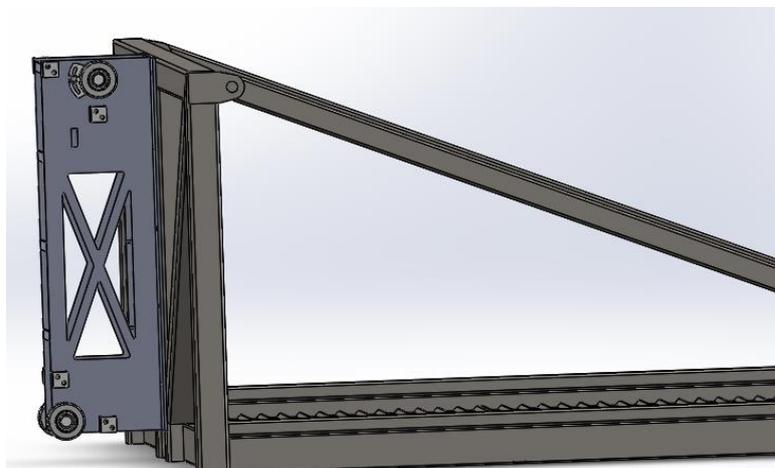


Figura 7.5: Carro elevador acoplado a la plataforma de carga.

De acuerdo al diseño desarrollado obtenemos la distancia existente entre los ejes de las ruedas y de esta forma podemos calcular el esfuerzo al cual están sometidos los mismos y los rodamientos de las ruedas. Las distancias en las cuales están aplicadas las cargas (peso del vehículo y plataforma de carga) que producen el momento flector se obtienen del diseño en Solidworks.

$$M = 1200 \text{ kg} \cdot 122 \text{ cm} + 800 \text{ kg} \cdot 382 \text{ cm} + 692 \text{ kg} \cdot 215,6 \text{ cm}$$

$$M = 601195,2 \text{ kgcm}$$

La fuerza que resiste cada eje es igual a:

$$F = \frac{M}{d} = \frac{601195,2 \text{ kgcm}}{110 \text{ cm}} = 5465 \text{ kg}$$

La mitad de esta carga se ubica en ambos extremos del eje donde se encuentran las ruedas.

En el caso de los ejes se realizó una verificación mediante el software Solidworks, construidos de un diámetro de 35 mm y en material SAE 1040 trefilado. Se los considera fijo en las placas del carro ya que se encuentra soldado.

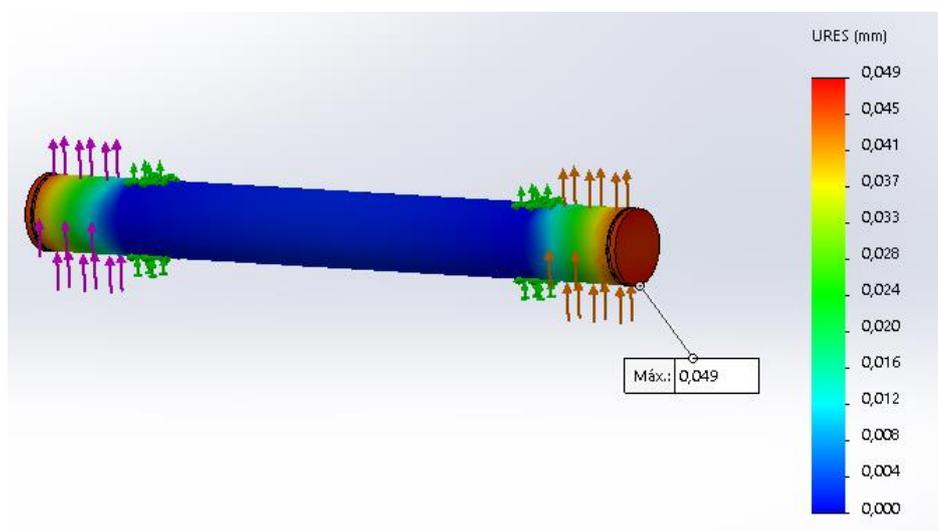


Figura 7.6: Resultado de deformación eje de ruedas carro elevador.

Como se puede observar la deformación que presenta en sus extremos es muy pequeña.

Una vez determinado el diámetro del eje se selecciona el rodamiento para las ruedas, en este caso un rodamiento SKF 6207 ($C_o = 15,3 \text{ kN} - C = 27 \text{ kN}$). Al igual que en el apartado 5.2.7 se verificó el mismo siguiendo el criterio del Manual de SKF.

Cálculos estáticos:

$$P_0 = X_0 \cdot Fr_0 + Y_0 \cdot Fa_0 = 0,6 \cdot 2732,5 \text{ kg} + 0,5 \cdot 0 \text{ kg} = 1639,5 \text{ kg}$$

$$P_0 = \frac{C_0}{S_0} \quad S_0 = 1 \text{ (Condiciones normales)}$$

$$C_0 = P_0 = 1639,5 \text{ kg} > 1559,6 \text{ kg} = 15,3 \text{ kN} \quad \text{No Verifica}$$

Para corregir este inconveniente se analizaron dos posibles soluciones, la primera es utilizar un rodamiento de igual diámetro interno pero mayor tamaño, con mayor capacidad SKF 6307 ($C_o = 19 \text{ kN} - C = 35,1 \text{ kN}$). La segunda alternativa, reemplazar el rodamiento rígido de bolas por un rodamiento de rodillos cilíndricos los cuales tienen una capacidad de carga radial considerablemente mayor.

Se escogió la primera opción porque el costo de los rodamientos rígidos de bolas es menor al de un rodamiento de rodillos cilíndricos y porque de esta manera la carga se aplica en un mayor tramo del eje.

$$C_0 = P_0 = 1639,5 \text{ kg} < 1936,8 \text{ kg} = 19 \text{ kN} \quad \text{Verifica}$$

Como las revoluciones en que trabaja el rodamiento de la rueda son muy bajas, la verificación dinámica y la duración del mismo se consideran innecesarias.

Para la tuerca de la varilla roscada se diseñó una ranura reforzada en las placas laterales del carro elevador, allí el porta tuerca de acero trabaja de manera flotante. El peso aproximado del carro elevador completo es de 115 kg.

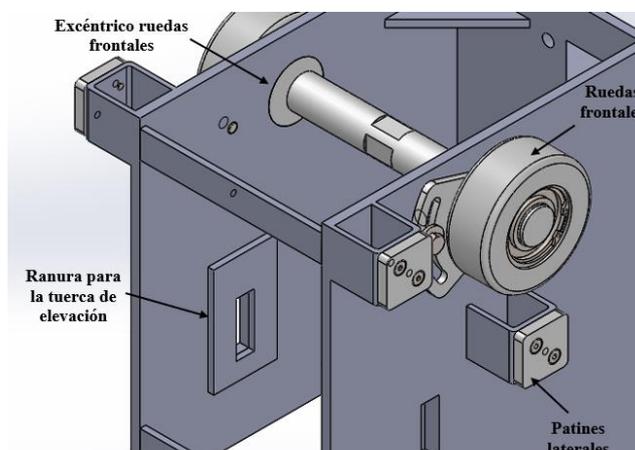


Figura 7.7: Partes del carro elevador.



7.2.2. Columna

Para llevar a cabo la verificación de la columna, se estableció el estado de carga al cual iba a estar sometido la misma, en este caso se trata de un esfuerzo normal de compresión y un esfuerzo de flexión.

El momento flector calculado anteriormente es el que produce el esfuerzo de flexión.

$$M = 601195,2 \text{ kgcm}$$

La fuerza normal a la columna es:

$$F = 2000 \text{ kg} + 692 \text{ kg} + 115 \text{ kg} = 2807 \text{ kg}$$

Se realizó un diseño de la columna, la cual se trata de un plegado de 5550 mm de longitud, que permite el desplazamiento del carro en el interior de la misma. La columna se encuentra ensamblada con respecto a la estructura en cada nivel y solo queda libre el extremo superior.

Para la construcción se seleccionó un acero de alta resistencia, acero SID MLC 420, para no tener que hacer una columna de gran tamaño, lo que conlleva aumentar el tamaño y el peso del carro elevador.

Grado			SID MLC 300	SID MLC 350	SID MLC 380	SID MLC 420
Elemento	Unidad	Direc.				
Tensión de Fluencia	MPa	T	300-430	340-490	380-530	420-540
Tensión de Rotura	MPa	T	380-500	410-540	460-600	480-630
Alargamiento mín.	%	T	26	25	22	
e• 5,00 mm						19
e>5,00 y • 8,00mm						21
e> 8,00 mm						23
Plegado (180°)		T	0e	0e	1e	0,5e

Figura 7.8: Propiedades Mecánicas - Aceros de Alta Resistencia

A través del software Solidworks se calcularon las características necesarias para la verificación a esfuerzo combinado y pandeo al tratarse de una columna cargada axialmente.

Datos de la sección de la columna:

$$A = 67,74 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 7345,5 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 15670 \text{ cm}^4$$

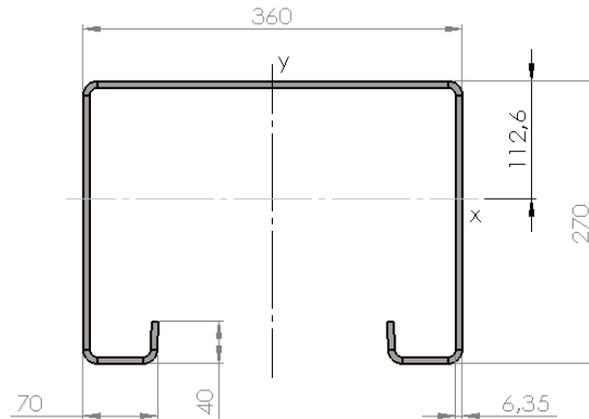


Figura 7.9: Sección de la columna.

Esfuerzos combinados:

$$S_d = \frac{S_y}{N} = \frac{F}{A} + \frac{M}{I_x} \cdot y_{m\acute{a}x}$$

$$N = \frac{S_y}{\frac{F}{A} + \frac{M}{I_x} \cdot y_{m\acute{a}x}} = \frac{4282,8 \text{ kg/cm}^2}{\frac{2807 \text{ kg}}{67,74 \text{ cm}^2} + \frac{601195,2 \text{ kgcm}}{7345,5 \text{ cm}^4} \cdot 15,74 \text{ cm}} = 3,22 \quad \text{Verifica}$$

Pandeo:

Si bien la columna posee unas sujeciones en su tramo intermedio, para ser conservador, se consideró la longitud libre o efectiva (L_e) igual a la longitud real de la misma. A partir de ello, se calculó el radio de giro de la misma para obtener la relación de esbeltez (L_e/k).

$$k = \left(\frac{I}{A}\right)^{1/2} = \left(\frac{7345,5 \text{ cm}^4}{67,74 \text{ cm}^2}\right)^{1/2} = 10,41 \text{ cm}$$

$$L_e/k = \frac{555 \text{ cm}}{10,41 \text{ cm}} = 53,3$$

Por esta relación de esbeltez, corresponde utilizar la teoría de columnas cortas para calcular la carga crítica capaz de producir el pandeo de la misma. Se utilizó la ecuación de Johnson:

$$F_c = S_y \cdot A \left[1 - \frac{S_y \cdot (L_e/k)^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot E} \right] \quad \text{para} \quad 30 < L_e/k < 120$$

$$F_c = 4282,8 \text{ kg/cm}^2 \cdot 67,74 \text{ cm}^2 \left[1 - \frac{4282,8 \text{ kg/cm}^2 \cdot (53,3)^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2} \right] = 247539 \text{ kg}$$

$$F_c > 2807 \text{ kg} \quad \text{Verifica}$$



7.2.3. Varilla roscada

La varilla roscada utilizada para este fin posee una rosca ACME o trapezoidal y se encuentran en el mercado en medidas estandarizadas y de un largo máximo de 6000 mm.

En el diseño realizado, la varilla se encuentra sujeta desde su extremo superior por medio de un rodamiento de rodillos cónicos y una tuerca, para que la misma trabaje sometida a esfuerzos de tracción y así evitar el fenómeno de pandeo. La misma solamente resiste la carga vertical, ya que los esfuerzos de flexión son soportados por las ruedas del carro elevador que actúan como guías dentro de la columna.

Por encima del soporte superior, la varilla roscada recibe el torque necesario para elevar el vehículo por medio del motor eléctrico y el reductor. En su extremo inferior posee un rodamiento que funciona únicamente de guía y no resiste la carga vertical.

En este caso particular, se realizó la verificación de la varilla roscada seleccionada para constatar que se adapte correctamente al proyecto. Las características de la varilla roscada son:

Tabla 5: Características de la varilla roscada.

VARILLA ROSCADA	
Rosca	ACME
Diámetro	2" (50,8 mm)
Paso	4 hilos por pulgada
Material	SAE 1040 Laminado

De acuerdo al diseño, la varilla posee un largo aproximado de 5550 mm, el límite de fluencia del material de la misma es 2957,2 kg/cm².

La tuerca que trabaja sobre la rosca y está asociada a la plataforma de carga, está construida de bronce SAE 65 (bronce fosforado), límite de fluencia 2450 kg/cm², para disminuir el rozamiento y los efectos adversos que produce. La tuerca posee un soporte para acoplarse al carro elevador y que la hace fácilmente intercambiable.

Por seguridad, en el diseño de este sistema se optó por agregar una tuerca de acero de manera flotante, por debajo de la tuerca de bronce, que en caso de fallar esta última ya sea por desgaste u otra causa comience a trabajar la tuerca de seguridad hasta descender la carga y

realizar el mantenimiento correctivo. El material de la misma es SAE 8620 y posee un tratamiento térmico, su límite de fluencia es 5062 kg/cm².

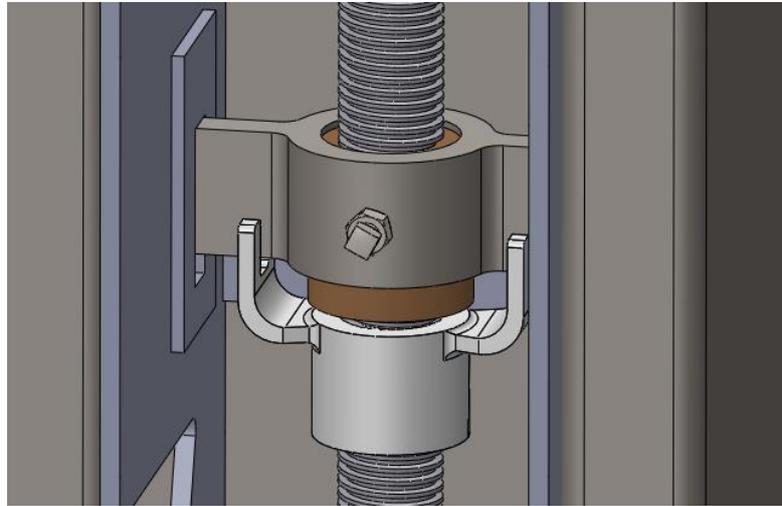


Figura 7.10: Rosca y tuercas de elevación.

Los puntos que se verificaron son:

- Rosca Acme
- Rosca del extremo superior
- Tracción en el diámetro mínimo de la varilla
- Rodamiento del soporte superior

La carga máxima a elevar por la varilla es igual al peso del vehículo más el peso de la plataforma de carga y el carro elevador:

$$F = 2000 \text{ kg} + 692 \text{ kg} + 115 \text{ kg} = 2807 \text{ kg}$$

- Rosca ACME:

- Corte en los filetes

$$S_{sba} = \frac{3}{2} \cdot \frac{F}{A_{ba}}$$

Donde A_{ba} es el área total de la raíz del filete.

Para el tornillo: $A_{ba} = \pi \cdot d_r \cdot (W_i \cdot p) \cdot n_f$

Para la tuerca: $A_{ba} = \pi \cdot d \cdot (W_o \cdot p) \cdot n_f$

W es una constante de acuerdo al tipo de rosca.

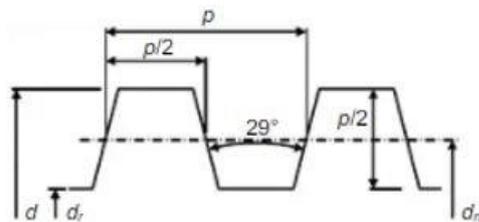
El número de filetes en contacto es:

$$1 \leq n_f \leq N_f = \frac{L_T}{p}$$

$$N_f = \frac{\text{Longitud de la tuerca}}{\text{paso}} = \frac{L_T}{p} = \frac{80 \text{ mm}}{6,35 \text{ mm}} = 12,6$$

Se recomienda tomar un valor de n_f igual a 2,63 ya que no todos los filetes soportan el mismo esfuerzo.

Dimensiones Rosca ACME



Diámetro mayor d (in)	Diámetro medio d_m (in)	Diámetro menor d_r (in)	Paso p (in)	Hilos por pulgada	Área de esfuerzo a tracción A_t (in ²)
0.250	0.219	0.188	0.063	16	0.032
0.313	0.277	0.241	0.071	14	0.053
0.375	0.333	0.292	0.083	12	0.077
0.438	0.396	0.354	0.083	12	0.110
0.500	0.450	0.400	0.100	10	0.142
0.625	0.563	0.500	0.125	8	0.222
0.750	0.667	0.583	0.167	6	0.307
0.875	0.792	0.708	0.167	6	0.442
1.000	0.900	0.800	0.200	5	0.568
1.125	1.025	0.925	0.200	5	0.747
1.250	1.150	1.050	0.200	5	0.950
1.375	1.250	1.125	0.250	4	1.108
1.500	1.375	1.250	0.250	4	1.353
1.750	1.625	1.500	0.250	4	1.918
2.000	1.875	1.750	0.250	4	2.580
2.250	2.083	1.917	0.333	3	3.142
2.500	2.333	2.167	0.333	3	3.976
2.750	2.583	2.417	0.333	3	4.909

Figura 7.11: Dimensiones Rosca ACME.

Tornillo

$$A_{ba} = \pi \cdot 4,445 \text{ cm} \cdot (0,77 \cdot 0,635 \text{ cm}) \cdot 2,63 = 17,95 \text{ cm}^2$$

$$S_{sba} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2807 \text{ kg}}{17,95 \text{ cm}^2} = 234,57 \text{ kg/cm}^2$$

$$N = \frac{S_{ys}}{S_{sba}} = \frac{0,6 \cdot 2957,2 \text{ kg/cm}^2}{234,57 \text{ kg/cm}^2} = 7,56 \quad \text{Verifica}$$



Tuerca

$$A_{ba} = \pi \cdot 5,08 \text{ cm} \cdot (0,63 \cdot 0,635 \text{ cm}) \cdot 2,63 = 16,8 \text{ cm}^2$$

$$S_{sba} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2807 \text{ kg}}{16,8 \text{ cm}^2} = 250,62 \text{ kg/cm}^2$$

$$N = \frac{S_{ys}}{S_{sba}} = \frac{0,6 \cdot 2450 \text{ kg/cm}^2}{250,62 \text{ kg/cm}^2} = 5,86 \quad \text{Verifica}$$

- Flexión en los filetes

Tornillo

$$S_{flex} = \frac{3 \cdot F \cdot h}{\pi \cdot d_r \cdot n_f \cdot (W_i \cdot p)^2}$$

Donde h es la altura de trabajo del filete y para la rosca Acme es igual a $p/2$.

$$S_{flex} = \frac{3 \cdot 2807 \text{ kg} \cdot 0,3175 \text{ cm}}{\pi \cdot 4,445 \text{ cm} \cdot 2,63 \cdot (0,77 \cdot 0,635 \text{ cm})^2} = 304,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$N = \frac{S_y}{S_{flex}} = \frac{2957,2 \text{ kg/cm}^2}{304,5 \text{ kg/cm}^2} = 9,71 \quad \text{Verifica}$$

Tuerca

$$S_{flex} = \frac{3 \cdot F \cdot h}{\pi \cdot d \cdot n_f \cdot (W_o \cdot p)^2} = \frac{3 \cdot 2807 \text{ kg} \cdot 0,3175 \text{ cm}}{\pi \cdot 5,08 \text{ cm} \cdot 2,63 \cdot (0,63 \cdot 0,635 \text{ cm})^2} = 398 \text{ kg/cm}^2$$

$$N = \frac{S_y}{S_{flex}} = \frac{2450 \text{ kg/cm}^2}{398 \text{ kg/cm}^2} = 6,15 \quad \text{Verifica}$$

Cabe aclarar que la verificación de los filetes a corte y flexión solo se realizaron en la tuerca de bronce, ya que la tuerca de seguridad solo trabaja en ocasiones de emergencia y posee mejores propiedades mecánicas.

- Irreversibilidad

Para que una rosca sea irreversible, es decir, sea necesario un par para descender la carga, se debe cumplir la siguiente condición:

$$f > \tan \lambda$$

El coeficiente de rozamiento (f) para esta aplicación es igual a 0,18.



$$\tan \lambda = \frac{\text{avance}}{\pi \cdot d_m} = \frac{6,35 \text{ mm}}{\pi \cdot 47,625 \text{ mm}} = 0,042$$

$$f > \tan \lambda$$

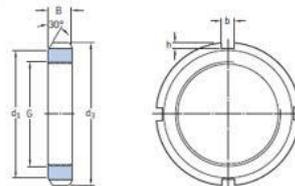
$$0,18 > \tan \lambda \quad \textbf{Irreversible}$$

- Rosca del extremo superior

Para no tener inconvenientes en la selección del rodamiento ni la tuerca de fijación en el extremo superior, se determinó un diámetro de 45 mm en el mismo ya que en esta medida se encuentran piezas estándares.

Se seleccionó una tuerca de fijación M45x1.5 del catálogo SKF, con una capacidad de carga axial estática de 78 kN (7951 kg). Considerando que la carga a la cual se encuentra solicitada la rosca es de 2807 kg, la tuerca verifica su función.

16.5 Tuercas de fijación KM(L) y HM..T
M 10x0,75 – M 200x3
Tr 210x4 – Tr 280x4



Dimensiones						Capacidad de carga axial estática	Masa	Designaciones		
G	d ₁	d ₃	B	b	h			Tuerca de fijación	Apropiada arandela de fijación	llave
mm						kN	kg	-		
M 10x0,75	13,5	18	4	3	2	9,8	0,004	KM 0	MB 0	HN 0
M 12x1	17	22	4	3	2	11,8	0,006	KM 1	MB 1	HN 1
M 15x1	21	25	5	4	2	14,6	0,009	KM 2	MB 2	HN 2-3
M 17x1	24	28	5	4	2	19,6	0,012	KM 3	MB 3	HN 2-3
M 20x1	26	32	6	4	2	24	0,025	KM 4	MB 4	HN 4
M 25x1,5	32	38	7	5	2	31,5	0,028	KM 5	MB 5	HN 5-6
M 30x1,5	38	45	7	5	2	36,5	0,039	KM 6	MB 6	HN 5-6
M 35x1,5	44	52	8	5	2	50	0,059	KM 7	MB 7	HN 7
M 40x1,5	50	58	9	6	2,5	62	0,078	KM 8	MB 8	HN 8-9
M 45x1,5	56	65	10	6	2,5	78	0,11	KM 9	MB 9	HN 8-9
M 50x1,5	61	70	11	6	2,5	91,5	0,14	KM 10	MB 10	HN 10-11

Figura 7.12: Tuerca de fijación - Catálogo SKF.

- Esfuerzo de tracción:

El diámetro mínimo de la varilla roscada se presenta en el extremo superior roscado M45x1.5, allí es donde se verificó la misma a esfuerzo de tracción.



$$d_r = d - 1,226869 \cdot p = 45 \text{ mm} - 1,226869 \cdot 1,5 \text{ mm}$$

$$d_r = 43,16 \text{ mm}$$

$$S_d = \frac{S_y}{N} = \frac{F}{A}$$

$$N = \frac{S_y \cdot A}{F} = \frac{2957,2 \text{ kg/cm}^2 \cdot \left(\frac{\pi \cdot (4,316 \text{ cm})^2}{4} \right)}{2807 \text{ kg}} = 15,4$$

Verifica

- Rodamiento del soporte superior

El rodamiento seleccionado para soportar la varilla roscada desde su extremo superior, colocado en una placa, es un rodamiento a rodillos cónicos, el cual se adapta mejor a la gran carga axial solicitada. La carga radial que soporta se puede considerar prácticamente despreciable con respecto a la carga axial. La verificación del mismo se realizó con el Manual SKF. Para el diámetro de 45 mm es:

$$\text{Rodamiento SKF 32209: } C_o = 98 \text{ kN} \quad C = 91,5 \text{ kN}$$

Cálculos estáticos:

$$P_0 = X_0 \cdot Fr_0 + Y_0 \cdot Fa_0$$

$$P_0 = 0,5 \cdot 0 \text{ kg} + 0,9 \cdot 2807 \text{ kg}$$

$$P_0 = 2526,3 \text{ kg} = 24,78 \text{ kN}$$

$$P_0 = \frac{C_0}{S_0} \quad S_0 = 1 \text{ (Condiciones normales)}$$

$$C_0 = P_0 = 24,78 \text{ kN} \quad \text{Verifica}$$

Duración:

Para saber la duración del rodamiento, debemos saber en primer lugar las revoluciones a las cuales trabajará el mismo, para ello se determinó una velocidad angular de 350 rpm. Considerando que el paso de la rosca es de 6,35 mm y la altura de elevación 4060 mm se verificó que la velocidad de elevación de la plataforma se aproxime a la establecida.



$$n^{\circ} \text{ de vueltas} = \frac{4060 \text{ mm}}{6,35 \text{ mm}} = 639,4 \text{ rev}$$

$$t = \frac{639,4 \text{ rev}}{350 \text{ rpm}} = 1,82 \text{ min} = 109,2 \text{ seg}$$

$$v = \frac{4,06 \text{ m}}{109,2 \text{ seg}} = 0,037 \text{ m/s} \approx 0,04 \text{ m/s}$$

A carga máxima:

$$P = X.Fr + Y.Fa$$

$$P = 0,4 \cdot 0 \text{ kg} + 1,6 \cdot 2807 \text{ kg}$$

$$P = 4491,2 \text{ kg} = 44,06 \text{ kN}$$

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^{\rho} = \left(\frac{91,5 \text{ kN}}{44,06 \text{ kN}}\right)^{10/3} = 11,426 \text{ Mr}$$

$$L_h = \frac{L \cdot 1000000}{60 \cdot n} = \frac{11,426 \cdot 1000000}{60 \cdot 350} = 544 \text{ horas}$$

7.2.4. Motor eléctrico

Para llevar a cabo el dimensionamiento del motor eléctrico necesario para elevar el vehículo se consideró el torque o par necesario para girar la varilla roscada.

$$T = \frac{F \cdot d_m}{2} \cdot \left[\frac{\tan \lambda + f}{1 - f \cdot \tan \lambda} \right]$$

$$T = \frac{2807 \text{ kg} \cdot 4,7625 \text{ cm}}{2} \cdot \left[\frac{0,042 + 0,18}{1 - 0,18 \cdot 0,042} \right]$$

$$T = 1495 \text{ kgcm} = 146,7 \text{ Nm}$$

Considerando la velocidad de rotación de la varilla es aproximadamente 350 rpm (36,6 rad/s), la potencia necesaria es:

$$P = T \cdot \omega = 146,7 \text{ Nm} \cdot 36,6 \text{ rad/s}$$

$$P = 5369,2 \text{ W} = 5,37 \text{ kW} = 7,2 \text{ HP}$$

El motor eléctrico seleccionado del catálogo de WEG es un motor eléctrico trifásico modelo W22 con las siguientes características:

- 5,5 kW (7,5 HP)
- IC411 Autoventilación
- Carcasa de fundición de hierro
- 230/400 V-50Hz
- 4 polos – 1500 rpm
- IP55

Para reducir la velocidad del motor eléctrico a las 350 rpm necesarias en la varilla roscada se utilizó una transmisión de cadenas con el piñón y corona del tamaño adecuado.

$$i = \frac{1455 \text{ rpm}}{350 \text{ rpm}} = 4,15$$

En el diseño realizado se seleccionó una corona de 54 dientes ubicada en la rosca por encima del rodamiento del soporte superior y un piñón de 13 dientes en el eje del motor. Los engranajes seleccionados son para una cadena ISO 12A-1.

$$i = \frac{54 \text{ dientes}}{13 \text{ dientes}} = 4,154$$

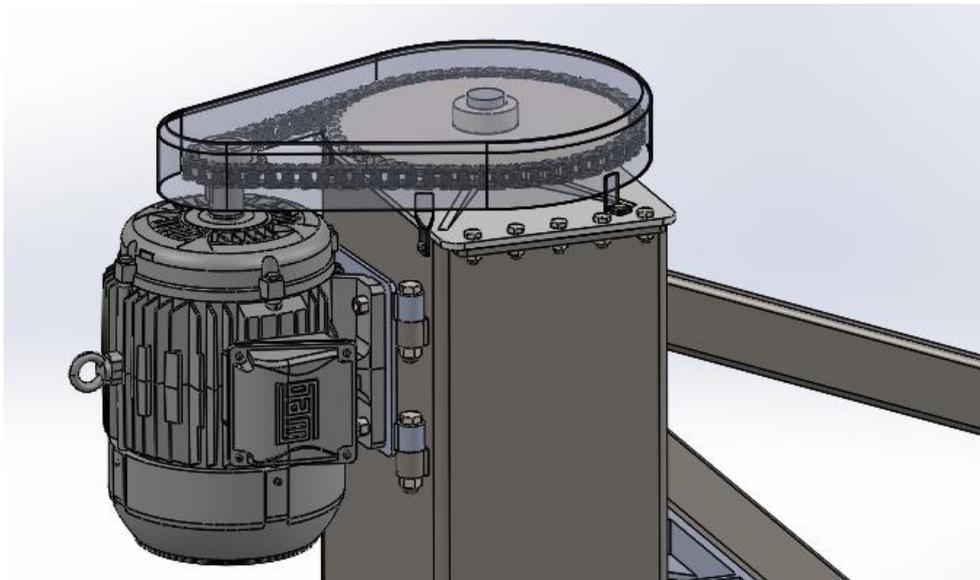


Figura 7.13: Extremo superior de la columna de elevación.

8. Estructura

Para llevar a cabo el diseño de la estructura se consideró que la misma se pueda ensamblar en el lugar donde se va a instalar el sistema de estacionamiento, ya que se trata de un conjunto considerablemente de gran tamaño que es muy difícil de trasladar. Como se mencionó anteriormente, el sistema cuenta con cuatro columnas y tres niveles de estacionamiento.

Con las dimensiones, las cargas y las alturas de elevación de las plataformas, se establecieron las dimensiones de la estructura, para la cual se determinó utilizar perfiles normalizados con uniones abulonadas.

Para este apartado se realizó en primer lugar, el diseño completo de la estructura conformada por cuatro columnas principales ubicadas en sus cuatro extremos y tres columnas posteriores que dividen los cuatro bloques del estacionamiento. Se optó por realizar un diseño descubierto en la parte frontal de la planta baja, para facilitar el ingreso y egreso de los vehículos a las plataformas.

Las columnas de las plataformas superiores forman parte de la estructura en su extremo posterior y cortan los perfiles del primer y segundo piso para permitir el ascenso y descenso de las plataformas.

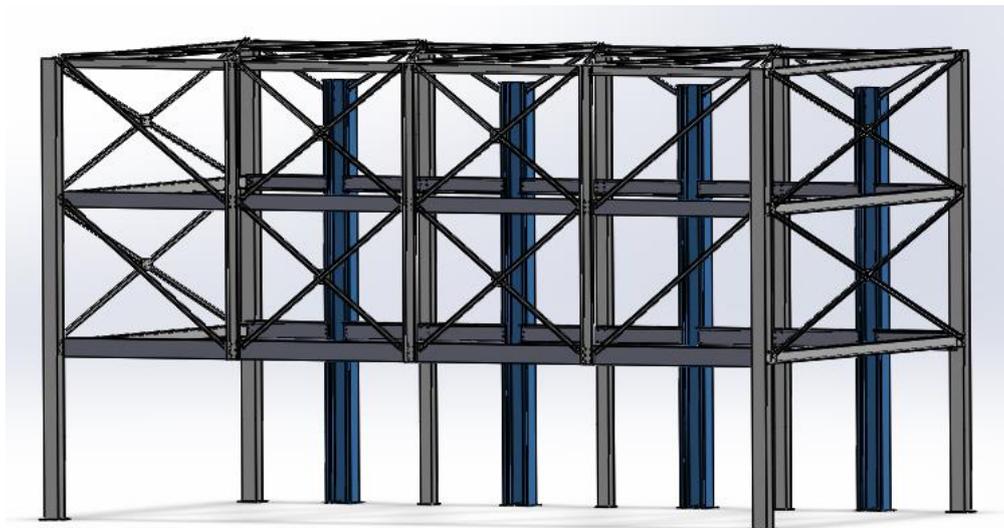


Figura 8.1: Diseño de la estructura completa.

Para rigidizar la estructura en general se optó por colocar perfiles en diagonal en los espacios laterales del primer y segundo piso, y el techo donde no dificultan el movimiento de las personas al subirse y bajarse de su vehículo.

Las vigas del primer piso por donde se desplazan horizontalmente las plataformas intermedias, se diseñaron con un perfil normalizado UPN con una guía en su cara superior para las ruedas de las mismas.

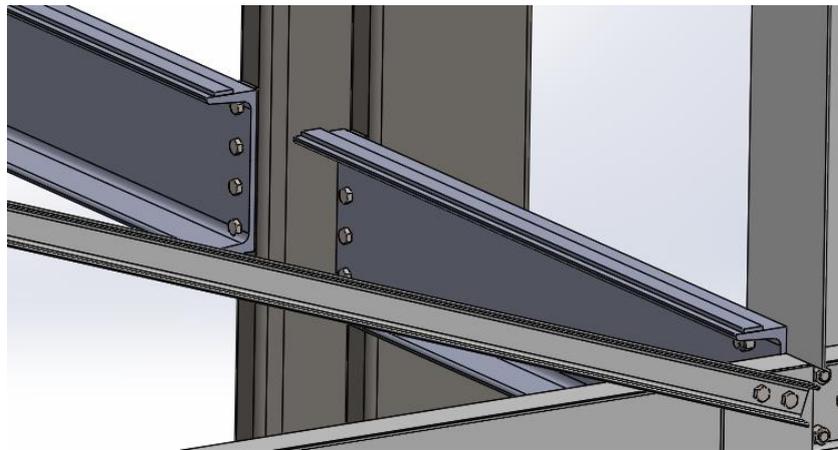


Figura 8.2: Ensamblaje columna plataforma superior y viga primer piso.

La verificación de la estructura que soporta el sistema de estacionamiento se realizó a través de una simulación estática en Solidworks, para determinar que las deformaciones y las tensiones producidas no excedan los límites establecidos.

8.1. Simulación de la Estructura

A la hora de realizar la simulación se consideró el peso propio de toda la estructura y de todas las plataformas intermedias y superiores, con el vehículo cargado. Cabe aclarar que las plataformas inferiores no ejercen ningún tipo de carga sobre la misma.

Considerando que el sistema de estacionamiento posee una superficie lateral donde impactaría el viento bastante permeable y él mismo está pensado para lugares cerrados o dentro de una ciudad donde las cargas del viento no son tan elevadas, se determinó despreocuparse en el momento del cálculo de la estructura todas las acciones producidas por el mismo.

Al tratarse de perfiles normalizados, el material de los mismos de acuerdo al catálogo es acero F-24, con una tensión de fluencia de 235 MPa y una tensión de rotura de 360 MPa.

Se realizaron tres estudios por elementos finitos con las mismas sujeciones, conexiones y malla, solamente modificando las posiciones de las plataformas de cargas. Se plantearon distintas combinaciones de estados de carga, donde el espacio libre de las plataformas intermedias se ubica en un extremo de la estructura o en una columna central. Y en un tercer estado, las tres plataformas intermedias se ubican en el centro de la estructura, simulando el momento en que estas se trasladan horizontalmente.

En los distintos escenarios planteados las plataformas superiores se ubican en su punto más elevado, y una de ellas en descenso a una altura intermedia.

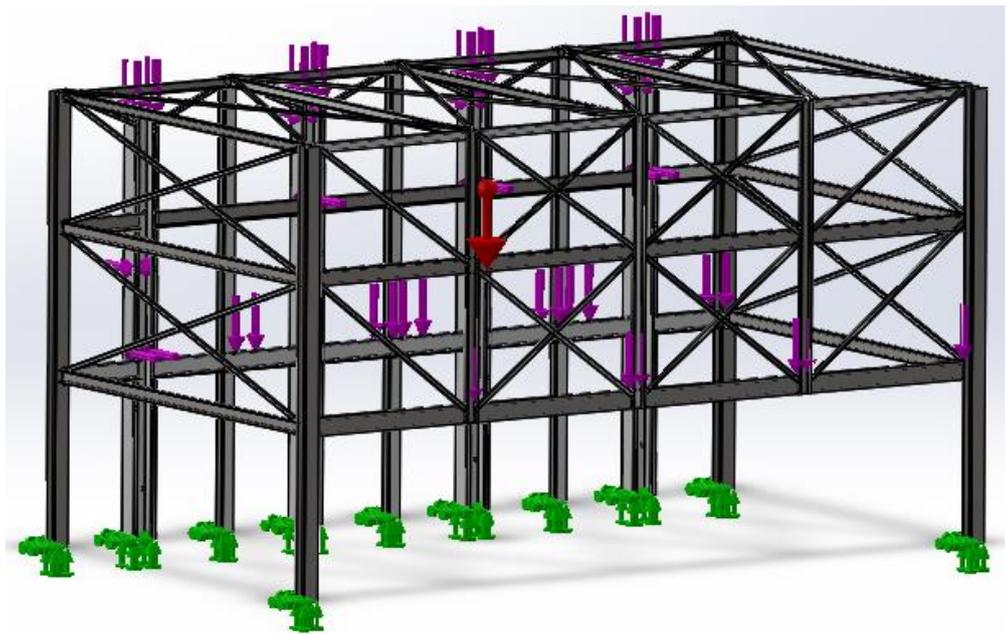


Figura 8.3: Estado de carga - Simulación Estructural.

Se llevaron a cabo las simulaciones y los resultados de los distintos estados de carga son muy similares, presentándose la deformación máxima resultante en el extremo de la columna de elevación de las plataformas superiores cuando estas se encuentran en su posición más elevada.

De acuerdo al diseño de la estructura, otro sector a prestarle mucha atención es el larguero frontal del primer piso, el cual es de gran extensión y solo se encuentra apoyado en sus extremos. A tratarse de una viga que funciona como carril de las plataformas intermedias, se optó por un criterio de deformación máxima admisible más exigente que el utilizado hasta el momento. Para este caso, la deformación máxima admisible será:

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{l}{1000} = \frac{10050 \text{ mm}}{1000} = 10,05 \text{ mm}$$

En el caso de la columna de la plataforma superior, la cual posee una longitud de 5550 mm, la deformación máxima admisible es 5,5 mm.

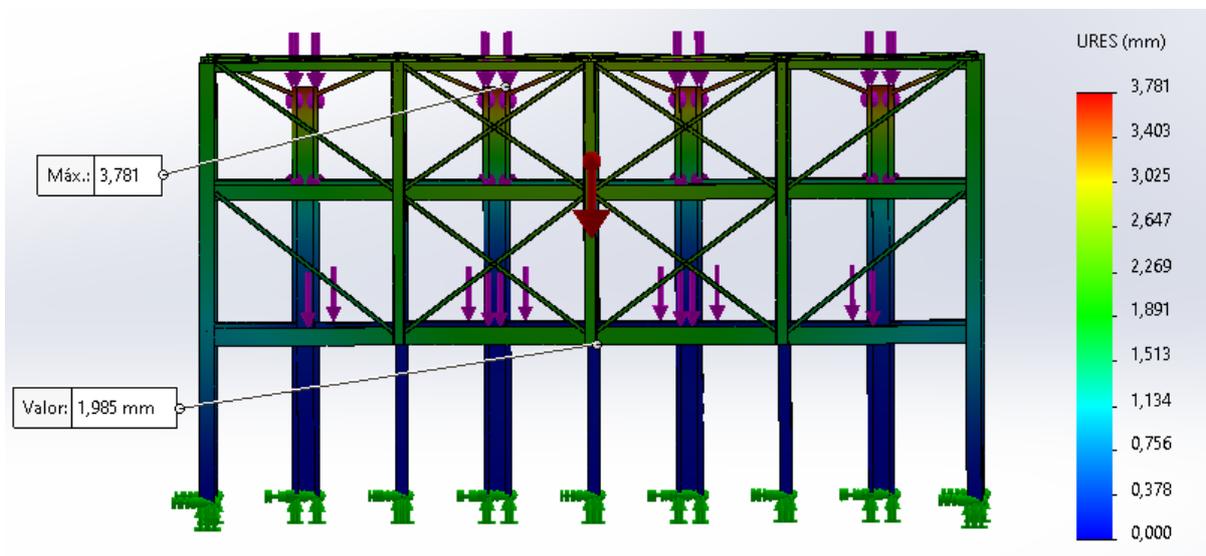


Figura 8.4: Resultado de deformación de la estructura.

El resultado de la simulación (Figura 8.4) indica que las deformaciones generadas en la estructura son menores a las admisibles, por lo que podemos afirmar que la misma verifica.

Con respecto a las tensiones que se producen en los componentes de la estructura al estar sometidos a las distintas cargas, se puede observar que son considerablemente menores a la tensión de fluencia del material, y se cumple la condición de un coeficiente de seguridad igual o mayor a 3.

$$N = \frac{S_y}{S_d} = \frac{235 \text{ MPa}}{75,1 \text{ MPa}} = 3,13 \quad \text{Verifica}$$

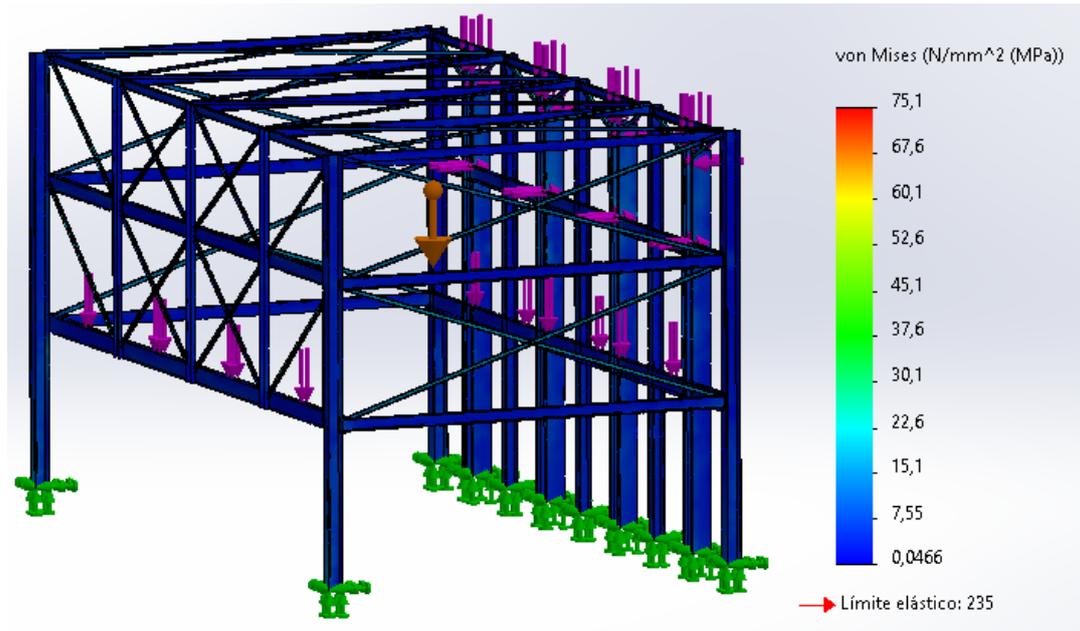


Figura 8.5: Resultado de tensiones en la simulación de la estructura.

Para completar el diseño de la estructura se agregaron los rieles seleccionados anteriormente en el apartado 5.2.1 necesarios para el desplazamiento horizontal de las plataformas inferiores.

8.2. Complementos de la Estructura

A la hora de llevar a cabo el mantenimiento, engrase o reparación entre otros, de los distintos equipos y sistemas del estacionamiento, es necesario el acceso de una persona hasta los mismos, por lo que se decidió construir en la parte posterior de la estructura unas escaleras y pasillos.

Se diseñó un pasillo en el primer piso para tener acceso a las plataformas intermedias y otro en el segundo piso para poder acceder a las plataformas superiores, estos mismos son iguales, poseen una baranda de seguridad hacia el exterior y se encuentran acoplados mediante bulonería a la estructura.

La estructura de los pasillos está construida con perfiles ángulos normalizados y las mallas del piso del mismo son una estructura soldada formada por planchuelas con hierro redondo, las mismas están apoyadas sobre los perfiles ángulos.

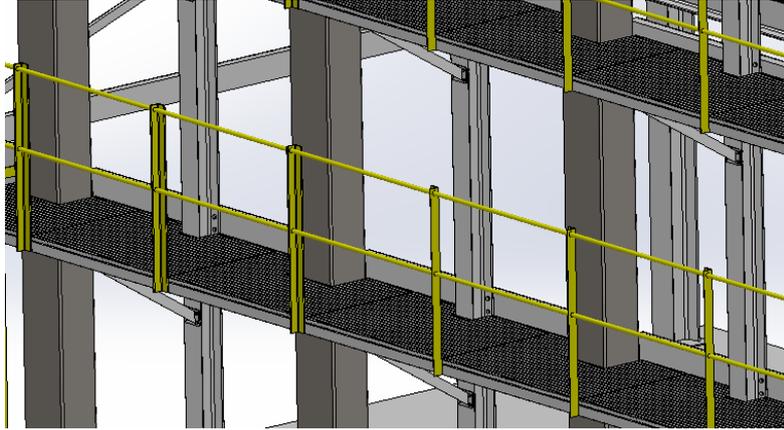


Figura 8.6: Pasillo para mantenimiento.

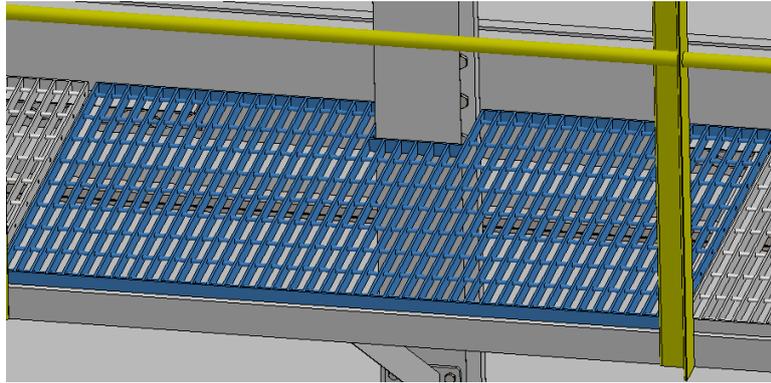


Figura 8.7: Malla del piso de los pasillos.

Para acceder a los pasillos se estableció colocar en ambos extremos de la parte posterior de la estructura unas escaleras verticales, diseñadas de acuerdo a los distintos parámetros establecidos por las normativas y con la correspondiente protección dorsal a partir del primer piso. La protección dorsal se encuentra interrumpida lateralmente para poder pasar hacia los pasillos.

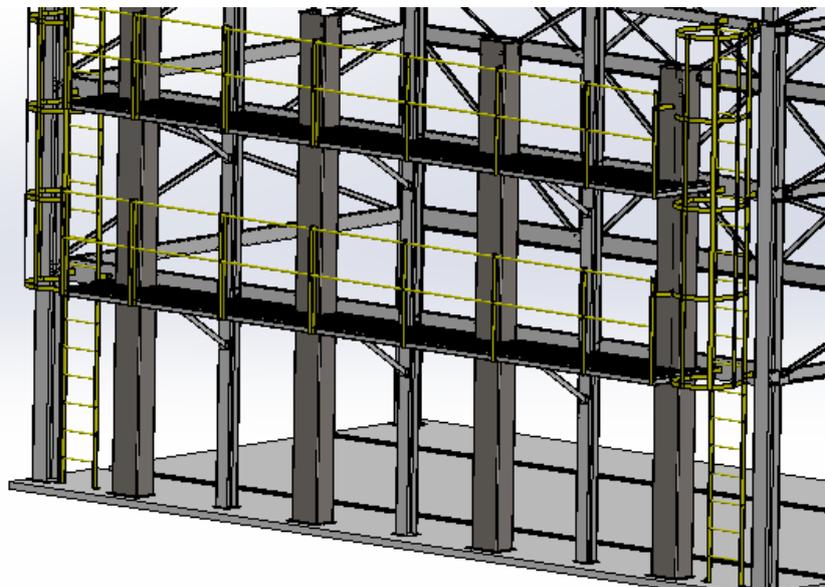


Figura 8.8: Escaleras de acceso para mantenimiento.

A continuación se puede observar el ensamblaje completo del sistema de estacionamiento, con las distintas plataformas de carga y todos los sistemas necesarios para el movimiento de las mismas.

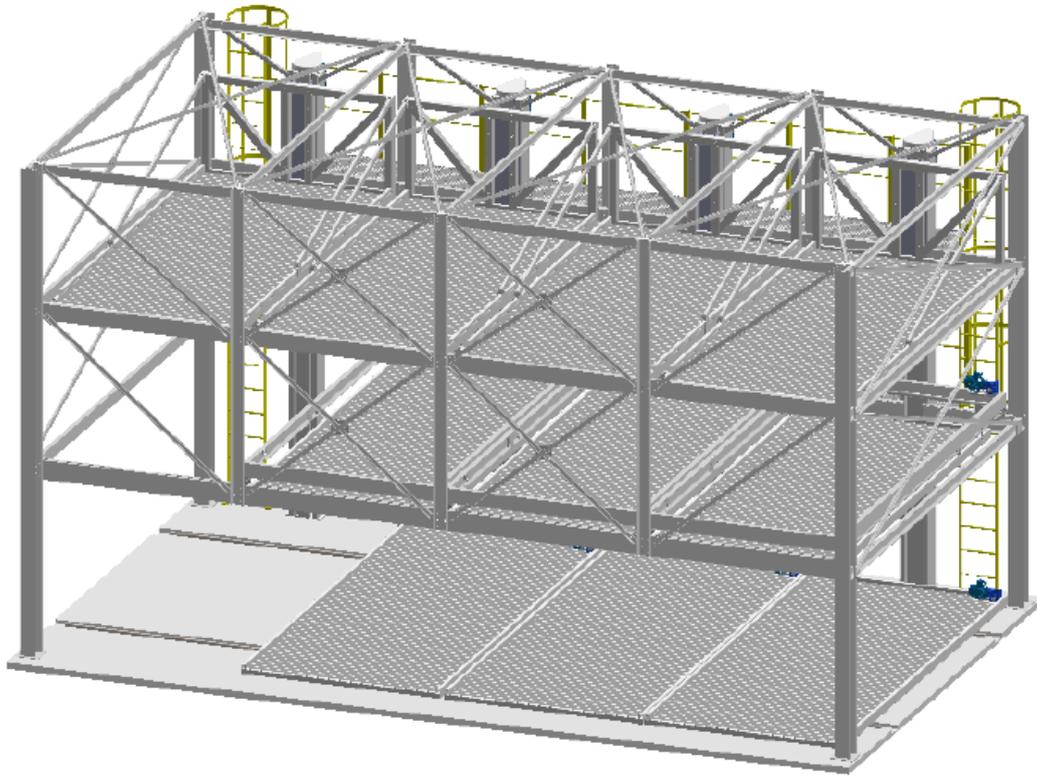


Figura 8.9: Sistema de estacionamiento.



9. Sistema de control y Seguridad

El sistema de control es el encargado de coordinar todos los movimientos de las plataformas para que los usuarios del sistema pueden ingresar sus vehículos y luego retirarlos sin ningún tipo de inconveniente. Los componentes del mismo son: interfaz con el usuario, microcontrolador, sensores y actuadores.

El usuario deberá indicar en la interfaz, que estará compuesta por una pantalla indicativa y un teclado, la plataforma solicitada de acuerdo a una numeración preestablecida y si se trata del ingreso o egreso del vehículo. Esto último es solamente para llevar un control de la cantidad de vehículos y el tiempo que permanecen los mismos en el sistema.

La información ingresada por el usuario es procesada por el microcontrolador, el cual posee las entradas para los sensores y las salidas para los actuadores. Este componente es el encargado de interpretar las señales que envían los sensores para determinar la posición de cada plataforma y de acuerdo a esto, emitir las señales correctas a los actuadores. De esta forma, el movimiento de las plataformas se realiza coordinadamente y evita cualquier tipo de inconveniente.

Se utilizan dos tipos de sensores, finales de carrera y sensores de barrera infrarrojos. Los sensores finales de carreras se encuentran situados en el recorrido de las plataformas, para determinar su posición y encender o apagar los motores para su movimiento. Las barreras infrarrojas se colocan en la parte de frontal del sistema de estacionamiento, para que en el momento donde las plataformas están en movimiento, no se produzca el ingreso de ninguna persona poniendo en riesgo la seguridad de la misma.

Cuando hablamos de actuadores nos referimos a los motores eléctricos encargados de mover vertical y horizontalmente las distintas plataformas. Además, de acoplar y desacoplar la



traba mecánica mediante el electroimán, que poseen las plataformas intermedias cuando se encuentran en su posición elevada.

A continuación, se describirá brevemente la secuencia que sigue el microprocesador para cada nivel de plataformas a la hora de ingresar un vehículo.

Plataformas inferiores:

Como el ascenso y descenso de los vehículos a las plataformas inferiores se puede realizar en cualquier columna del sistema de estacionamiento, el microprocesador solamente procesa la información de que plataforma se está utilizando en el momento por el usuario.

Plataformas intermedias:

En este caso el usuario ingresa el dato a la interfaz de cuál de las tres plataformas intermedias solicita y el sistema procesa esa información. En primer lugar, tomando lectura de todos los sensores de posición del nivel intermedio determina a posición de la plataforma pedida. Luego analiza los sensores del nivel inferior para corroborar que debajo de la misma no se encuentre ninguna plataforma.

De encontrarse una plataforma que obstruya el correcto descenso de la plataforma intermedia, se ponen en funcionamiento los motores del sistema de traslación de las plataformas inferiores que se necesitan mover, hasta el final de carrera correspondiente. Este paso se descarta si no hay una plataforma debajo.

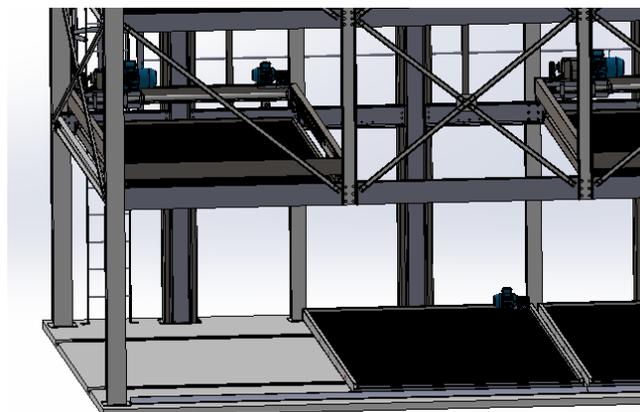


Figura 9.1: Desplazamiento de plataformas inferiores.

Se acciona los electroimanes para desacoplar las trabas mecánicas que posee la plataforma y comienza a descender la plataforma al encender el motor eléctrico correspondiente al sistema de elevación en el sentido de giro correcto. En simultaneo al encendido del motor la bobina del freno se energiza, y este mismo se desactiva.

El motor se detiene al llegar la plataforma a nivel del piso y accionar el final de carrera. Cabe destacar que en el transcurso de tiempo donde las plataformas se encuentran en movimiento el microprocesador hace lectura de la barrera infrarroja y en caso de detectar algún tipo de movimiento, corta la alimentación de los motores.

A continuación, se ingresa el vehículo a la plataforma, descienden los ocupantes y el usuario indica en la interfaz la orden para guardar el vehículo. Ascende la plataforma, se desacopla el motor activándose el freno y se desenergizan los electroimanes para trabar mecánicamente la plataforma en su posición superior.

La secuencia descrita anteriormente es igual tanto para el ingreso como para el egreso de un vehículo del sistema de estacionamiento. Este procedimiento solo se puede realizar de a una plataforma a la vez.

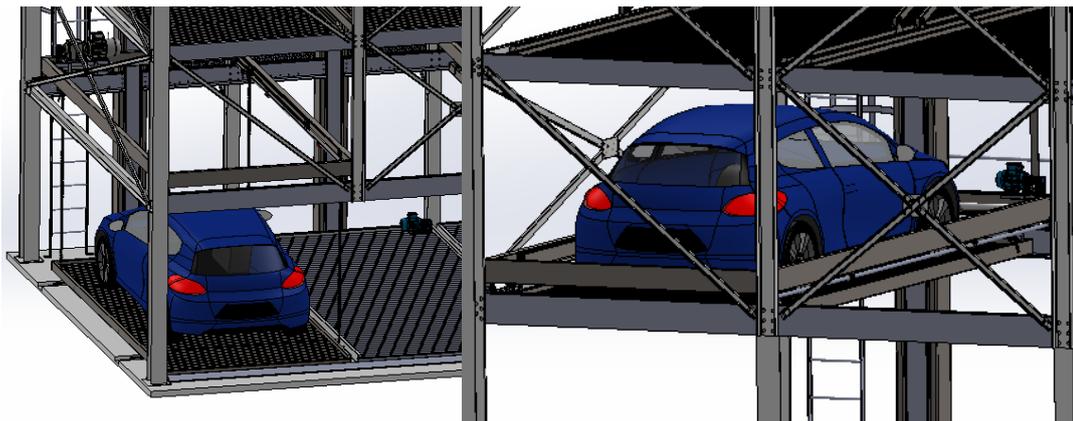


Figura 9.2: Plataforma intermedia cargada.

Plataformas superiores:

Después de que el usuario ingreso la información de la plataforma necesaria, el microprocesador realiza una lectura de todos los sensores de posición del nivel intermedio e

inferior determinando la posición de las plataformas para controlar que debajo de la misma no se encuentre ninguna.

Al igual que en el caso de las plataformas intermedias, de encontrarse alguna en el trayecto se ponen en funcionamiento los motores del sistema de traslación de las plataformas inferiores e intermedias que se necesitan mover, hasta el final de carrera correspondiente.

Luego se energiza el motor eléctrico solidario al sistema de elevación de la plataforma superior y comienza a descender la plataforma hasta llegar al nivel del piso donde se corta la alimentación del mismo al accionar el final de carrera. El usuario ingresa el vehículo e indica en la interfaz la orden para guardar el vehículo.

Por último, asciende la plataforma al nivel superior y se desactiva el motor eléctrico. De la misma manera que en las plataformas intermedias, durante el movimiento de las plataformas el microprocesador hace lectura de la barrera infrarroja y en caso de detectar algún tipo de movimiento, corta la alimentación de los motores. En este caso, el usuario deberá restablecer el funcionamiento luego de constatar que nadie se encuentre dentro del sistema.

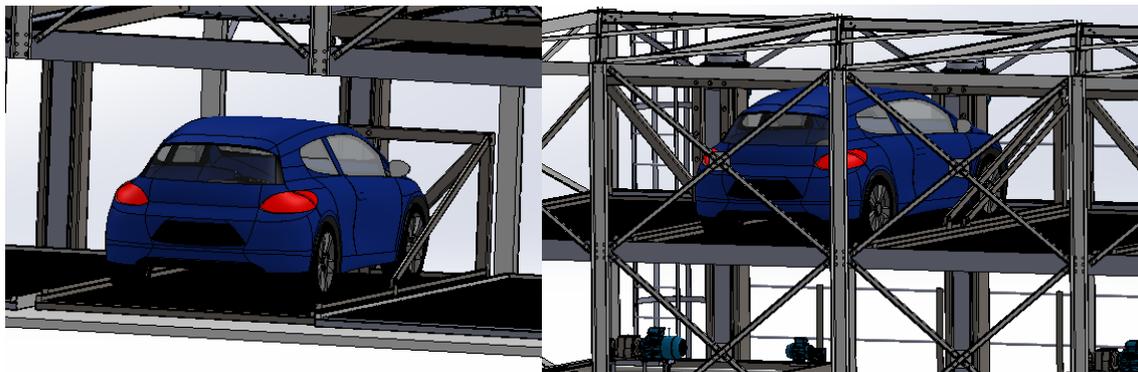


Figura 9.3: Plataforma superior cargada.

Si el problema es mecánico o se produce una sobre corriente en los motores eléctricos y la protección de los mismos cortan su alimentación, el usuario deberá comunicarse con el encargado de mantenimiento para solucionar el inconveniente, garantizando la seguridad del usuario y su vehículo. La interfaz le comunicará la causa de la falla que detuvo el sistema.



10. Sistema de codificación

Los sistemas de codificación surgen con el propósito de ordenar, identificar y agrupar las distintas piezas de un mismo equipo. Existen una gran variedad de métodos de codificación, en función a los símbolos que utilizan como numéricos, letras, alfanuméricos u otros.

Para este proyecto se estableció utilizar un sistema de codificación formado por un código alfanumérico con cuatro grupos de caracteres.

XX - 00 - 00 - 00 - X000

El primer grupo de caracteres corresponde a la identificación del equipo, está compuesto por dos letras que están predeterminados de acuerdo al nombre y modelo del mismo. Para este caso se utilizará “SE” haciendo referencia a “Sistema de Estacionamiento”.

La segunda parte del código, utiliza dos dígitos numéricos para indicar a que conjunto pertenece el componente. La tercera sección formada por dos indica un subconjunto dentro del conjunto anterior y el cuarto grupo otros dos números que hacen referencia a un sub ensamblaje de piezas dentro del subconjunto.

Los últimos cuatro dígitos poseen una letra en primera instancia que en este caso se utiliza una “P” para indicar que se trata de una pieza de producción propia. Luego tres números que indican el número de pieza dentro del subconjunto.

Ejemplo: **SE - 02 - 02 - 02 – P010**

- **SE** = Sistema de Estacionamiento
- **SE - 02** = Conjunto Plataforma Inferior
- **SE - 02 - 02** = Sub conjunto Sistema de desplazamiento
- **SE - 02 - 02 - 02** = Sub Ensamblaje “Eje motriz”
- **SE - 02 - 02 - 02 – P010** = Pieza 010 – Eje motriz corto



Bibliografía

1. Diseño de Elementos de Máquinas, Virgil Moring Faires, 4° Edición.
2. Apunte de Estabilidad II, Ingeniería Mecánica, Ing. Carlos Tais.
3. WIKIPEDIA. La enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/>
4. Dimensiones de vehículos: <https://www.autocosmos.com.ar/> ;
<http://www.cars.com.ar/> ; <https://www.medidasdecoches.com/>
5. Datos sobre chapas: <https://cormetal.com.ar/detalles-tecnicos/#chapalaminada>
6. Huella de contacto de una rueda: <http://estructurando.net/2016/09/20/como-estimar-la-huella-de-un-neumatico-para-nuestros-calculos-estructurales/>
7. Ruedas: <http://miguelabad.com.ar/wp-content/uploads/2016/12/conjuntos-de-ruedas-para-rieles.pdf>
8. Catálogo de motores eléctricos WEG.
9. Catálogo de reductores de tornillo sinfín Erhsa Polyfix.
10. SKF, Catálogo de Rodamientos.
11. SKF, Catálogo de Cadenas.
12. Catálogo de piñones dentados Martin.
13. Tornillos de Potencia: https://www.academia.edu/33609077/Diseño_de_Tornillos
14. ACINDAR, Tablas y Equivalencias (Productos y servicios para la construcción civil).
15. CIRSOC 301, Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para edificios.



ANEXOS

Anexo 1: Dimensiones de vehículos

SEGMENTO	MARCA	MODELO	ALTO	LARGO	ANCHO	PESO
Pick Up	CHEVROLET	S-10	1793	5367	1882	2069
Pick Up	FORD	RANGER	1815	5362	1860	2142
Pick Up	MITSUBISHI	L200	1780	5345	1770	1940
Pick Up	TOYOTA	HILUX	1815	5330	1855	2065
Pick Up	NISSAN	FRONTIER	1815	5260	1850	2002
Pick Up	VOLKSWAGEN	AMAROK	1834	5254	1954	1982
Minivan	HYUNDAI	H-1	1925	5125	1920	2263
Pick Up	FIAT	TORO	1746	4915	1844	1876
Minivan	VOLKSWAGEN	SHARAN	1720	4854	1904	1723
Minivan	FORD	S-MAX	1676	4796	1916	1704
SUV	TOYOTA	HILUX SW4	1835	4795	1855	2080
Minivan	VOLKSWAGEN	TOUAREG	1732	4795	1940	2250
Sedan	VOLKSWAGEN	PASSAT	1456	4767	1832	1505
Sedan	AUDI	A4	1427	4726	1842	1610
SUV	RENAULT	DUSTER	1694	4700	1775	1370
Pick Up	RENAULT	DUSTER OROCH	1695	4693	1821	1346
Sedan	PEUGEOT	408	1505	4690	1815	1484
SUV	CHEVROLET	CAPTIVA	1756	4673	1849	1768
Sedan	CHEVROLET	CRUZE	1523	4665	1807	1319
Sedan	VOLKSWAGEN	VENTO	1453	4652	1778	1462
Minivan	PEUGEOT	5008	1646	4641	2098	1540
Minivan	PEUGEOT	5008	1646	4641	2098	1540
SUV	NISSAN	QASHQAI	1710	4640	1820	1855
Sedan	HONDA	CIVIC	1433	4637	1799	1284
Sedan	CITROEN	C4	1505	4621	1789	1388
Sedan	TOYOTA	COROLLA	1460	4620	1775	1315
Sedan	RENAULT	FLUENCE	1479	4620	1809	1257
Minivan	CITROEN	C4 PICASSO	1644	4602	1826	1505
SUV	HONDA	CRV	1689	4571	1855	1603
Sedan	FORD	FOCUS	1469	4538	1823	1370
SUV	VOLKSWAGEN	TIGUAN	1703	4526	1809	1693
Minivan	FORD	KUGA	1736	4524	1838	1777
SUV	CHERY	TIGGO	1740	4506	1841	1537
Pick Up	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	1497	4493	1708	1020
SUV	HYUNDAI	TUCSON	1655	4475	1850	1435
Pick Up	FIAT	STRADA	1648	4471	1906	1232
Minivan	FIAT	DOBLO	1845	4406	1832	1240
Furgoneta	RENAULT	KANGOO	1847	4397	1760	1256
Furgoneta	FIAT	QUBO	1900	4384	1809	1117



Sedan	VOLKSWAGEN	BORA	1446	4376	1735	1240
Sedan	FIAT	CRONOS	1516	4364	1724	1136
Minivan	CHEVROLET	SPIN	1664	4360	1735	1255
Hatchback	FORD	FOCUS	1469	4360	1823	1370
Sedan	RENAULT	LOGAN	1529	4350	1733	1042
SUV	RENAULT	CAPTUR	1610	4330	1810	1302
Sedan	CHEVROLET	AVEO	1506	4315	1709	1130
SUV	HONDA	HR-V	1586	4294	1772	1271
Hatchback	PEUGEOT	308	1518	4292	1760	1410
Hatchback	CITROEN	DS4	1535	4284	1810	1300
Sedan	CHEVROLET	PRISMA	1478	4275	1705	1120
SUV	FORD	ECOSPORT	1693	4269	1765	1330
Sedan	RENAULT	SYMBOL	1439	4261	1639	1039
Hatchback	VOLKSWAGEN	GOLF	1452	4255	1799	1195
Sedan	VOLKSWAGEN	VOYAGE	1463	4218	1656	997
Minivan	VOLKSWAGEN	SURAN	1585	4204	1660	1130
SUV	PEUGEOT	2008	1583	4159	1739	1250
Sedan	FIAT	SIENA	1425	4155	1640	1076
Sedan	CHEVROLET	CLASSIC	1440	4152	1768	979
Furgoneta	PEUGEOT	PARTNER	1838	4137	1724	1484
Furgoneta	CITROEN	BERLINGO	1858	4137	1810	1125
Hatchback	TOYOTA	YARIS	1475	4115	1700	1035
Hatchback	FIAT	PUNTO	1499	4065	1687	1166
Hatchback	RENAULT	SANDERO	1536	4060	1727	1145
Hatchback	VOLKSWAGEN	POLO	1466	4057	1751	1182
Hatchback	CHEVROLET	SONIX	1517	4039	1735	1060
Hatchback	FIAT	ARGO	1501	3998	1724	1207
Hatchback	PEUGEOT	208	1470	3975	1740	1173
Hatchback	FORD	FIESTA KINETIC	1464	3969	1722	1248
Hatchback	CITROEN	DS3	1483	3954	1715	1075
Hatchback	CITROEN	C3	1521	3944	1700	1155
Hatchback	VOLKSWAGEN	GOL	1414	3931	1645	945
Hatchback	CHEVROLET	ONIX	1474	3930	1705	1089
Hatchback	HONDA	FIT	1535	3900	1695	1100
Hatchback	VOLKSWAGEN	GOL TREND	1464	3897	1656	983
Hatchback	FORD	KA	1525	3886	1695	905
Hatchback	FIAT	PALIO	1504	3875	1670	1007
Hatchback	VOLKSWAGEN	FOX	1552	3868	1660	1006
Hatchback	RENAULT	CLIO	1471	3811	1675	906
Hatchback	TOYOTA	ETIOS	1510	3777	1695	980
Hatchback	HYUNDAI	I10	1505	3765	1660	1000
Hatchback	VOLKSWAGEN	UP	1504	3600	1645	936
Hatchback	FIAT	500	1488	3571	1627	930
Hatchback	FIAT	MOBI	1505	3566	1633	855



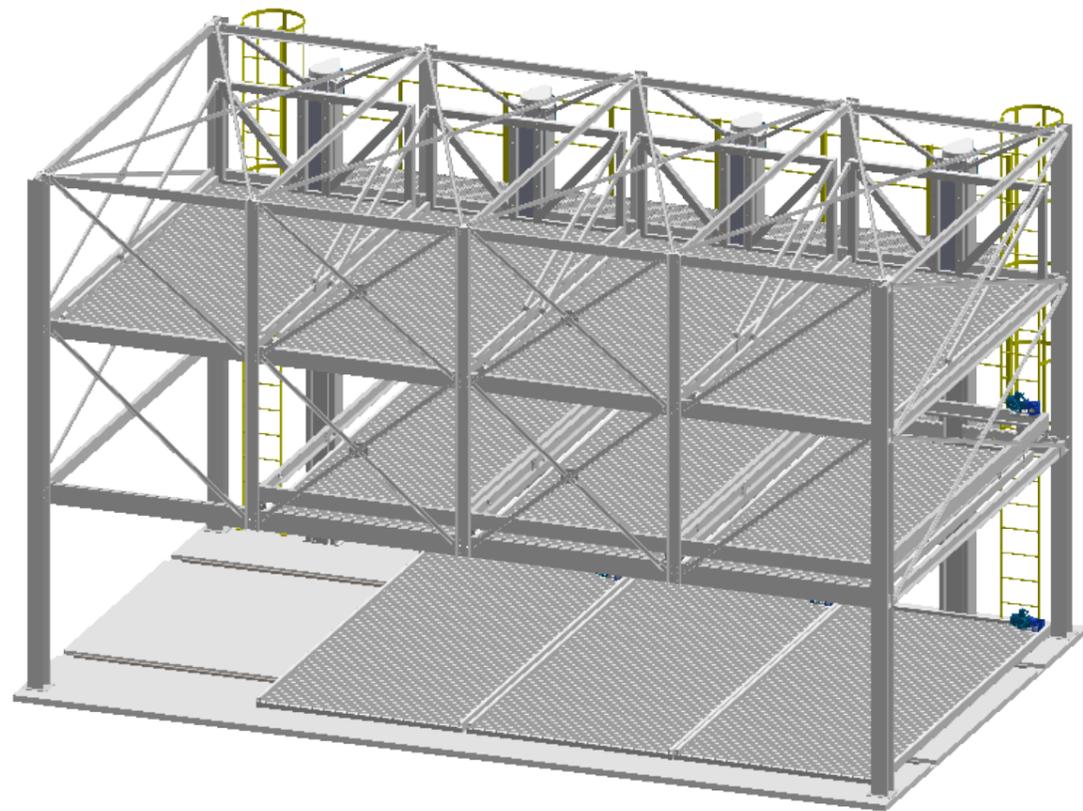
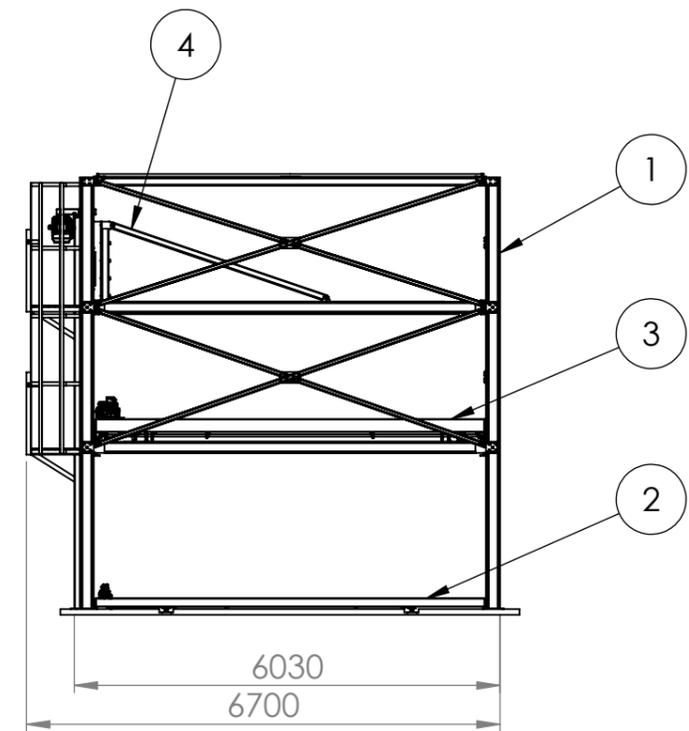
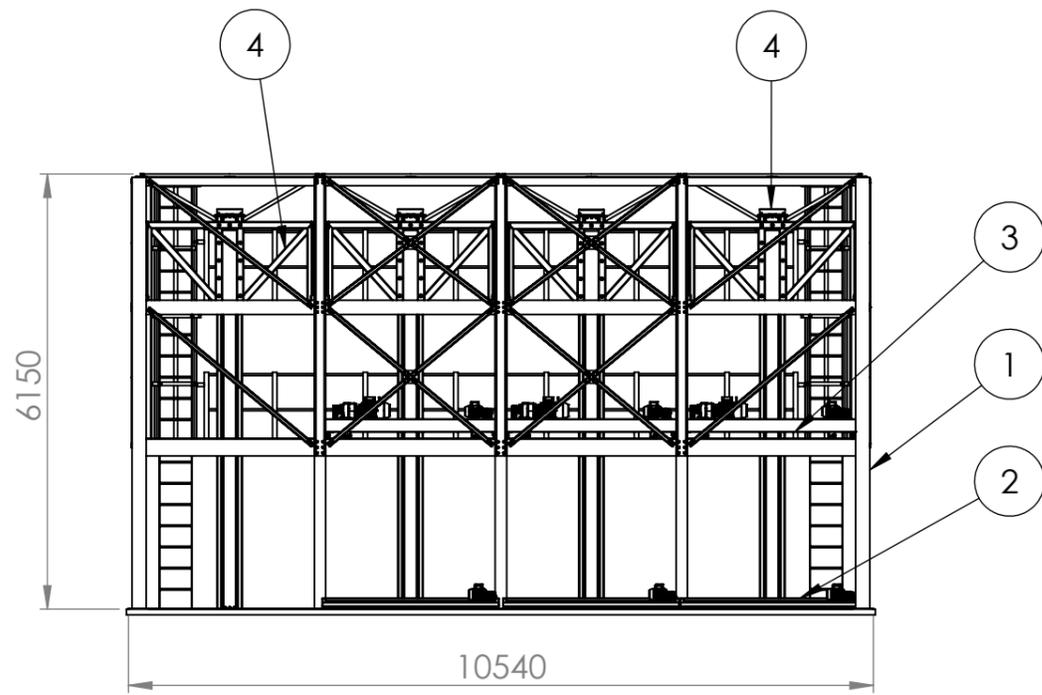
Anexo 2: Tabla A-L.4.1. Valores límites para deformaciones y desplazamientos

laterales – CIRSOC 301.

EDIFICIOS INDUSTRIALES				
	Elemento	Flecha total	Flecha por carga variable	
			Por	
Deformaciones verticales	Barras soportando cubiertas rígidas	L/200	Sobrecarga Útil	L/240
	Barras soportando cubiertas flexibles	L/150	Sobrecarga Útil	L/180
	Barras soportando pisos	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Vigas carril para grúas de capacidad ≥ 200 Kn		Rueda sin impacto	L/800 (c)
	Vigas carril para grúas de capacidad < 200 Kn		Rueda sin impacto	L/600 (c)
Desplazamiento lateral (d)	Vigas carril		Frenado transversal	L/600 (c)
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de viento	H/150	Viento	H/160
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de puente grúa.		Frenado puente Grúa	H/400 (c)
PARA OTROS EDIFICIOS				
Deformaciones verticales	Techos en general	L/200	Sobrecarga Útil	L/250
	Techos con carga frecuente de personas (no mantenimiento)	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Pisos en general	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Barras de pisos o techos que soporten elementos y revestimientos susceptibles de fisuración	L/300	Sobrecarga Útil	L/350
	Pisos que soporten columnas	L/400	Sobrecarga Útil	L/500
	Donde la deformación puede afectar el aspecto	L/250		
Desplazamiento lateral (d)	Desplazamiento total del edificio referido a su altura total		Viento	$H_T/300$
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones no tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	$H_P/400$
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	$H_P/300$
OBSERVACIONES				
(a) La deformación vertical debida a acciones de servicio $f(\text{máx})$ a comparar con los valores límites de la tabla será: $f(\text{máx}) = f - f_0$ f = deformación total calculada con la combinación de acciones más desfavorable incluyendo eventuales deformaciones por efectos de larga duración (fluencia lenta). f_0 = contraflecha adoptada.				
(b) L = distancia entre apoyos. Para ménsulas L= 2 veces la longitud del voladizo. H = altura de la columna. H_T = altura total del edificio. H_P = altura del piso.				
(c) Los valores para grúas son orientativos. Para operación de grúa sensible a deformaciones verticales o desplazamientos laterales deberán fijarse límites más rigurosos.				
(d) Para combinaciones con acciones sísmicas ver el Reglamento INPRES-CIRSOC 103-2005				



Anexo 3: Planimetría



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1: 80

4	Plataforma Superior	SE-04-00-00-P000	4
3	Plataforma intermedia	SE-03-00-00-P000	3
2	Plataforma inferior	SE-02-00-00-P000	3
1	Estructura	SE-01-00-00-P000	1
N.º DE CONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
	NOMBRE	FECHA	FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	17/6/2022				
APROB.						
DENOMINACIÓN: Sistema de estacionamiento				N.º DE PLANO SE-00-00-00-P000		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:100		HOJA 1 DE 1

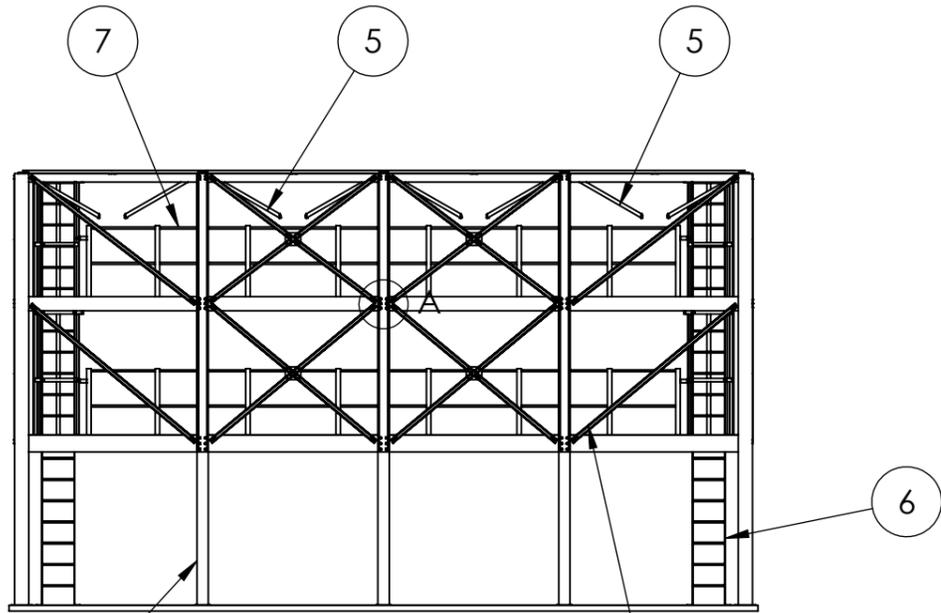
UTN

Facultad Regional Villa María

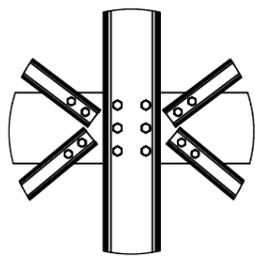
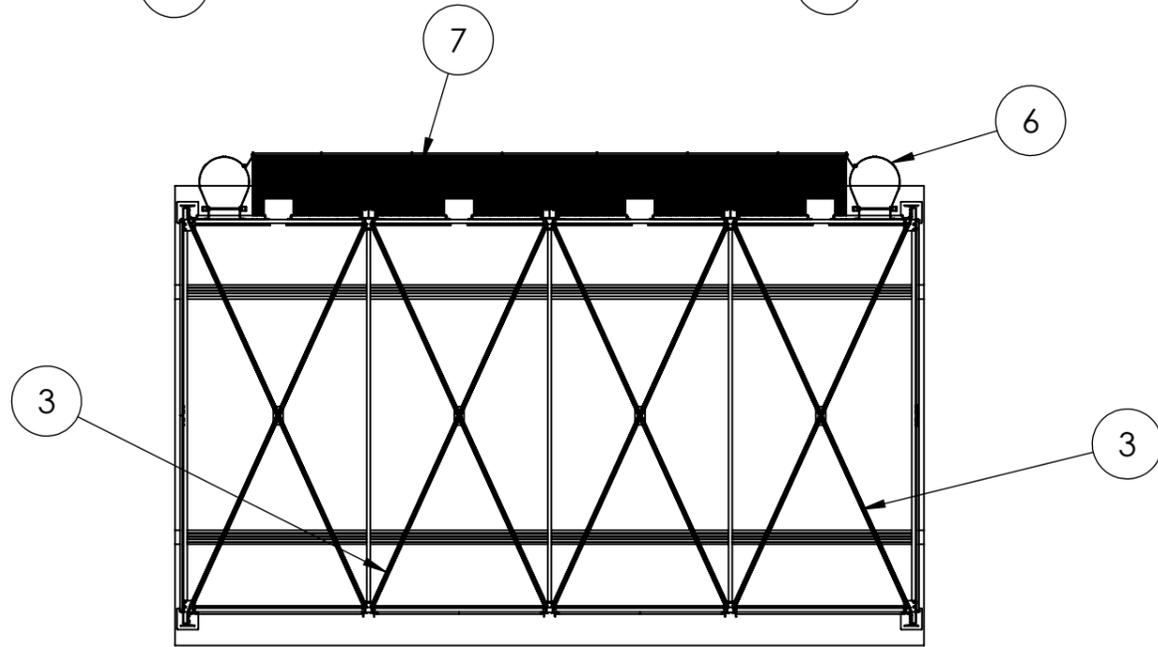
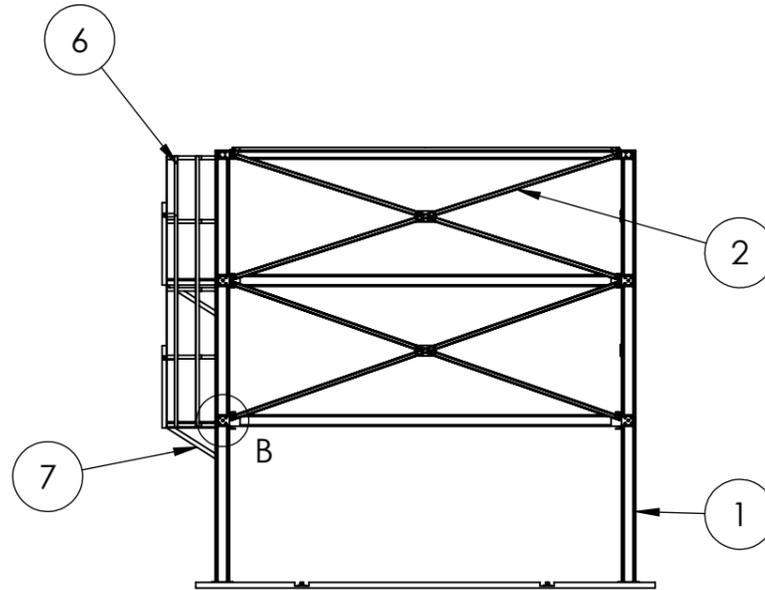
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO



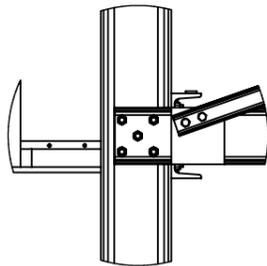
A3



VISTA FRONTAL



DETALLE A
ESCALA 1 : 20



DETALLE B
ESCALA 1 : 20

N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD
7	Pasillo	SE-01-07-00-P000	2
6	Escaleras	SE-01-06-00-P000	1
5	Diagonales columna elevación	SE-01-05-00-P000	4
4	Diagonales frontales	SE-01-02-00-P000	1
3	Diagonales techo	SE-01-03-00-P000	4
2	Diagonales laterales	SE-01-04-00-P000	2
1	Estructura base	SE-01-01-00-P000	1

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		14/6/2022			
APROB.						
DENOMINACIÓN: Estructura				N.º DE PLANO: SE-01-00-00-P000		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:100		HOJA 1 DE 1

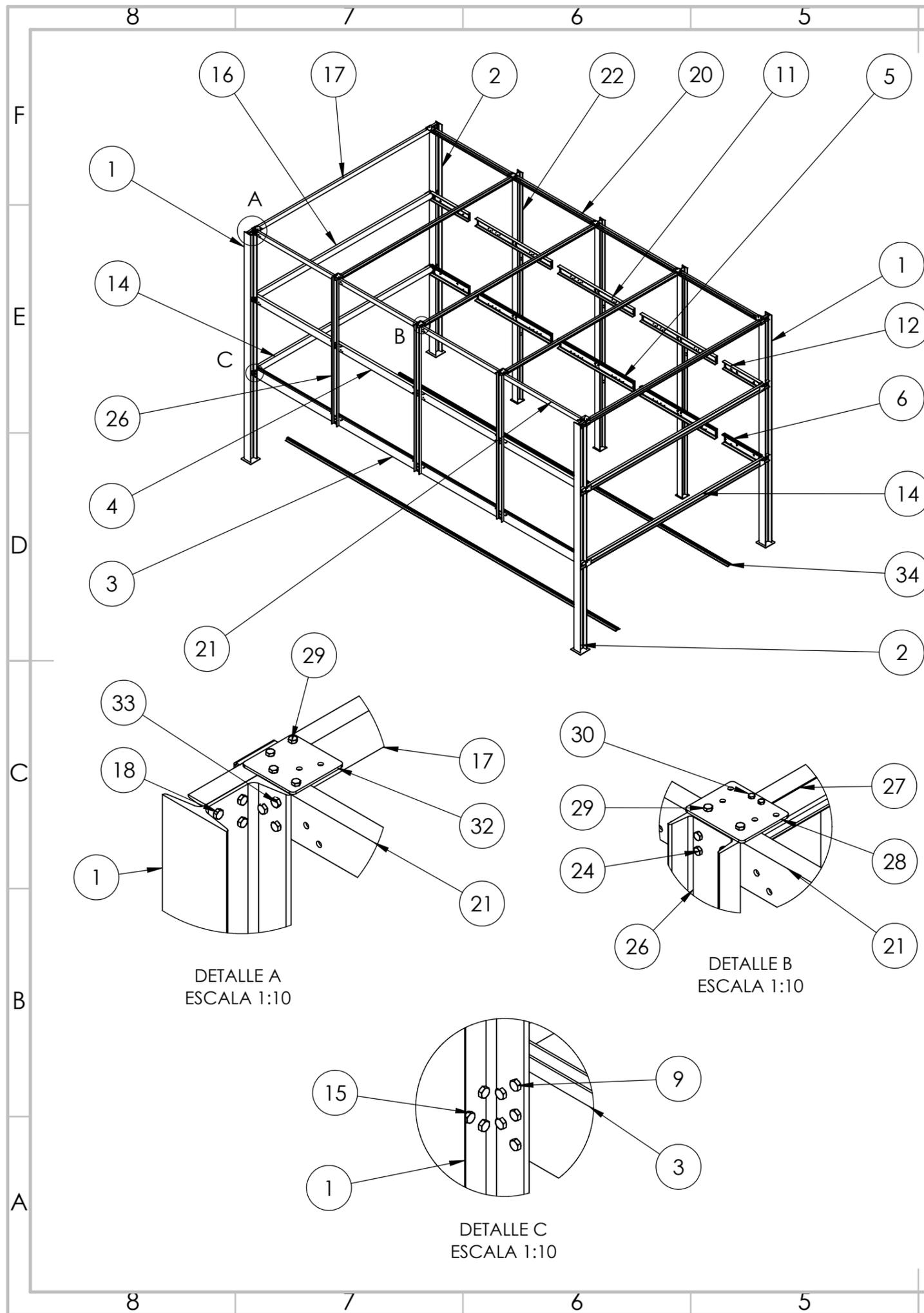
UTN

Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO



A3



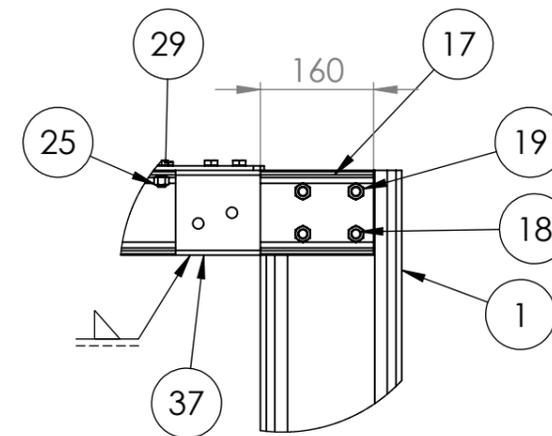
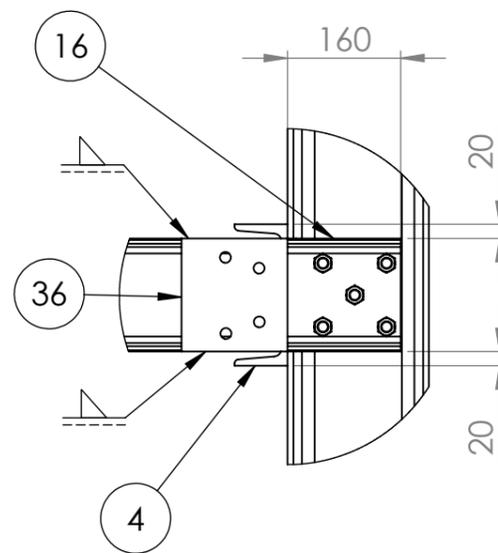
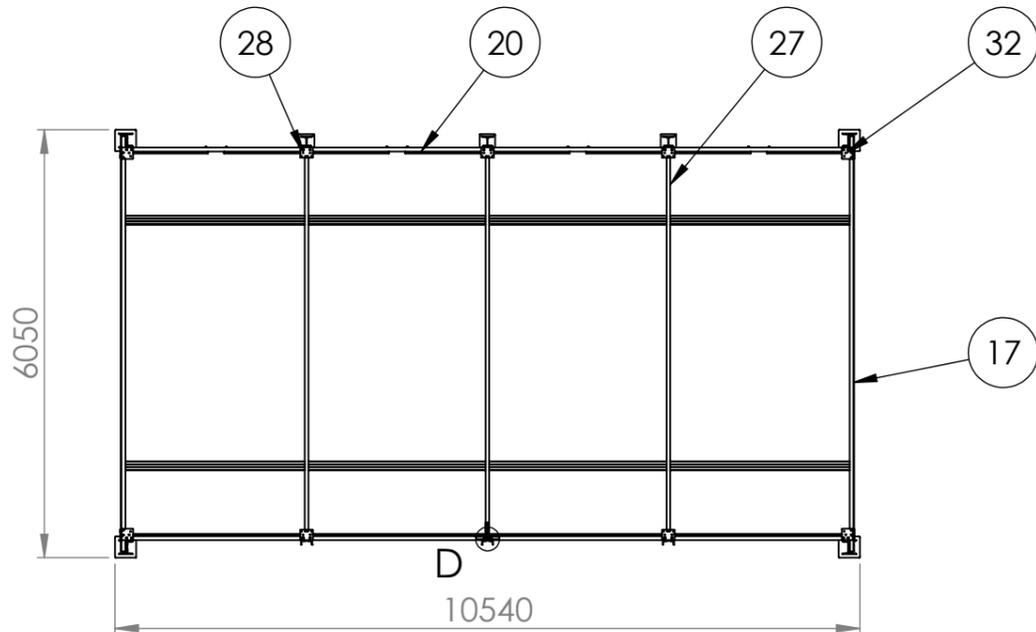
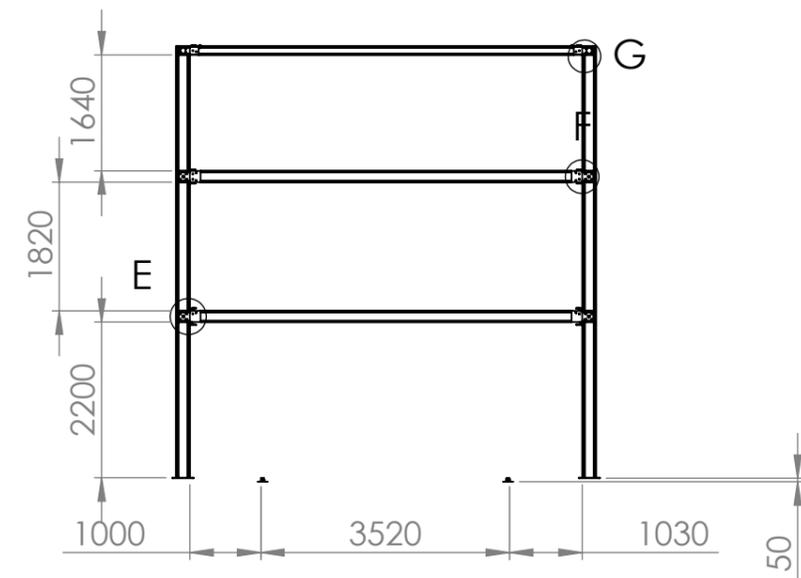
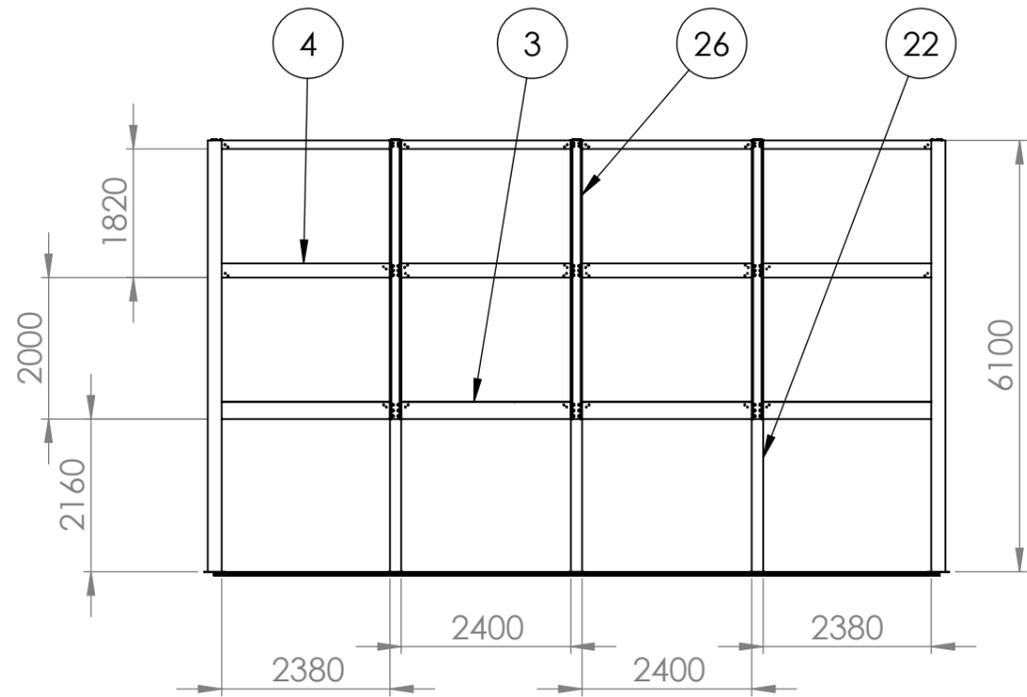
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD
38	Placa larguero central techo	SE-01-01-00-P185	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	6
37	Plegados larguero lateral superior	SE-01-01-00-P135	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
36	Placa larguero lateral 2º piso	SE-01-01-00-P125	CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	4
35	Placa larguero lateral 1º piso	SE-01-01-00-P115	CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	4
34	Riel 9X10250	SE-01-01-00-P210	-	2
33	Tornillo M14 x 2.0 x 40	-	-	12
32	Placa extremos techo	SE-01-01-00-P200	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	4
31	Tuerca M8 x 1.25	-	-	12
30	Tornillo M8 x 1.25 x 25	-	-	12
29	Tornillo M12 x 1.75 x 30	-	-	28
28	Placa central techo	SE-01-01-00-P190	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	6
27	Larguero central techo	SE-01-01-00-P180	F - 24	3
26	Columna frontal central	SE-01-01-00-P170	F - 24	3
25	Tuerca M12 x 1.75	-	-	52
24	Tornillo M12 x 1.75 x 40	-	-	24
23	Tornillo M16 x 2.0 x 40	-	-	36
22	Columna posterior central	SE-01-01-00-P160	F - 24	3
21	Larguero superior frontal	SE-01-01-00-P150	F - 24	1
20	Larguero superior posterior	SE-01-01-00-P140	F - 24	1
19	Tuerca M14 x 2	-	-	28
18	Tornillo M14 x 2.0 x 30	-	-	16
17	Larguero lateral superior	SE-01-01-00-P130	F - 24	2
16	Larguero lateral 2º piso	SE-01-01-00-P120	F - 24	2
15	Tornillo M16 x 2.0 x 35	-	-	76
14	Larguero lateral 1º piso	SE-01-01-00-P110	F - 24	2
13	Larguero posterior UPN200 izq.	SE-01-01-00-P100	F - 24	1
12	Larguero posterior UPN200 der.	SE-01-01-00-P090	F - 24	1
11	Larguero posterior UPN200 central	SE-01-01-00-P080	F - 24	3
10	Tuerca M16 x 2	-	-	152
9	Tornillo M16 x 2.0 x 45	-	-	40
8	Tornillo M14 x 1.5 x 20	-	-	56
7	Larguero posterior UPN240 izq.	SE-01-01-00-P070	F - 24	1
6	Larguero posterior UPN240 der.	SE-01-01-00-P060	F - 24	1
5	Larguero posterior UPN240 central	SE-01-01-00-P050	F - 24	3
4	Larguero frontal UPN200	SE-01-01-00-P040	F - 24	1
3	Larguero frontal UPN240	SE-01-01-00-P030	F - 24	1
2	Columna exterior 2	SE-01-01-00-P020	F - 24	2
1	Columna exterior	SE-01-01-00-P010	F - 24	2

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		14/6/2022			
APROB.						
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO	
Estructura base					SE-01-01-00-P000	
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:100	
					HOJA 1 DE 2	

UTN
Facultad Regional Villa María

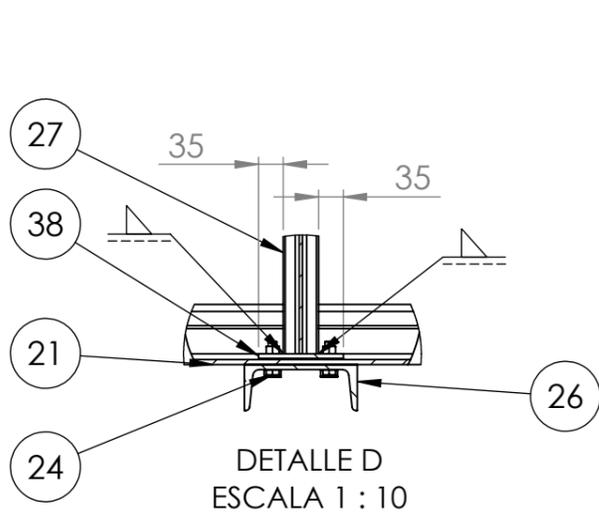
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

A3

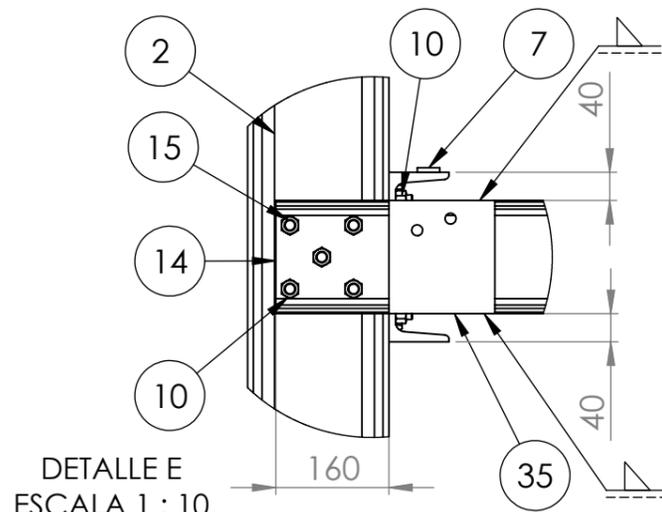


DETALLE F
ESCALA 1 : 10

DETALLE G
ESCALA 1 : 10



DETALLE D
ESCALA 1 : 10



DETALLE E
ESCALA 1 : 10

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		14/6/2022				
APROB.							
DENOMINACIÓN:					LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO
Estructura base					N.º DE PLANO		
					SE-01-01-00-P000		
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:100		HOJA 2 DE 2
							A3

UTN

Facultad Regional Villa María

Estructura base

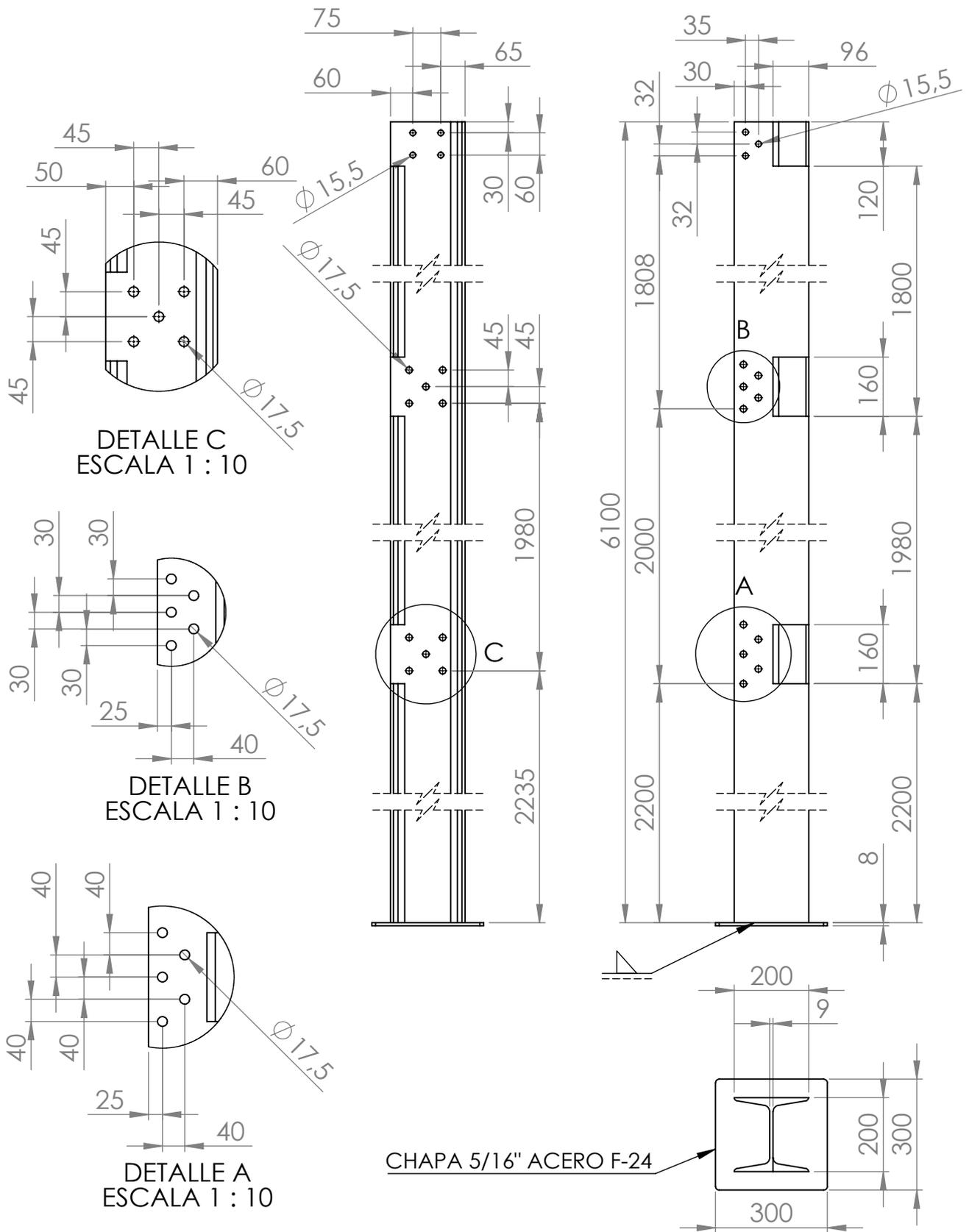
SE-01-01-00-P000



ESCALA: 1:100

HOJA 2 DE 2

A3



DETALLE C
ESCALA 1 : 10

DETALLE B
ESCALA 1 : 10

DETALLE A
ESCALA 1 : 10

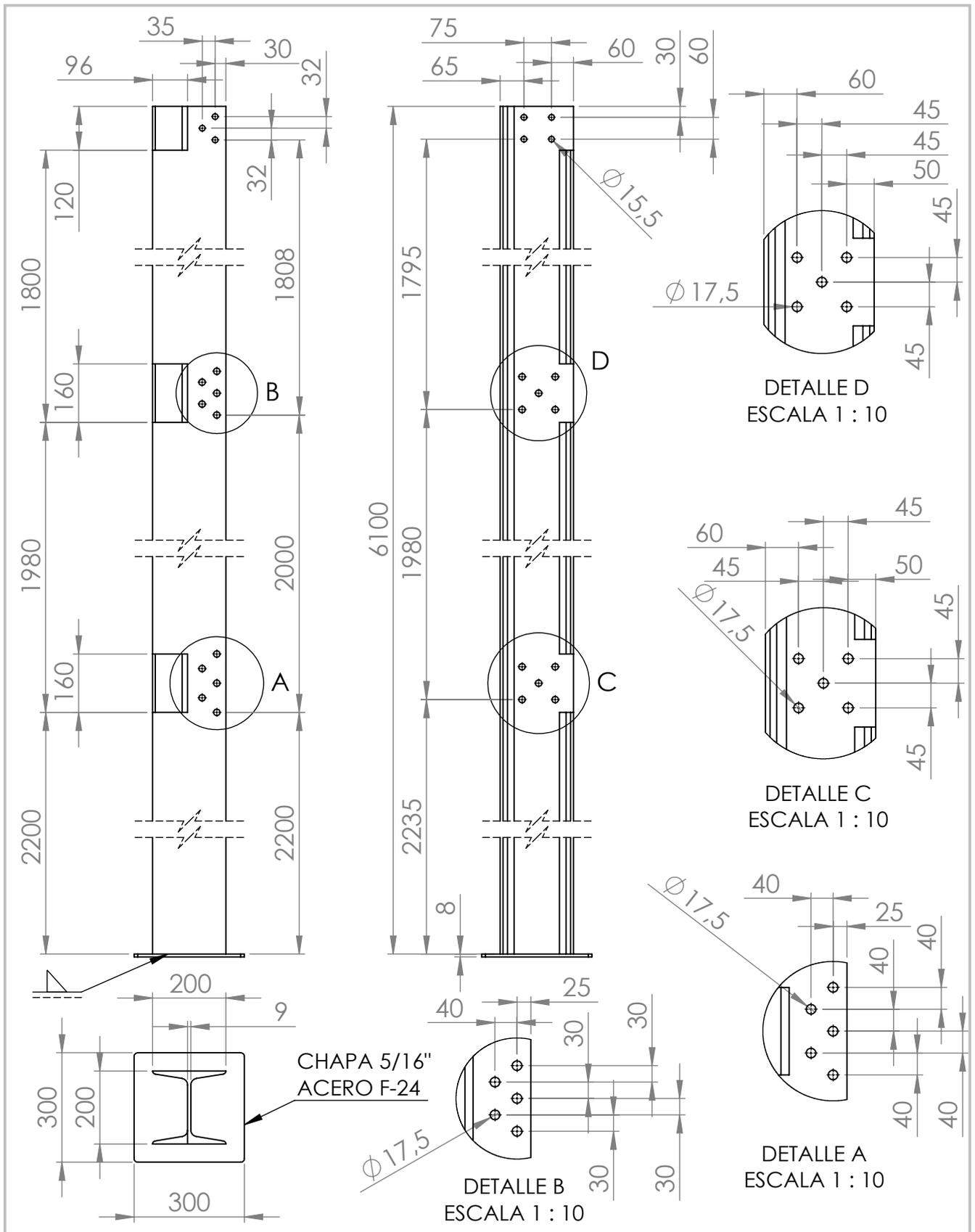
CHAPA 5/16" ACERO F-24

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE	FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio		14/6/2022			
APROB.						
DENOMINACIÓN:			N.º DE PLANO			
Columna exterior			SE-01-01-00-P010			
PESO (kg):	365.01	REVISIÓN:	00		ESCALA:	1:15
					HOJA 1 DE 1	A4

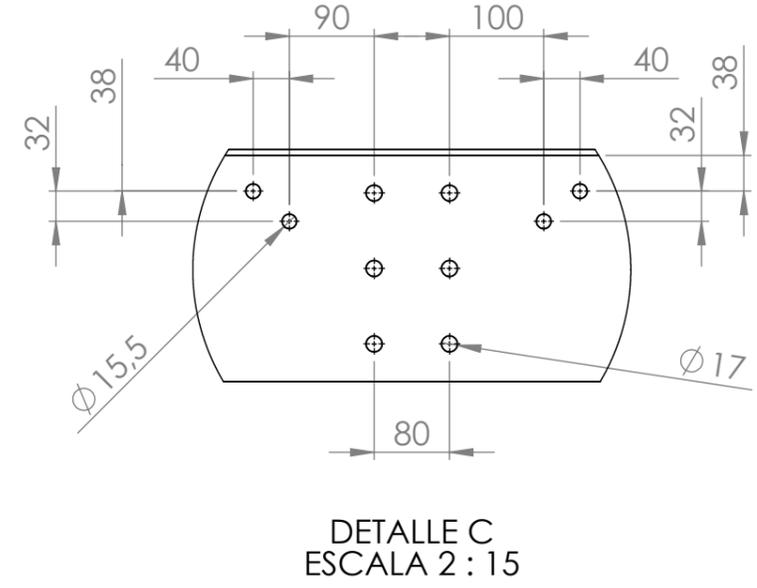
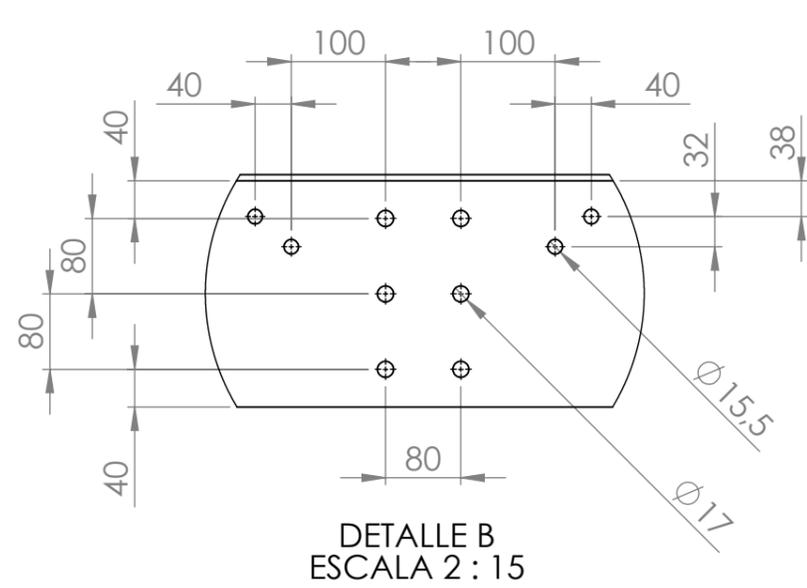
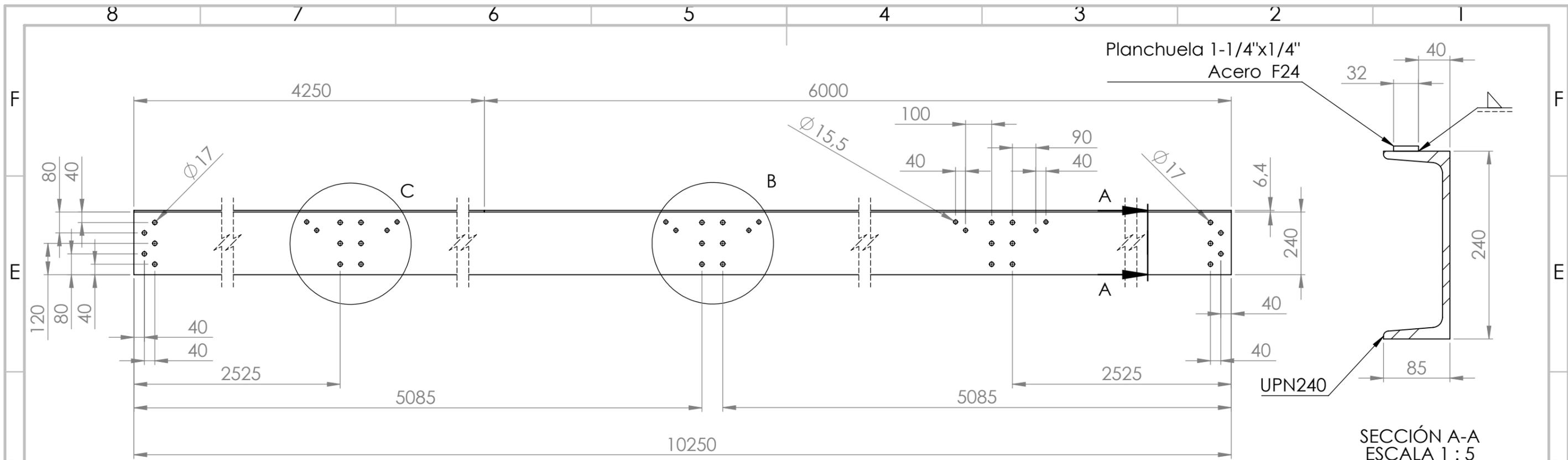
UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

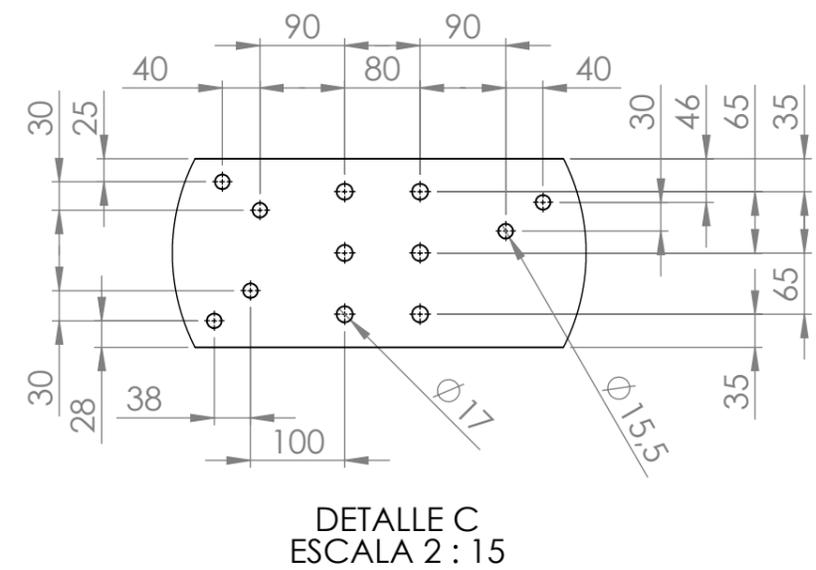
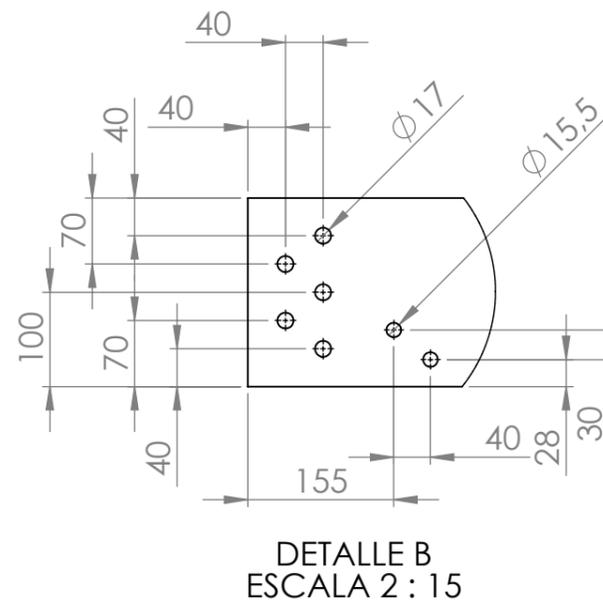
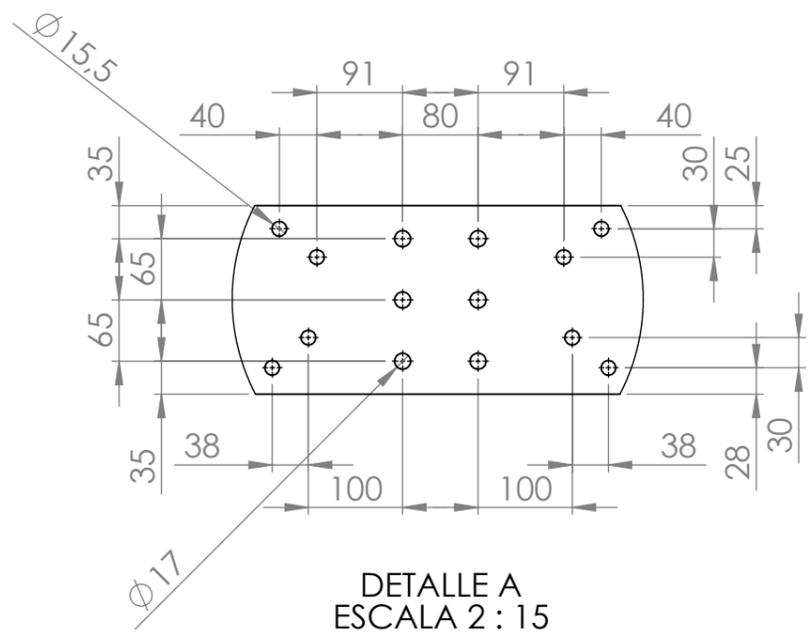
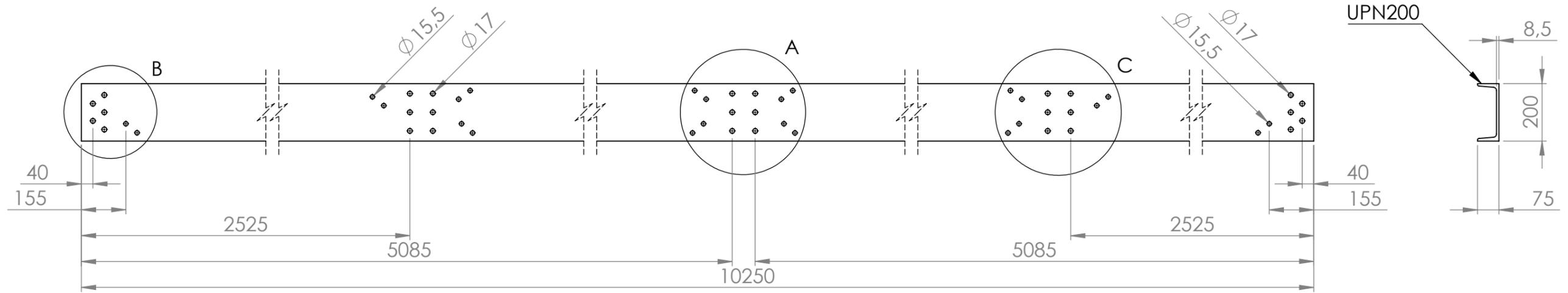
MATERIAL: **F - 24**



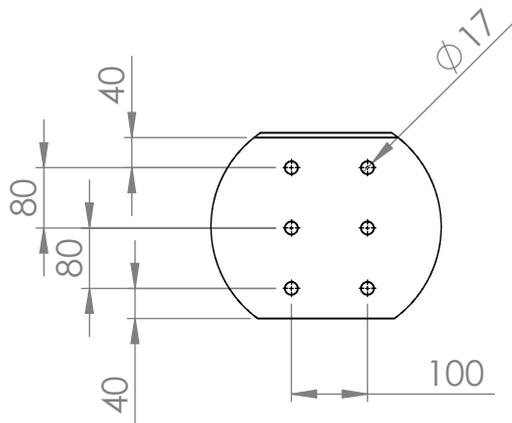
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		F - 24	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/6/2022							
APROB.									
DENOMINACIÓN: Columna exterior 2						N.º DE PLANO SE-01-01-00-P020			
PESO (kg): 365.01		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1			



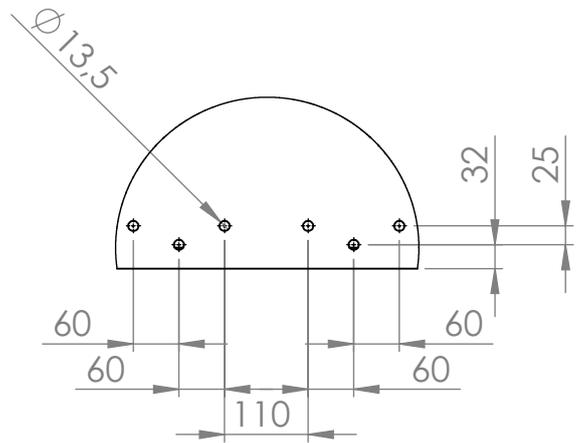
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: F - 24	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	N.º DE PLANO SE-01-01-00-P030	
NOMBRE	FECHA		FIRMA		ESCALA: 1:15			
DIBUJ.	14/6/2022				HOJA 1 DE 1			
DENOMINACIÓN: Larguero frontal UPN240							A3	
PESO (kg): 353.87			REVISIÓN: 00					



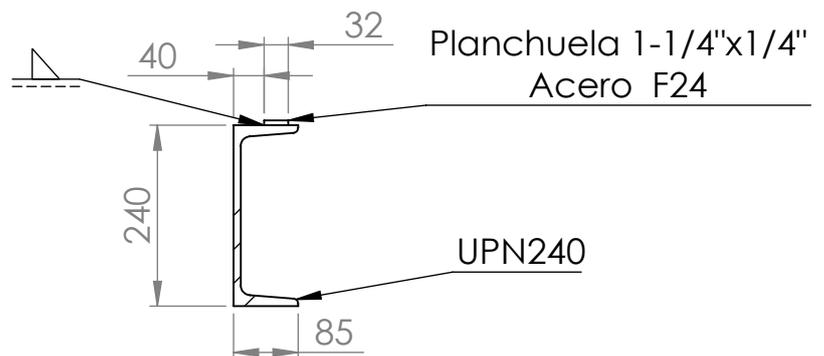
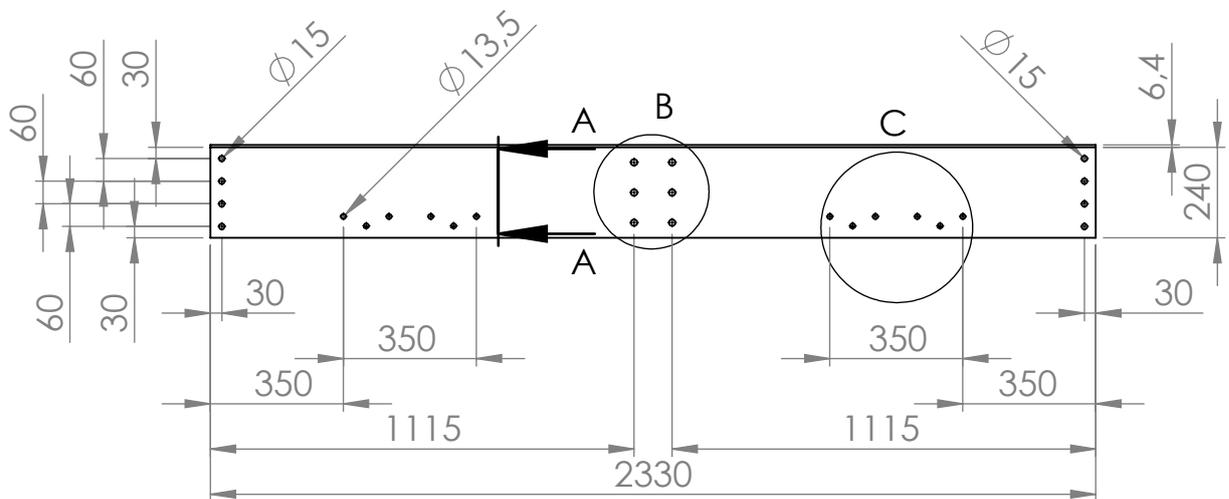
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	Facultad Regional Villa María	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: F - 24	
NOMBRE		FECHA		FIRMA		N.º DE PLANO		
DIBUJ. Nicolás Doglio		14/6/2022				SE-01-01-00-P040		
APROB.						ESCALA: 1:15		
DENOMINACIÓN: Larguero frontal UPN200						HOJA 1 DE 1		A3
PESO (kg): 256.59			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1	



DETALLE B
ESCALA 1 : 10

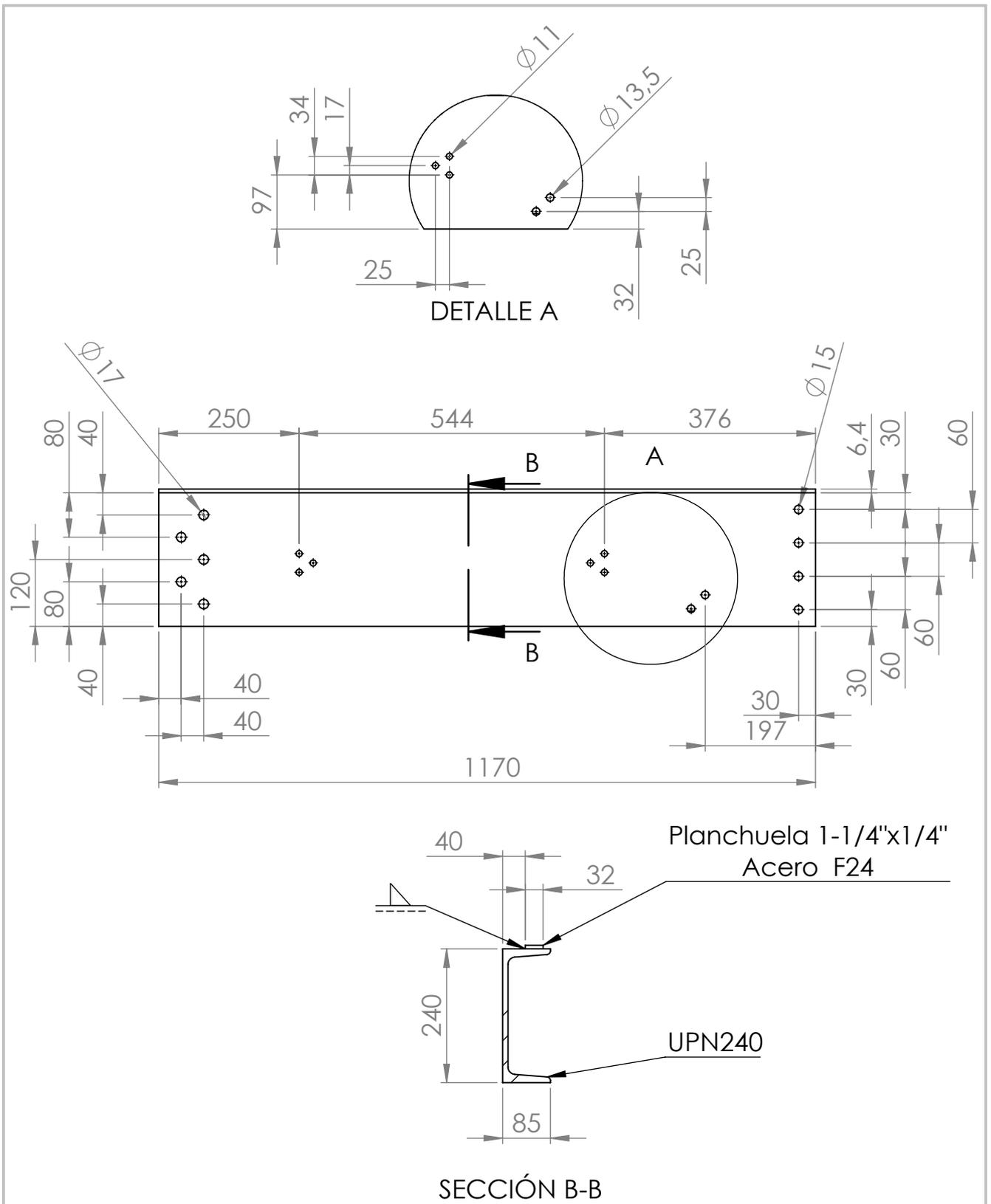


DETALLE C
ESCALA 1 : 10

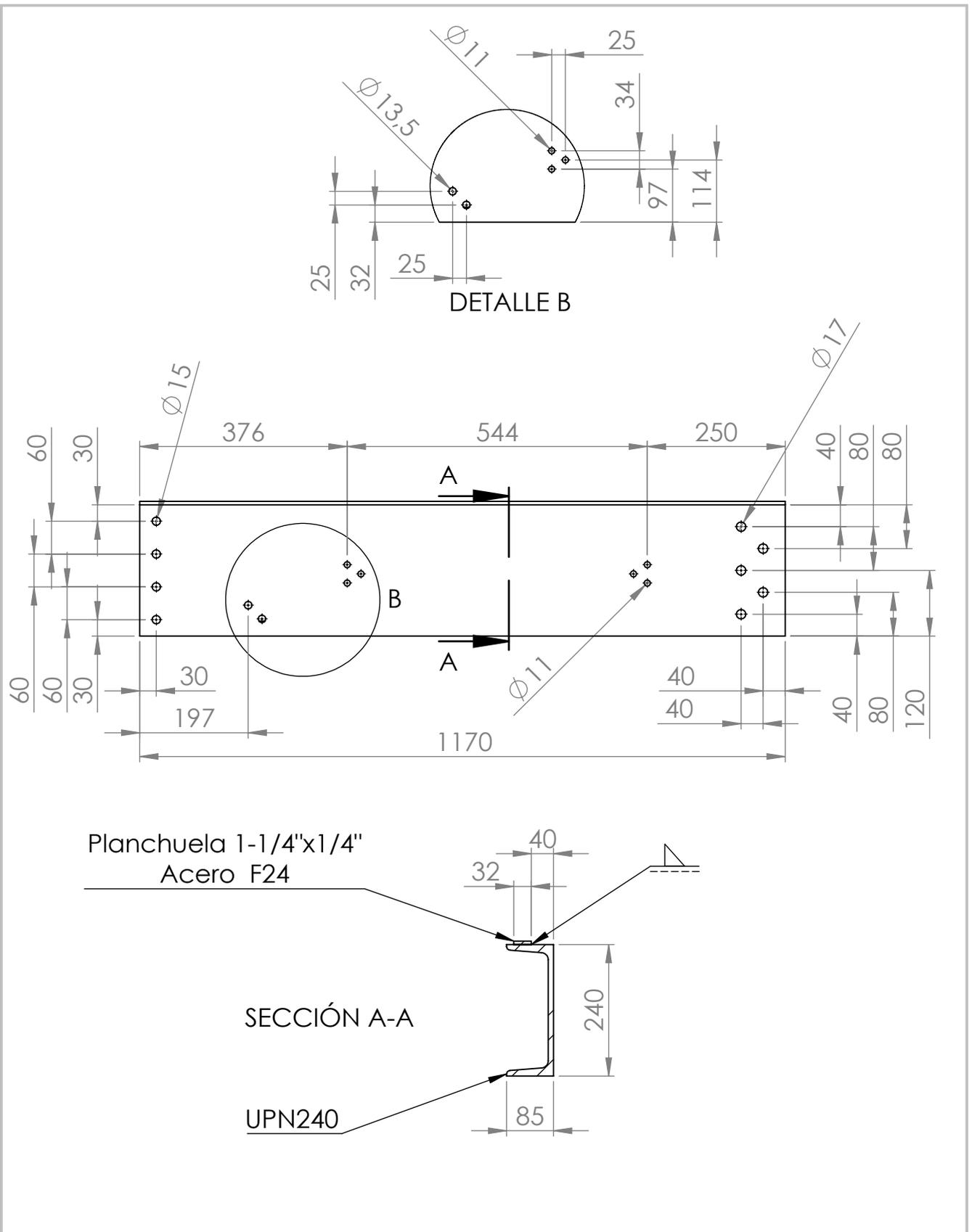


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 10

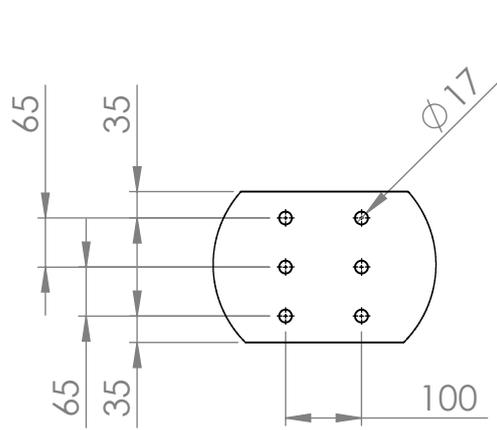
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA			MATERIAL: F - 24		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN: Larguero posterior UPN240 central						N.º DE PLANO SE-01-01-00-P050			
PESO (kg): 80.25		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1			



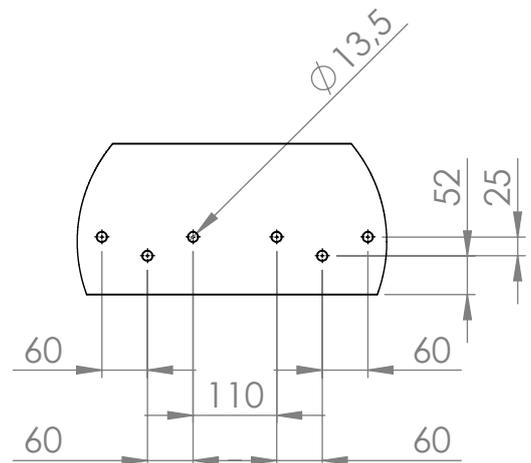
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL: F - 24			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN: Larguero posterior UPN240 der.						N.º DE PLANO SE-01-01-00-P060			
PESO (kg): 40.27		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1			



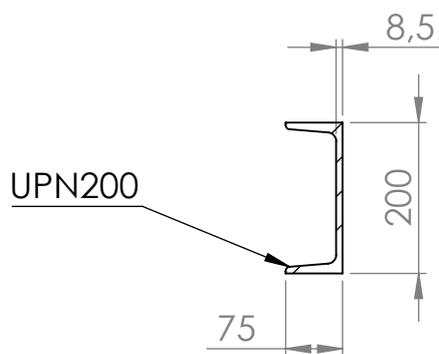
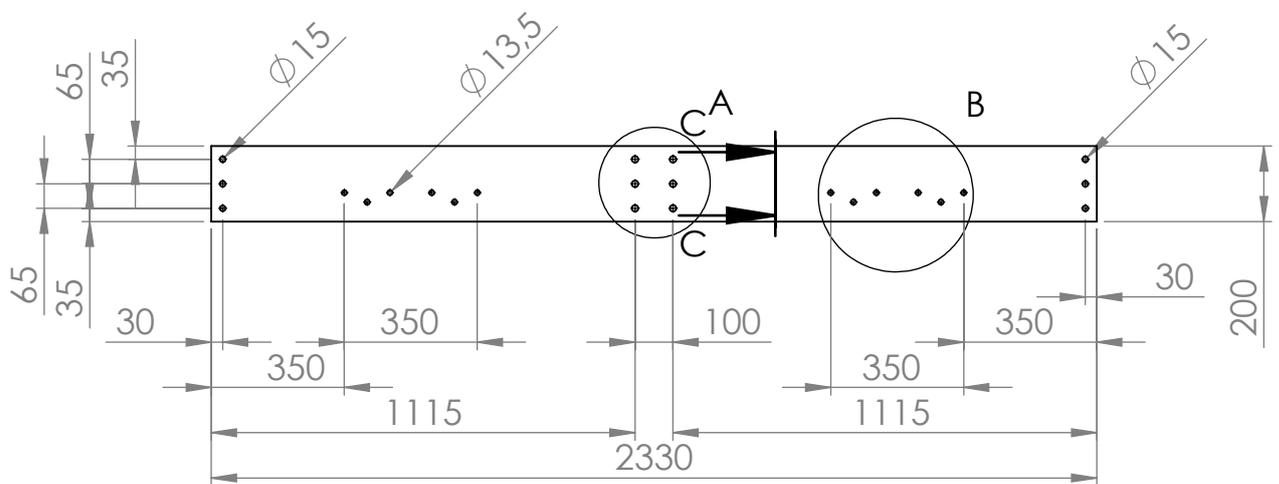
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		29/11/2021		MATERIAL: F - 24			
APROB.								
DENOMINACIÓN: Larguero posterior UPN240 izq.					N.º DE PLANO SE-01-01-00-P070			
PESO (kg): 40.27		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1		
								A4



DETALLE A
ESCALA 1 : 10

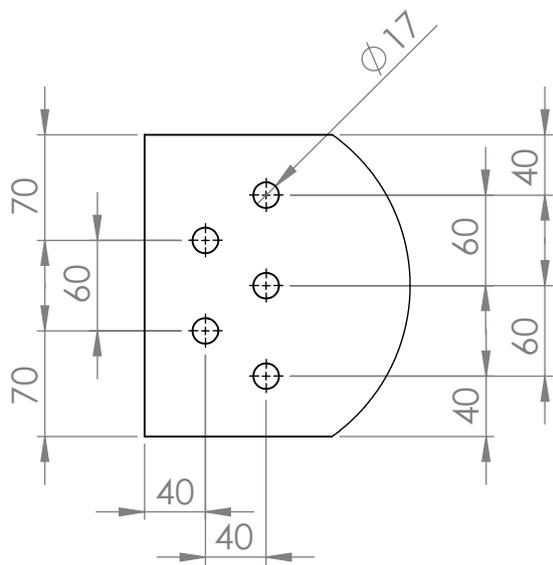


DETALLE B
ESCALA 1 : 10

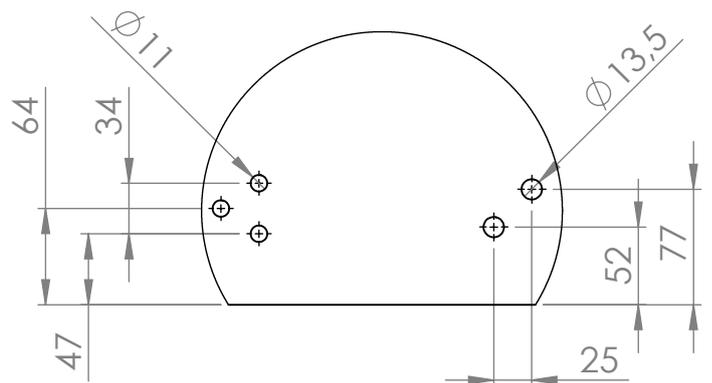


SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 10

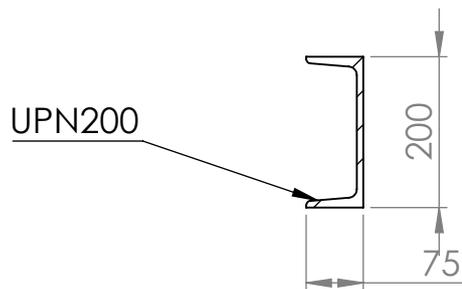
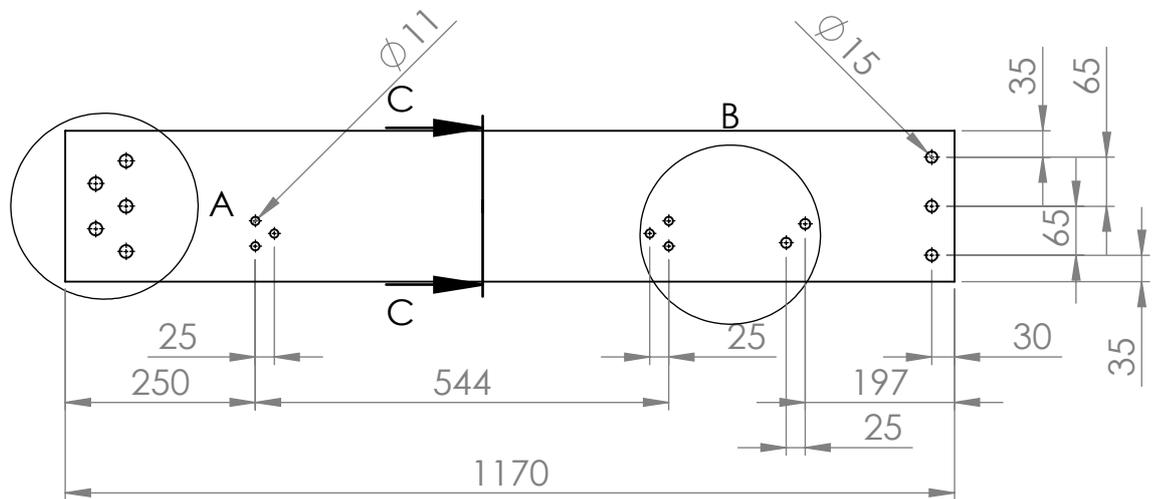
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		F - 24	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Larguero posterior UPN200 central						SE-01-01-00-P080			
PESO (kg): 58.22			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	
								A4	



DETALLE A
ESCALA 1 : 5

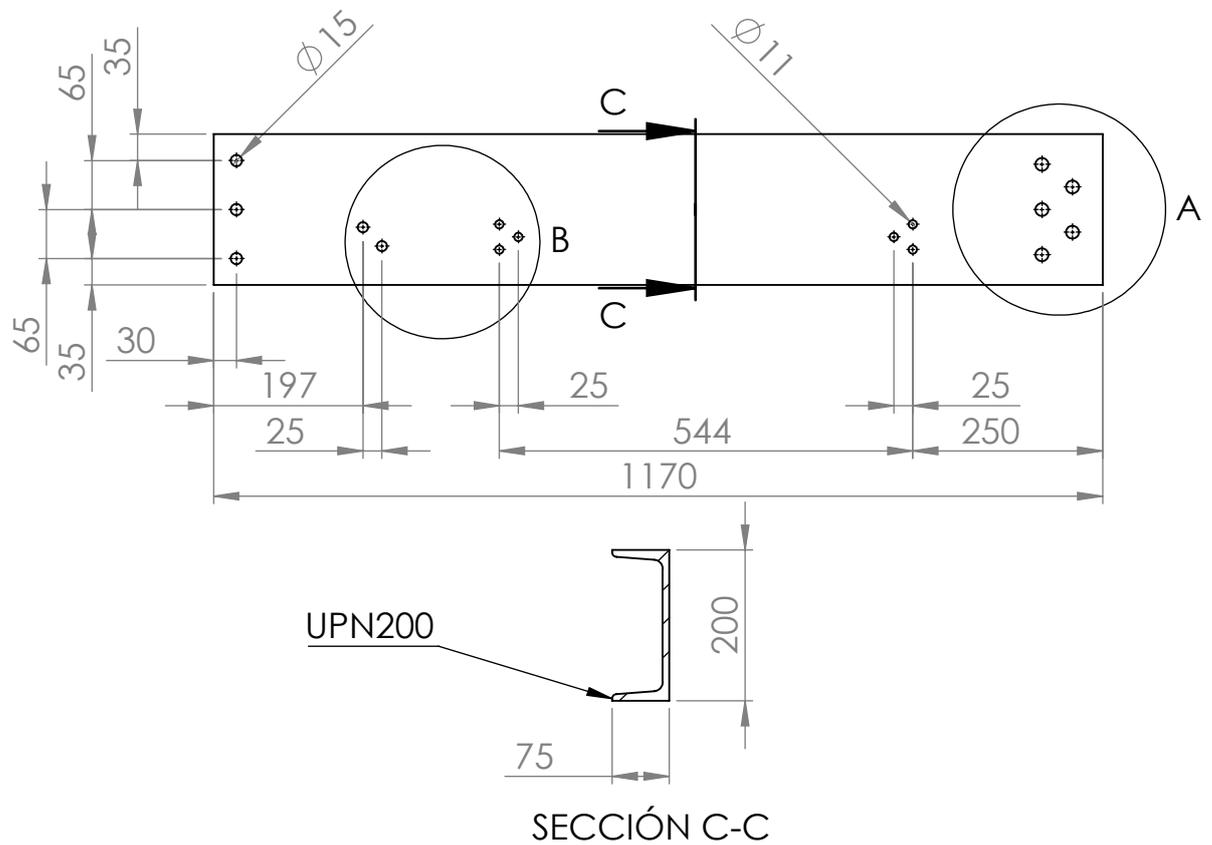
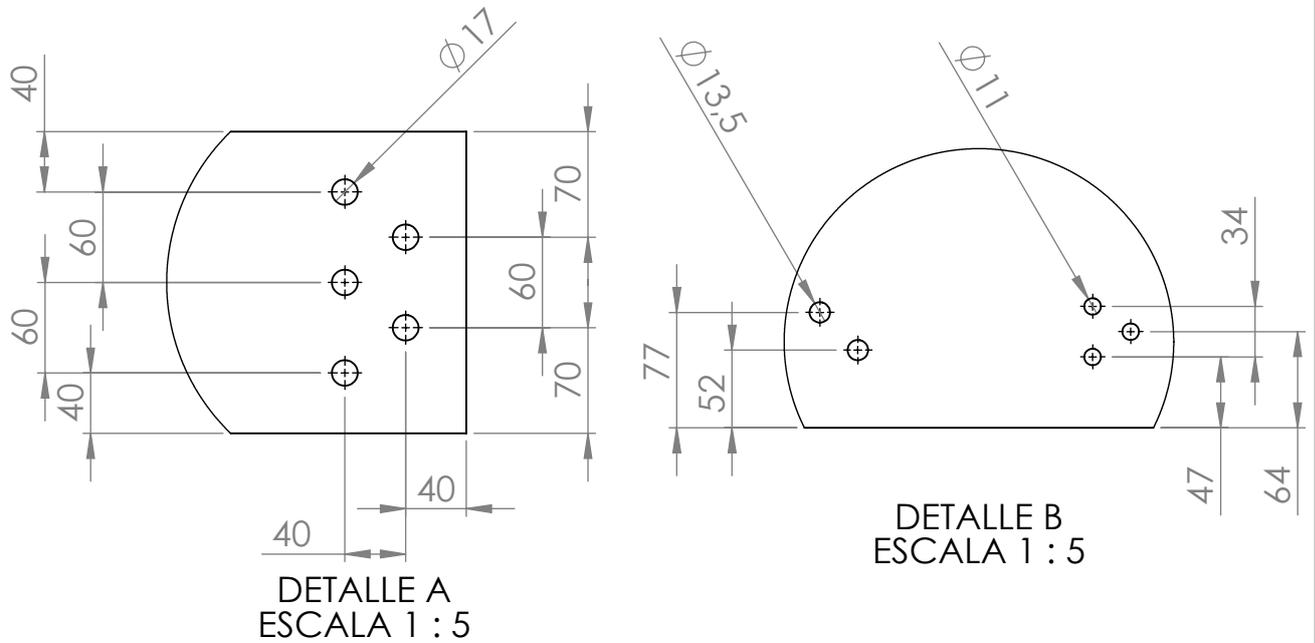


DETALLE B
ESCALA 1 : 5

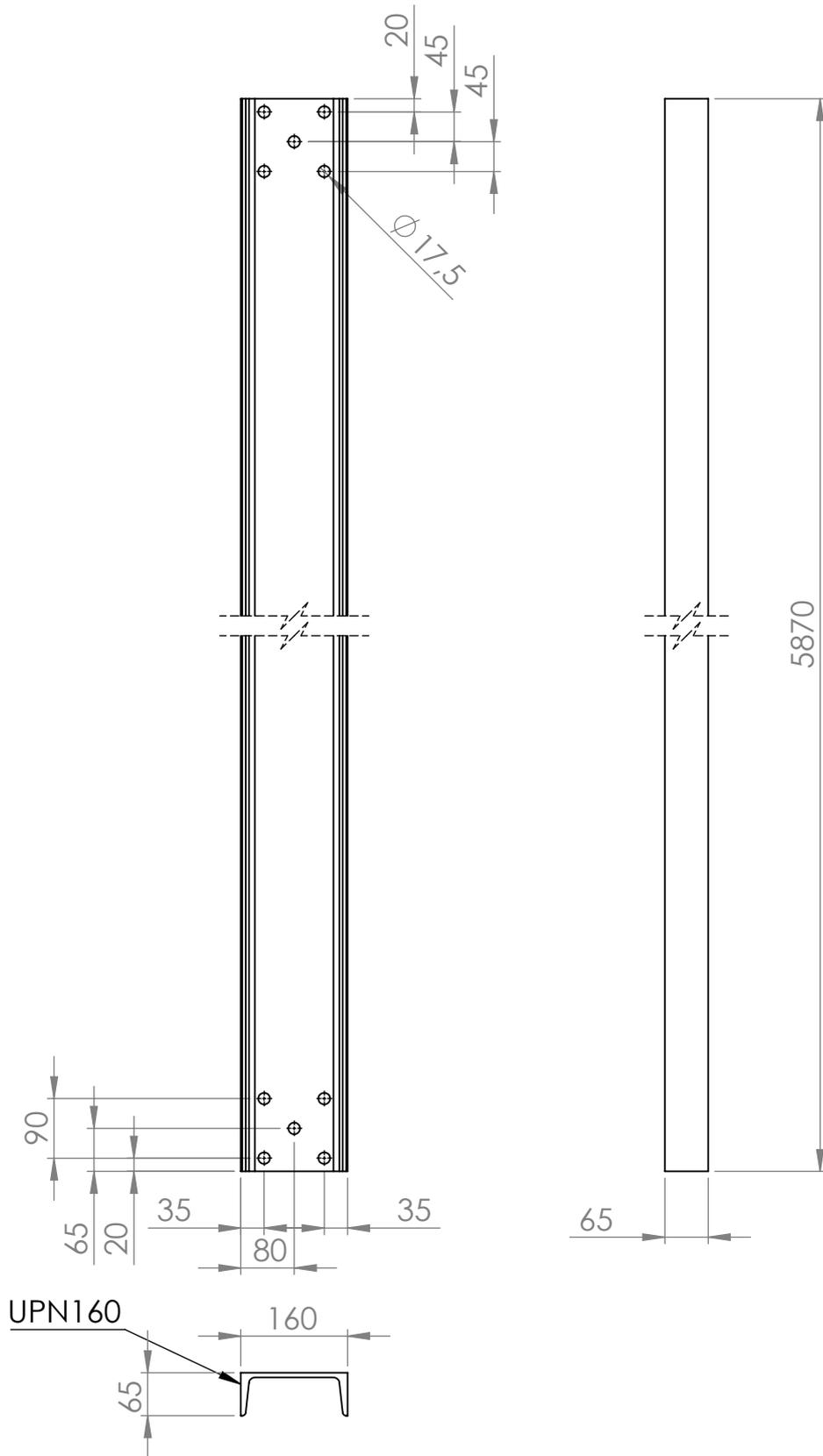


SECCIÓN C-C

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL: F - 24				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/11/2021				N.º DE PLANO				
APROB.						SE-01-01-00-P090				
DENOMINACIÓN: Larguero posterior UPN200 der.							ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
PESO (kg): 29.20			REVISIÓN: 00			A4				



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL: F - 24			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN: Larguero posterior UPN200 izq.						N.º DE PLANO SE-01-01-00-P100			
PESO (kg): 29.20		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1			



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)

MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5

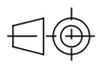
UTN
Facultad Regional Villa María

	NOMBRE	FECHA	FIRMA
DIBUJ.	Nicolás Doglio	23/11/2021	
APROB.			

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
MATERIAL: F - 24

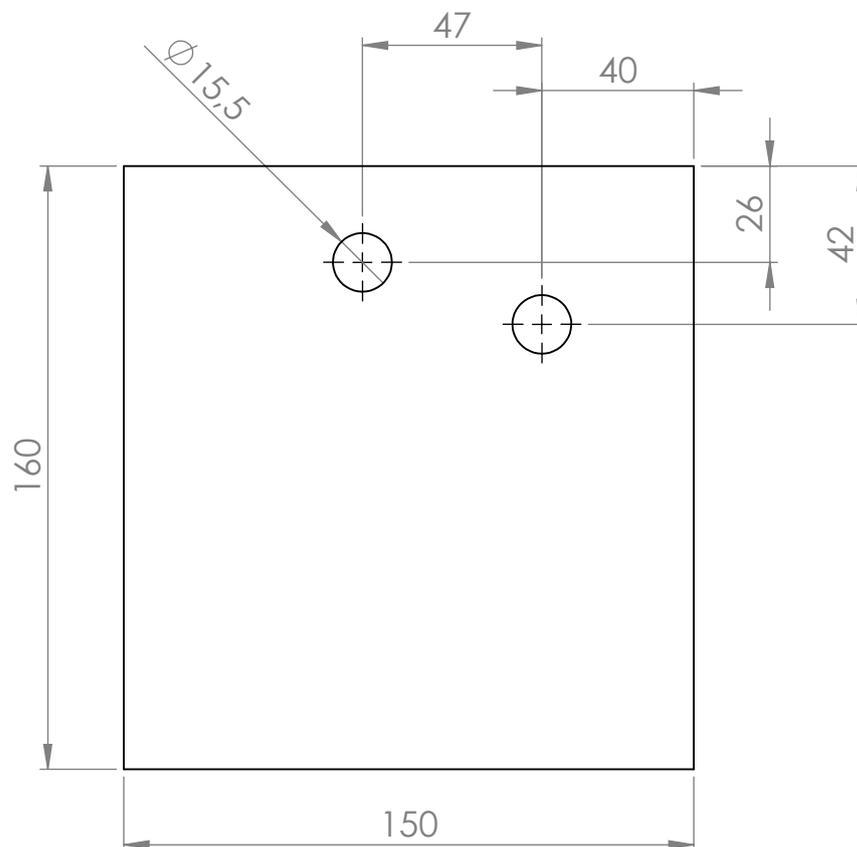
DENOMINACIÓN:
Larguero lateral 1° piso

N.º DE PLANO
SE-01-01-00-P110

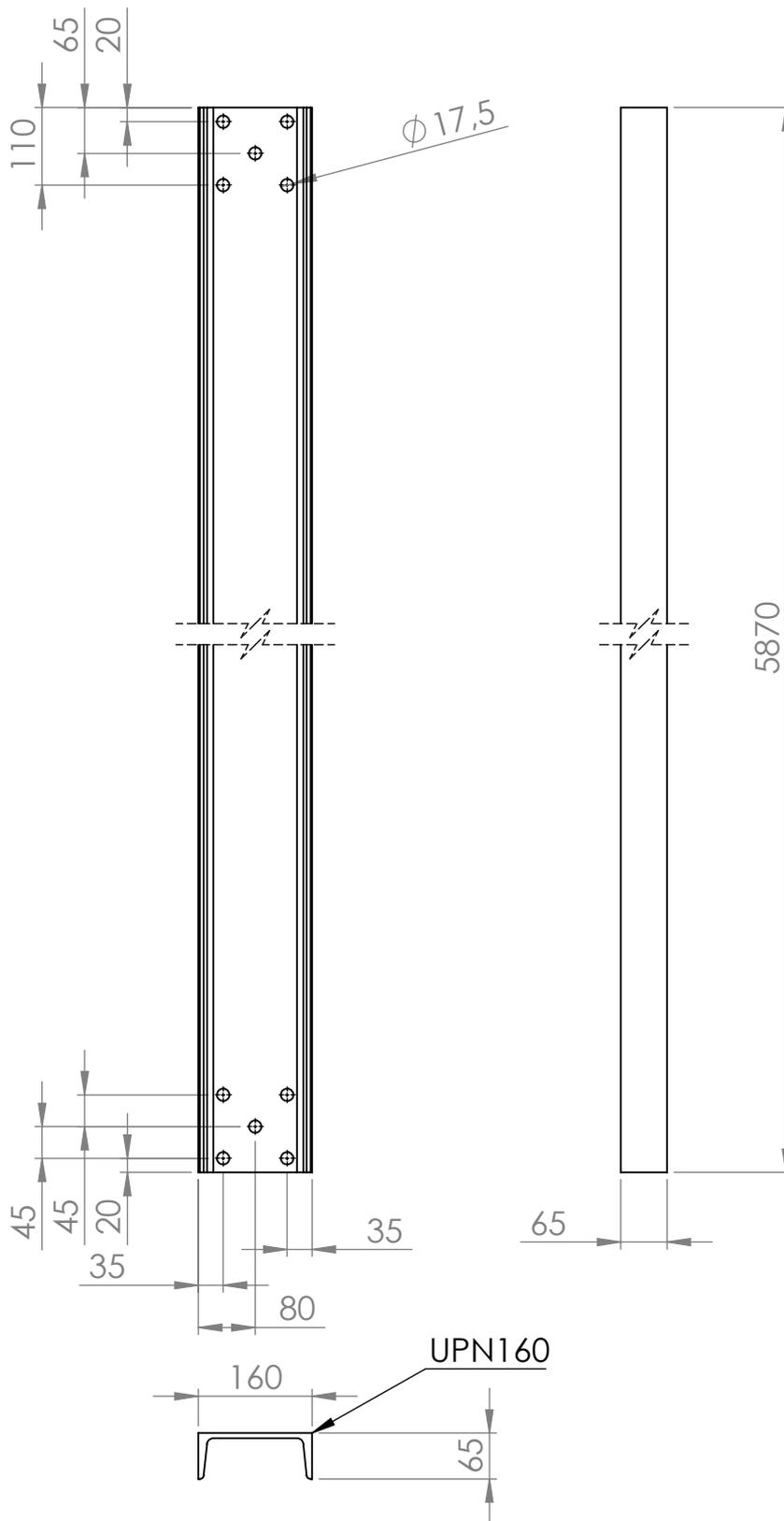


PESO (kg): 106.32 REVISIÓN: 00

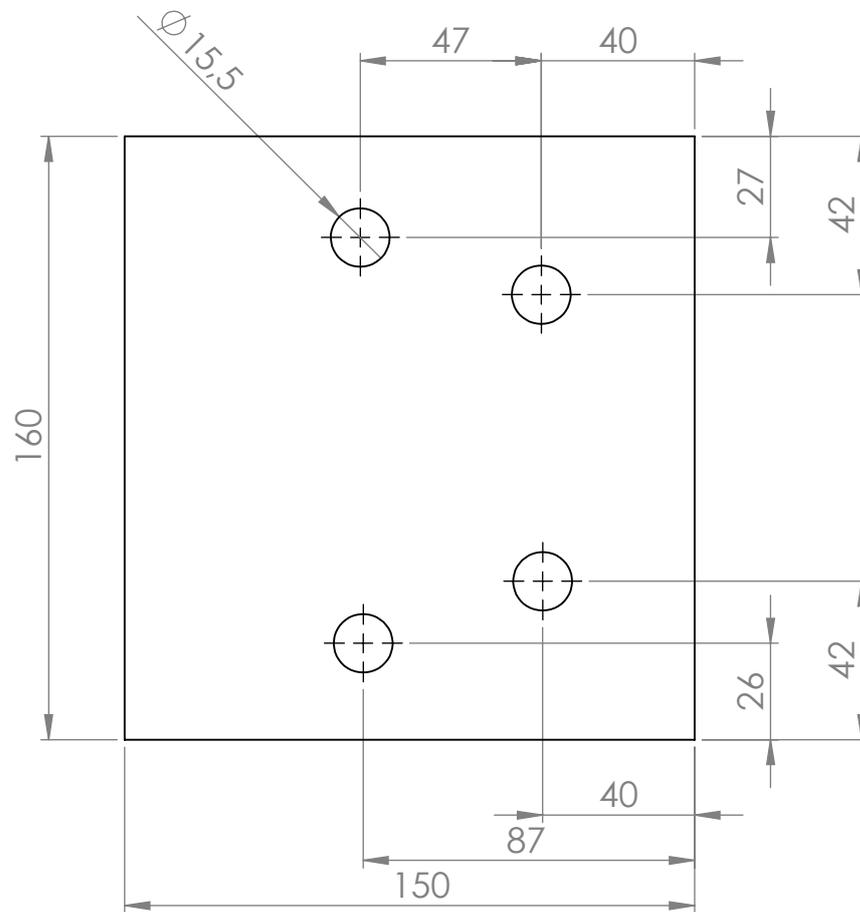
ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1 A4



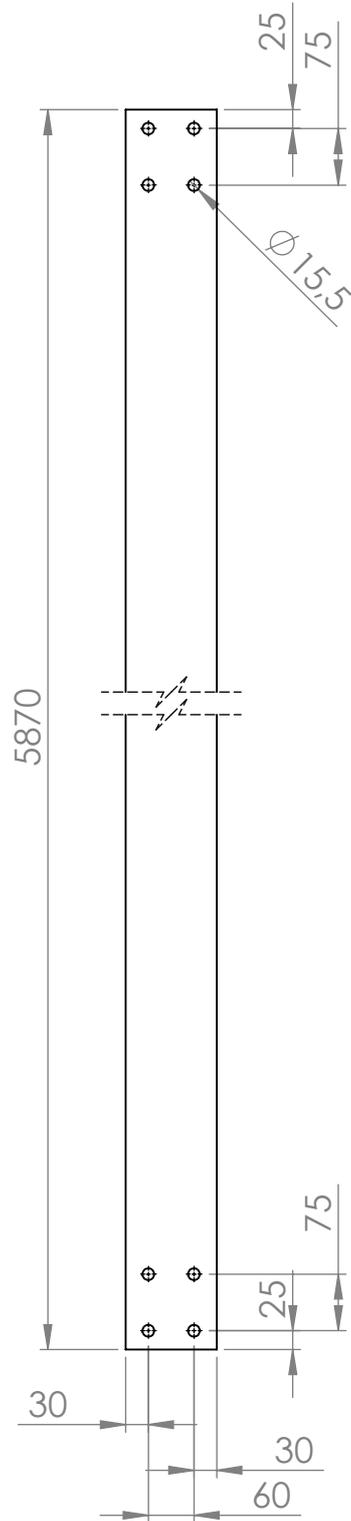
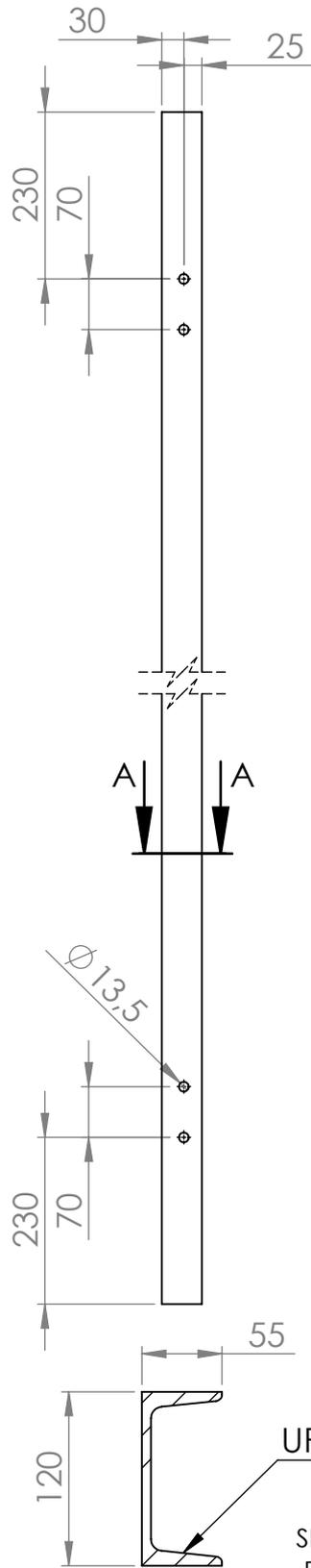
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/9/2022					MATERIAL: CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
APROB.									
DENOMINACIÓN: Placa larguero lateral 1º piso							N.º DE PLANO SE-01-01-00-P115		
PESO (kg): 1.49			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	±	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
		0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	23/11/2021					MATERIAL:	F - 24
APROB.								
DENOMINACIÓN:							N.º DE PLANO	
Larguero lateral 2º piso							SE-01-01-00-P120	
PESO (kg): 106.32		REVISIÓN:			00		ESCALA:	1:10
							HOJA 1 DE 1	A4

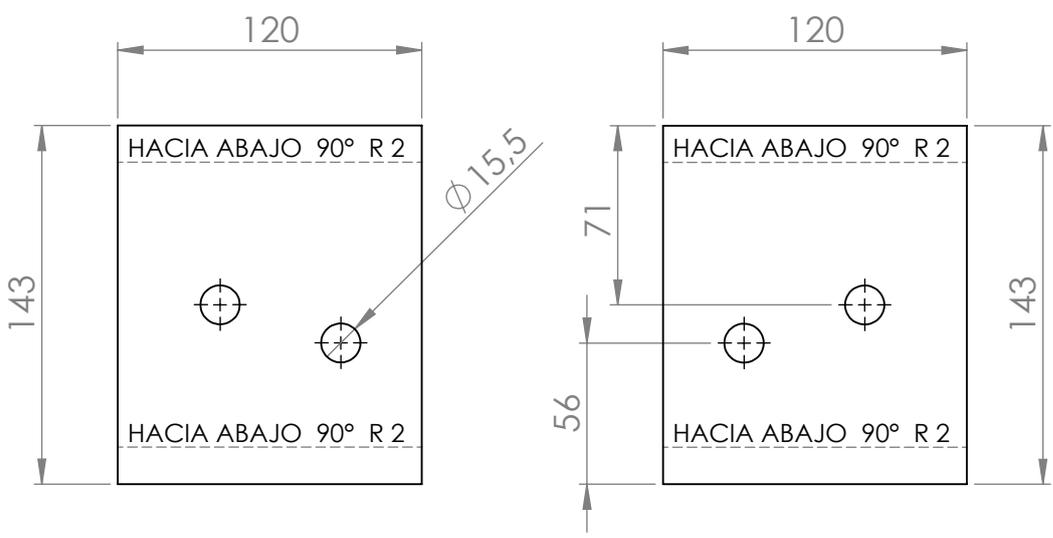
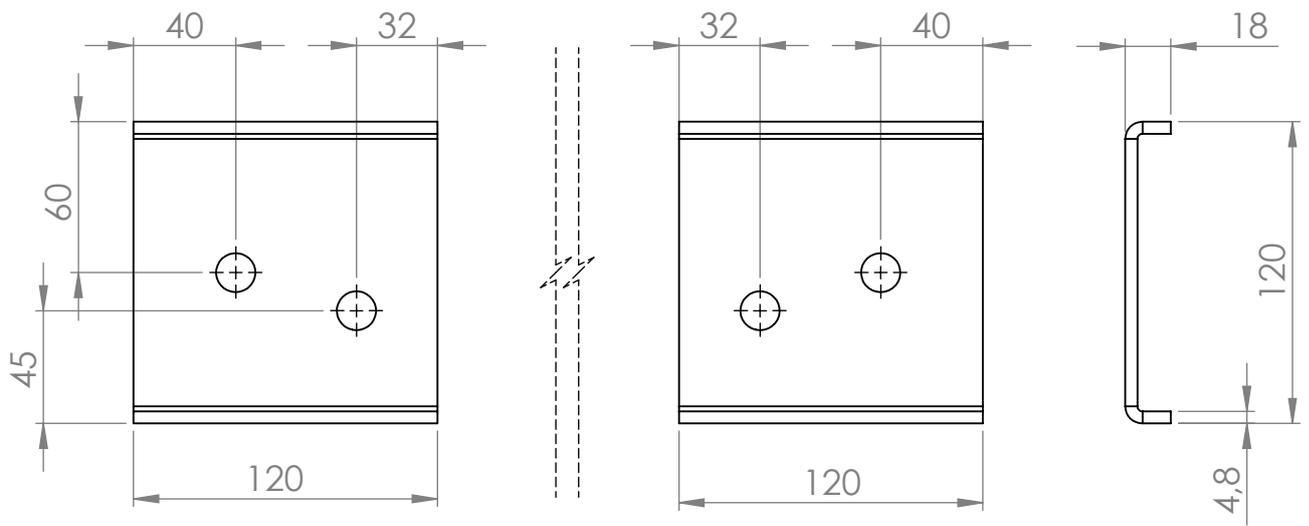


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE			FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		21/9/2022				MATERIAL: CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Placa larguero lateral 2º piso						SE-01-01-00-P125			
PESO (kg): 1.46			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	A4



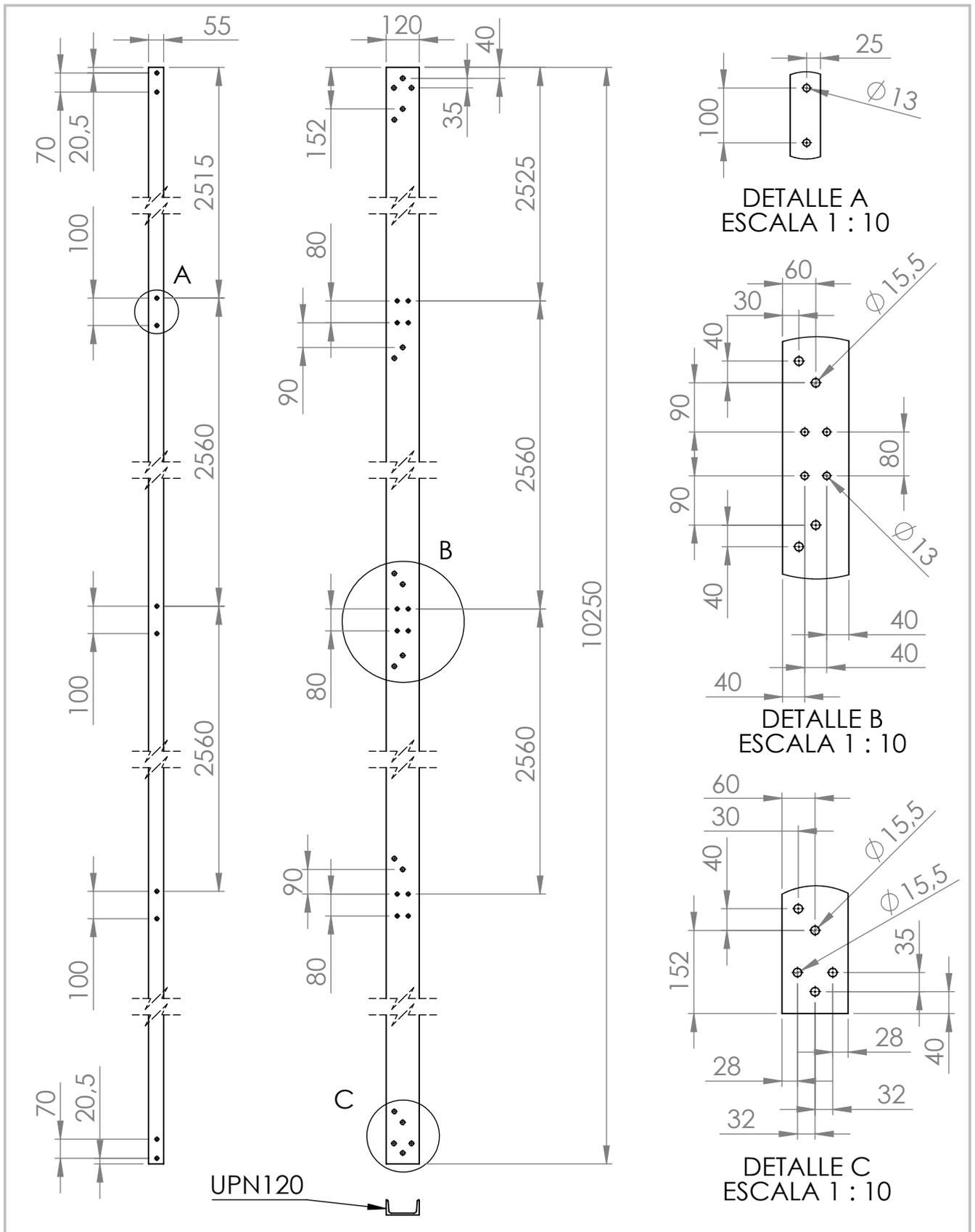
UPN120
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: F - 24	
NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	23/11/2021							
APROB.								
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO			
Larguero lateral superior					SE-01-01-00-P130			
PESO (kg): 73.08			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
							A4	



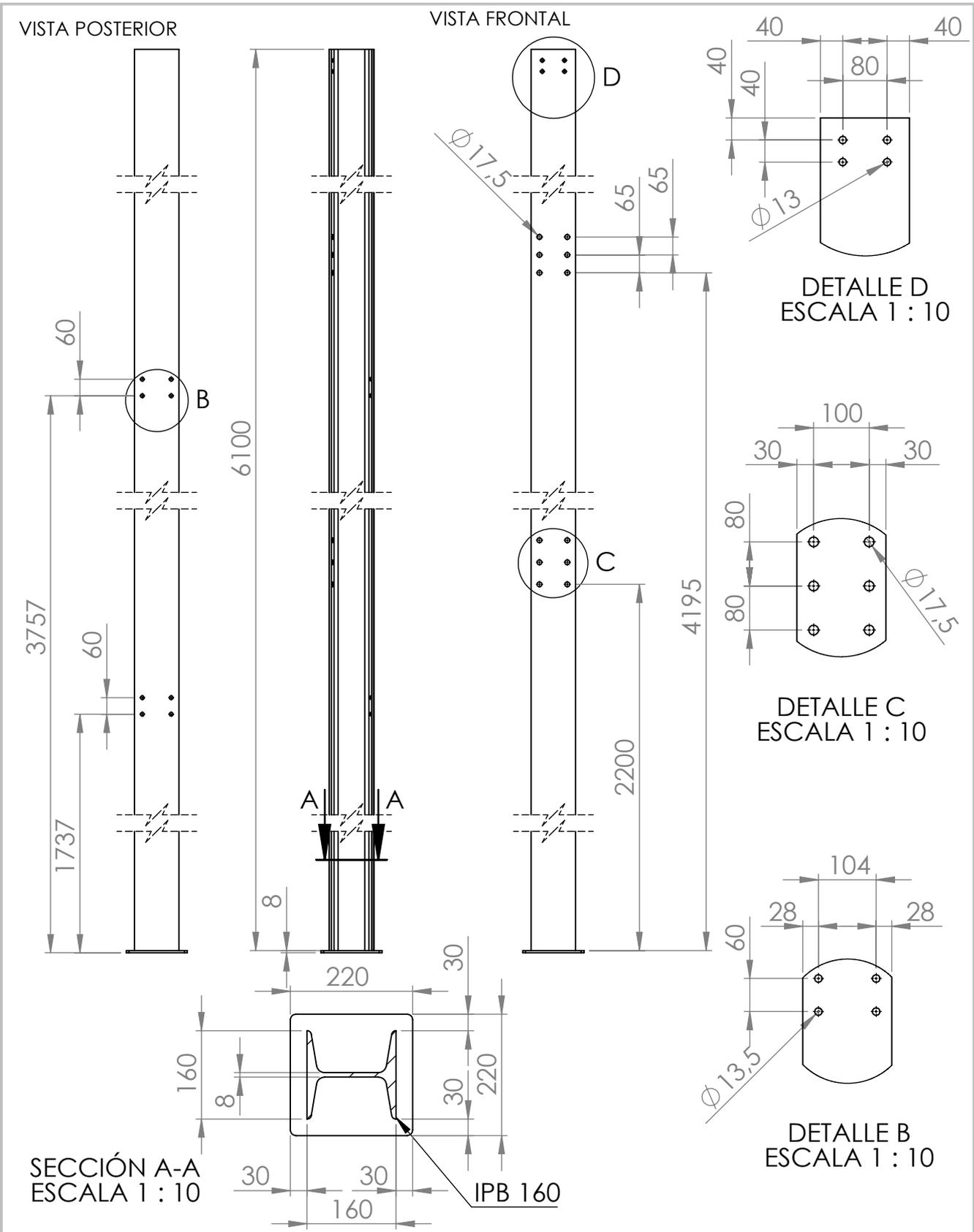
CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/9/2022				CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
APROB.						N.º DE PLANO		
DENOMINACIÓN:						SE-01-01-00-P135		
Plegados larguero lateral superior						ESCALA: 1:3		
PESO (kg): 1.26		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:3		HOJA 1 DE 1		A4

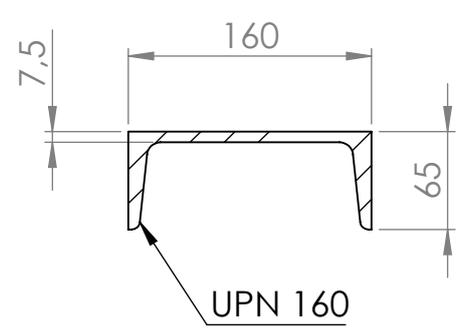
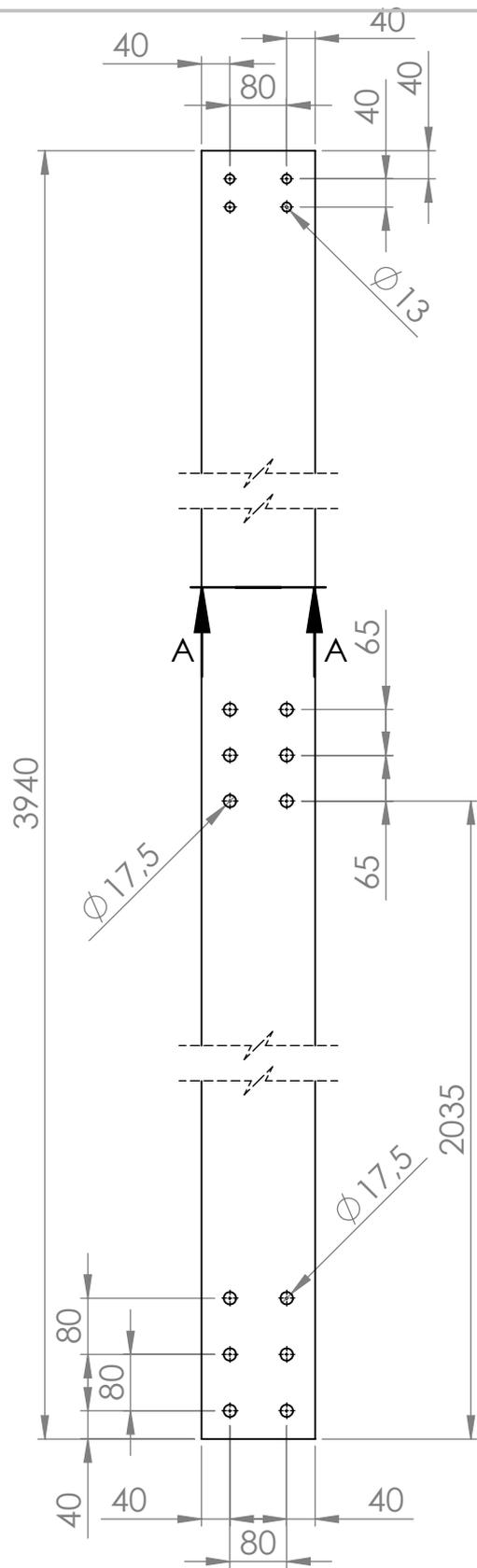


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

UTN Facultad Regional Villa María			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ. Nicolás Doglio			FECHA 22/11/2021		MATERIAL: F - 24	
APROB.			FIRMA			
DENOMINACIÓN: Larguero superior frontal				N.º DE PLANO SE-01-01-00-P150		
PESO (kg): 135.45		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1
						A4

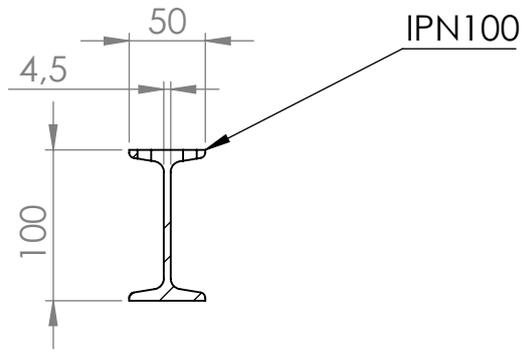


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		F - 24	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/6/2022							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Columna posterior central						SE-01-01-00-P160			
PESO (kg): 256.17		REVISIÓN:		00		ESCALA:		1:20	
						HOJA 1 DE 1		A4	

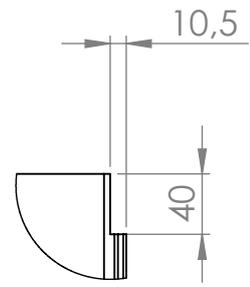


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5

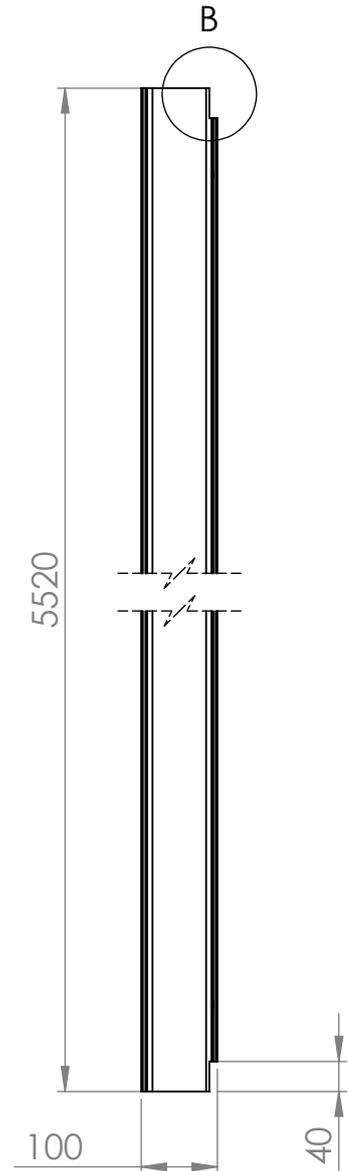
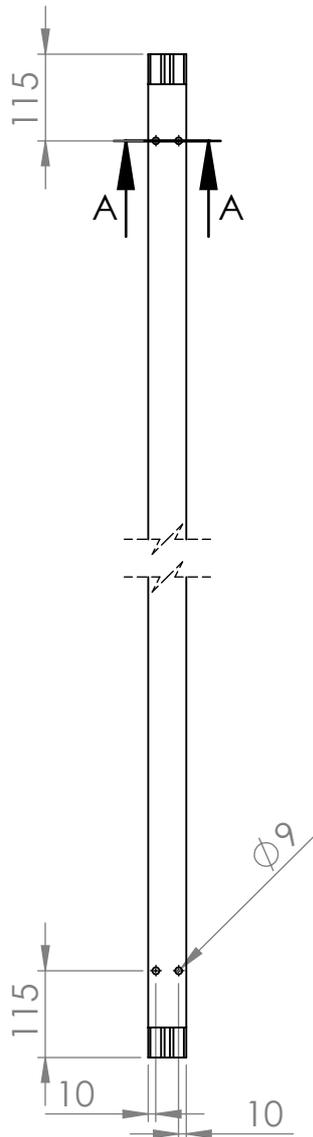
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: F - 24	N.º DE PLANO SE-01-01-00-P170	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE	FECHA		FIRMA			MATERIAL: F - 24				N.º DE PLANO SE-01-01-00-P170
DIBUJ.	14/6/2022									
APROB.								ESCALA: 1:10	HOJA 1 DE 1	A4
DENOMINACIÓN: Columna frontal central										
PESO (kg): 71.26			REVISIÓN: 00							



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5



DETALLE B
ESCALA 1 : 5



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)

MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

UTN
Facultad Regional Villa María

	NOMBRE	FECHA	FIRMA
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/11/2021	
APROB.			

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
MATERIAL: F - 24

DENOMINACIÓN:

Larguero central techo

N.º DE PLANO

SE-01-01-00-P180



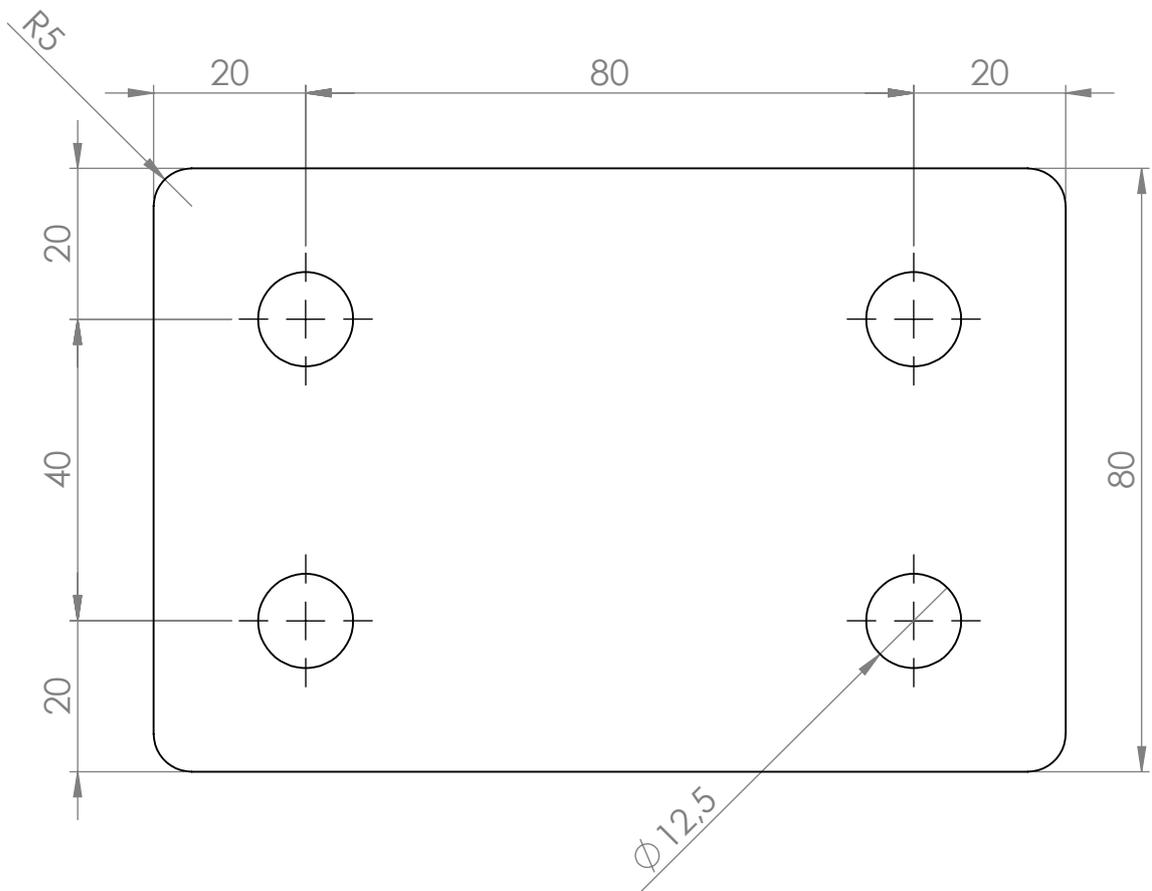
PESO (kg): 46.69

REVISIÓN: 00

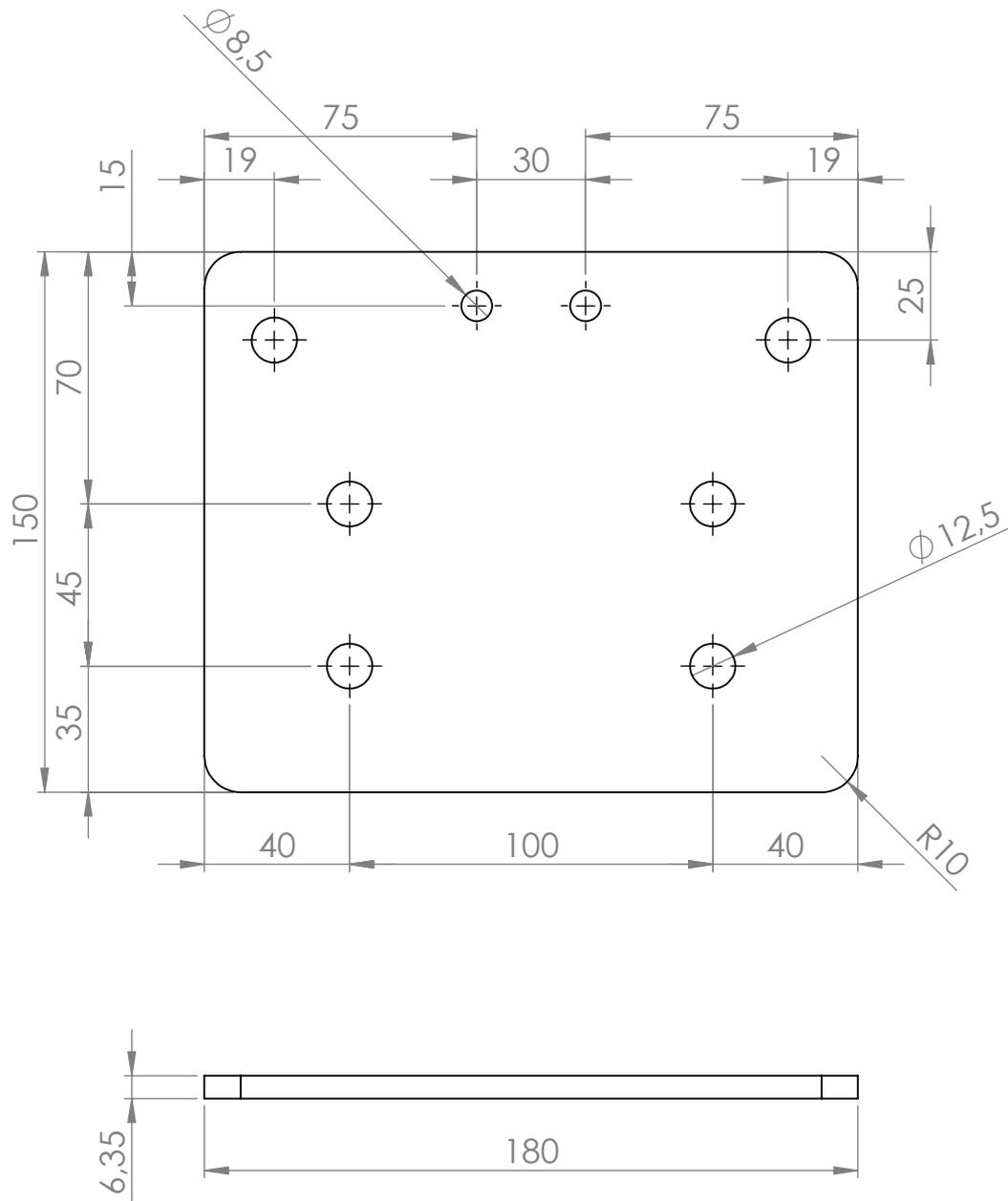
ESCALA: 1:10

HOJA 1 DE 1

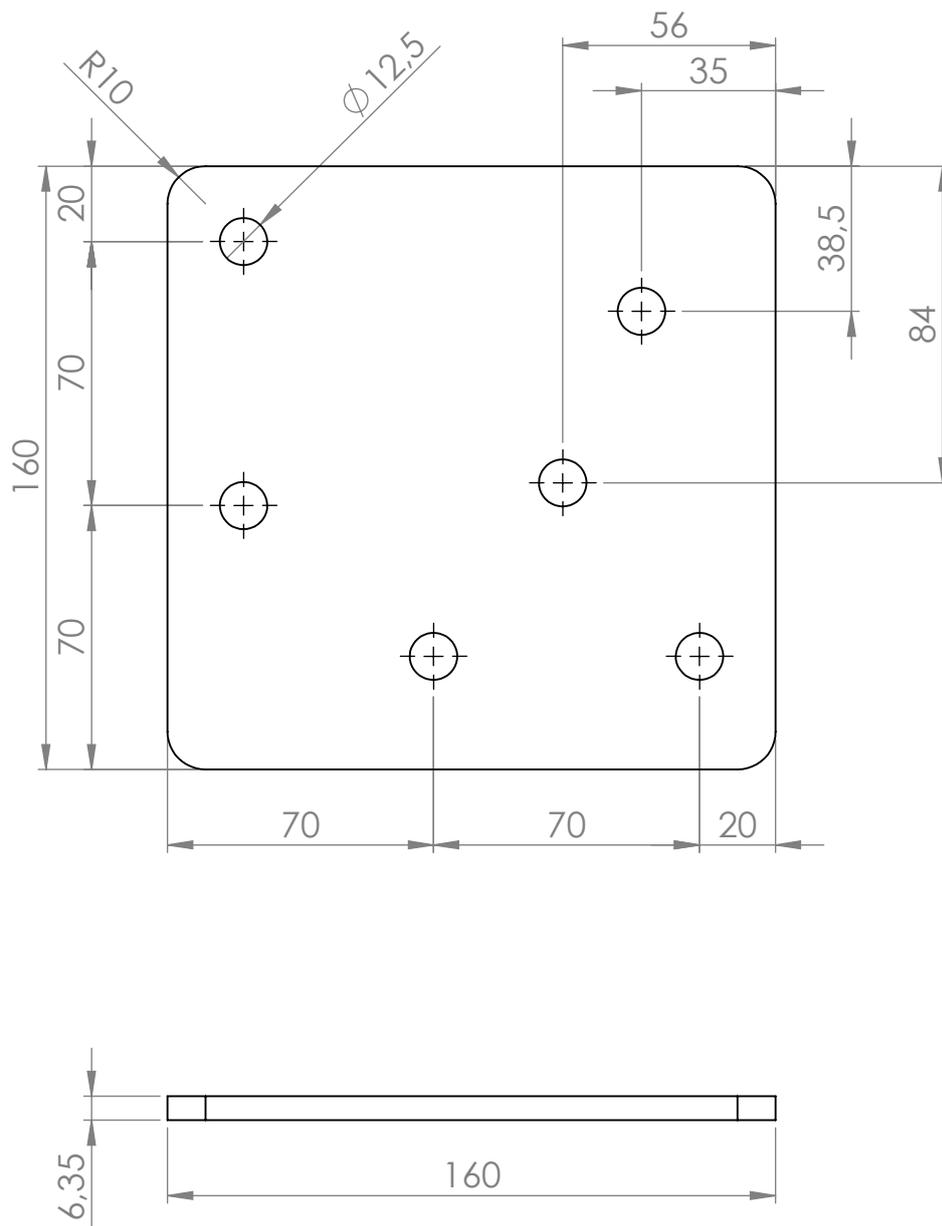
A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio		22/9/2022					
APROB.								
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO			
Placa larguero central techo					SE-01-01-00-P185			
PESO (kg): 0.45			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
							A4	

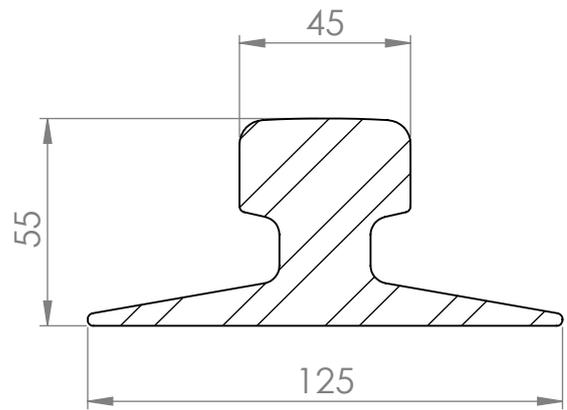
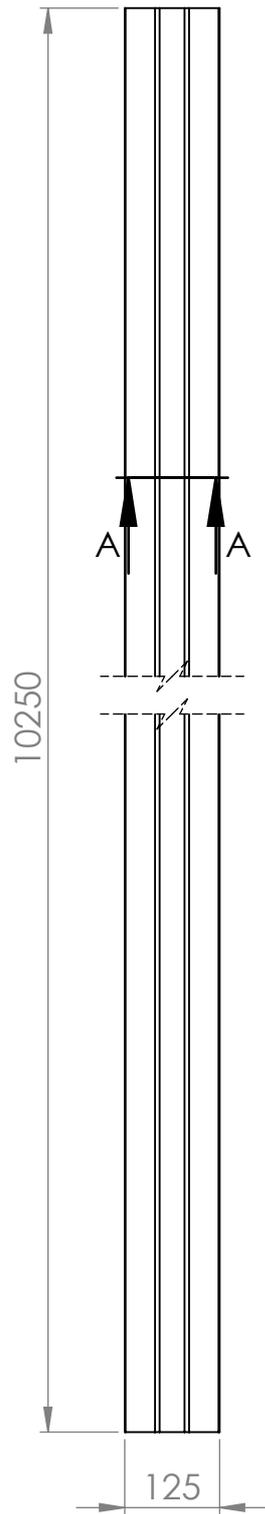


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE			FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio		22/11/2021				MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.								
DENOMINACIÓN: Placa central techo						N.º DE PLANO SE-01-01-00-P190		
PESO (kg): 1.30			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2	HOJA 1 DE 1	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

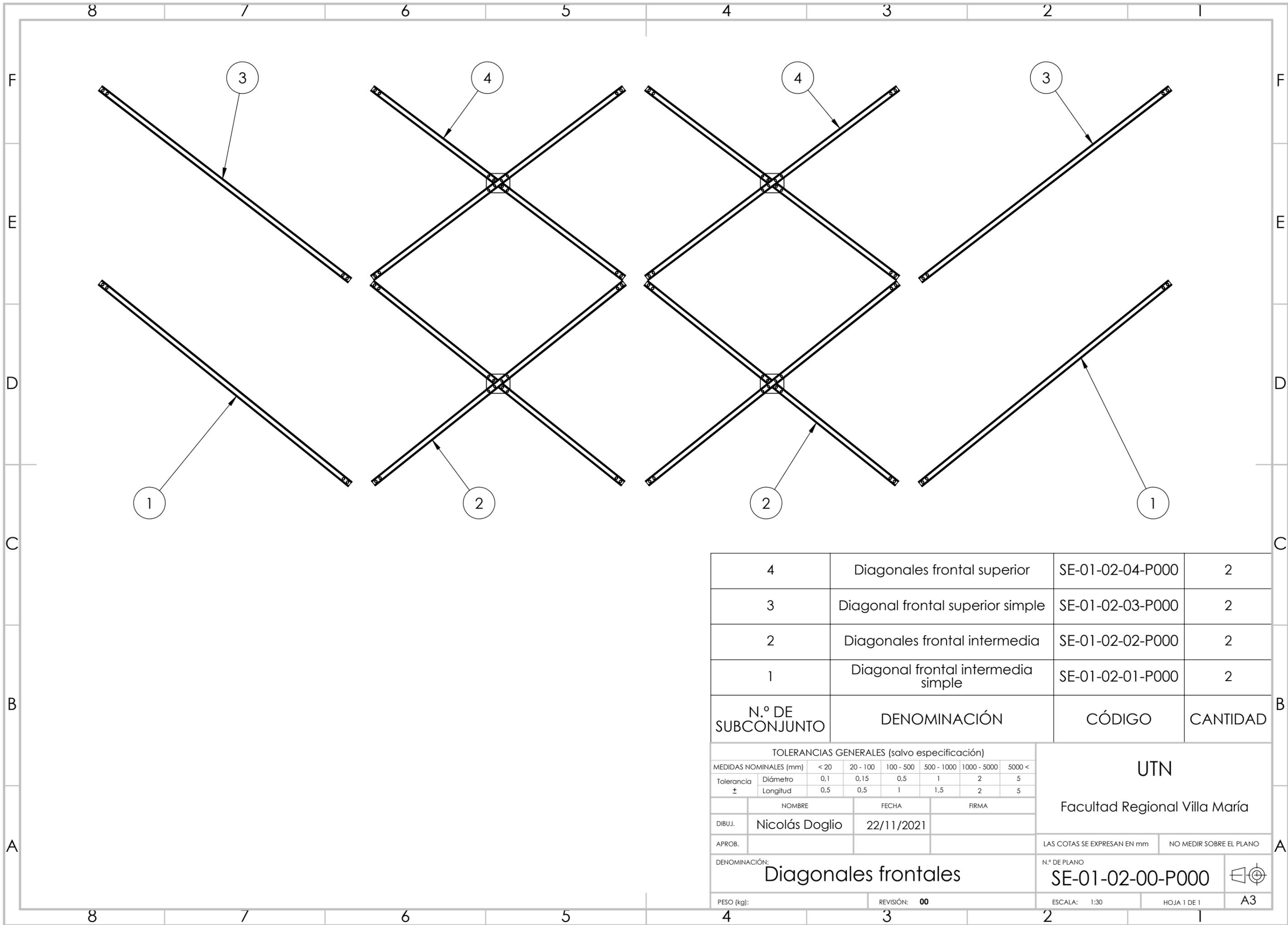
UTN Facultad Regional Villa María			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
NOMBRE	FECHA	FIRMA	MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/11/2021				
APROB.						
DENOMINACIÓN: Placa extremos techo			N.º DE PLANO SE-01-01-00-P200			
PESO (kg): 1.24	REVISIÓN: 00	ESCALA: 1:2	HOJA 1 DE 1		A4	



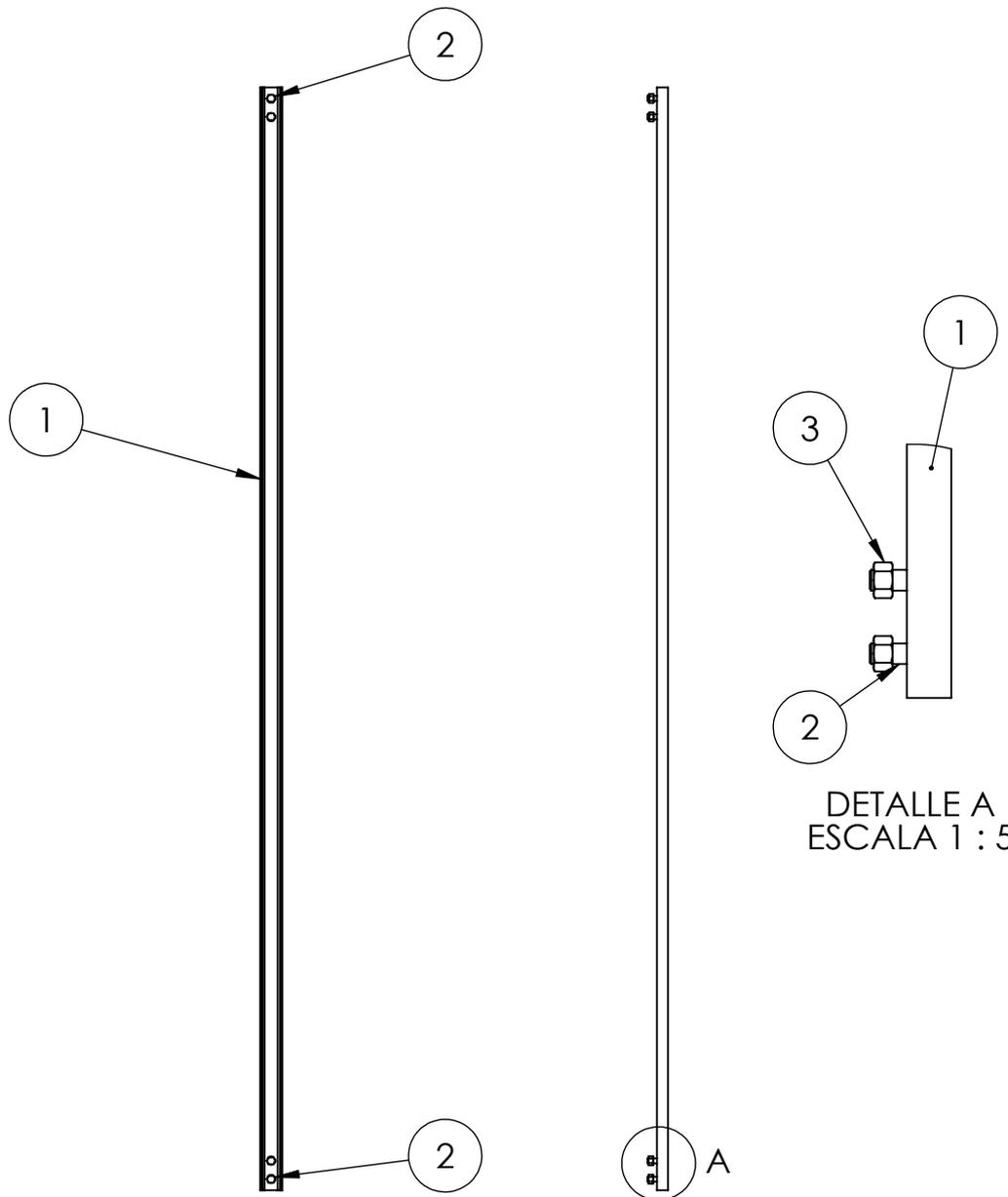
RIEL NORMALIZADO

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Riel A45 x 10250						SE-01-01-00-P210			
PESO (kg): 208.35			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
								A4	

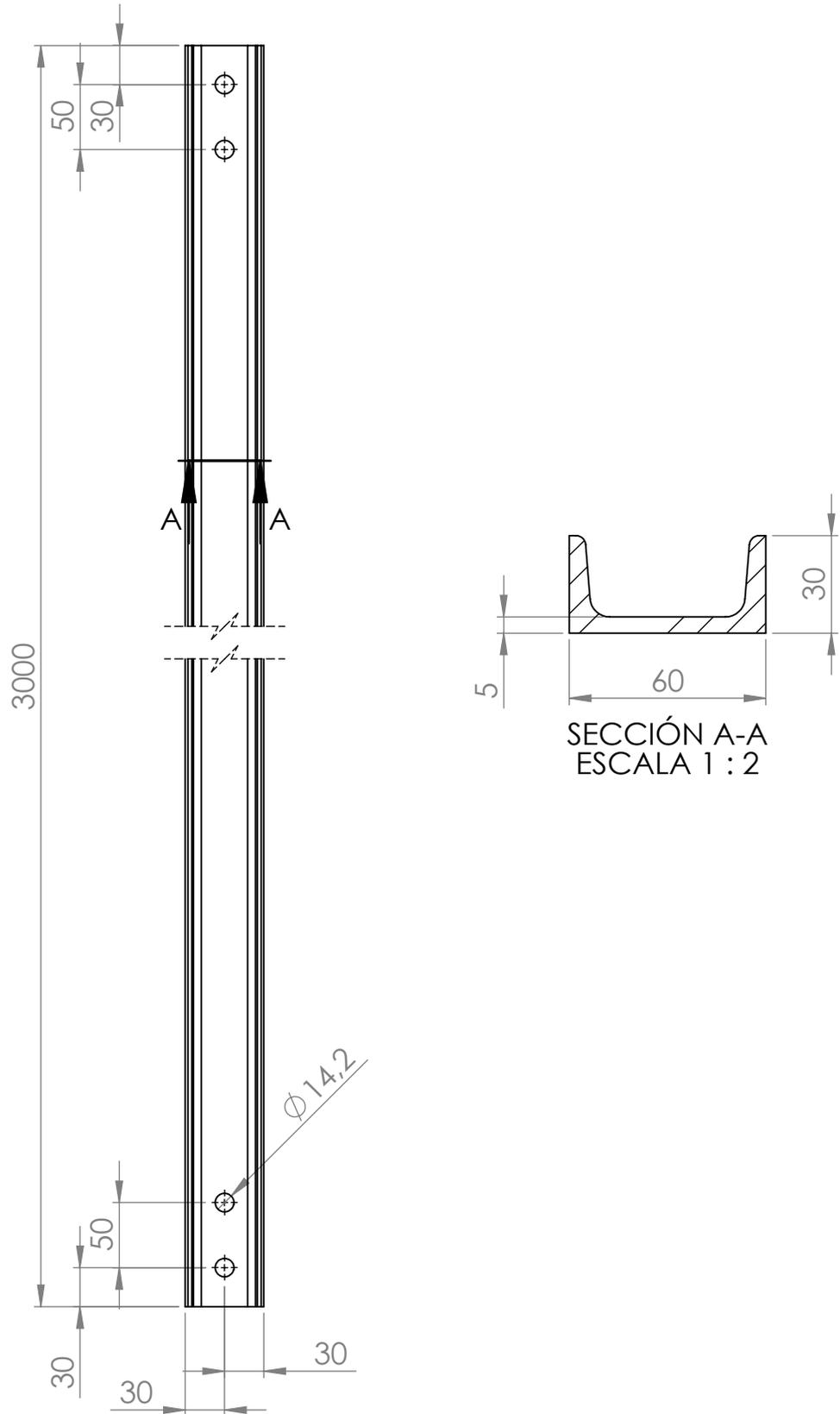


4	Diagonales frontal superior	SE-01-02-04-P000	2						
3	Diagonal frontal superior simple	SE-01-02-03-P000	2						
2	Diagonales frontal intermedia	SE-01-02-02-P000	2						
1	Diagonal frontal intermedia simple	SE-01-02-01-P000	2						
N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD						
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)									
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	UTN Facultad Regional Villa María		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5			
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE		FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO N.º DE PLANO SE-01-02-00-P000	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		22/11/2021						
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Diagonales frontales						SE-01-02-00-P000			
PESO (kg):			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:30		HOJA 1 DE 1	
								A3	

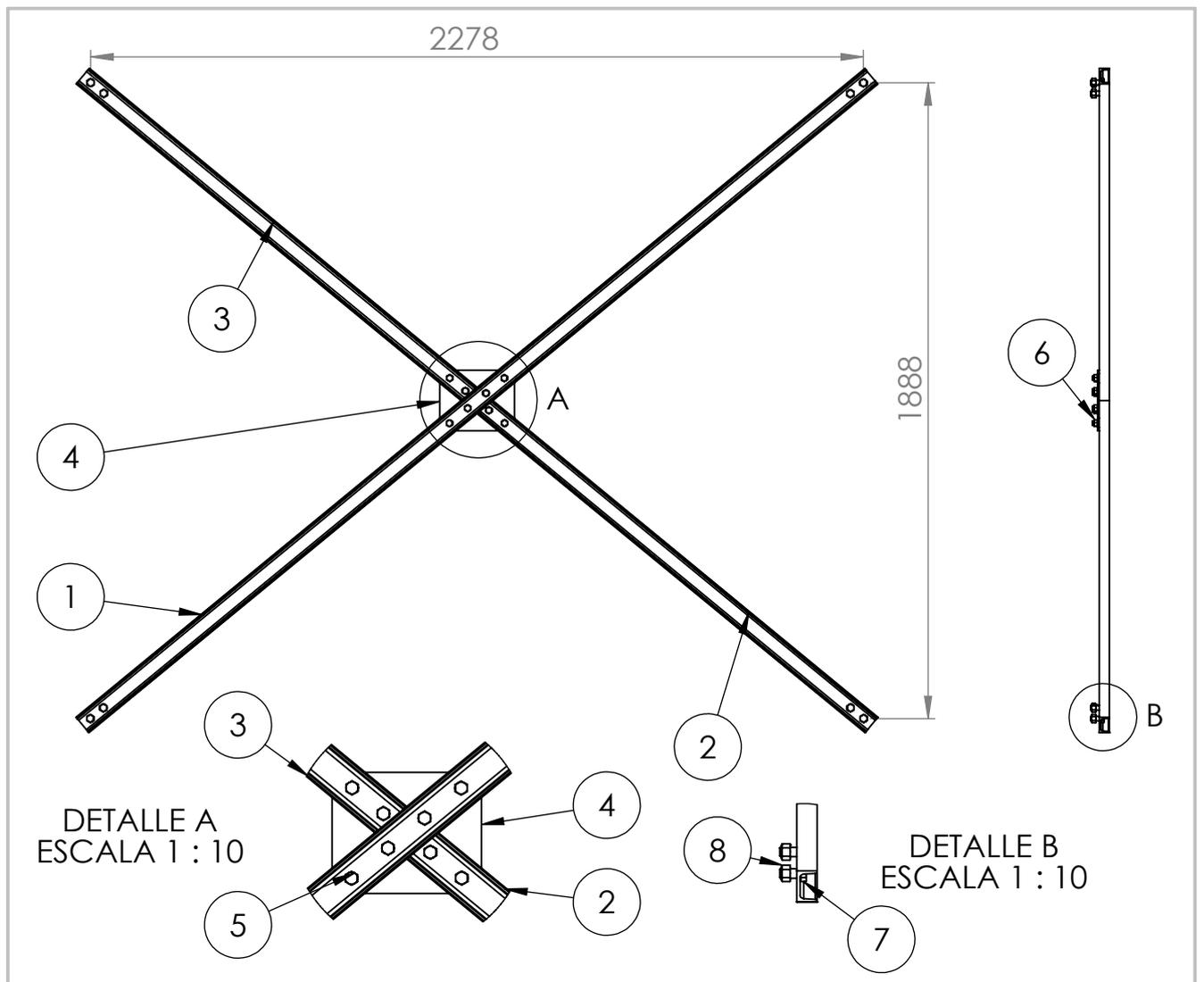


3	Tuerca M14 x 2	-	-	4
2	Tornillo M14 x 2.0 x 30	-	-	4
1	Diagonal frontal intermedia simple	SE-01-02-01-P010	F - 24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN					
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000				5000 <	Facultad Regional Villa María	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm				
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5					
	NOMBRE	FECHA		FIRMA								
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/11/2021										
APROB.												
DENOMINACIÓN: Diagonal frontal intermedia simple							N.º DE PLANO SE-01-02-01-P000					
PESO (kg):		REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1		A4			

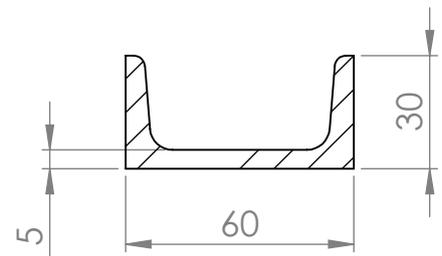
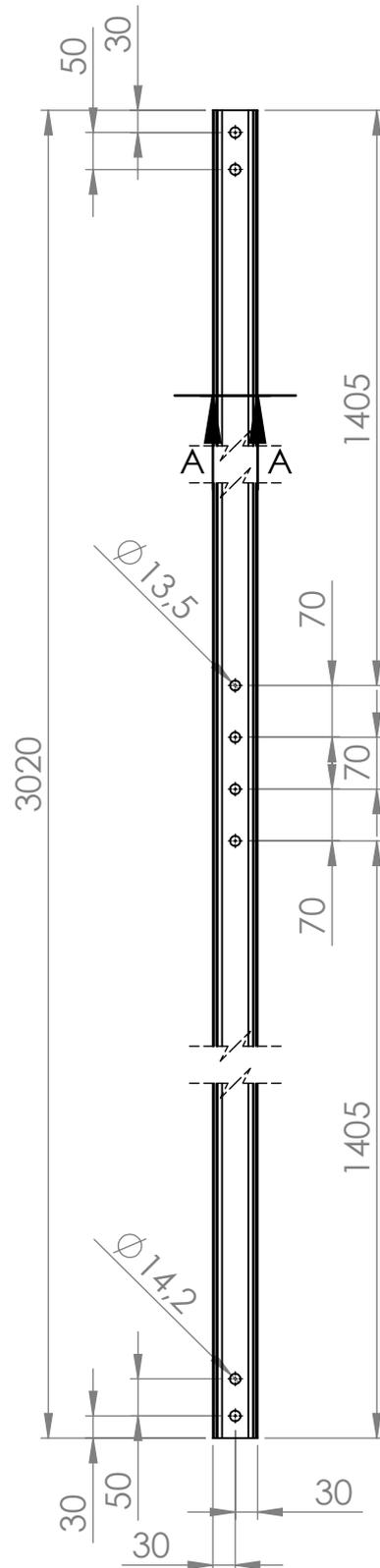


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		F - 24	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Diagonal frontal intermedia simple						SE-01-02-01-P010			
PESO (kg): 14.01			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
								A4	



8	Tuerca M14 x 2	-	-	8
7	Tornillo M14 x 2.0 x 30	-	-	8
6	Tuerca M12 x 1.75	-	-	8
5	Tornillo M12 x 1.75 x 25	-	-	8
4	Placa diagonal frontal intermedia	SE-01-02-02-P040	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
3	Diagonal frontal intermedia cortada 2	SE-01-02-02-P030	F - 24	1
2	Diagonal frontal intermedia cortada	SE-01-02-02-P020	F - 24	1
1	Diagonal frontal intermedia	SE-01-02-02-P010	F - 24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2		5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2		5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/6/2022						
APROB.								
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm				NO MEDIR SOBRE EL PLANO				
DENOMINACIÓN: Diagonales frontal intermedia				N.º DE PLANO SE-01-02-02-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1		
							A4	



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

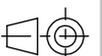
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/6/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN: Diagonal frontal intermedia				N.º DE PLANO SE-01-02-02-P010			
PESO (kg): 14.08		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	A4

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL: F - 24

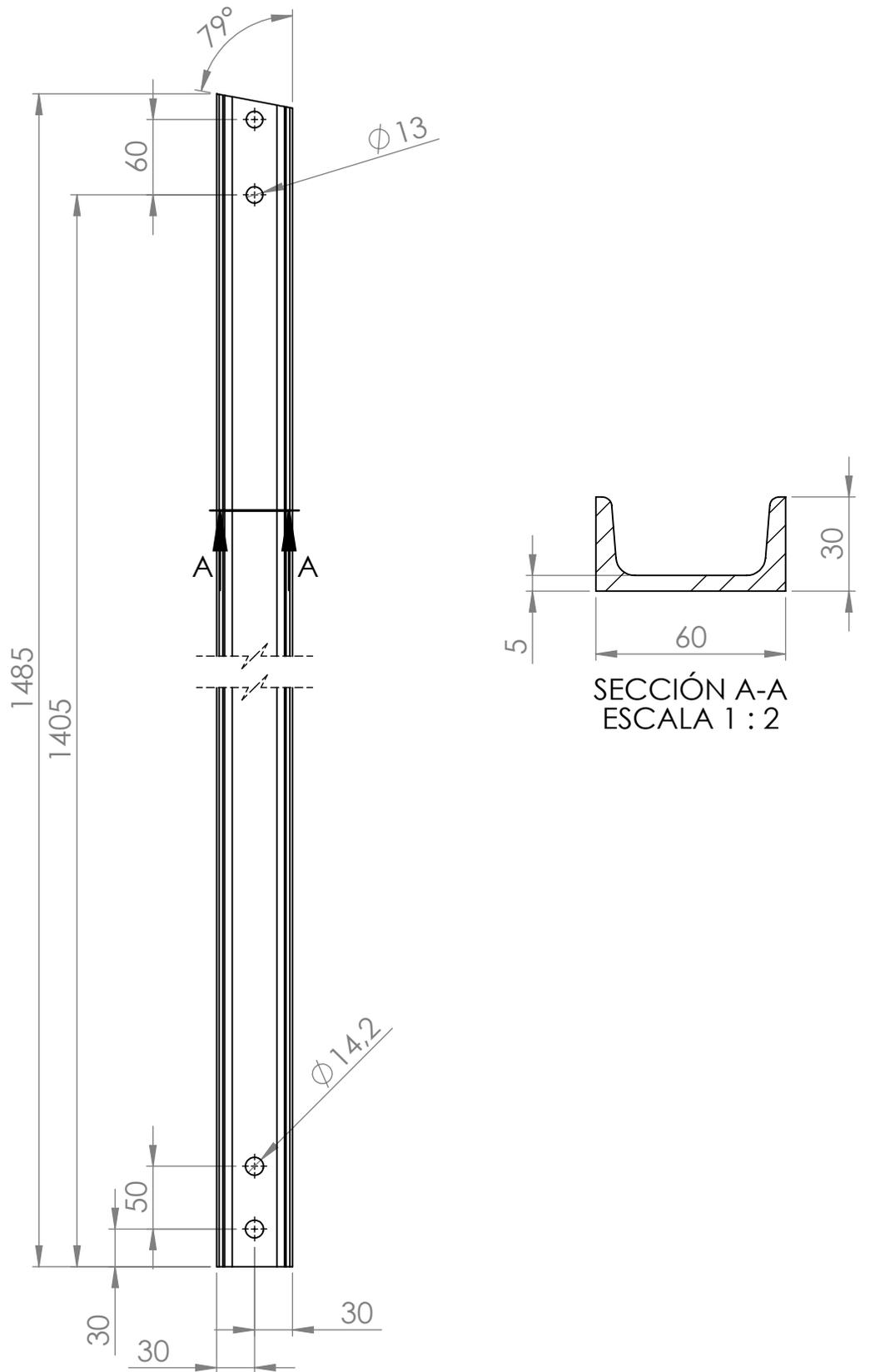
N.º DE PLANO
SE-01-02-02-P010



ESCALA: 1:10

HOJA 1 DE 1

A4



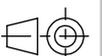
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/6/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Diagonal frontal intermedia cortada				SE-01-02-02-P020			
PESO (kg): 6.90		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
						A4	

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL: F - 24

N.º DE PLANO
SE-01-02-02-P020



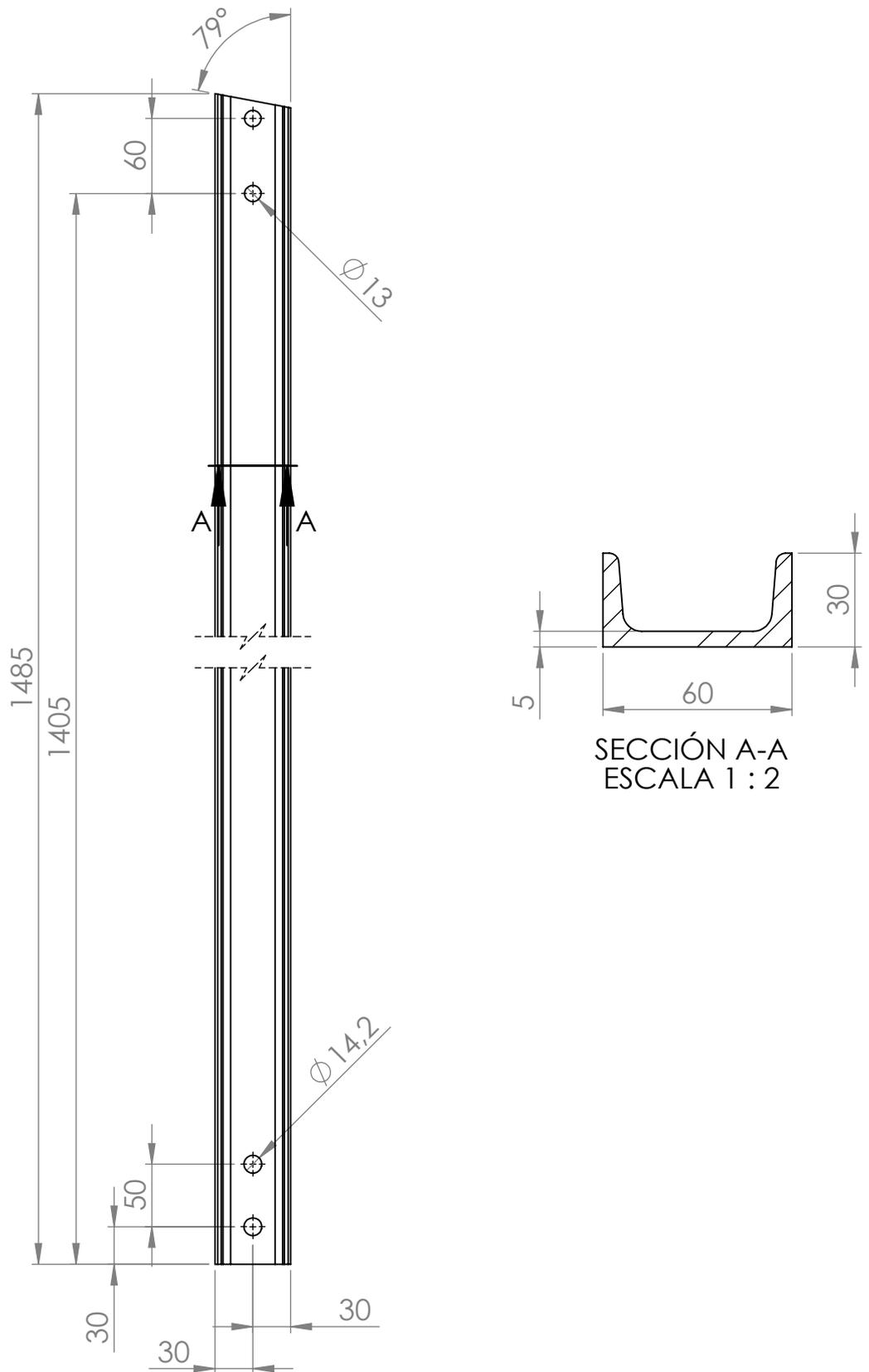
PESO (kg): 6.90

REVISIÓN: 00

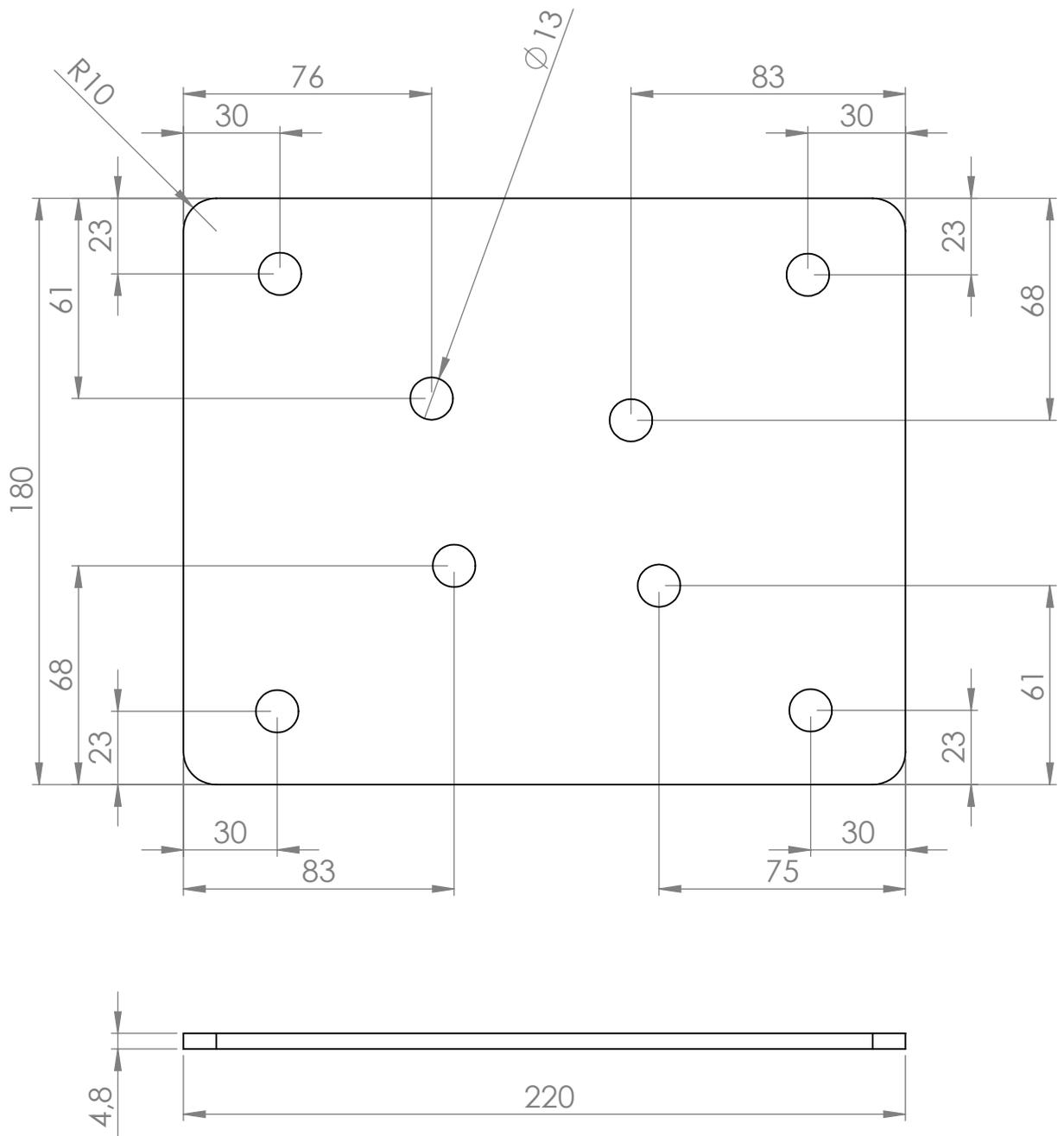
ESCALA: 1:5

HOJA 1 DE 1

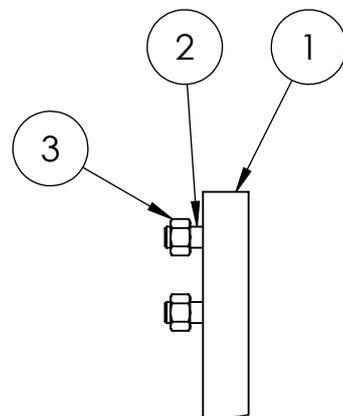
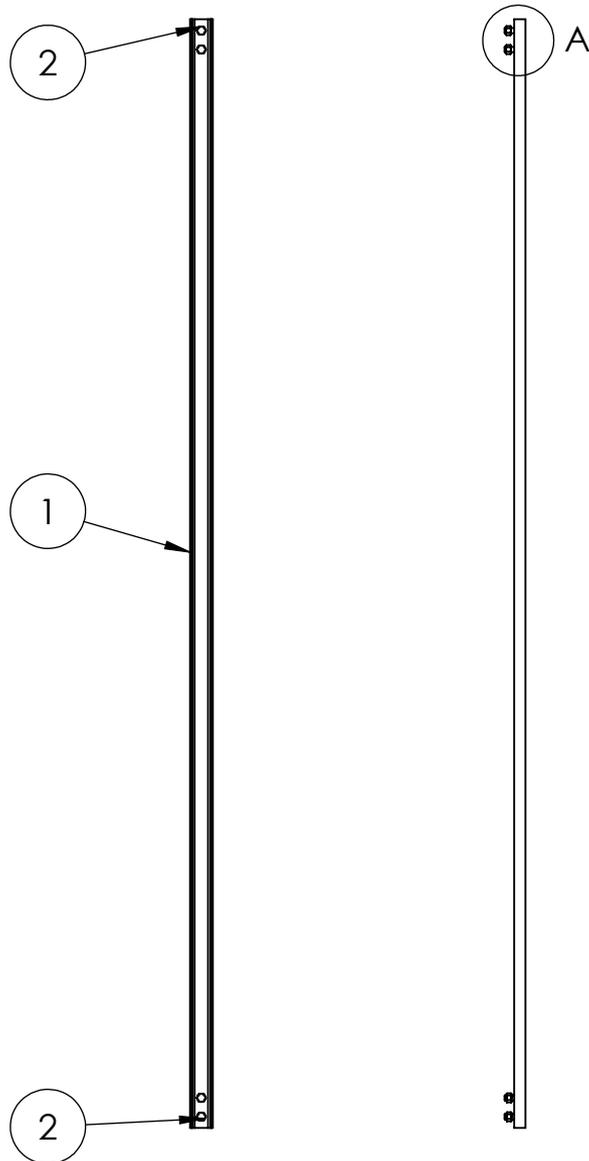
A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.		FECHA		FIRMA		NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.		FECHA		FIRMA		MATERIAL: F - 24	
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO		
Diagonal frontal intermedia cortada 2					SE-01-02-02-P030		
PESO (kg): 6.90			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1
							A4



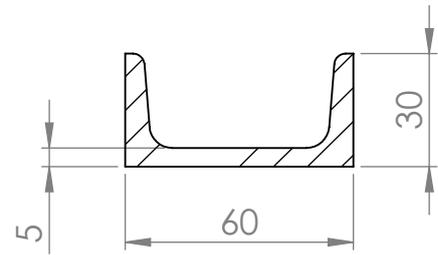
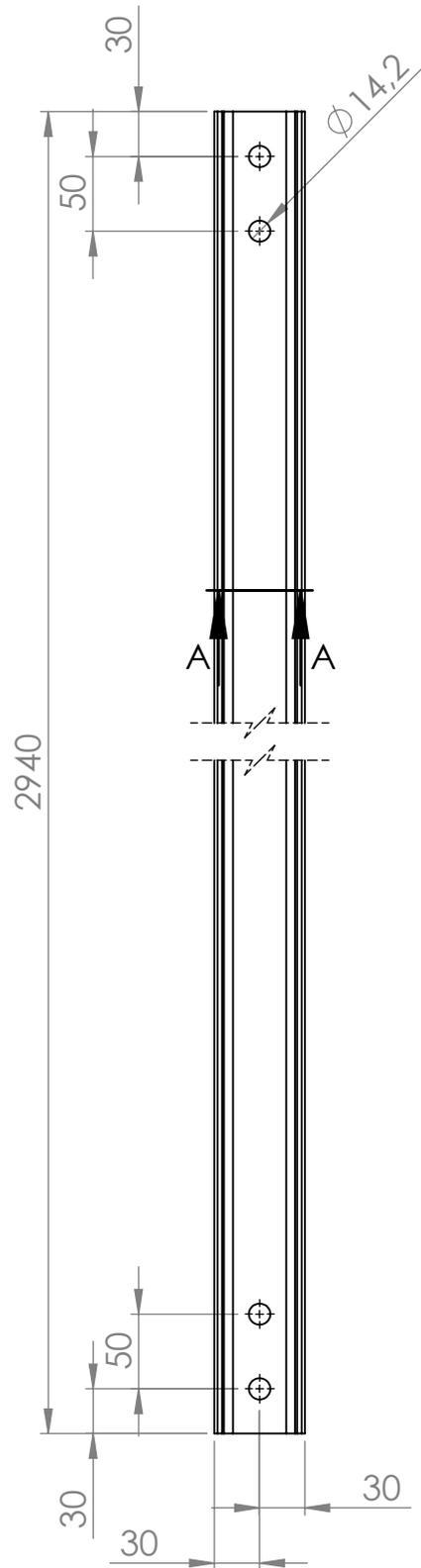
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/6/2022				MATERIAL:		CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Placa diagonal frontal intermedia						SE-01-02-02-P040			
PESO (kg): 1.45			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
								A4	



DETALLE A
ESCALA 1 : 5

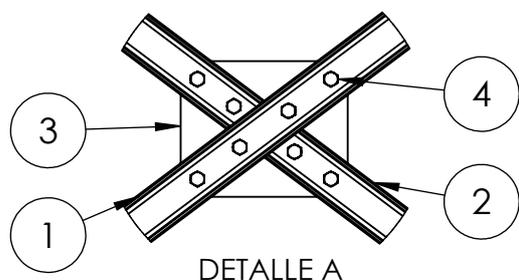
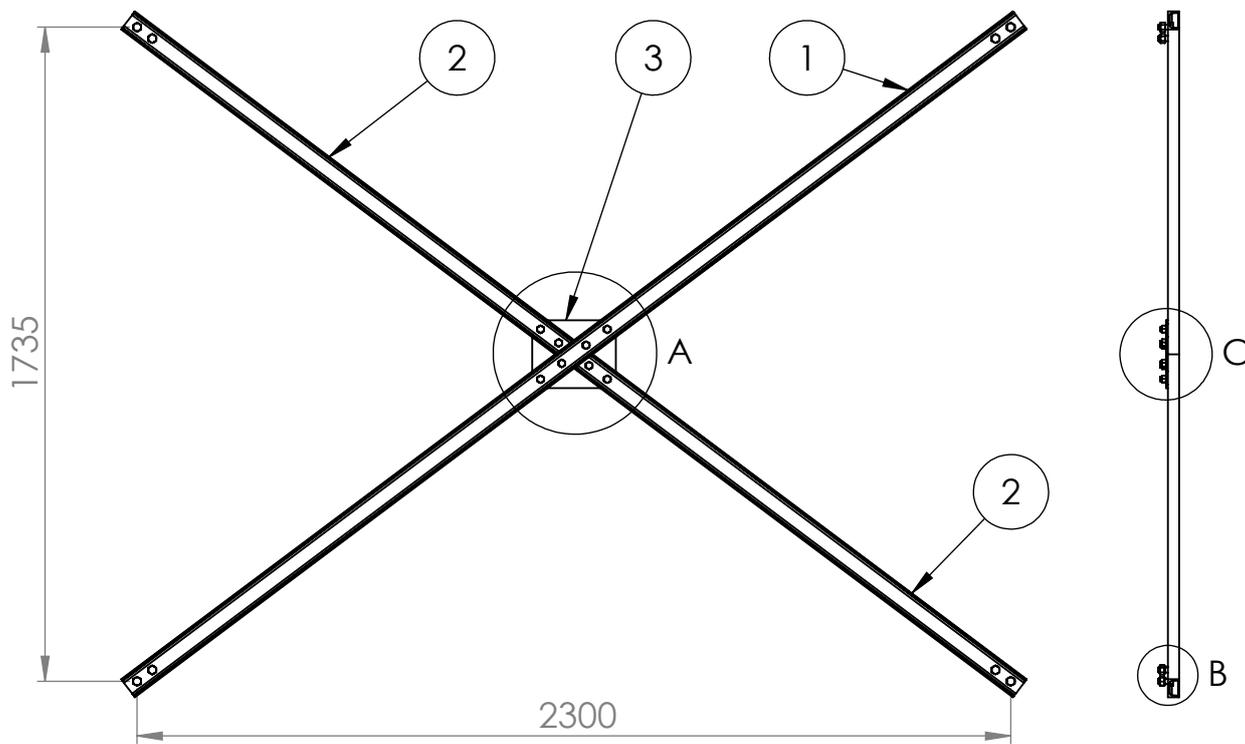
3	Tuerca M14 x 2	-	-	4
2	Tornillo M14 x 2.0 x 30	-	-	4
1	Diagonal frontal superior simple	SE-01-02-03-P010	F - 24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						UTN		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2			5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/11/2021						
APROB.				LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DENOMINACIÓN: Diagonal frontal superior simple				N.º DE PLANO SE-01-02-03-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20				HOJA 1 DE 1

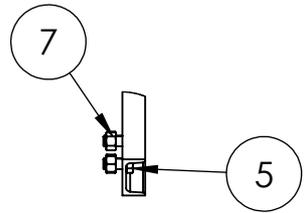


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

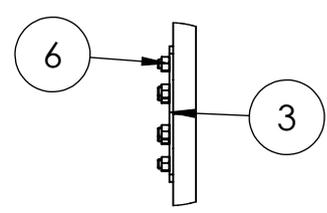
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.		22/11/2021				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: F - 24	
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO		
Diagonal frontal superior simple					SE-01-02-03-P010		
PESO (kg): 13.73			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1
							A4



DETALLE A
ESCALA 1 : 10



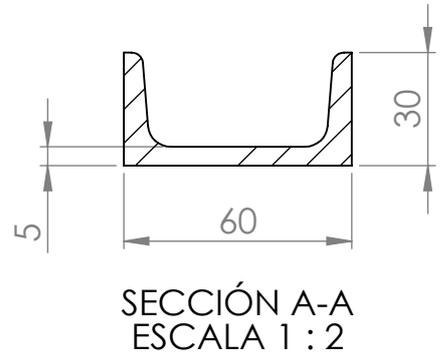
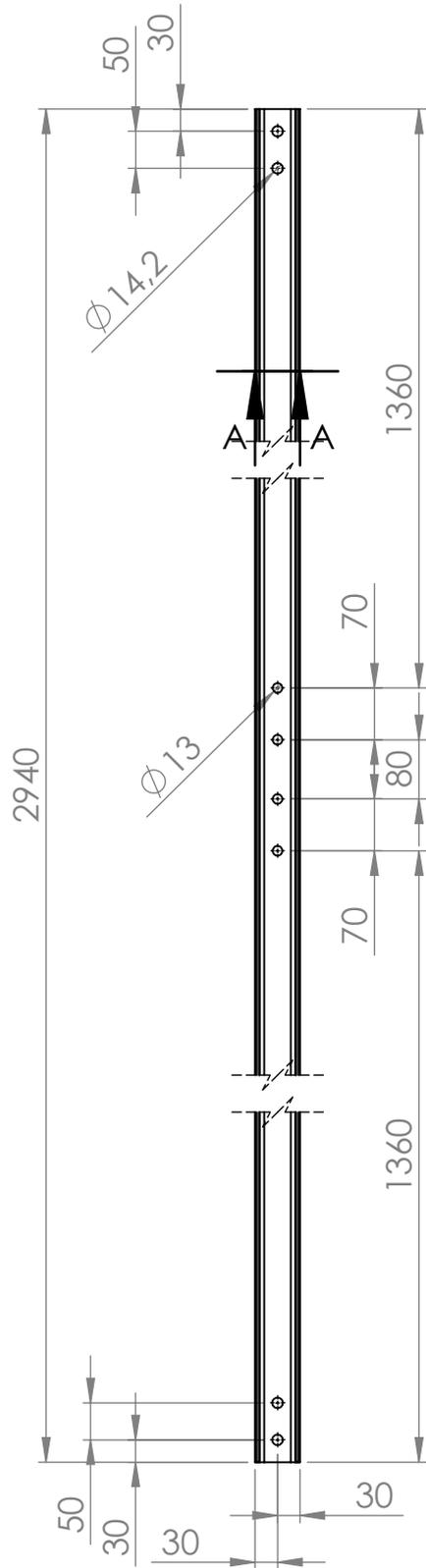
DETALLE B
ESCALA 1 : 10



DETALLE C
ESCALA 1 : 10

7	Tuerca M14 x 2	-	-	8
6	Tuerca M12 x 1.75	-	-	8
5	Tornillo M14 x 2.0 x 30	-	-	8
4	Tornillo M12 x 1.75 x 25	-	-	8
3	Placa diagonal frontal superior	SE-01-02-04-P030	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
2	Diagonal frontal superior cortada	SE-01-02-04-P020	F - 24	2
1	Diagonal superior	SE-01-02-04-P010	F - 24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

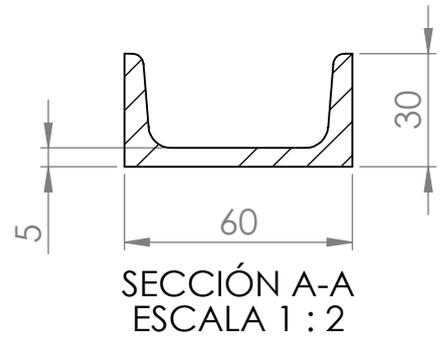
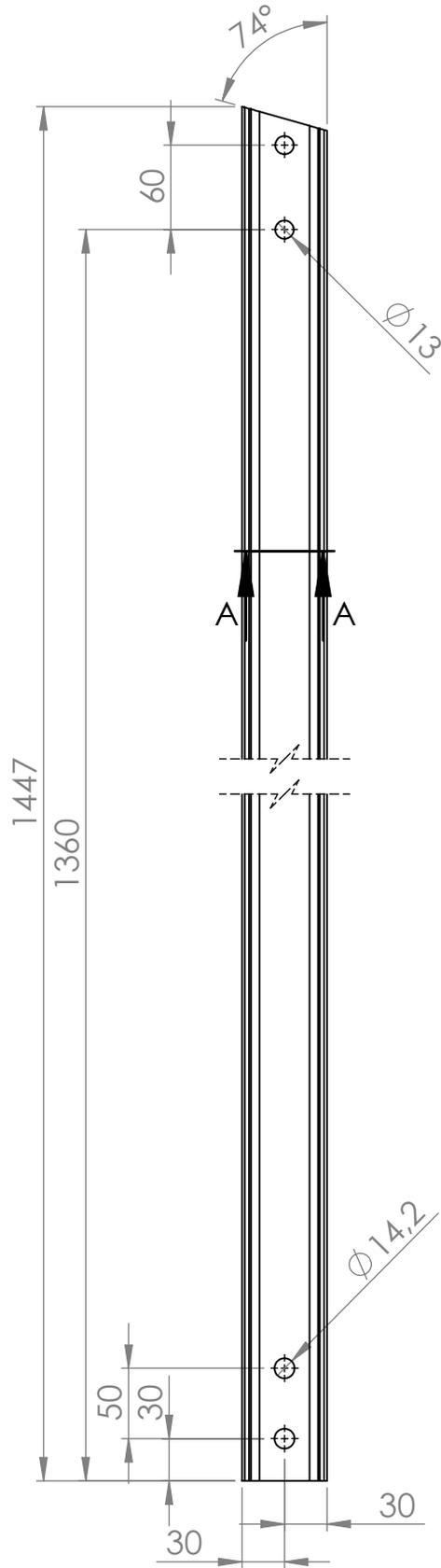
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN							
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				Facultad Regional Villa María				
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm					NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5							
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			DENOMINACIÓN: Diagonales frontal superior					N.º DE PLANO		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/11/2021										SE-01-02-04-P000		
APROB.												ESCALA: 1:20		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:20			HOJA 1 DE 1		A4				



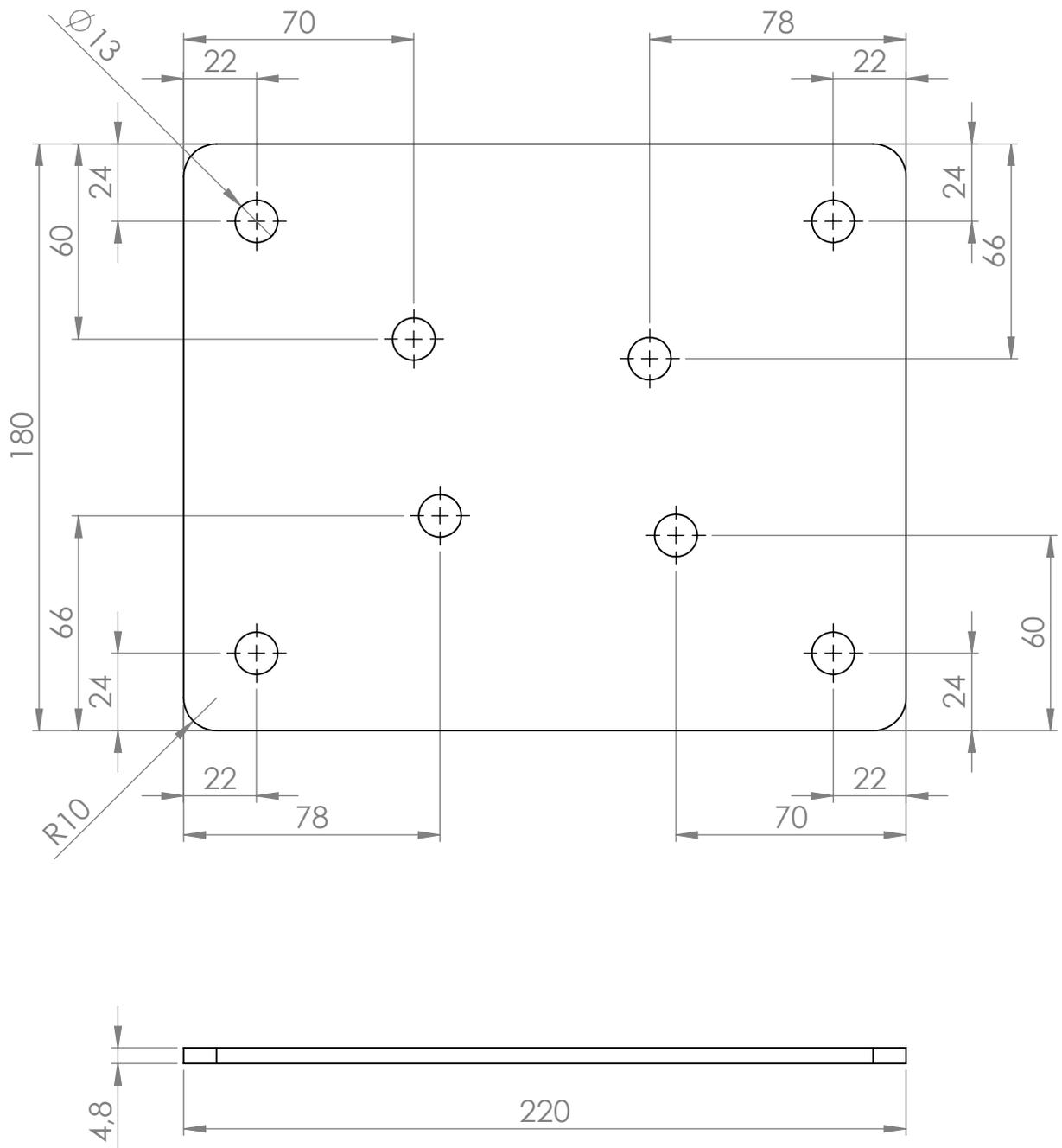
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.		22/11/2021				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: F - 24	
DENOMINACIÓN: Diagonal frontal superior					N.º DE PLANO SE-01-02-04-P010		
PESO (kg): 13.70		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	



A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		F - 24	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Diagonal frontal superior cortada						SE-01-02-04-P020			
PESO (kg): 6.71			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
								A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/11/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Placa diagonal frontal superior				SE-01-02-04-P030			
PESO (kg): 1.45		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
						A4	

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00

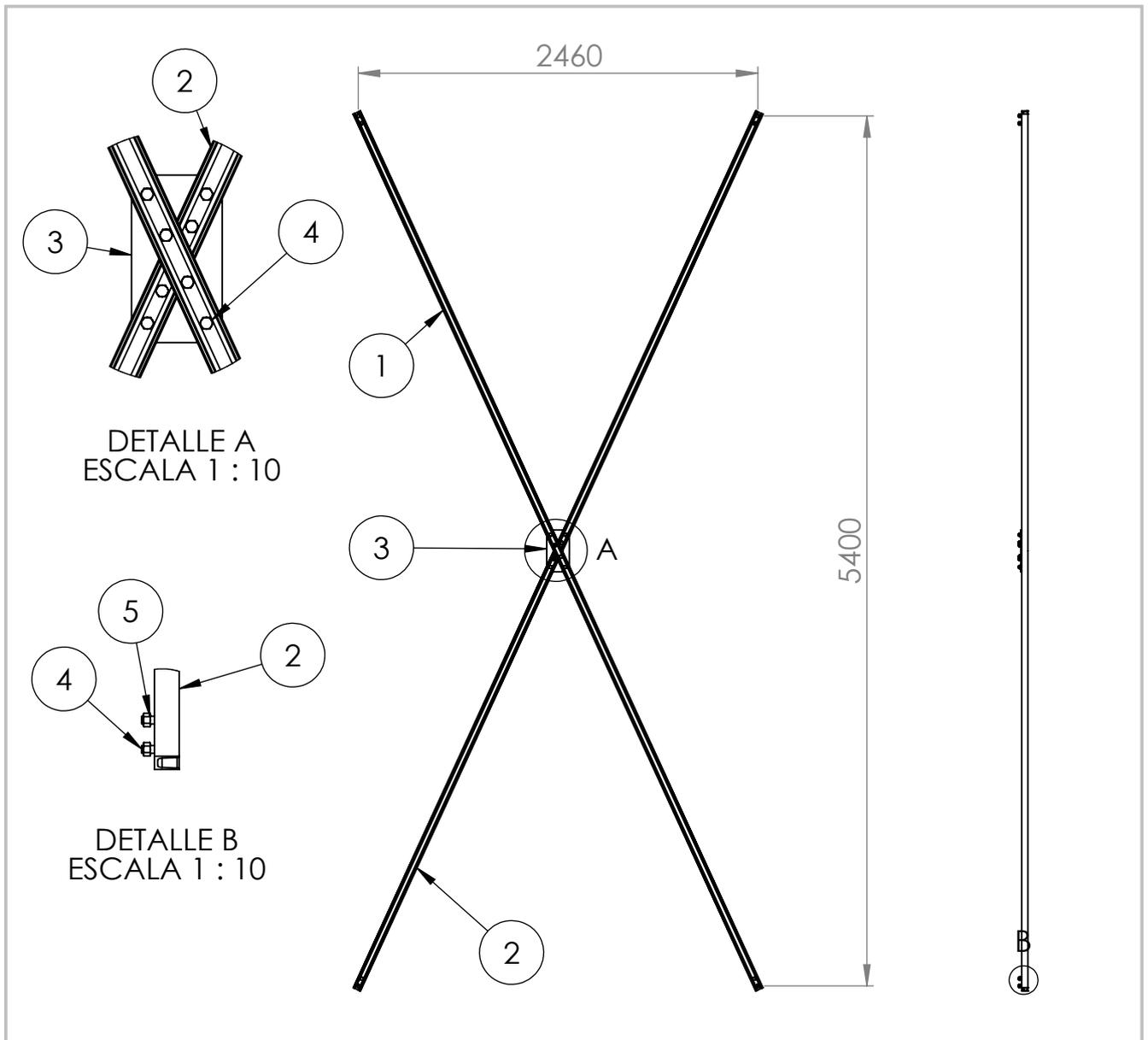
PESO (kg): 1.45

REVISIÓN: 00

ESCALA: 1:2

HOJA 1 DE 1

A4

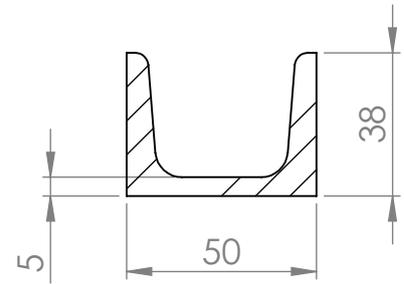
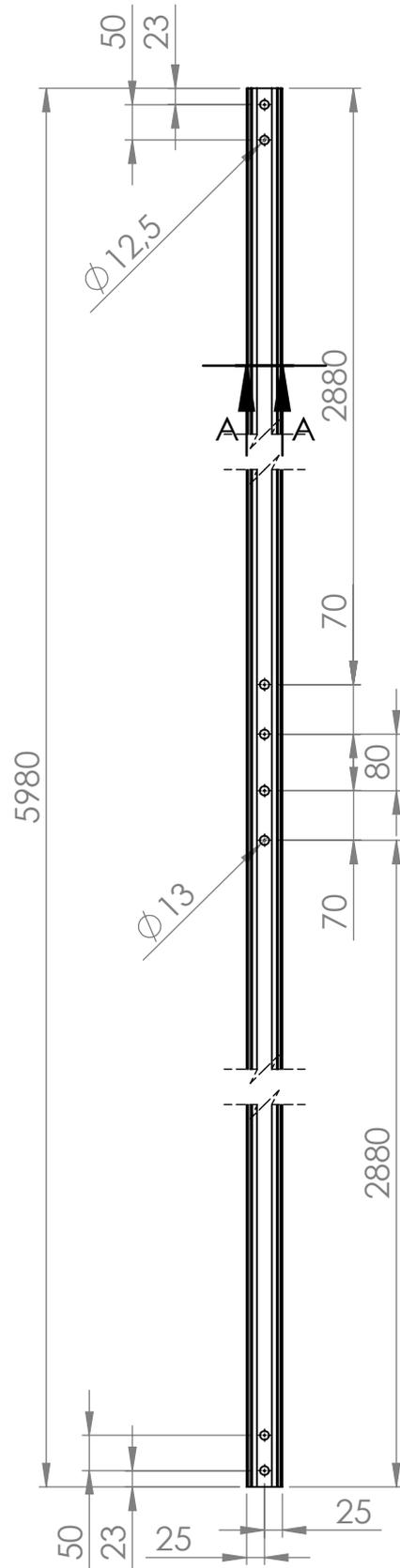


DETALLE A
ESCALA 1 : 10

DETALLE B
ESCALA 1 : 10

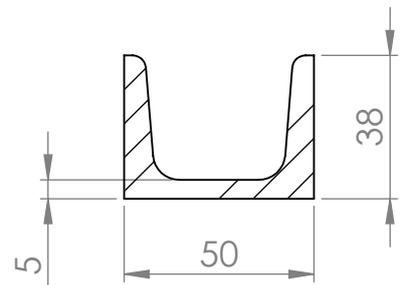
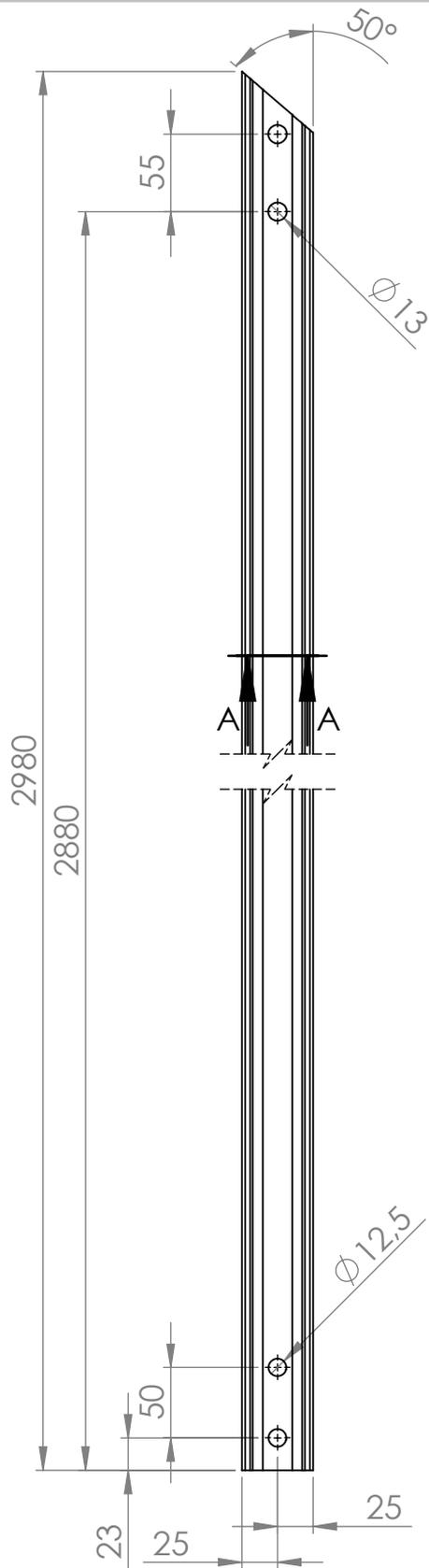
5	Tuerca M12 x 1.75	-	-	16
4	Tornillo M12 x 1.75 x 25	-	-	16
3	Placa diagonal techo	SE-01-03-00-P030	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
2	Diagonal techo cortada	SE-01-03-00-P020	F - 24	2
1	Diagonal techo	SE-01-03-00-P010	F - 24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María					
MEDIDAS NOMINALES (mm)												
	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <						
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5						
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5						
	NOMBRE		FECHA		FIRMA							
DIBUJ.	Nicolás Doglio		21/11/2021									
APROB.												
DENOMINACIÓN:							LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm			NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
Diagonales techo							N.º DE PLANO					
							SE-01-03-00-P000					
PESO (kg):			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:40			HOJA 1 DE 1			
									A4			



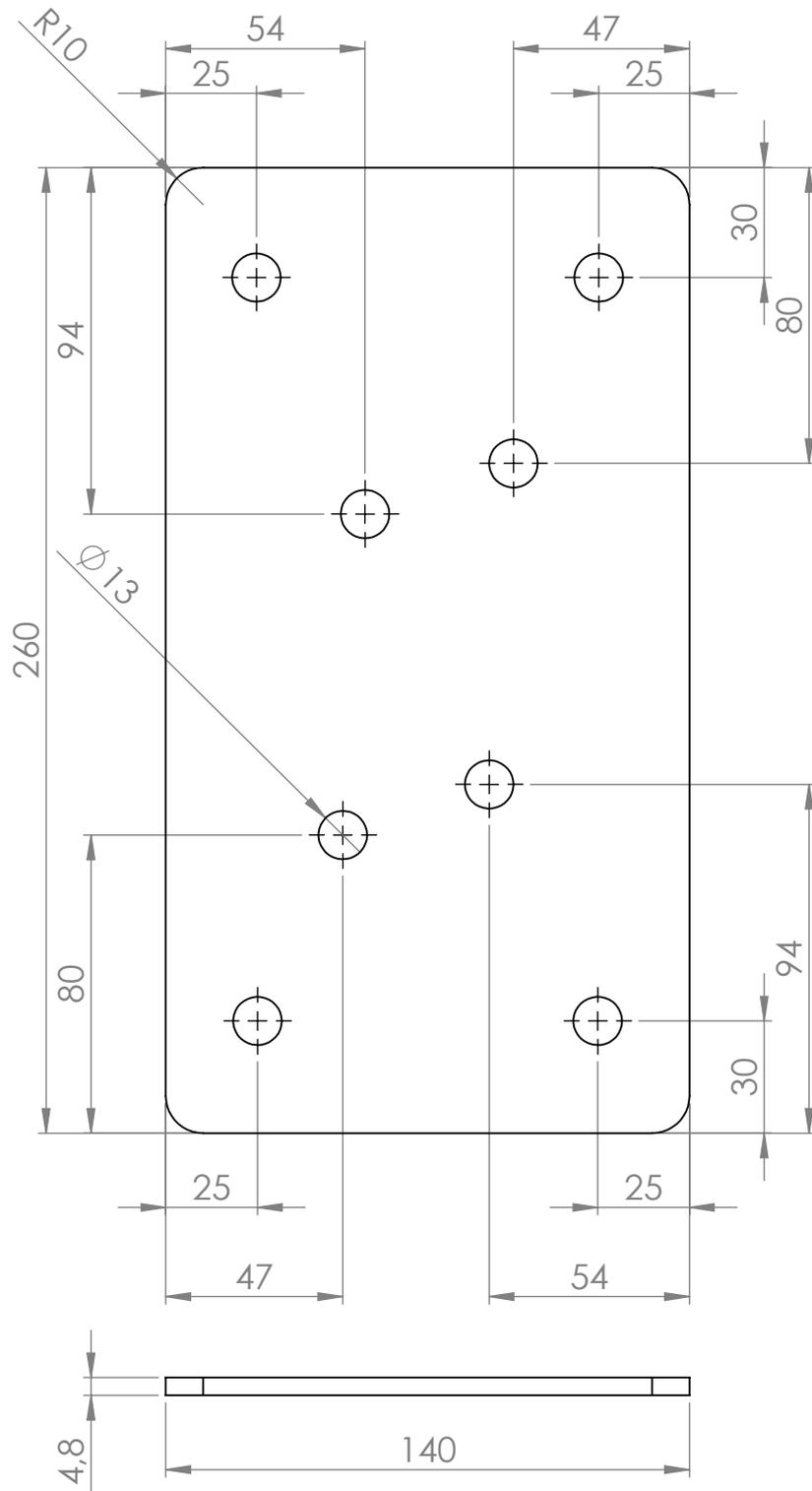
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: F - 24	N.º DE PLANO SE-01-03-00-P010
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		21/11/2021						
APROB.									
DENOMINACIÓN: Diagonal techo							N.º DE PLANO SE-01-03-00-P010		
PESO (kg): 33.16			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1		

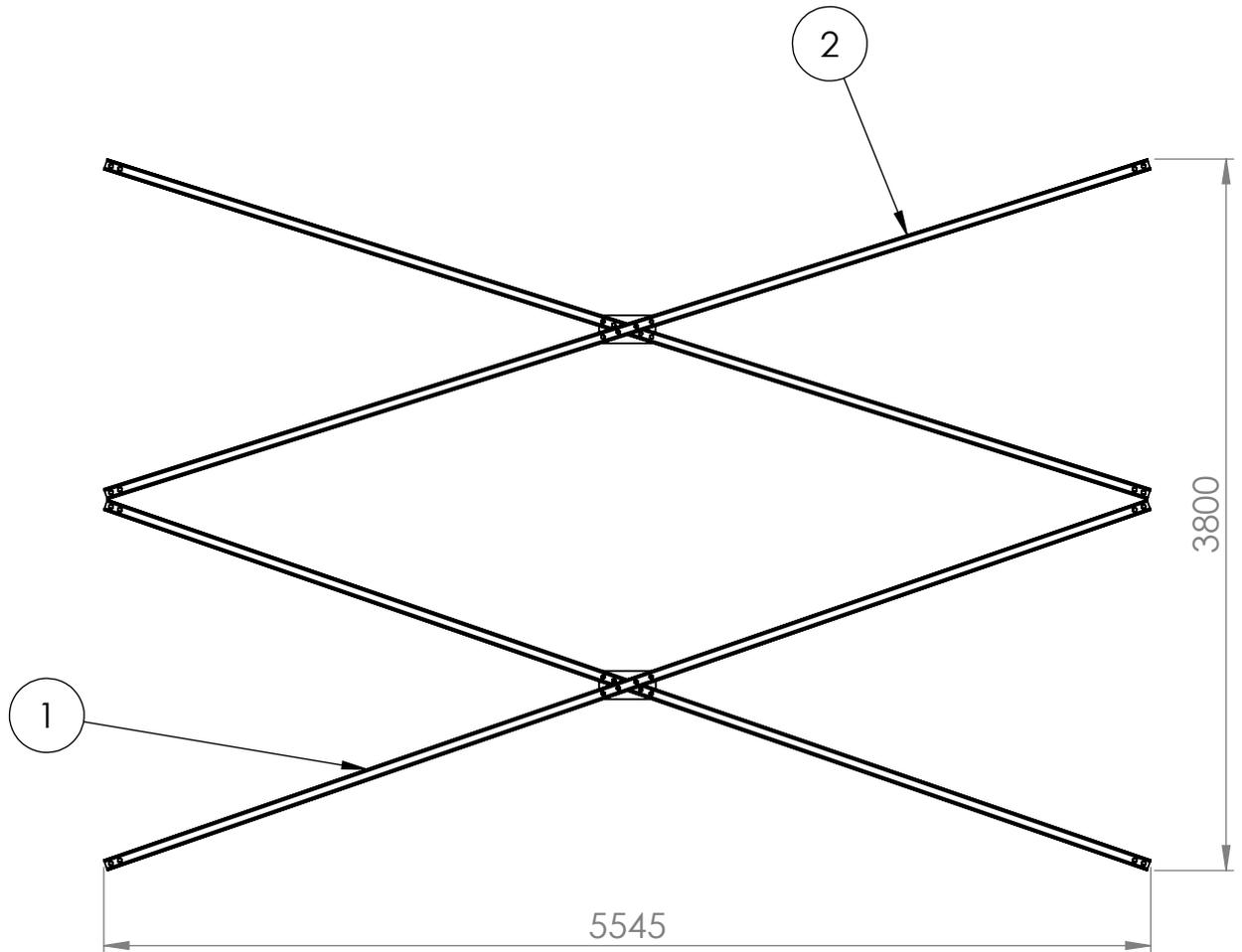


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		F - 24	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Diagonal techo cortada						SE-01-03-00-P020			
PESO (kg): 16.40			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
								A4	

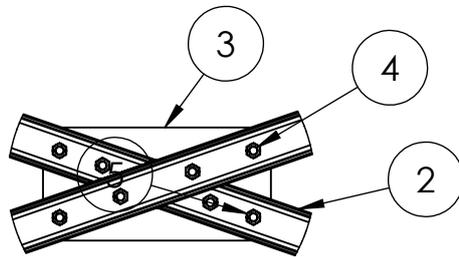
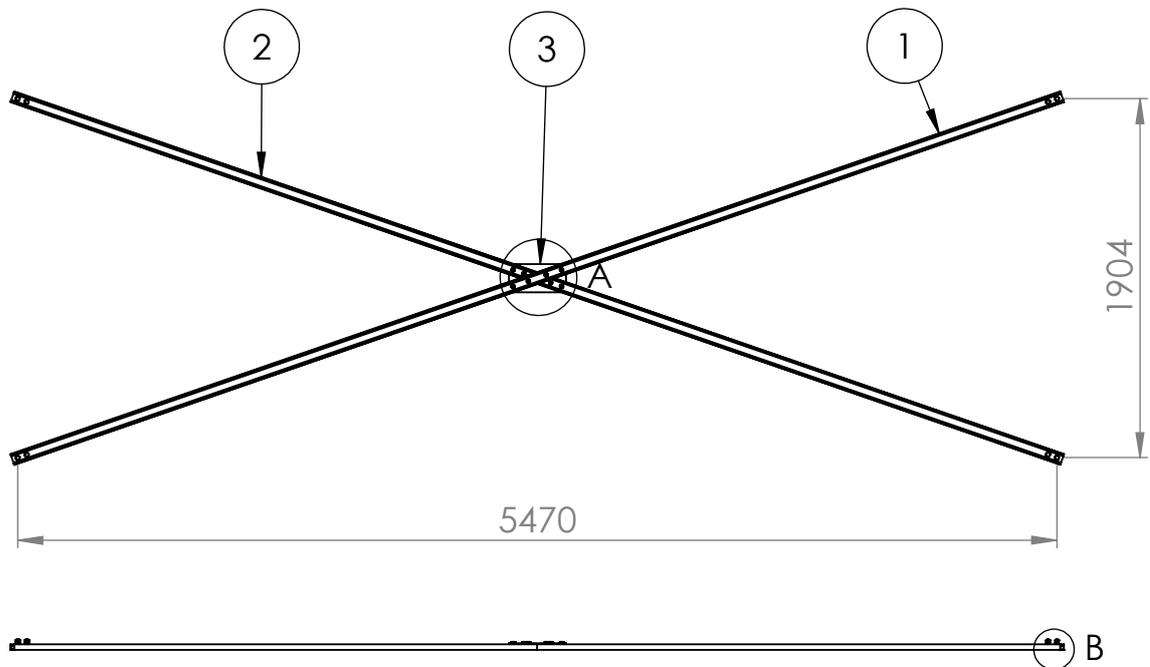


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021				MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00			
APROB.									
DENOMINACIÓN: Placa diagonal techo						N.º DE PLANO SE-01-03-00-P030			
PESO (kg): 1.33		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1			

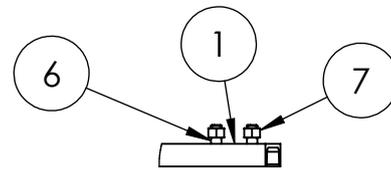


2	Diagonales laterales superior	SE-01-04-02-P000	1
1	Diagonales lateral intermedio	SE-01-04-01-P000	1
N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/6/2022						
APROB.								
DENOMINACIÓN:				LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
Diagonales laterales				N.º DE PLANO				
				SE-01-04-00-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:40		HOJA 1 DE 1		
								A4



DETALLE A
ESCALA 1 : 10



DETALLE B
ESCALA 1 : 10

7	Tuerca M14 x 2	-	-	8
6	Tornillo M14 x 2.0 x 30	-	-	8
5	Tuerca M12 x 1.75	-	-	8
4	Tornillo M12 x 1.75 x 25	-	-	8
3	Placa diagonal lateral intermedia	SE-01-04-01-P030	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
2	Diagonal lateral intermedia cortada	SE-01-04-01-P020	F - 24	2
1	Diagonal lateral intermedia	SE-01-04-01-P010	F - 24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)

MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5

NOMBRE	FECHA	FIRMA
--------	-------	-------

DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/6/2022
--------	----------------	-----------

APROB.		
--------	--	--

UTN

Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm

NO MEDIR SOBRE EL PLANO

DENOMINACIÓN:

Diagonales lateral intermedio

N.º DE PLANO

SE-01-04-01-P000



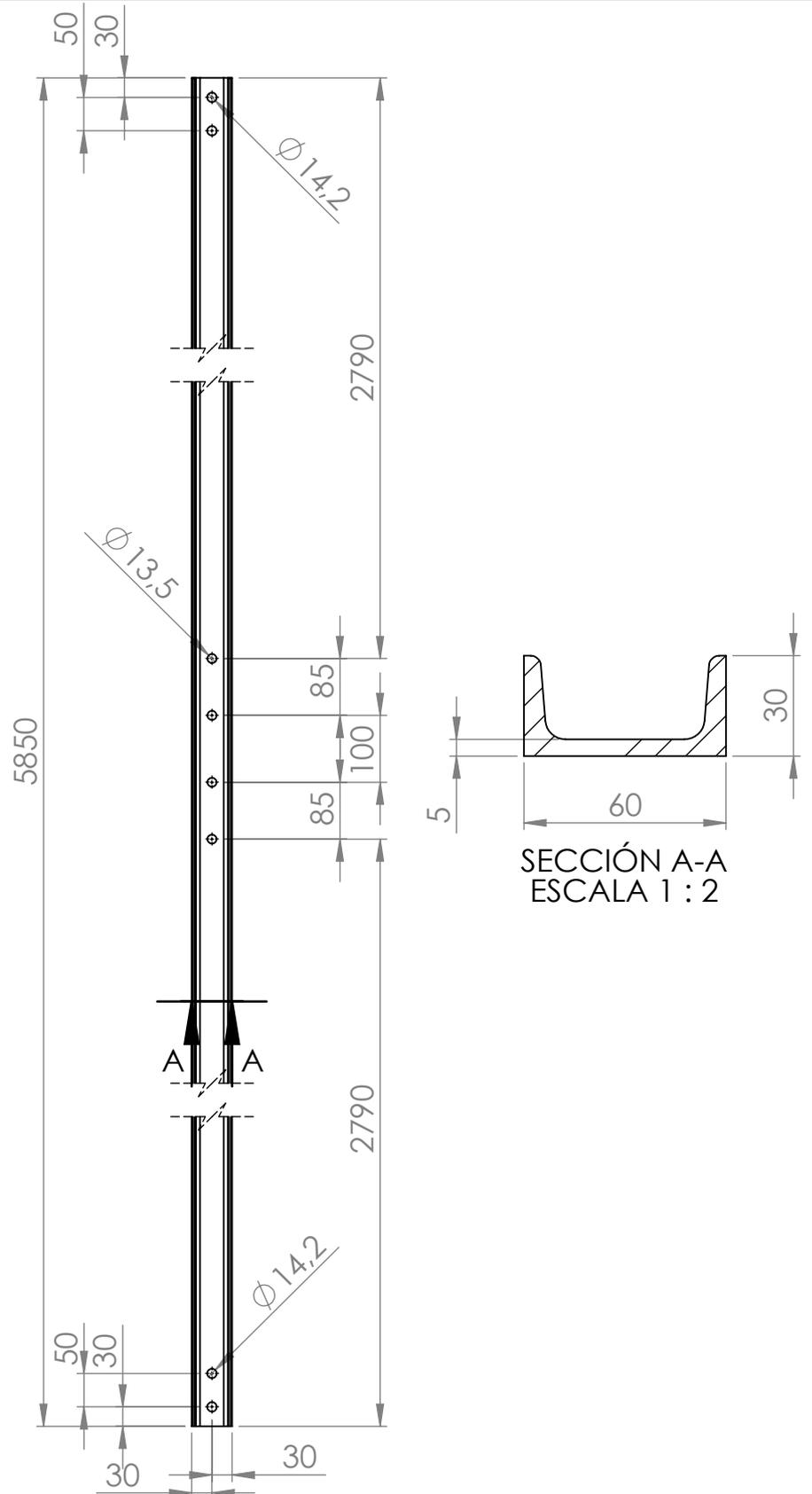
PESO (kg):

REVISIÓN: 00

ESCALA: 1:40

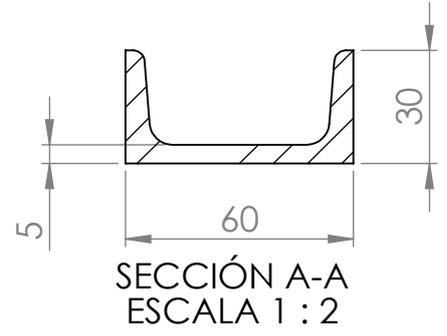
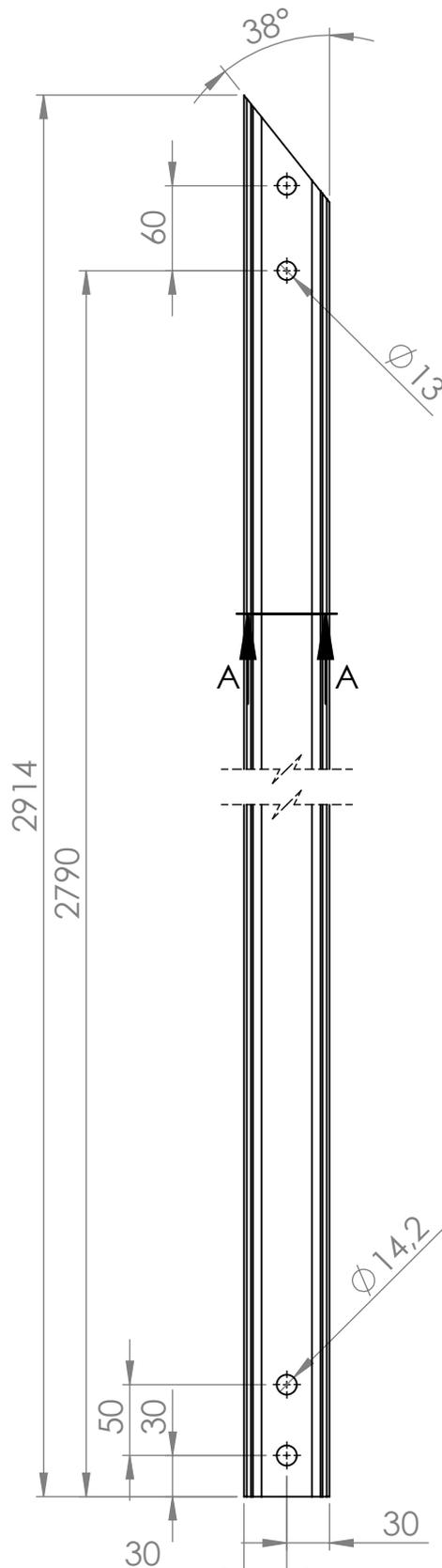
HOJA 1 DE 1

A4

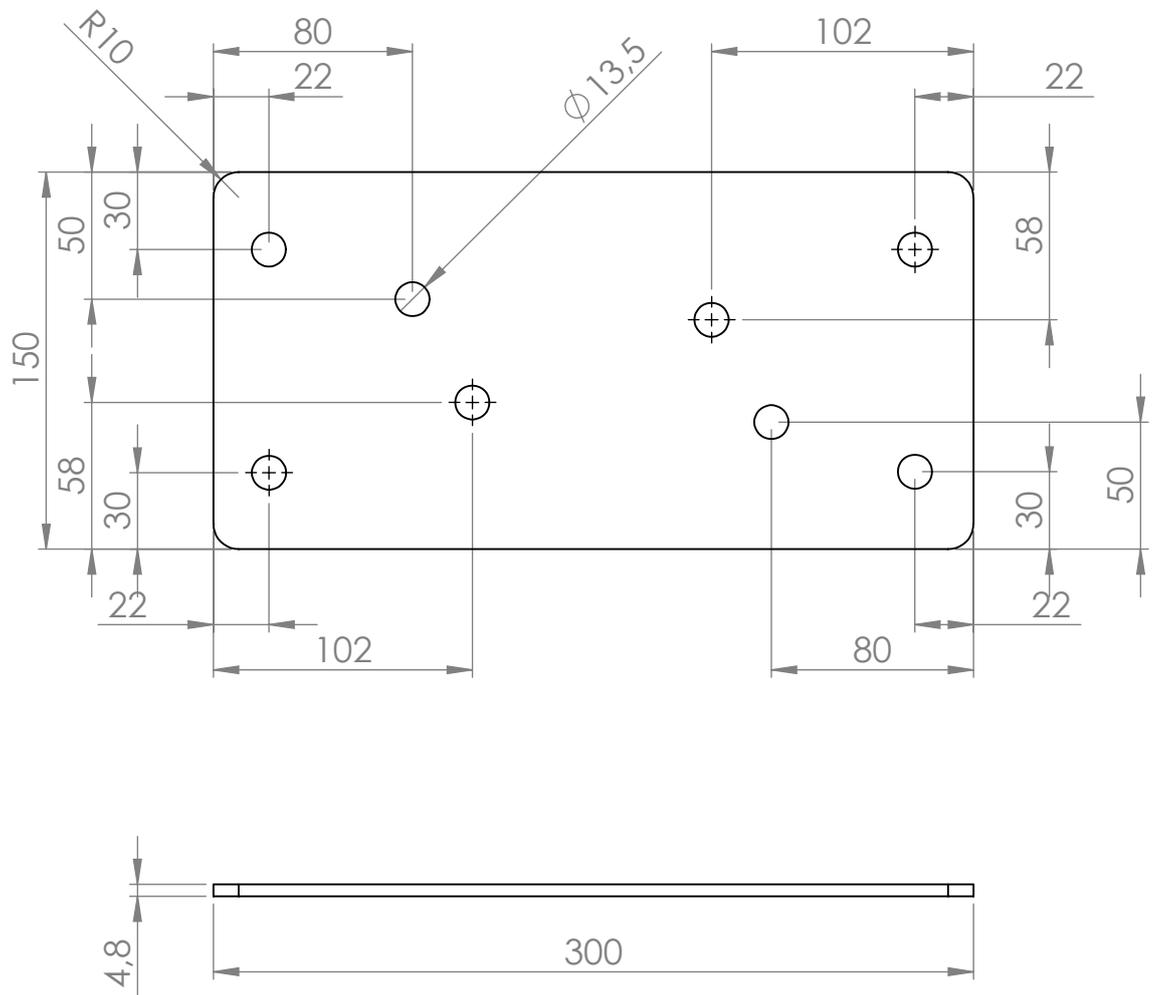


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

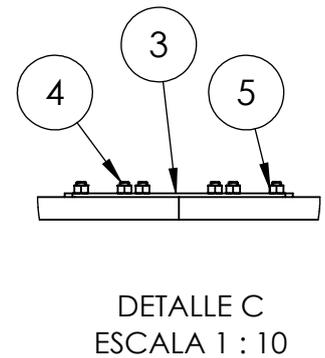
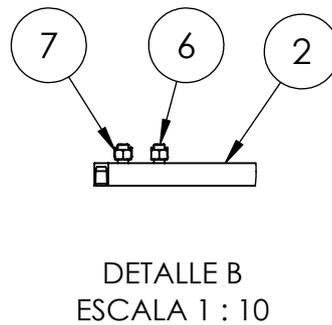
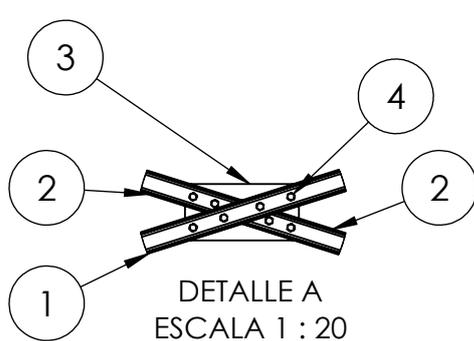
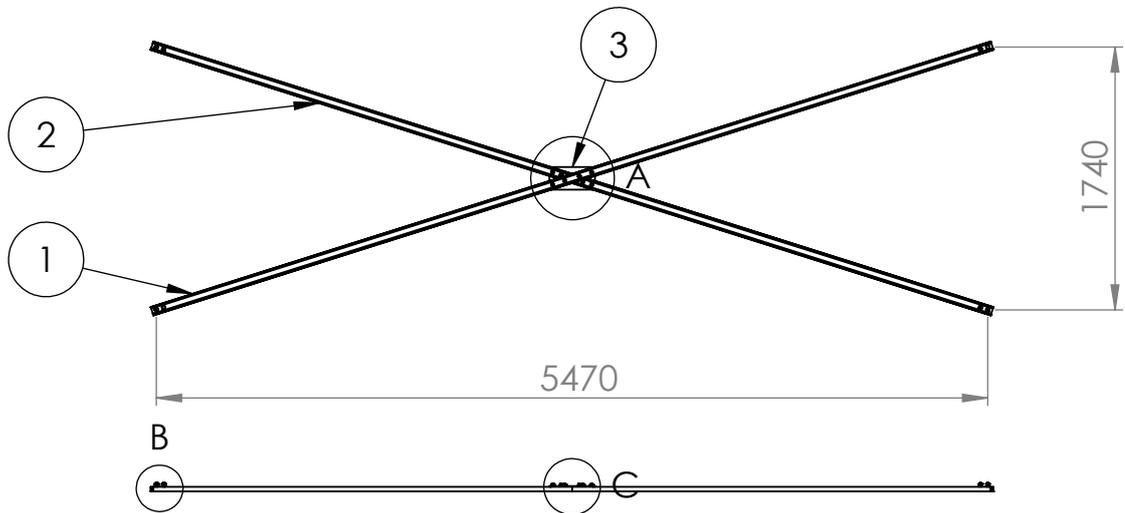
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: F - 24	
NOMBRE	FECHA		FIRMA				MATERIAL: F - 24	
DIBUJ.	21/11/2021						MATERIAL: F - 24	
APROB.							MATERIAL: F - 24	
DENOMINACIÓN: Diagonal lateral intermedia					N.º DE PLANO SE-01-04-01-P010			
PESO (kg): 27.31			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
							A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: F - 24	
NOMBRE	FECHA		FIRMA			N.º DE PLANO		
DIBUJ.	14/6/2022					SE-01-04-01-P020		
APROB.						ESCALA: 1:5		
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4
Diagonal lateral intermedia cortada						ESCALA: 1:5		
PESO (kg): 13.43			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1



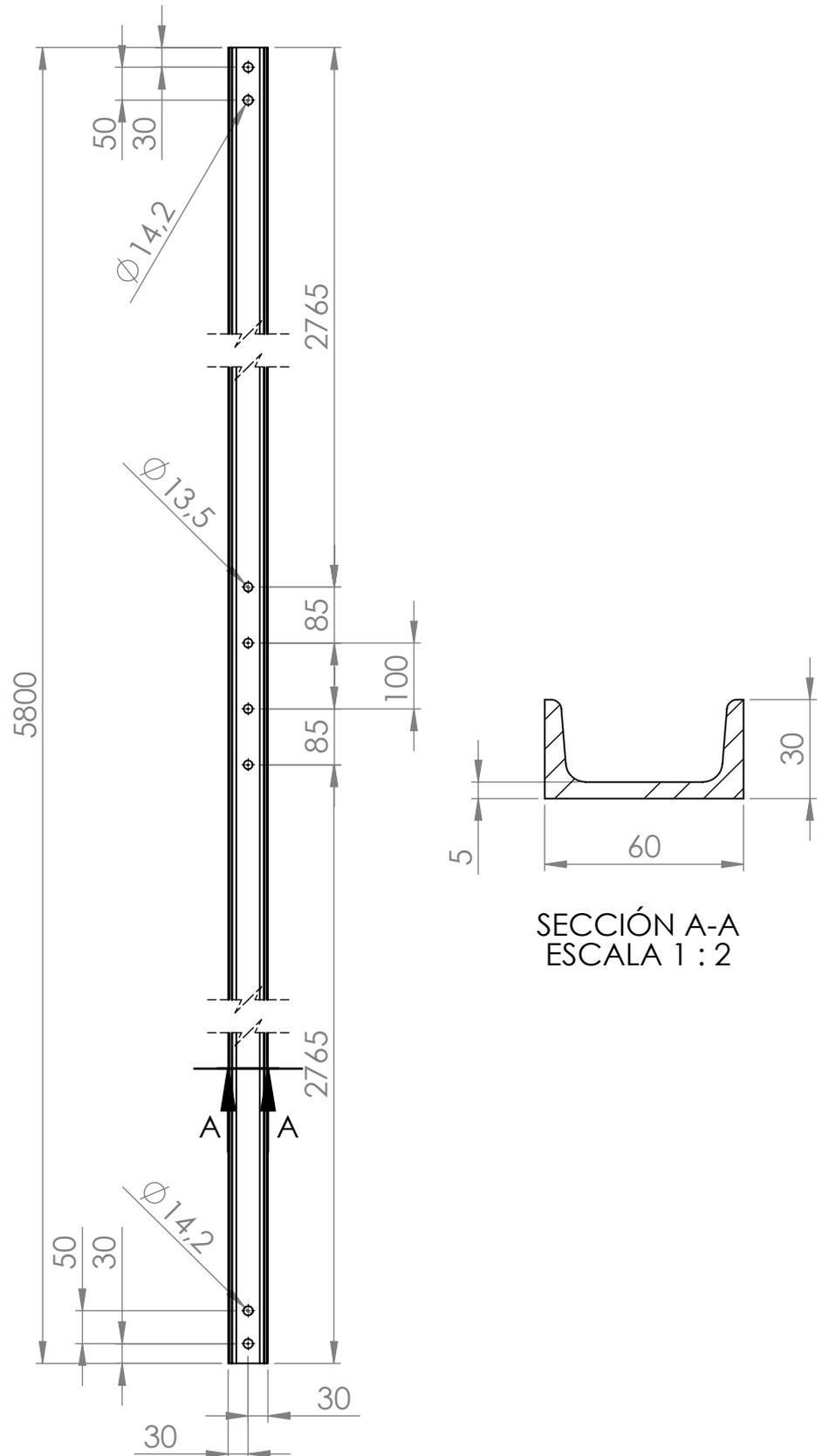
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/6/2022					MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.								
DENOMINACIÓN: Placa diagonal lateral intermedia							N.º DE PLANO SE-01-04-01-P030	
PESO (kg): 1.65			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:3		HOJA 1 DE 1	A4



7	Tuerca M14 x 2	-	-	8
6	Tornillo M14 x 2.0 x 30	-	-	8
5	Tuerca M12 x 1.75	-	-	8
4	Tornillo M12 x 1.75 x 25	-	-	8
3	Placa diagonal lateral superior	SE-01-04-02-P030	CHAPA 3/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
2	Diagonal lateral superior - cortada	SE-01-04-02-P020	F - 24	2
1	Diagonal lateral superior	SE-01-04-02-P010	F - 24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

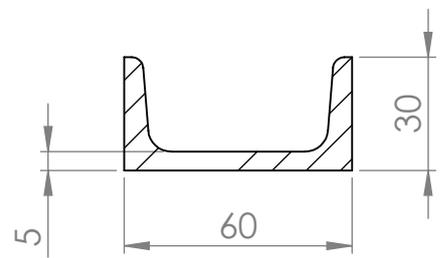
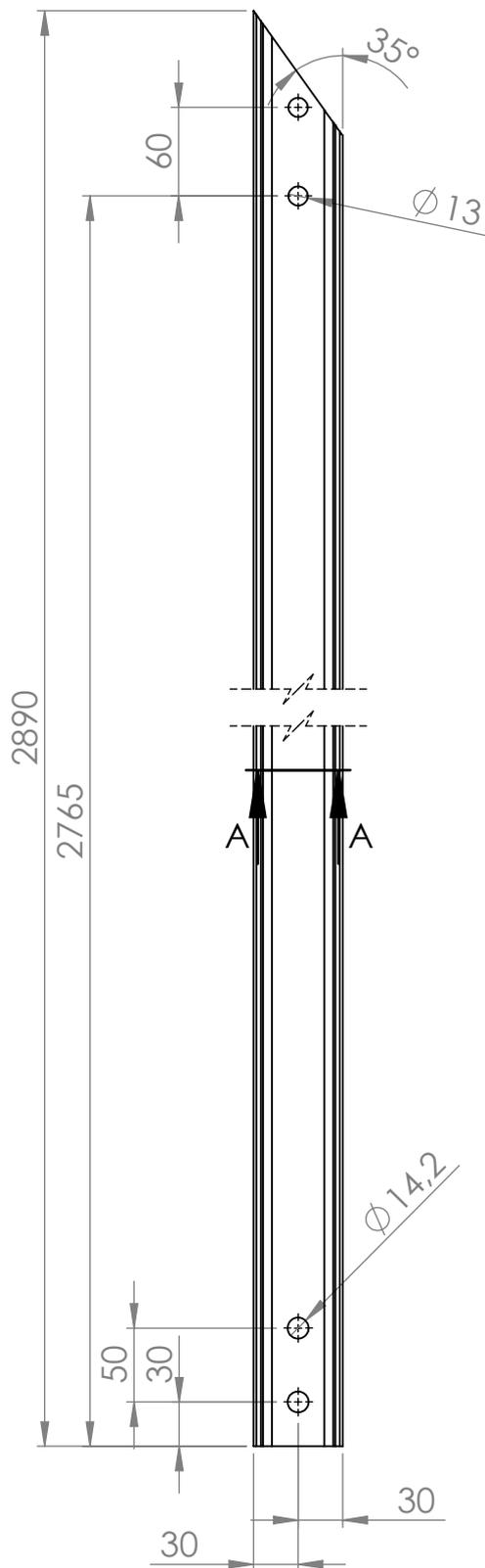
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			Facultad Regional Villa María	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021						
APROB.								
DENOMINACIÓN: Diagonales laterales superior							N.º DE PLANO SE-01-04-02-P000	
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:50		HOJA 1 DE 1		

A4



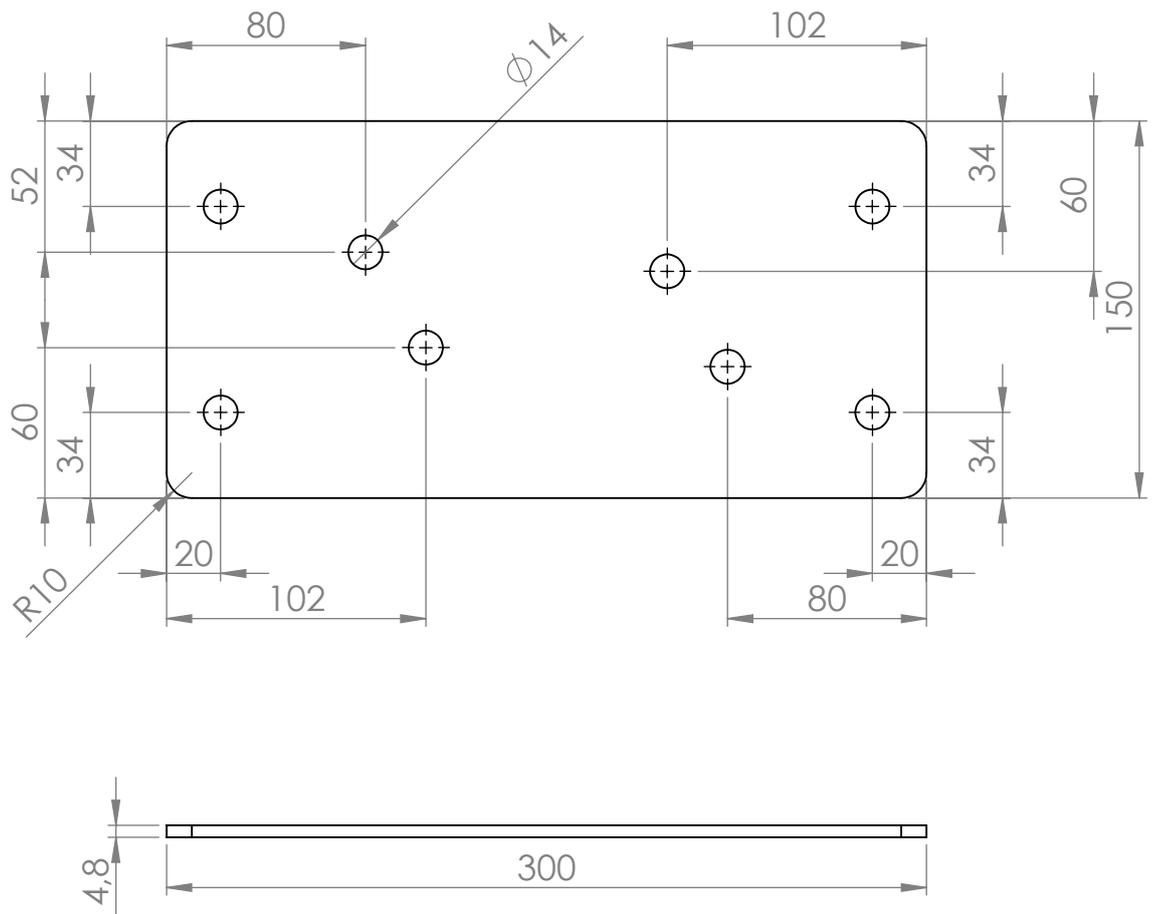
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL: F - 24			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN: Diagonal lateral superior						N.º DE PLANO SE-01-04-02-P010			
PESO (kg): 27.08		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1			



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		F - 24	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Diagonal lateral superior - cortada						SE-01-04-02-P020			
PESO (kg): 13.30			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
								A4	

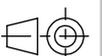


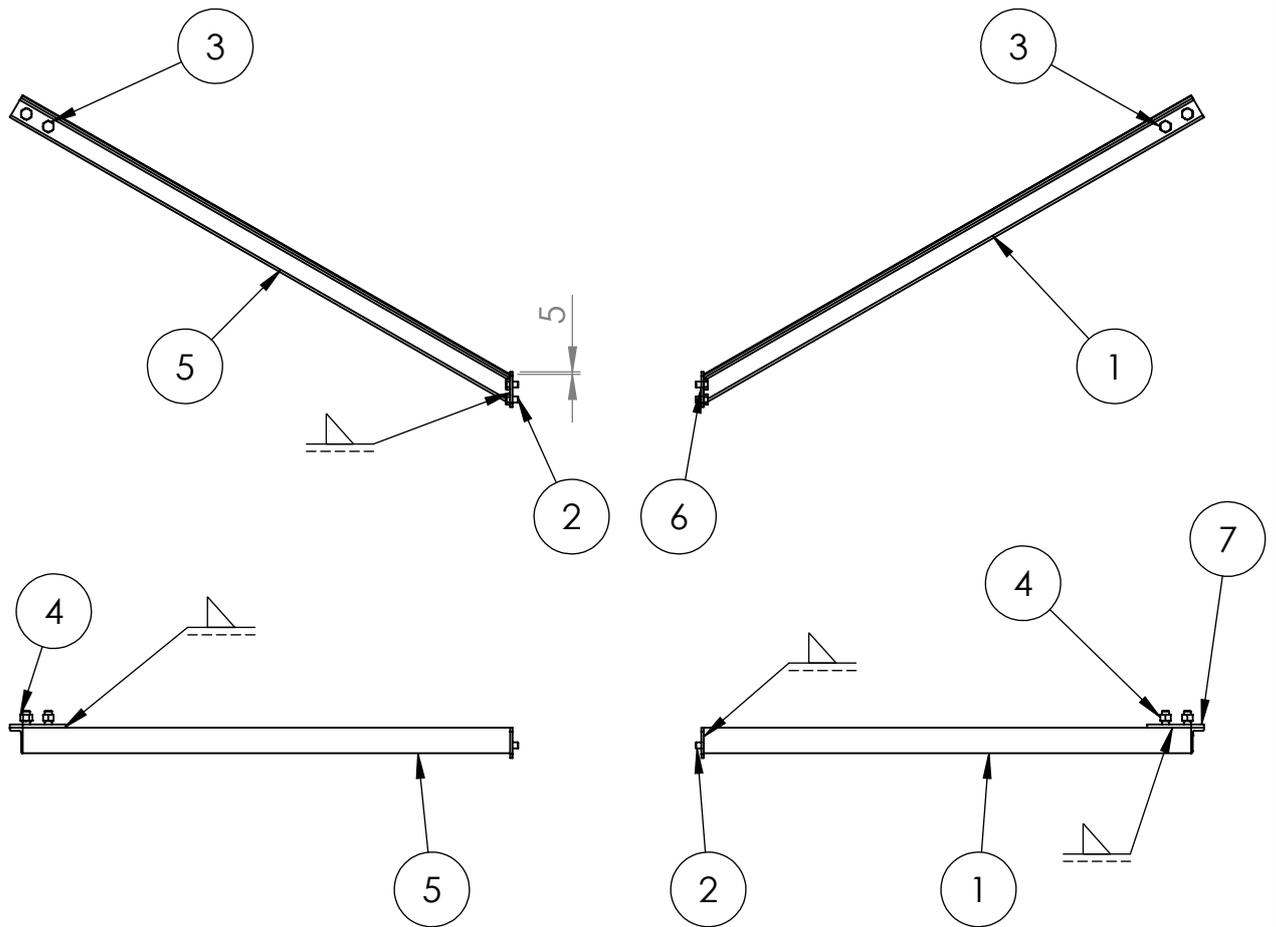
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Placa diagonal lateral superior				SE-01-04-02-P030			
PESO (kg): 1.65		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:3		HOJA 1 DE 1	A4

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

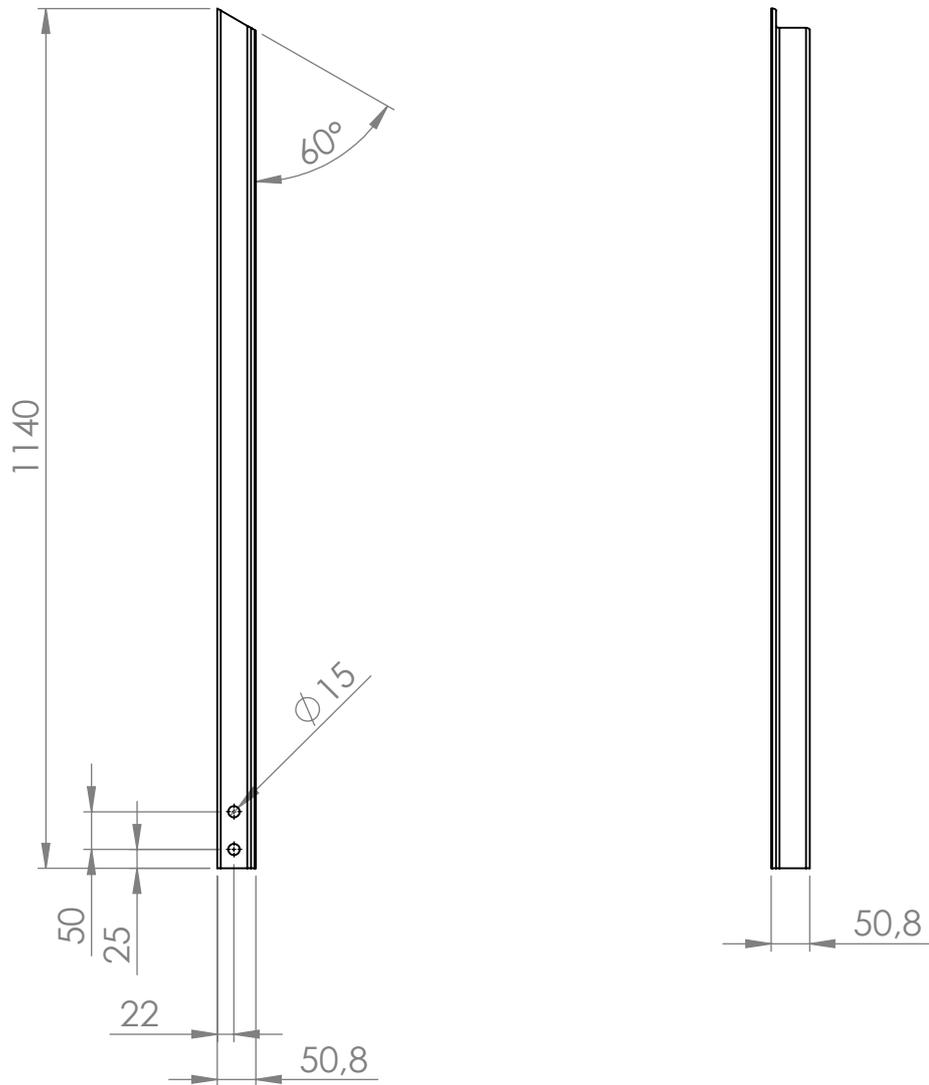
MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO
IRAM-IAS U 500-42-F00





7	Planchuela diagonal columna elevación	SE-01-05-00-P040	Planchuela 2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	2
6	Placa diagonal columna elevación	SE-01-05-00-P030	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
5	Diagonal columna der.	SE-01-05-00-P020	Hierro Angulo L2"x2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
4	Tuerca M14 x 2	-	-	4
3	Tornillo M14 x 2.0 x 40	-	-	4
2	Tornillo M12 x 1.75 x 15	-	-	4
1	Diagonal columna izq.	SE-01-05-00-P010	Hierro Angulo L2"x2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2		5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2		5
	NOMBRE	FECHA	FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021						
APROB.				LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DENOMINACIÓN: Diagonales columna elevación				N.º DE PLANO SE-01-05-00-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1	A4	

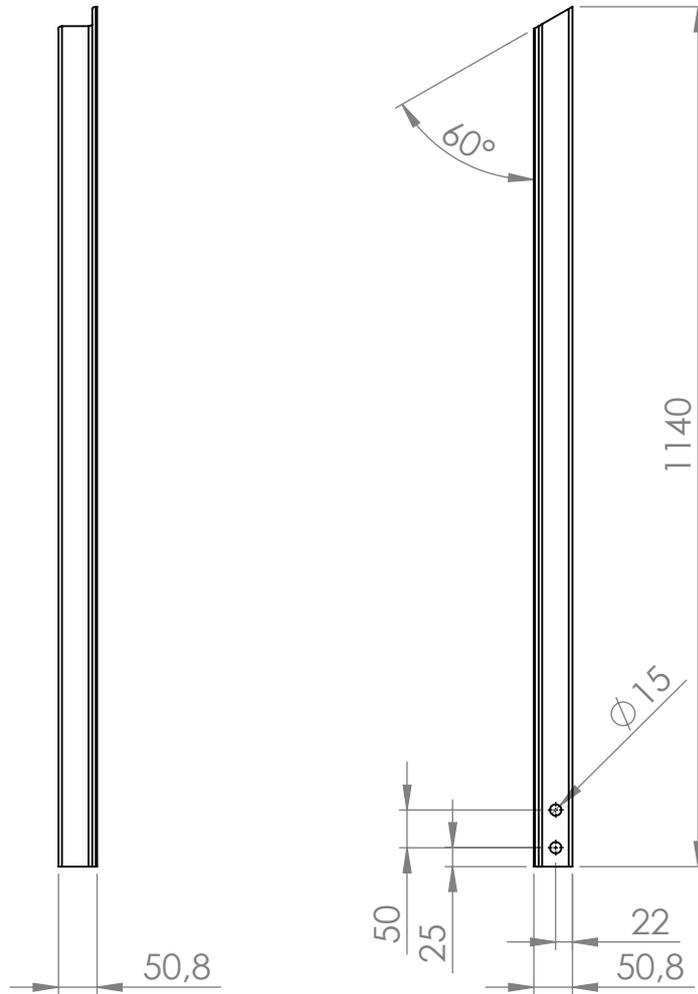


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Diagonal columna izq.				SE-01-05-00-P010			
PESO (kg): 5.27		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	A4

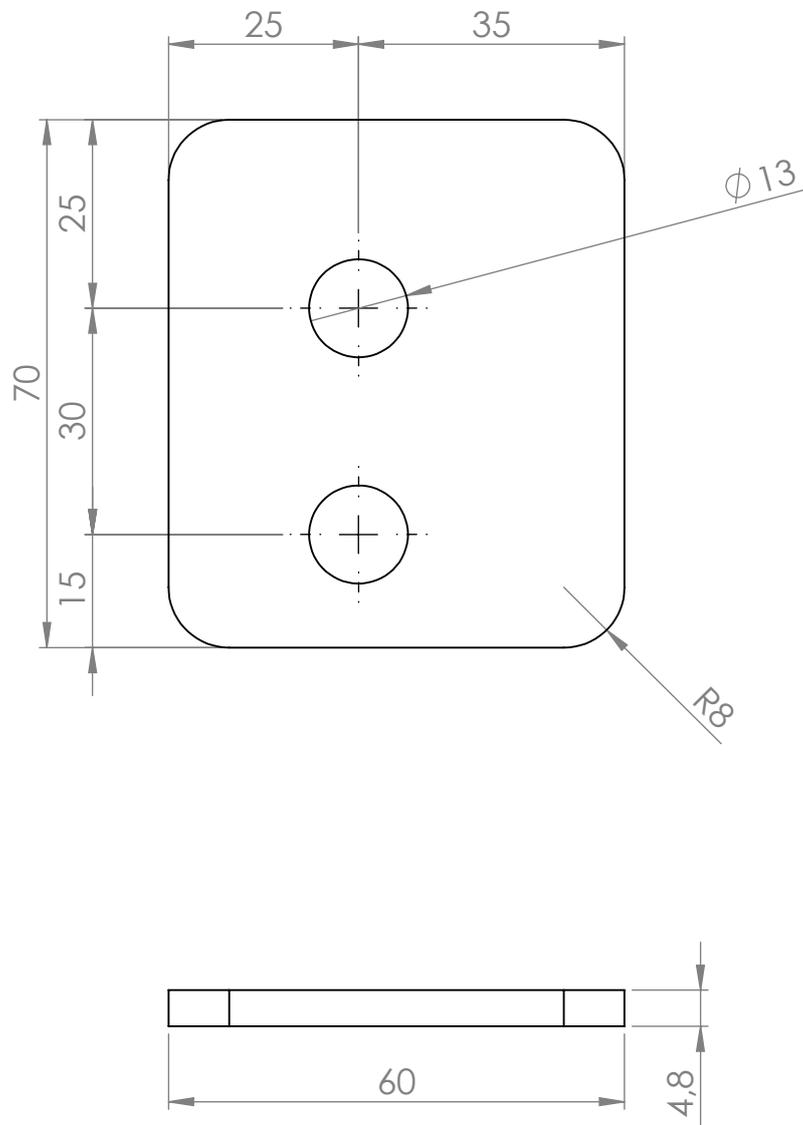
UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
MATERIAL:
Hierro Angulo L2"x2"x1/4"
Acero IRAM-IAS U500-503 F24

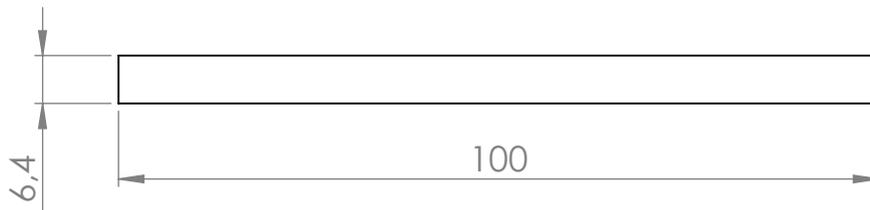
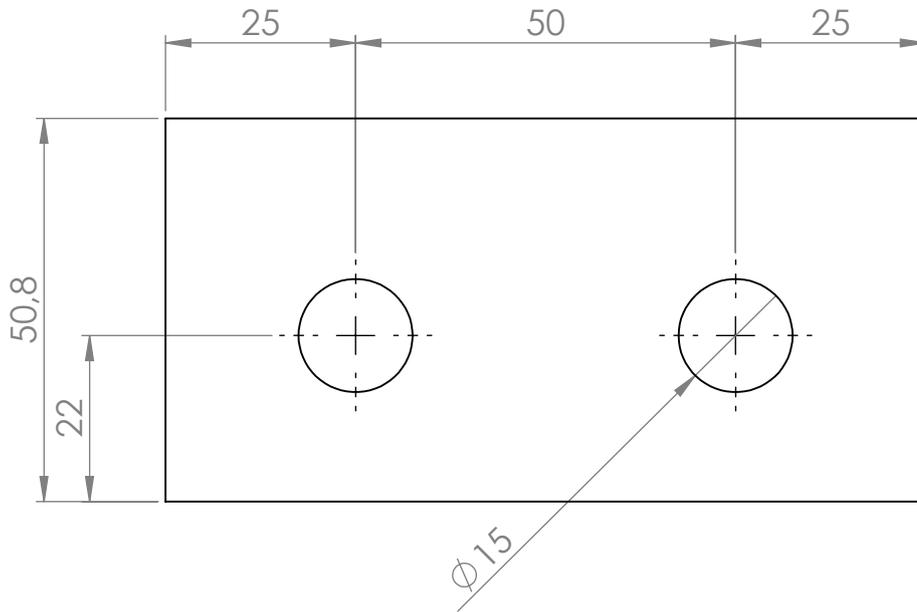




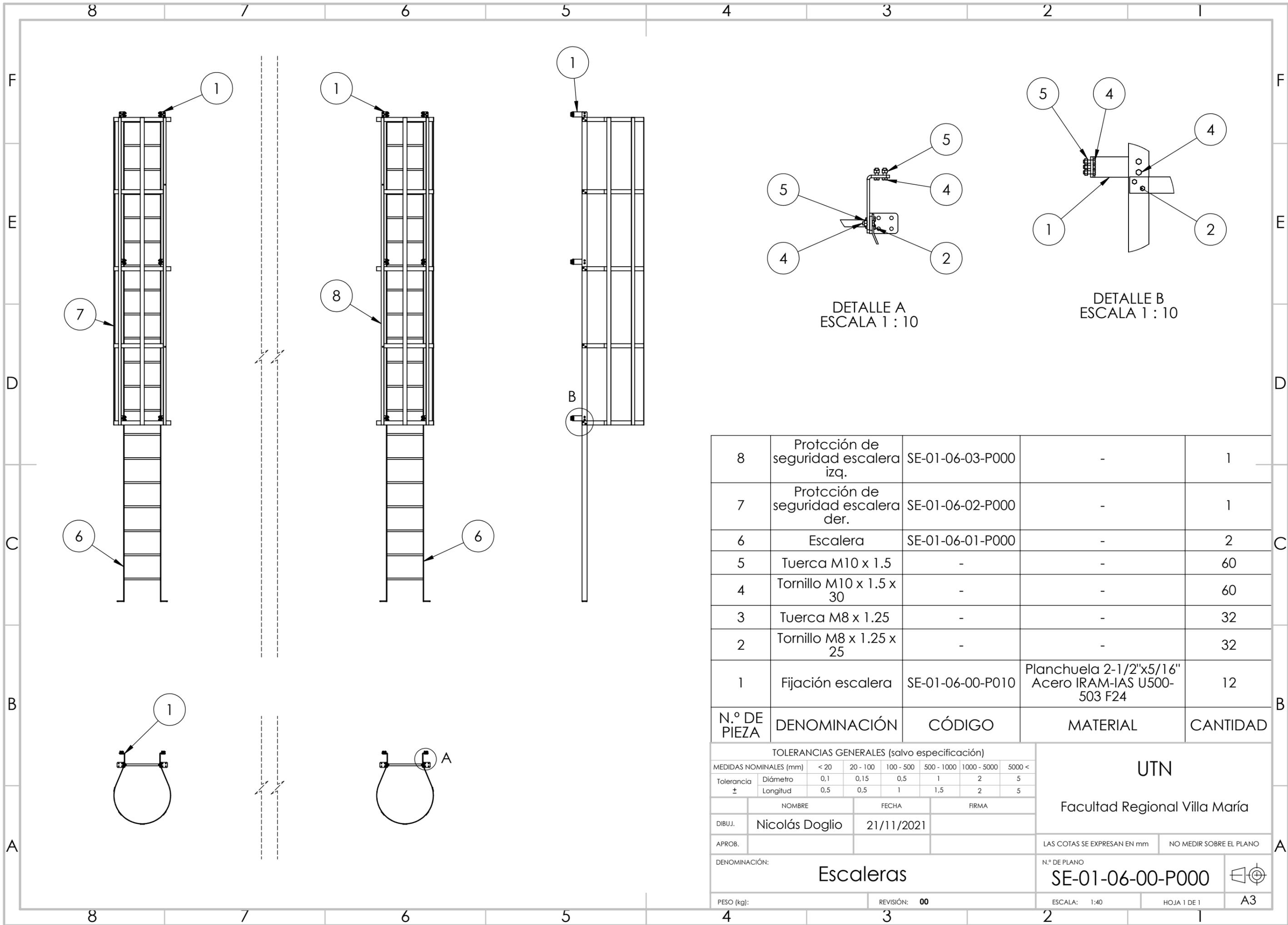
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021				MATERIAL: Hierro Angulo L2"x2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24		
APROB.						N.º DE PLANO SE-01-05-00-P020		
DENOMINACIÓN: Diagonal columna der.								
PESO (kg): 5.27		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/9/2022				MATERIAL:		CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Placa diagonal columna elevación						SE-01-05-00-P030			
PESO (kg): 0.15			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



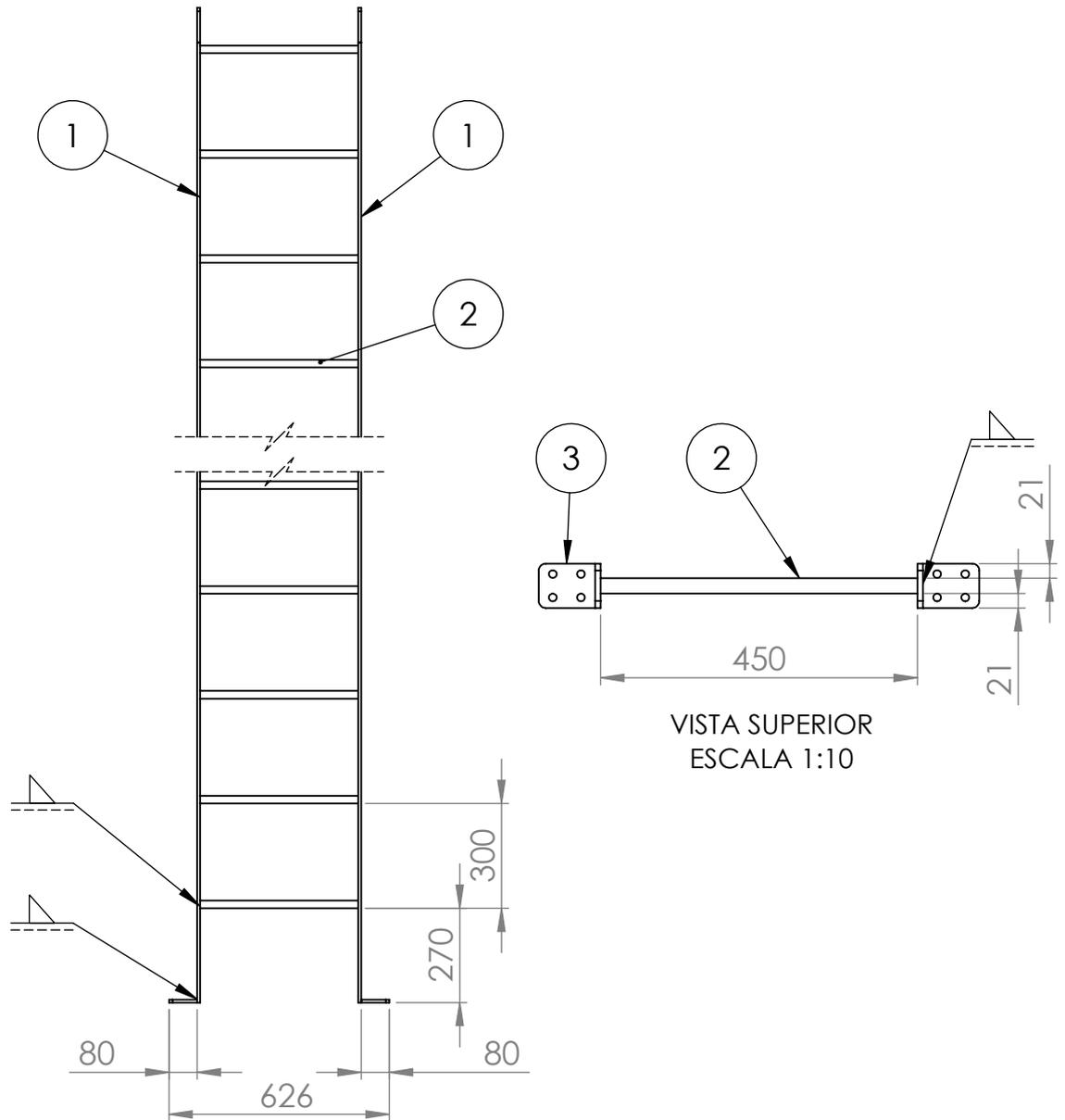
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA	MATERIAL: Planchuela 2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/9/2022		N.º DE PLANO				
APROB.				SE-01-05-00-P040				
DENOMINACIÓN: Planchuela diagonal columna elevación				ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1		
PESO (kg): 0.24		REVISIÓN: 00		A4				



8	Protcción de seguridad escalera izq.	SE-01-06-03-P000	-	1
7	Protcción de seguridad escalera der.	SE-01-06-02-P000	-	1
6	Escalera	SE-01-06-01-P000	-	2
5	Tuerca M10 x 1.5	-	-	60
4	Tornillo M10 x 1.5 x 30	-	-	60
3	Tuerca M8 x 1.25	-	-	32
2	Tornillo M8 x 1.25 x 25	-	-	32
1	Fijación escalera	SE-01-06-00-P010	Planchuela 2-1/2"x5/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	12
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

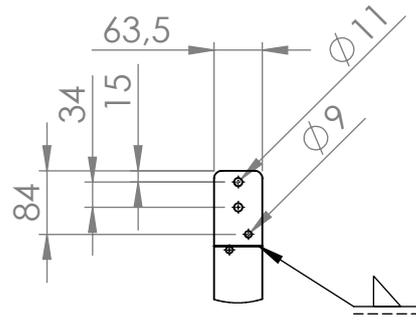
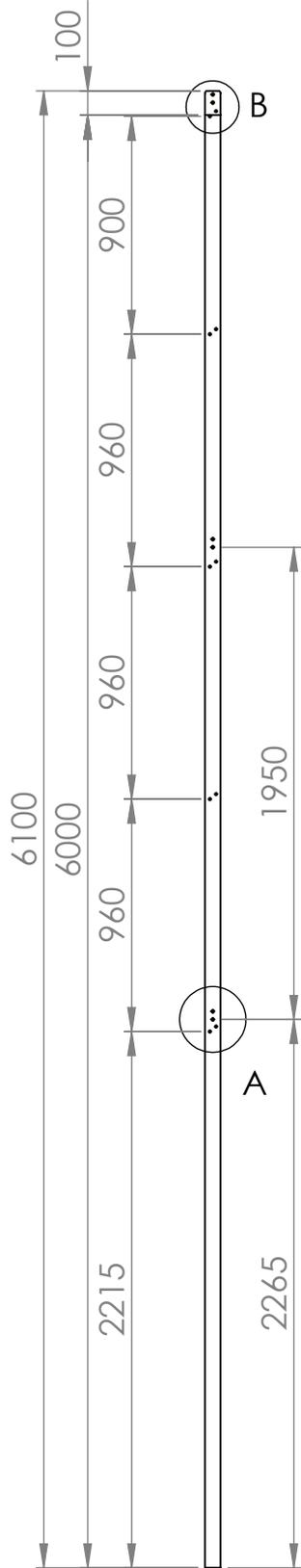
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021					
APROB.			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm				NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DENOMINACIÓN:			Escaleras			N.º DE PLANO	SE-01-06-00-P000
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:40		HOJA 1 DE 1	A3

UTN
Facultad Regional Villa María

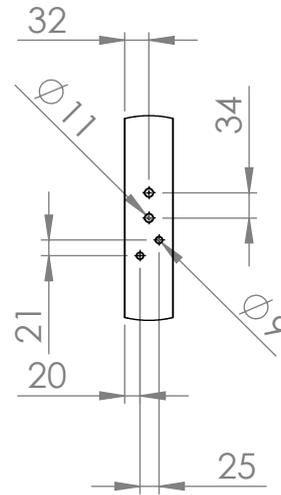


3	Fijación suelo	SE-01-06-01-P030	Planchuela 2-1/2"x5/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	2
2	Escalón	SE-01-06-01-P020	Red. Lamin. 22mm Acero SAE 1010	20
1	Planchuela lateral Escalera	SE-01-06-01-P010	Planchuela 2-1/2"x5/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	2
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA	Facultad Regional Villa María				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm				
APROB.				NO MEDIR SOBRE EL PLANO				
DENOMINACIÓN: Escalera				N.º DE PLANO SE-01-06-01-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1		A4



DETALLE B
ESCALA 1 : 10



DETALLE A
ESCALA 1 : 10

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)

MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

UTN
Facultad Regional Villa María

NOMBRE	FECHA	FIRMA
Nicolás Doglio	1/10/2022	

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

DIBUJ.	APROB.
Nicolás Doglio	

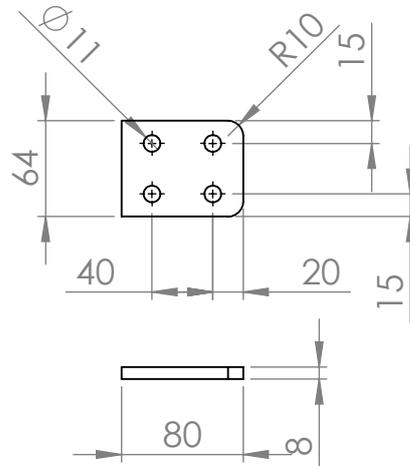
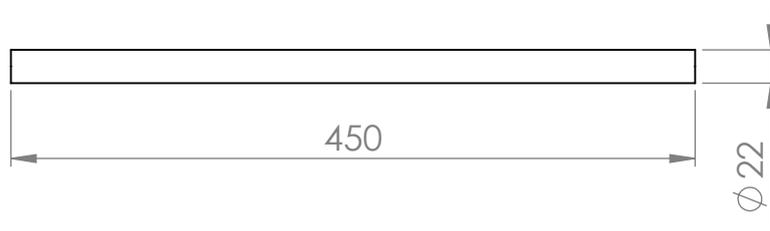
MATERIAL:
Planchuela 2-1/2"x5/16"
Acero IRAM-IAS U500-503 F24

DENOMINACIÓN:
Planchuela lateral Escalera

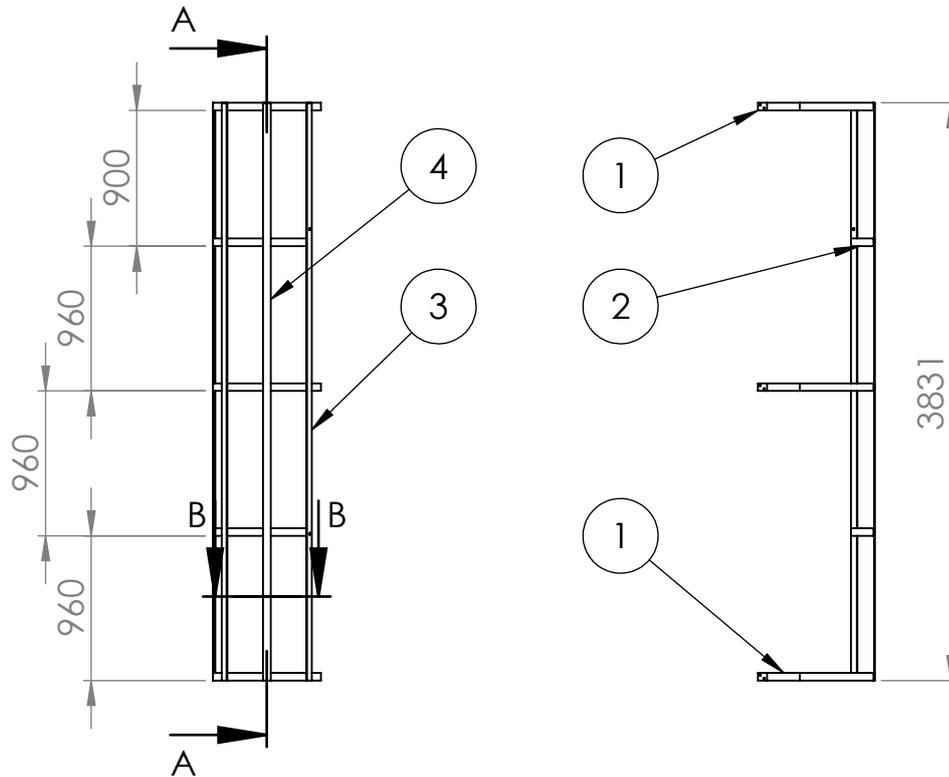
N.º DE PLANO
SE-01-06-01-P010

PESO (kg): **24.31** REVISIÓN: **00**

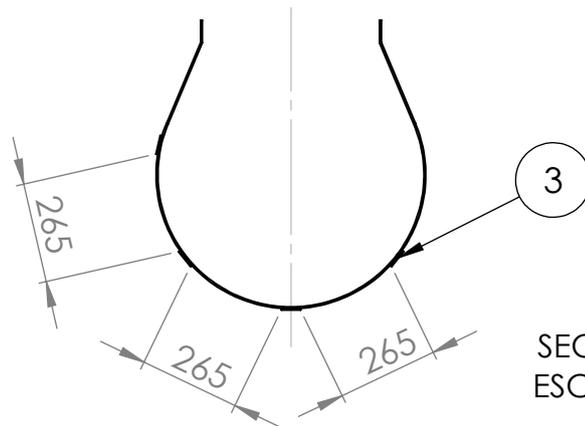
ESCALA: 1:30 HOJA 1 DE 1 **A4**



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022					MATERIAL: Red. Lamin. 22mm Acero SAE 1010 Planchuela 2-1/2"x5/16" Acero F24		
APROB.									
DENOMINACIÓN: Escalón - Fijación suelo							N.º DE PLANO	SE-01-06-01-P020 SE-01-06-01-P030	
PESO (kg): 1.35			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	A4	



SECCIÓN A-A

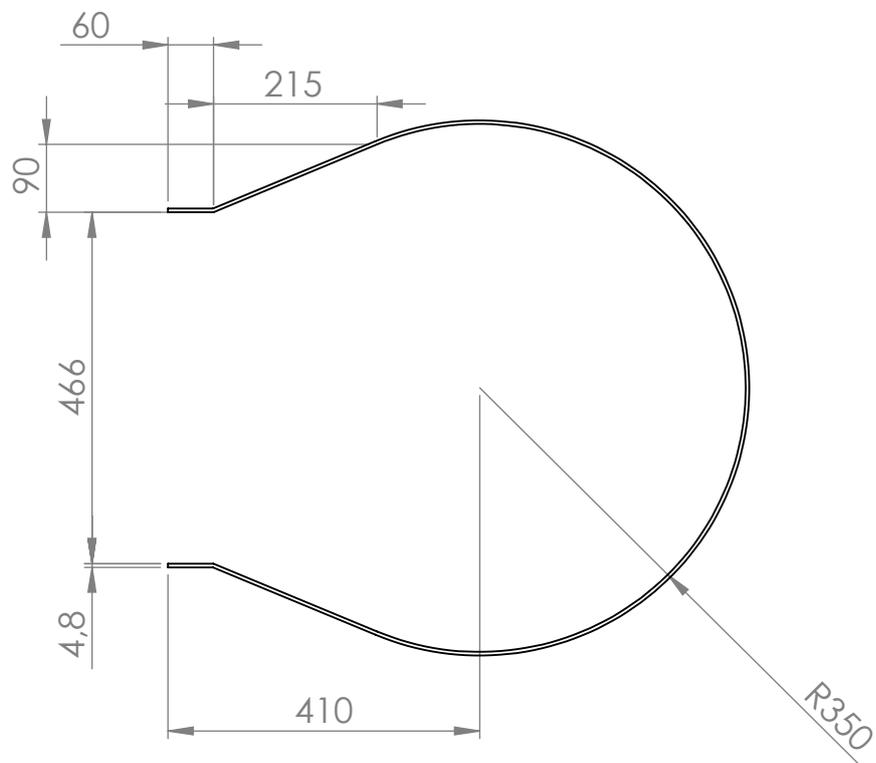
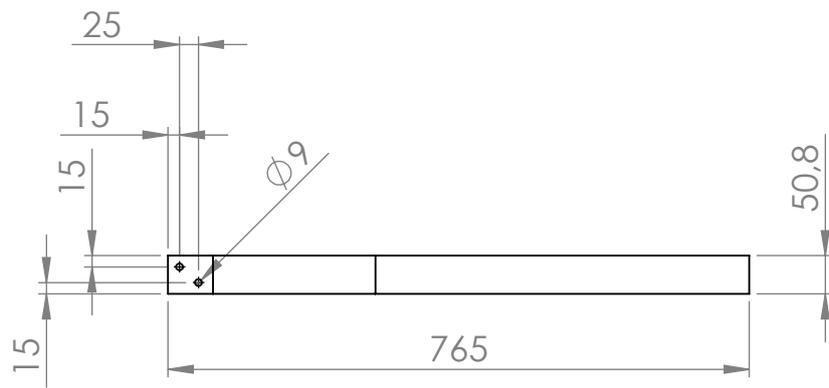


Nota: ENSAMBLAJE SOLDADO

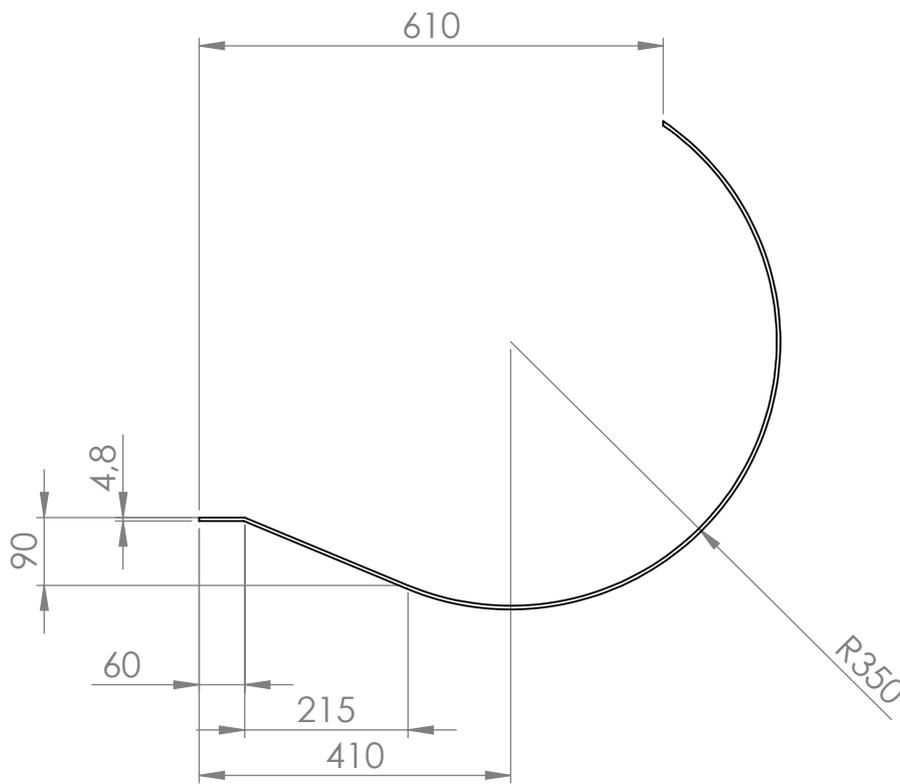
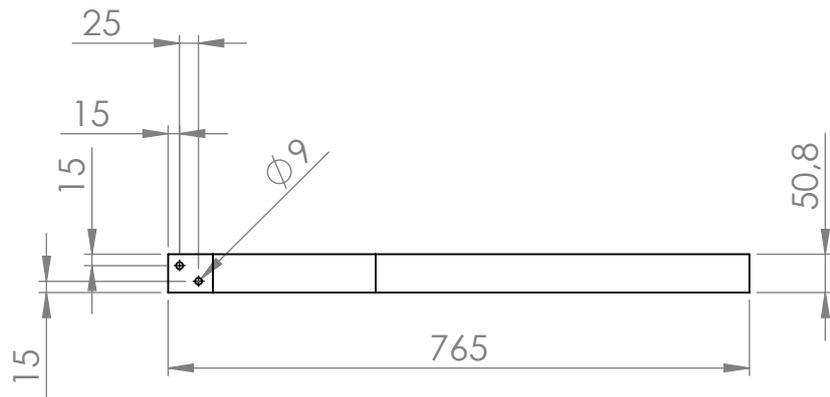
SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 20

4	Planchuela protección de seguridad	SE-01-06-02-P030 SE-01-06-03-P030	Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	3
3	Planchuela protección de seguridad - perf.	SE-01-06-02-P040 SE-01-06-03-P040	Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
2	Protección horizontal escalera - cort.	SE-01-06-02-P020	Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	2
1	Protección horizontal escalera	SE-01-06-02-P010 SE-01-06-03-P010	Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	3
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

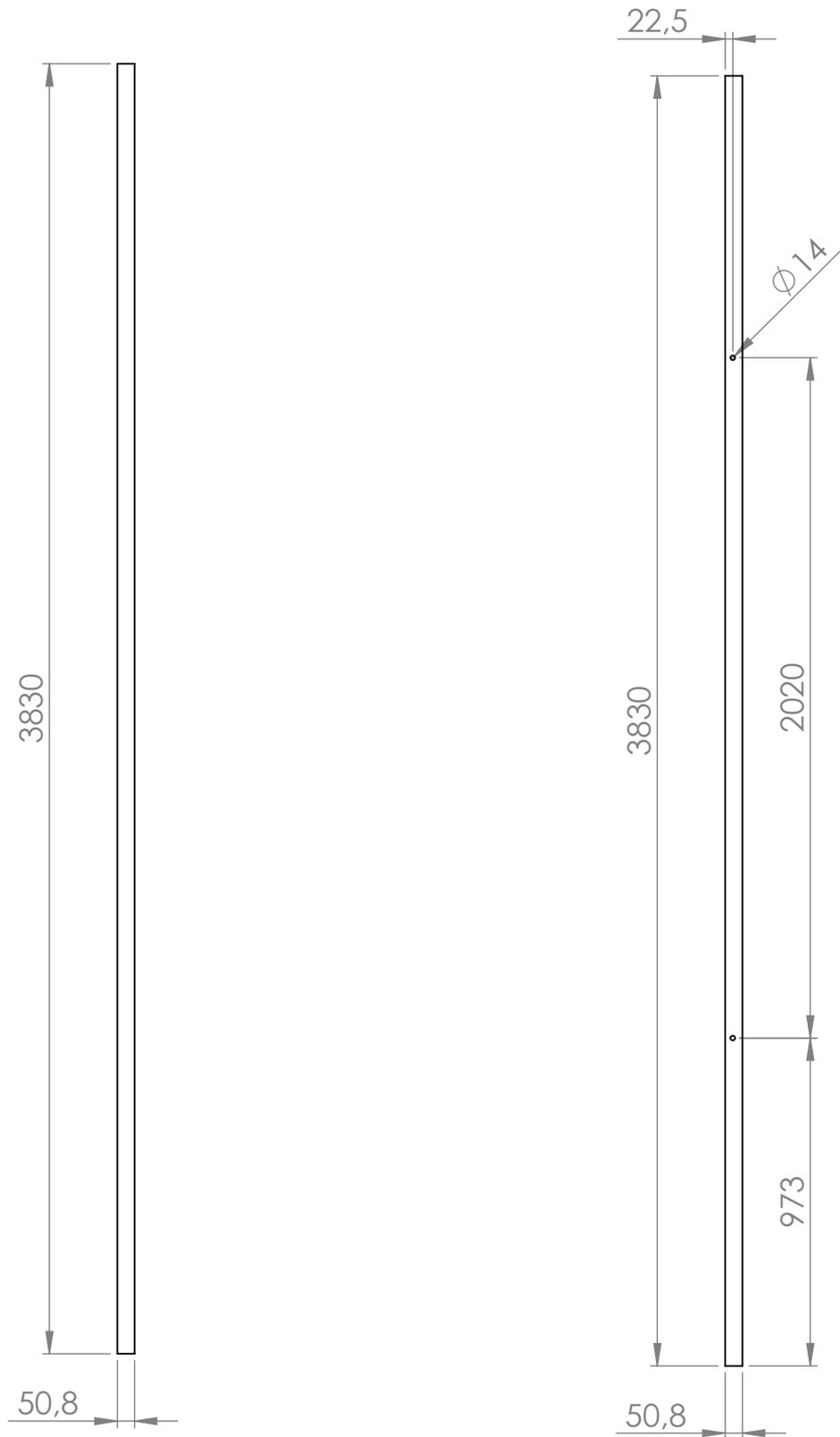
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							<p>UTN</p> <p>Facultad Regional Villa María</p>	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2		5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2		5
	NOMBRE	FECHA	FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022						
APROB.				LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DENOMINACIÓN: Protección de seguridad escalera der.				N.º DE PLANO SE-01-06-02-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:50		HOJA 1 DE 1	A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
Tolerancia	±	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	N.º DE PLANO SE-01-06-02-P010 SE-01-06-03-P010	
		0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA						
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022								
APROB.										
DENOMINACIÓN: Protección horizontal escalera							ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	A4
PESO (kg): 3.77			REVISIÓN: 00							



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022				MATERIAL: Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24			
APROB.									
DENOMINACIÓN: Protección horizontal escalera - cort.						N.º DE PLANO SE-01-06-02-P020			
PESO (kg): 2.54		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1			



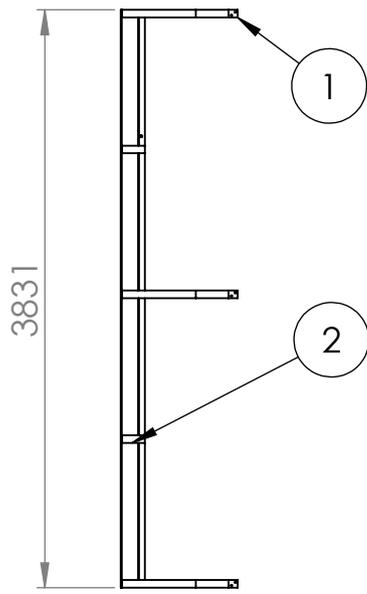
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN: Planchuela protección de seguridad Planchuela protección de seguridad - perf.				N.º DE PLANO SE-01-06-02-P030 SE-01-06-02-P040 SE-01-06-03-P030 SE-01-06-03-P040			
PESO (kg): 6.42		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	

UTN
Facultad Regional Villa María

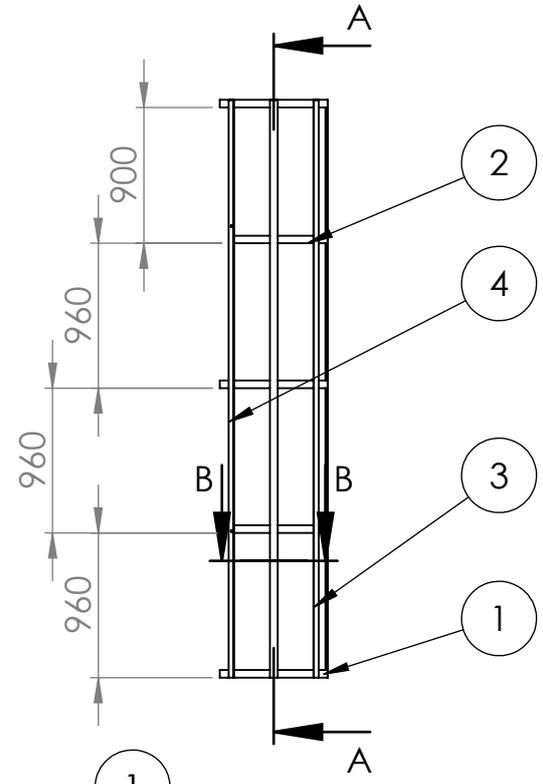
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
MATERIAL: Planchuela 2"x3/16" Acero
IRAM-IAS U500-503 F24



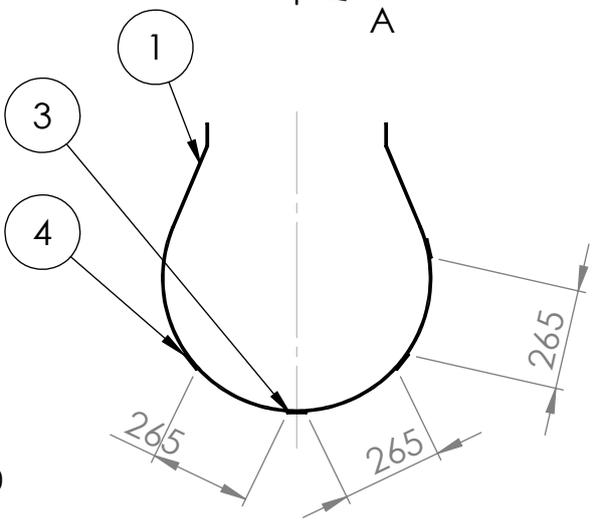
A4



SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 20



Nota: ENSAMBLAJE SOLDADO

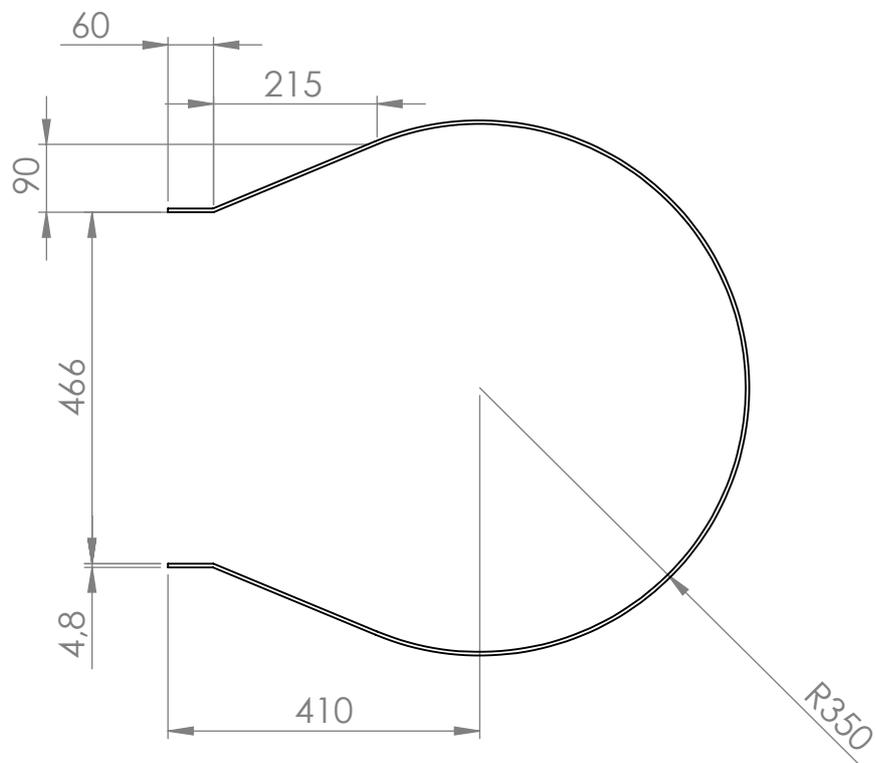
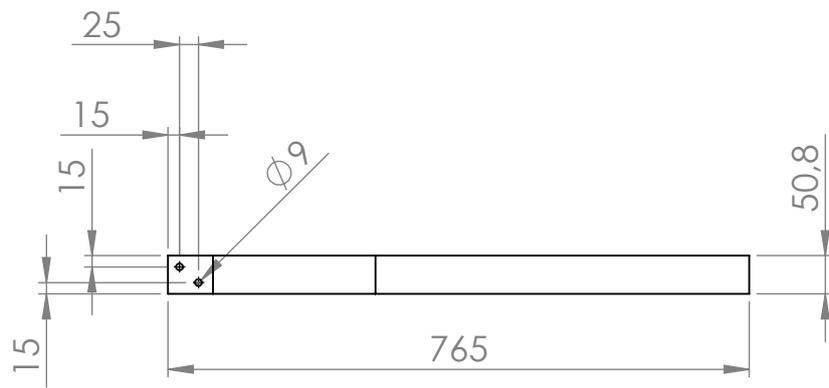
4	Planchuela protección de seguridad - perf.	SE-01-06-02-P040 SE-01-06-03-P040	Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
3	Planchuela protección de seguridad	SE-01-06-02-P030 SE-01-06-03-P030	Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	3
2	Protección horizontal escalera - cort. izq	SE-01-06-03-P020	Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	2
1	Protección horizontal escalera	SE-01-06-02-P010 SE-01-06-03-P010	Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	3
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN: Protección de seguridad escalera izq.				N.º DE PLANO SE-01-06-03-P000			
PESO (kg):	REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:50	HOJA 1 DE 1		A4	

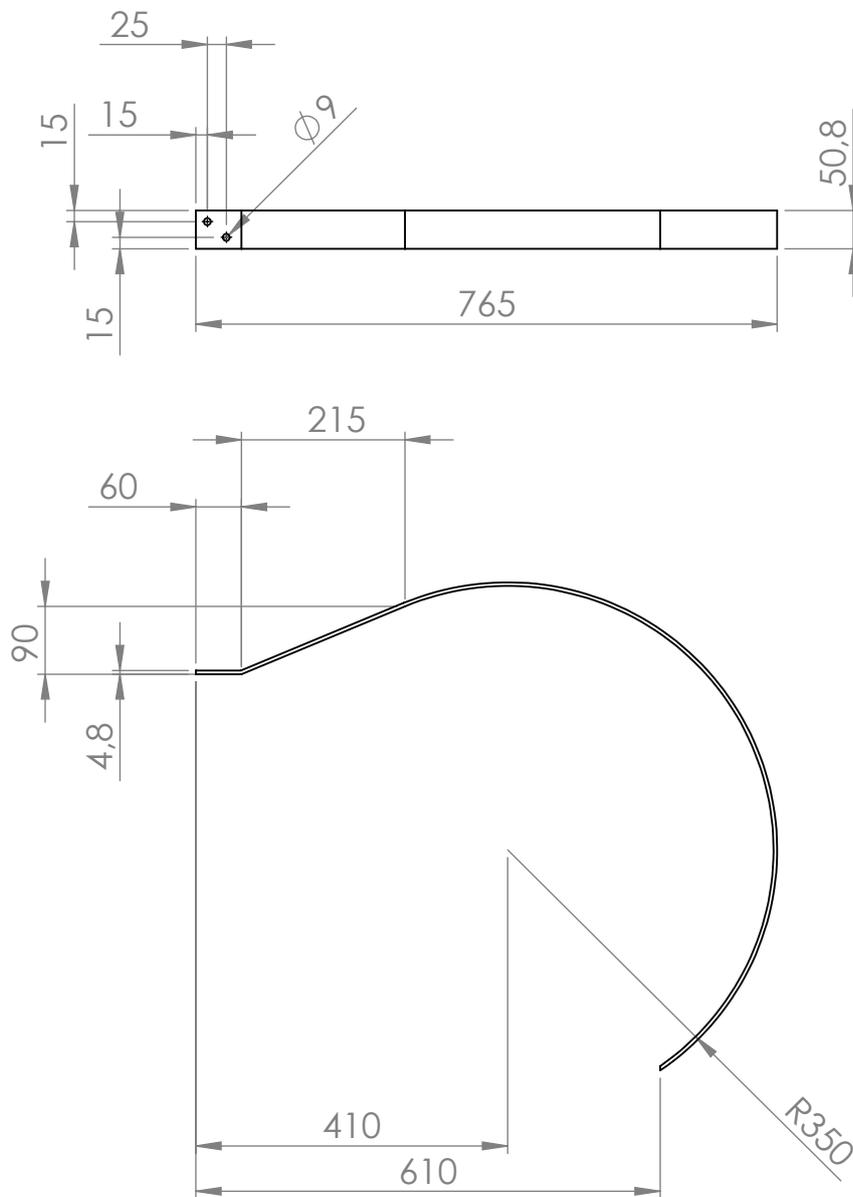
UTN

Facultad Regional Villa María

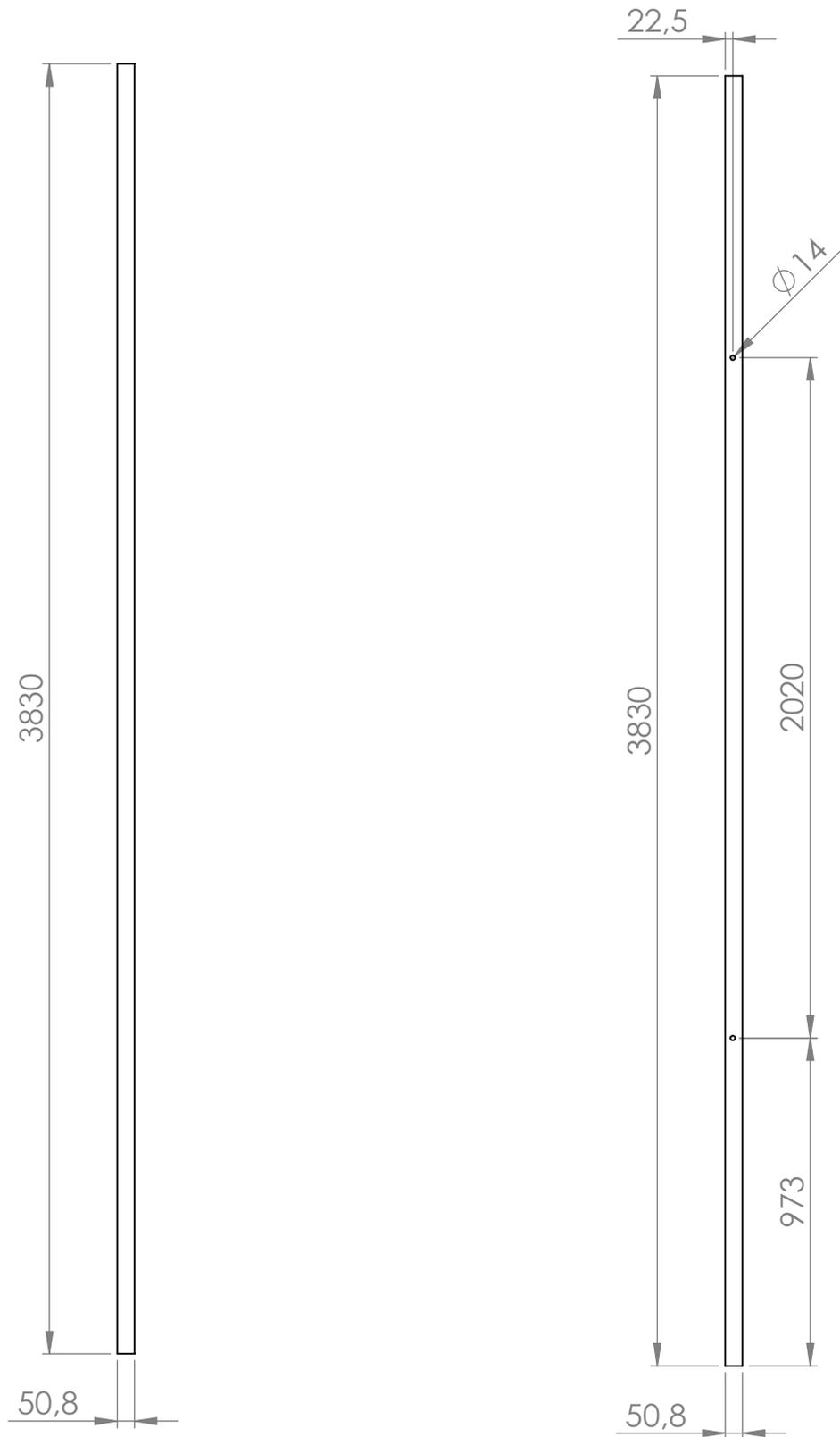
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO



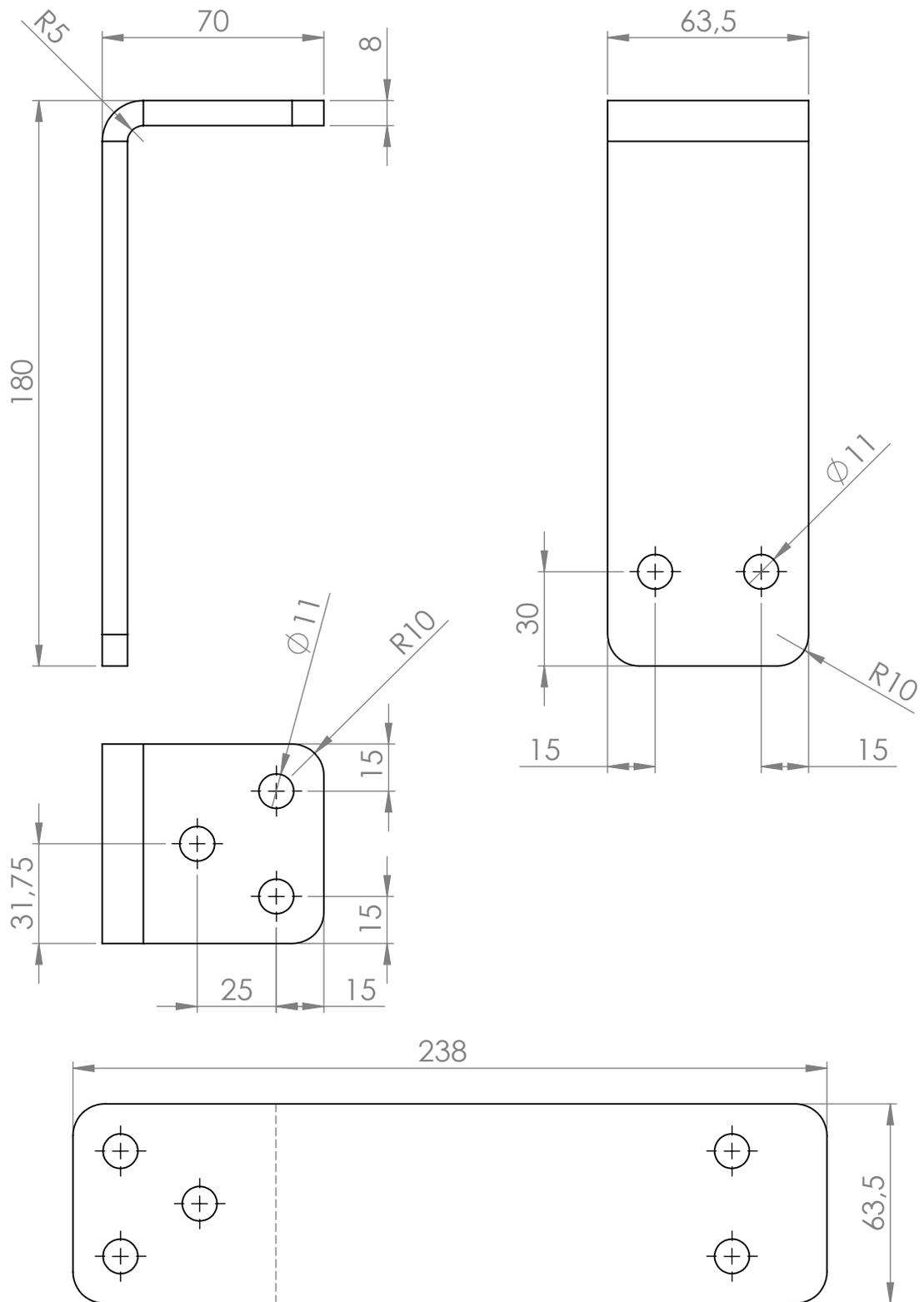
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
Tolerancia	±	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	N.º DE PLANO SE-01-06-02-P010 SE-01-06-03-P010	
		0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA						
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022								
APROB.										
DENOMINACIÓN: Protección horizontal escalera							ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	A4
PESO (kg): 3.77			REVISIÓN: 00							



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				MATERIAL: Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022						N.º DE PLANO SE-01-06-03-P020		
APROB.								ESCALA: 1:10		
DENOMINACIÓN: Protección horizontal escalera - cort. izq							HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 2.54			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1		

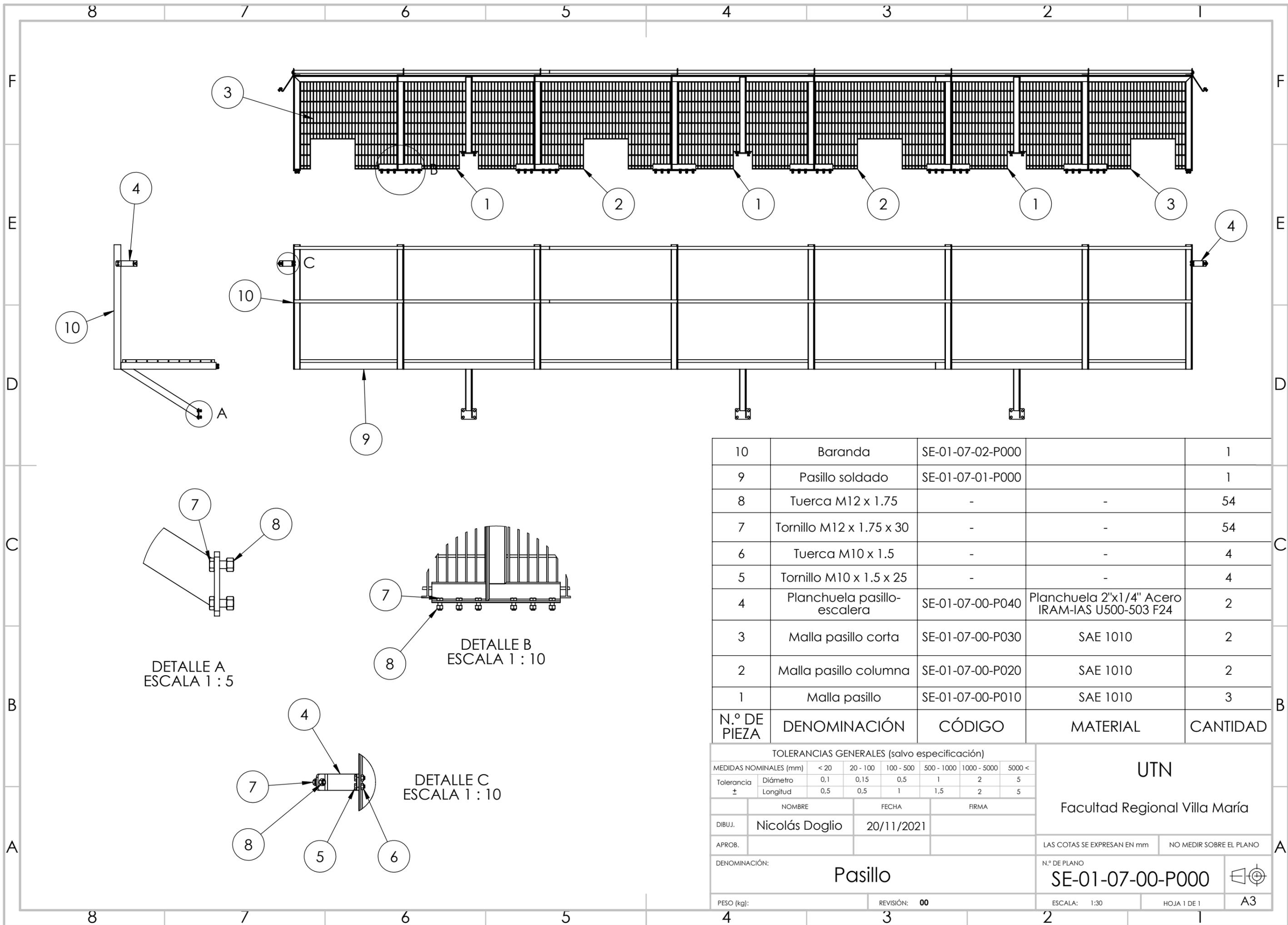


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN: Planchuela protección de seguridad Planchuela protección de seguridad - perf.				UTN Facultad Regional Villa María			
PESO (kg): 6.42				REVISIÓN: 00		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
				MATERIAL: Planchuela 2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24			
				N.º DE PLANO SE-01-06-02-P030 SE-01-06-02-P040 SE-01-06-03-P030 SE-01-06-03-P040			
				ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	
				A4			



CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/11/2021				MATERIAL:		Planchuela 2-1/2"x5/16" Acero	
APROB.						IRAM-IAS U500-503 F24			
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Fijación escalera						SE-01-06-00-P010			
PESO (kg): 0.92			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
								A4	



10	Baranda	SE-01-07-02-P000		1
9	Pasillo soldado	SE-01-07-01-P000		1
8	Tuerca M12 x 1.75	-	-	54
7	Tornillo M12 x 1.75 x 30	-	-	54
6	Tuerca M10 x 1.5	-	-	4
5	Tornillo M10 x 1.5 x 25	-	-	4
4	Planchuela pasillo-escalera	SE-01-07-00-P040	Planchuela 2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	2
3	Malla pasillo corta	SE-01-07-00-P030	SAE 1010	2
2	Malla pasillo columna	SE-01-07-00-P020	SAE 1010	2
1	Malla pasillo	SE-01-07-00-P010	SAE 1010	3
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

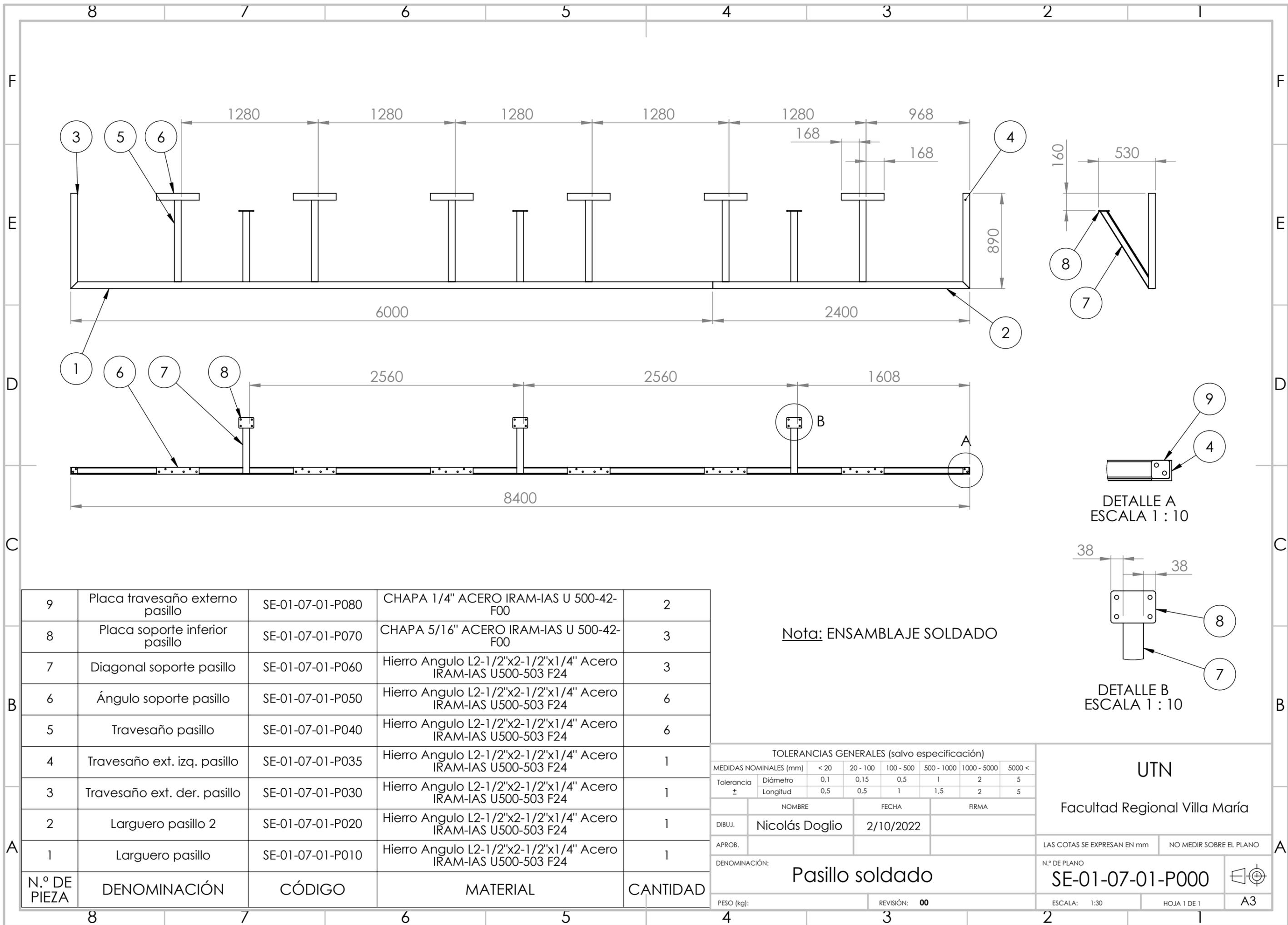
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	± 0,1	± 0,15	± 0,5	± 1	± 2	± 5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
	NOMBRE		FECHA		FIRMA	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		20/11/2021			
APROB.						
DENOMINACIÓN:			Pasillo			
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:30	

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

N.º DE PLANO
SE-01-07-00-P000

ESCALA: 1:30 HOJA 1 DE 1 A3



9	Placa travesaño externo pasillo	SE-01-07-01-P080	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
8	Placa soporte inferior pasillo	SE-01-07-01-P070	CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	3
7	Diagonal soporte pasillo	SE-01-07-01-P060	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	3
6	Ángulo soporte pasillo	SE-01-07-01-P050	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	6
5	Travesaño pasillo	SE-01-07-01-P040	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	6
4	Travesaño ext. izq. pasillo	SE-01-07-01-P035	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
3	Travesaño ext. der. pasillo	SE-01-07-01-P030	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
2	Larguero pasillo 2	SE-01-07-01-P020	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
1	Larguero pasillo	SE-01-07-01-P010	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

Nota: ENSAMBLAJE SOLDADO

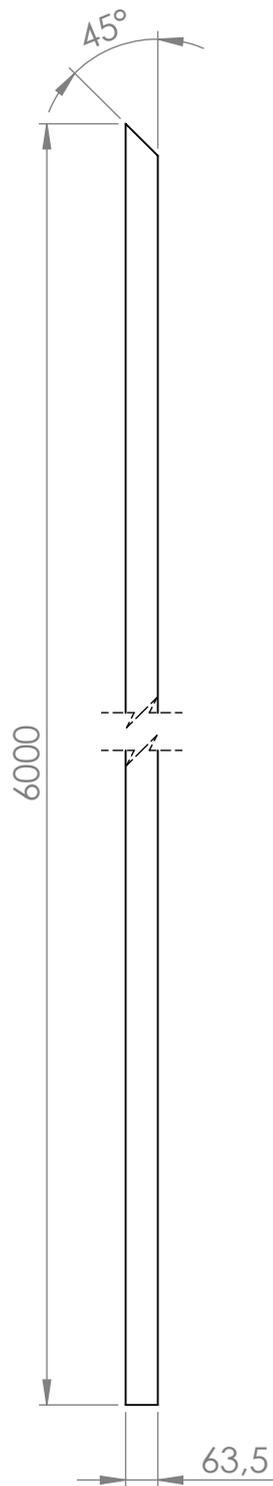
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro 0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud 0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022				
APROB.						
DENOMINACIÓN:				Pasillo soldado		
PESO (kg):			REVISIÓN: 00			

UTN
Facultad Regional Villa María

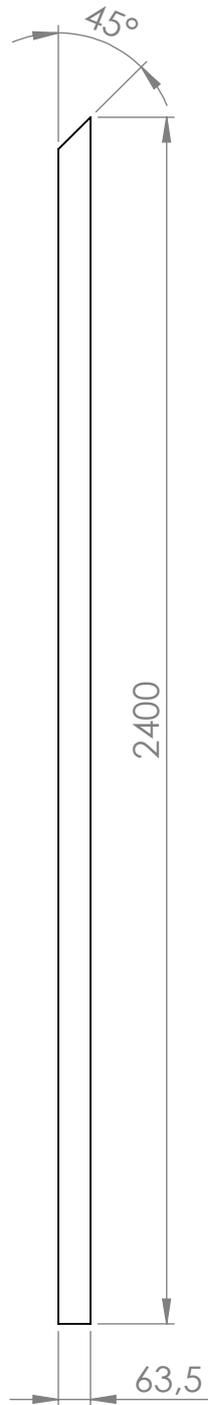
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

N.º DE PLANO
SE-01-07-01-P000

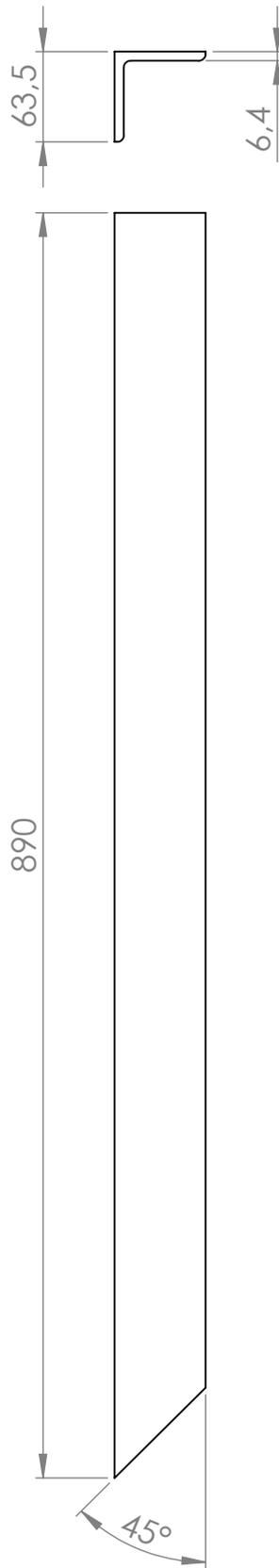
ESCALA: 1:30 HOJA 1 DE 1 A3



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		HIERRO ANGULO L2-1/2"x2-1/2"x1/4"	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022				Acero IRAM-IAS U500-503 F24			
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Larguero pasillo						SE-01-07-01-P010			
PESO (kg): 35.84			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1	
								A4	

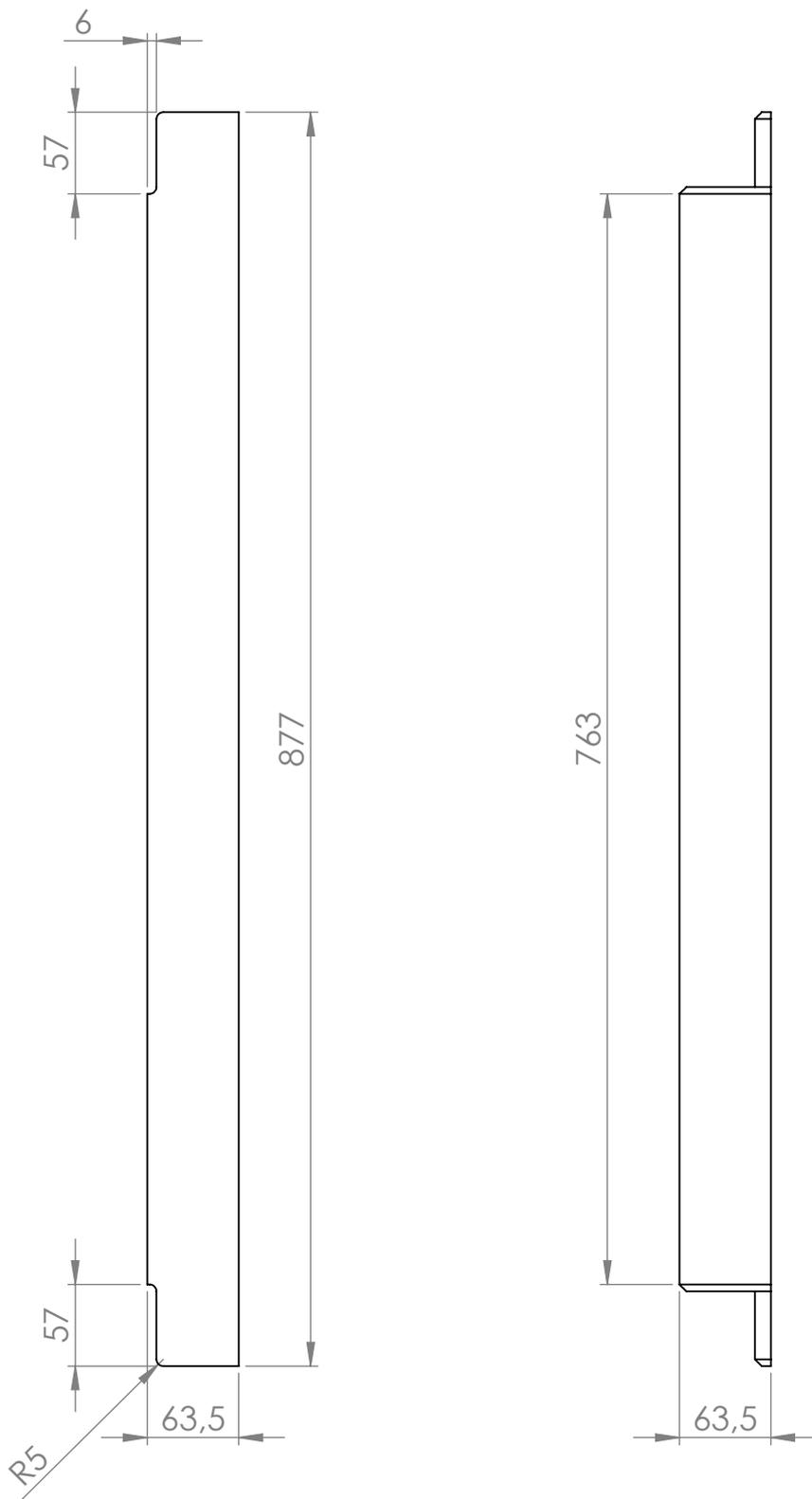


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		HIERRO ANGULO L2-1/2"x2-1/2"x1/4"	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022				ACERO IRAM-IAS U500-503 F24			
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Larguero pasillo 2						SE-01-07-01-P020			
PESO (kg): 14.27			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1	
								A4	



PIEZA DERECHA (Dibujada)
 PIEZA IZQUIERDA (Simétrica)
 (Código: SE-01-07-01-P035)

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.		2/10/2022				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
DENOMINACIÓN: Travesaño ext. der. pasillo					N.º DE PLANO SE-01-07-01-P030		
PESO (kg): 5.22			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1
							A4

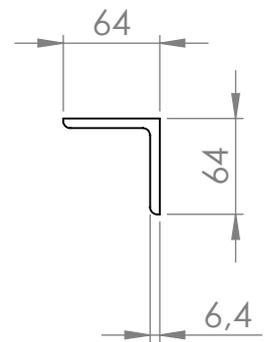
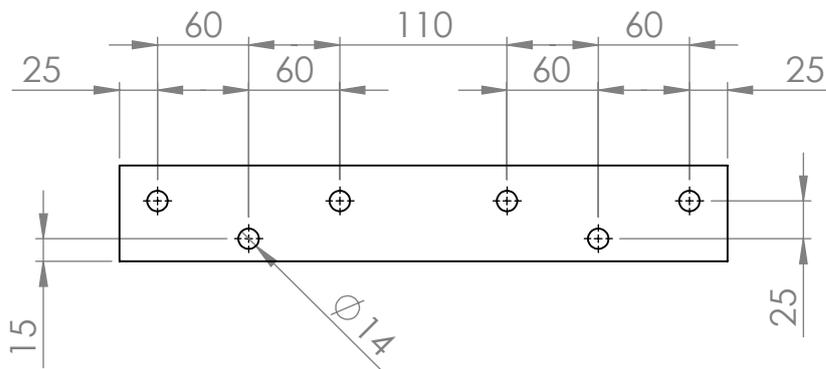


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Travesaño pasillo				SE-01-07-01-P040			
PESO (kg): 4.90		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	A4

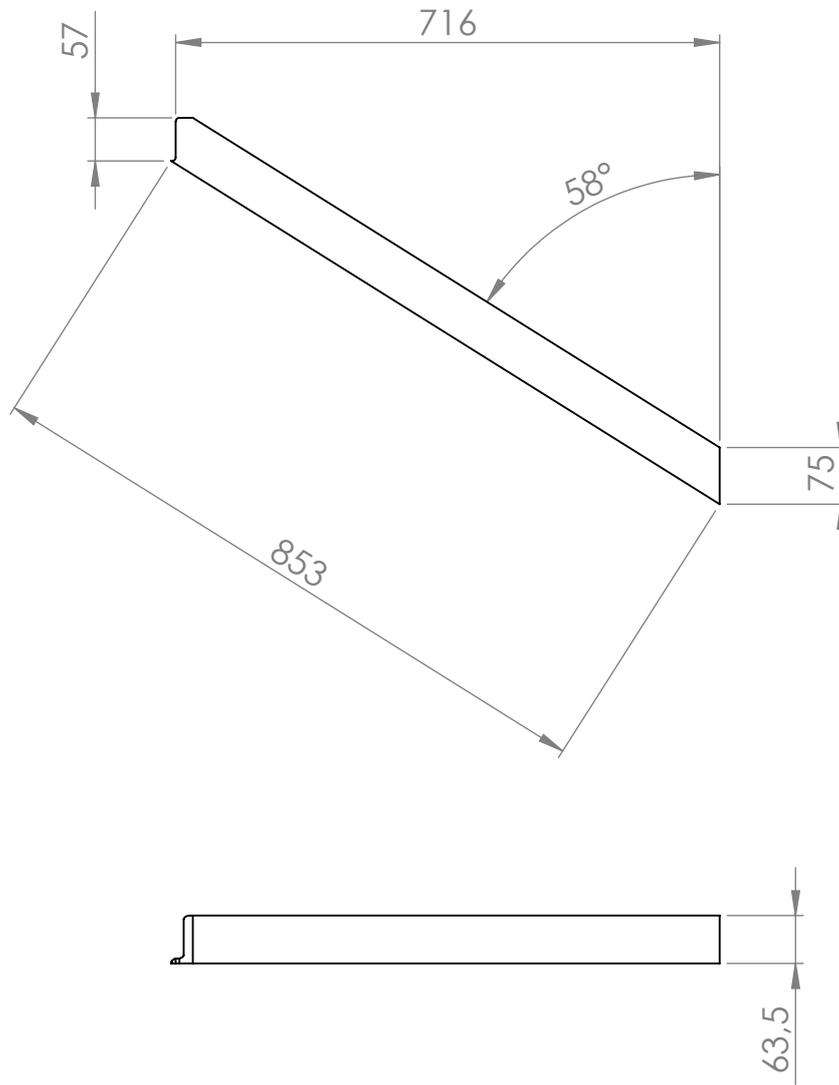
UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
MATERIAL: Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4"
Acero IRAM-IAS U500-503 F24

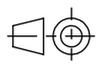




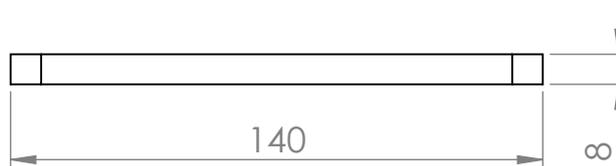
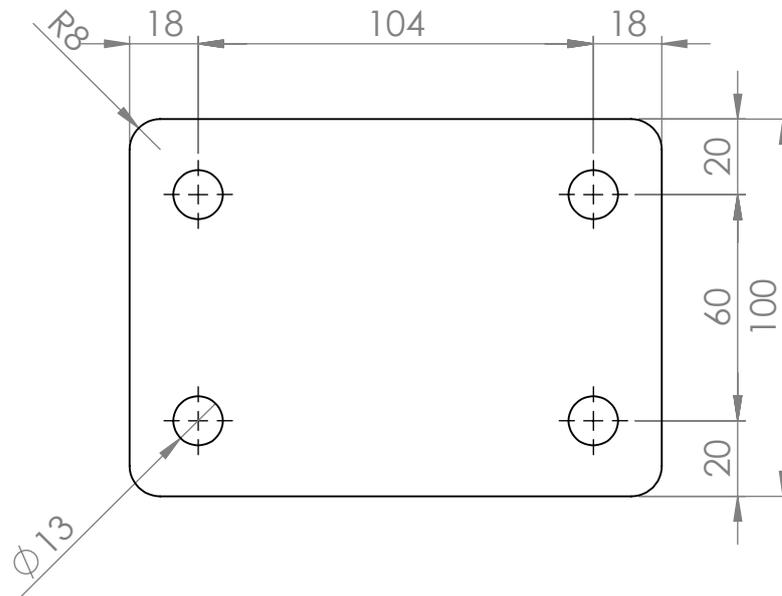
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022				Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4"			
APROB.						Acero IRAM-IAS U500-503 F24			
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Ángulo soporte pasillo						SE-01-07-01-P050			
PESO (kg): 2.35			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
								A4	



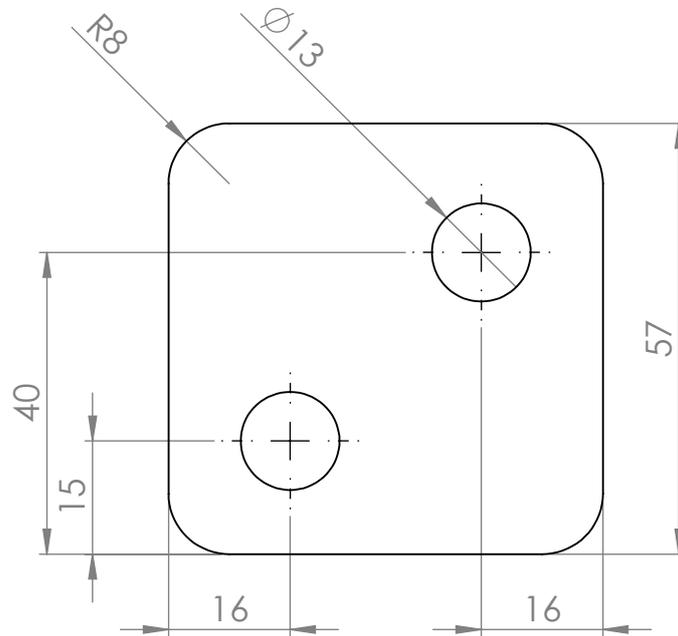
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ. Nicolás Doglio		2/10/2022				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
DENOMINACIÓN: Diagonal soporte pasillo						N.º DE PLANO SE-01-07-01-P060	
PESO (kg): 5.01		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	



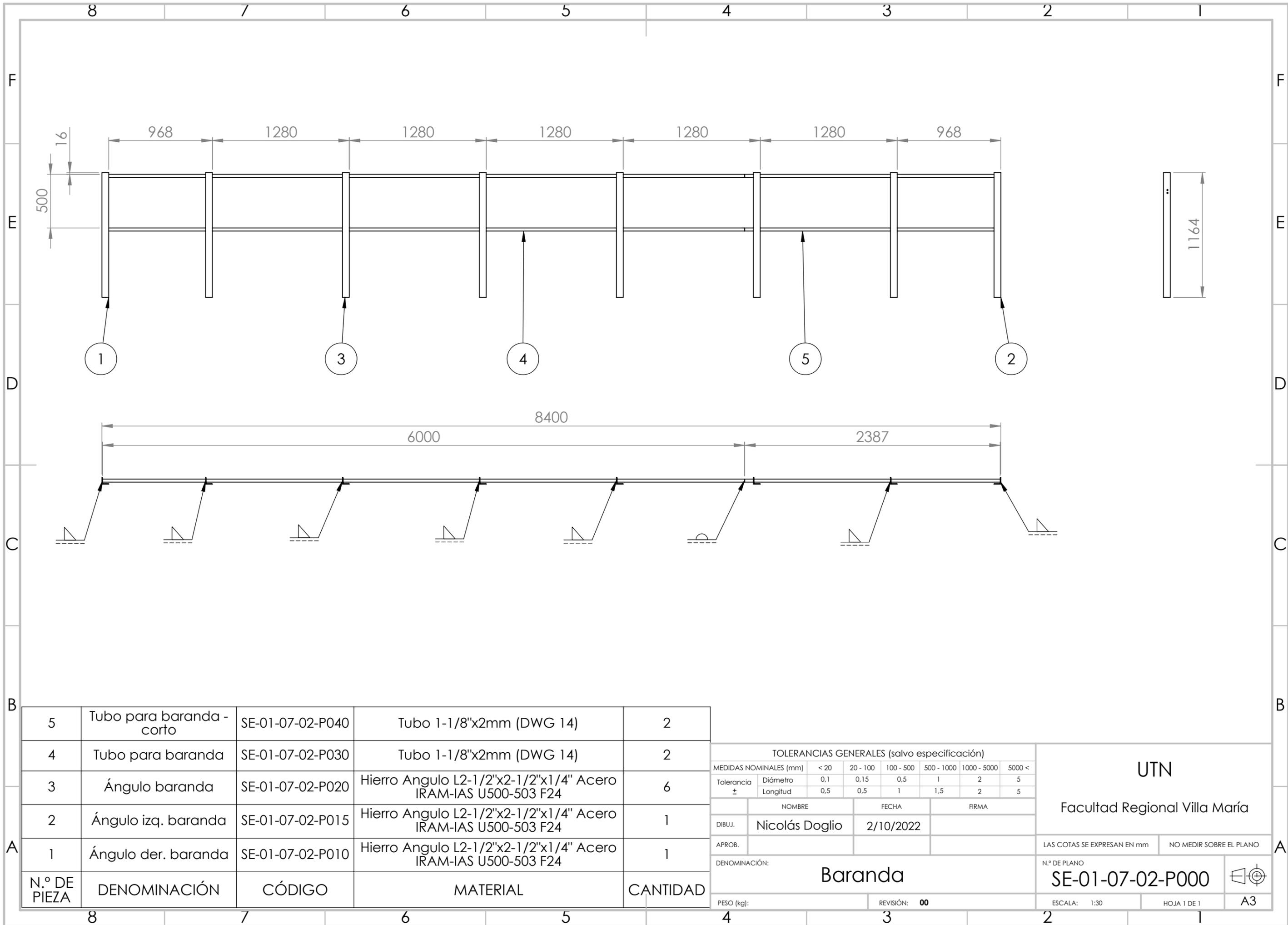
A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022				N.º DE PLANO		SE-01-07-01-P070		
APROB.						ESCALA:		1:2		
DENOMINACIÓN:								HOJA 1 DE 1		A4
Placa soporte inferior pasillo								PESO (kg): 0.84		
REVISIÓN:								00		



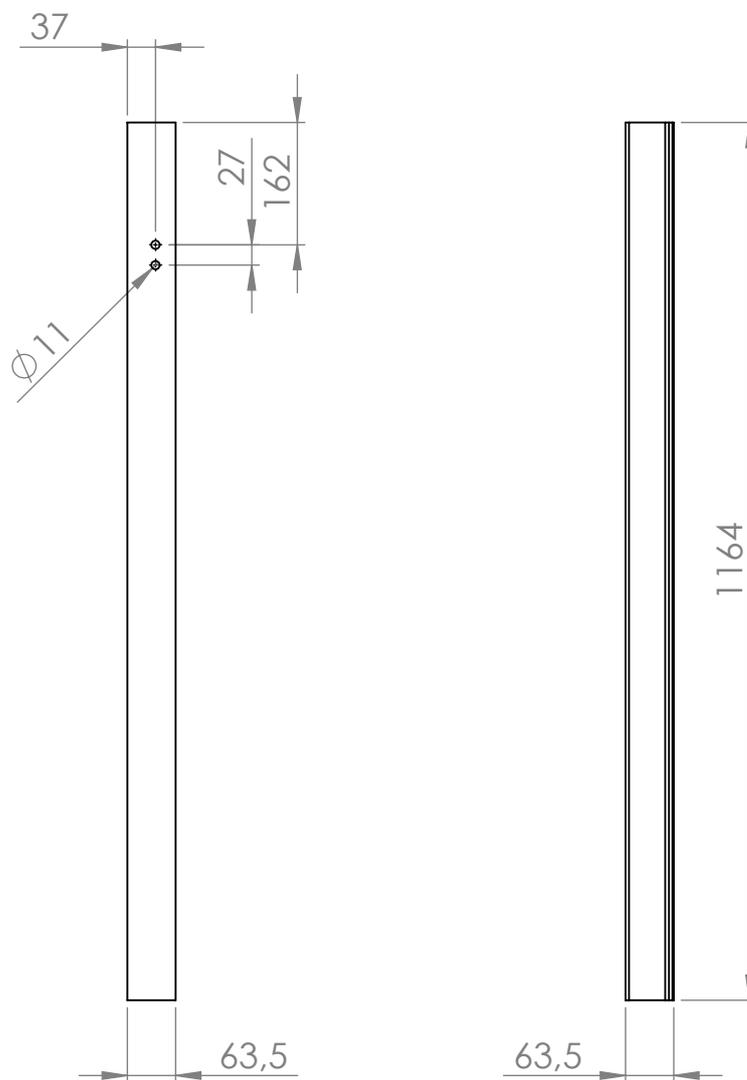
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022				MATERIAL:		CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Placa travesaño externo pasillo						SE-01-07-01-P080			
PESO (kg): 0.15			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



5	Tubo para baranda - corto	SE-01-07-02-P040	Tubo 1-1/8"x2mm (DWG 14)	2
4	Tubo para baranda	SE-01-07-02-P030	Tubo 1-1/8"x2mm (DWG 14)	2
3	Ángulo baranda	SE-01-07-02-P020	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	6
2	Ángulo izq. baranda	SE-01-07-02-P015	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
1	Ángulo der. baranda	SE-01-07-02-P010	Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				Baranda			
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:30			

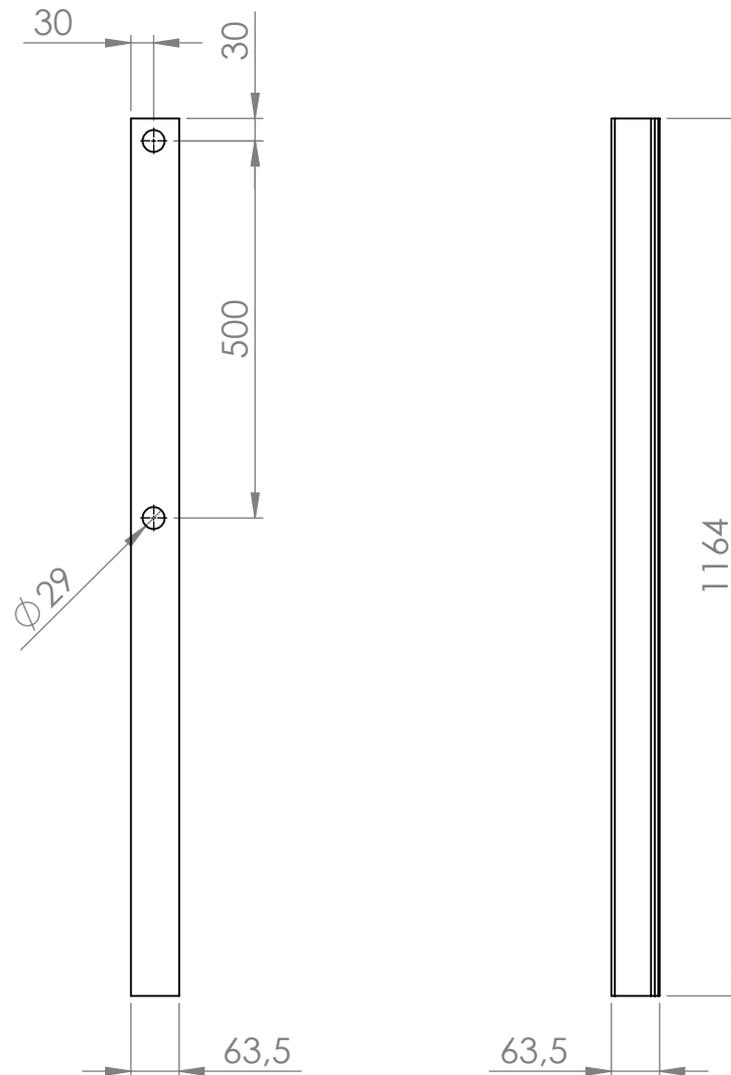
UTN	
Facultad Regional Villa María	
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
N.º DE PLANO	A3
SE-01-07-02-P000	
HOJA 1 DE 1	



PIEZA DERECHA (Dibujada)

PIEZA IZQUIERDA (Simétrica) (Código: SE-01-07-02-P015)

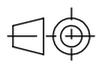
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022				MATERIAL: Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24		
APROB.						N.º DE PLANO SE-01-07-02-P010		
DENOMINACIÓN: Ángulo der. baranda								
PESO (kg): 6.96		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	A4	

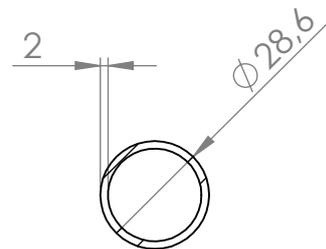
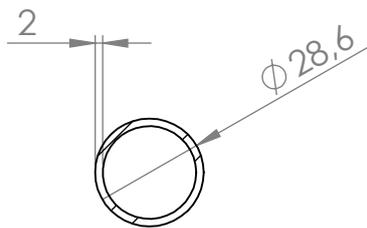
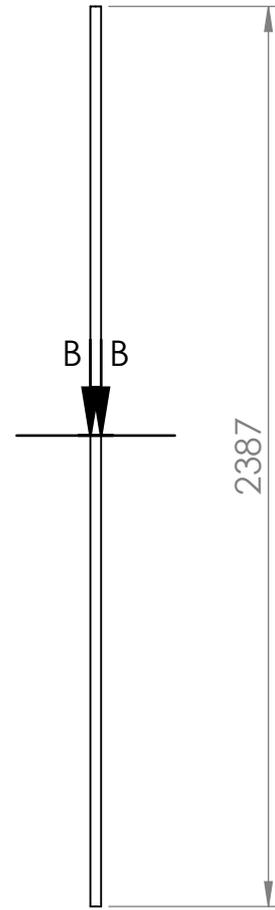
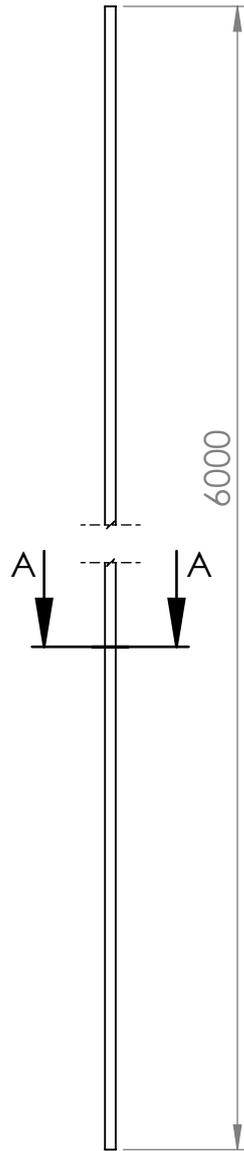


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	2/10/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Ángulo baranda				SE-01-07-02-P020			
PESO (kg): 6.90		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	A4

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
MATERIAL: Hierro Angulo L2-1/2"x2-1/2"x1/4"
Acero IRAM-IAS U500-503 F24

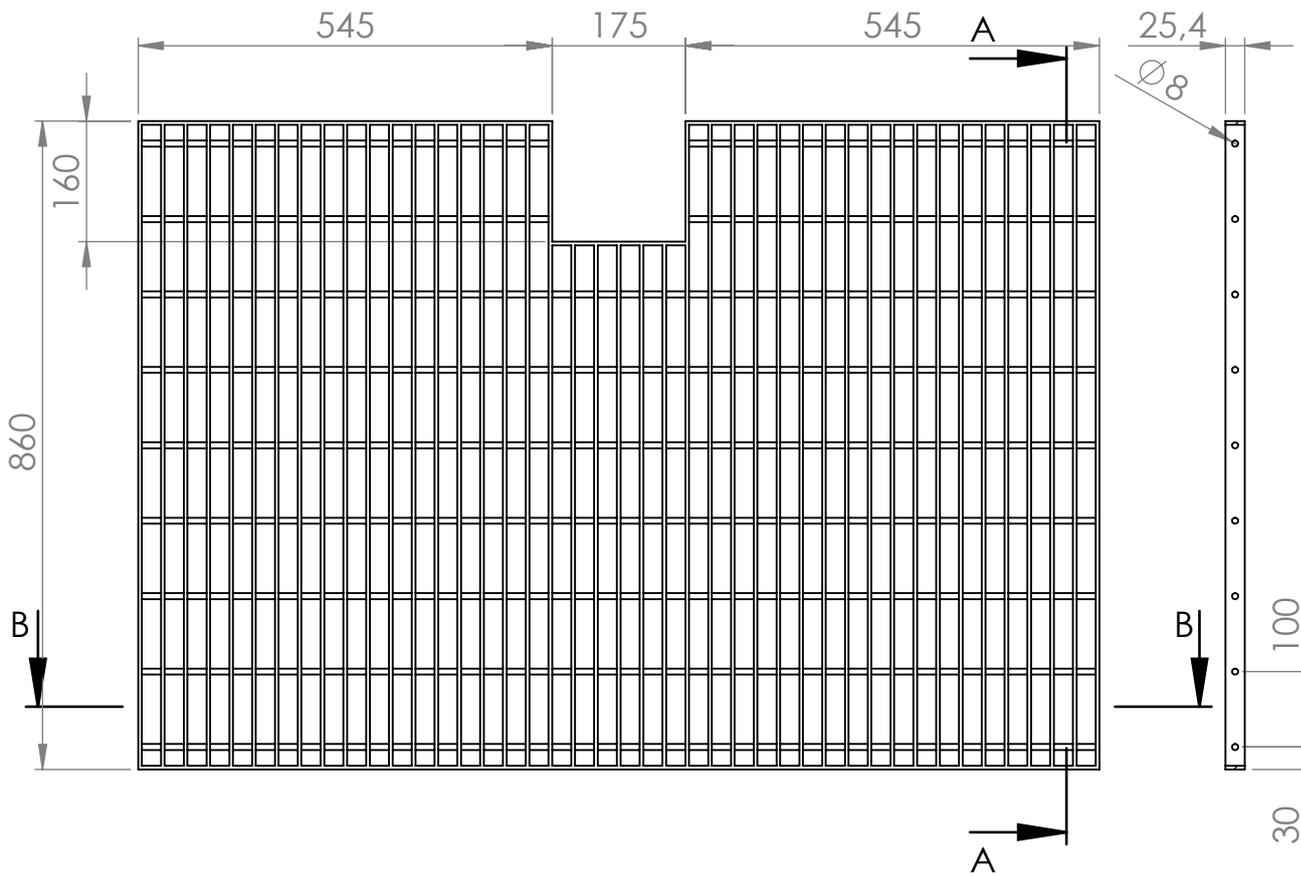




SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 2

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE				FECHA		FIRMA	
DIBUJ. Nicolás Doglio				2/10/2022		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
APROB.						NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DENOMINACIÓN: Tubo para baranda Tubo para baranda - corto				MATERIAL: Tubo 1-1/8"x2mm (DWG 14)		N.º DE PLANO SE-01-07-02-P030 SE-01-07-02-P040	
PESO (kg): 7.89				REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20	
						HOJA 1 DE 1	
						A4	



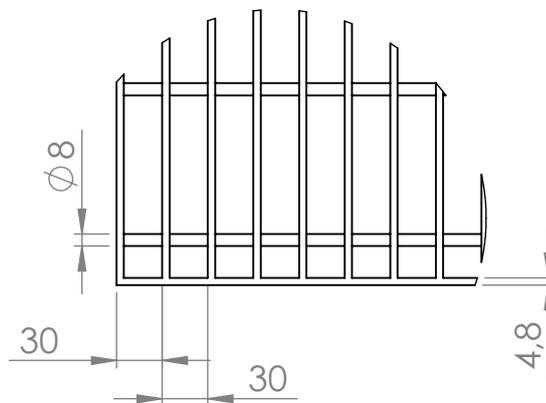
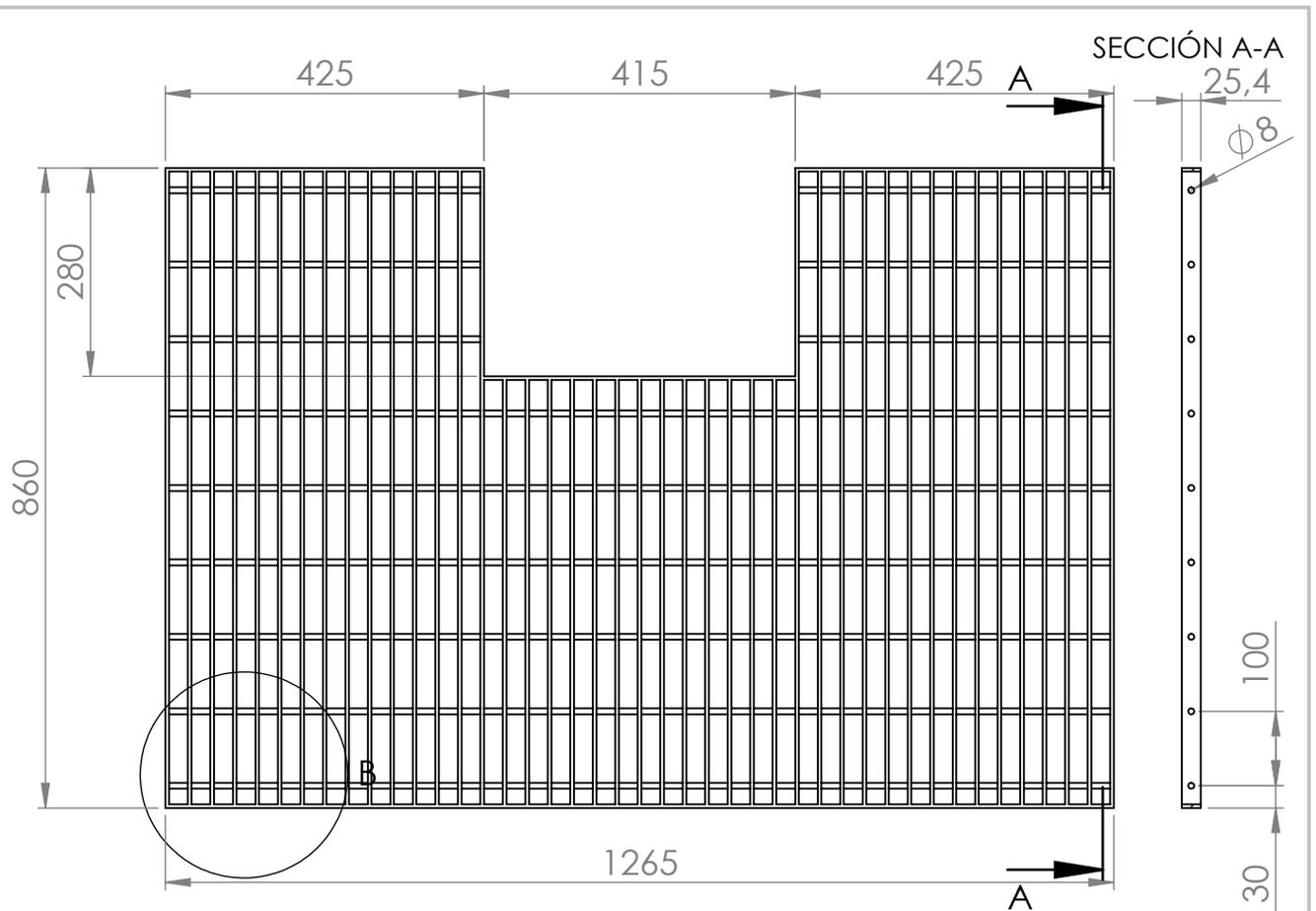
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

Nota: Malla soldada

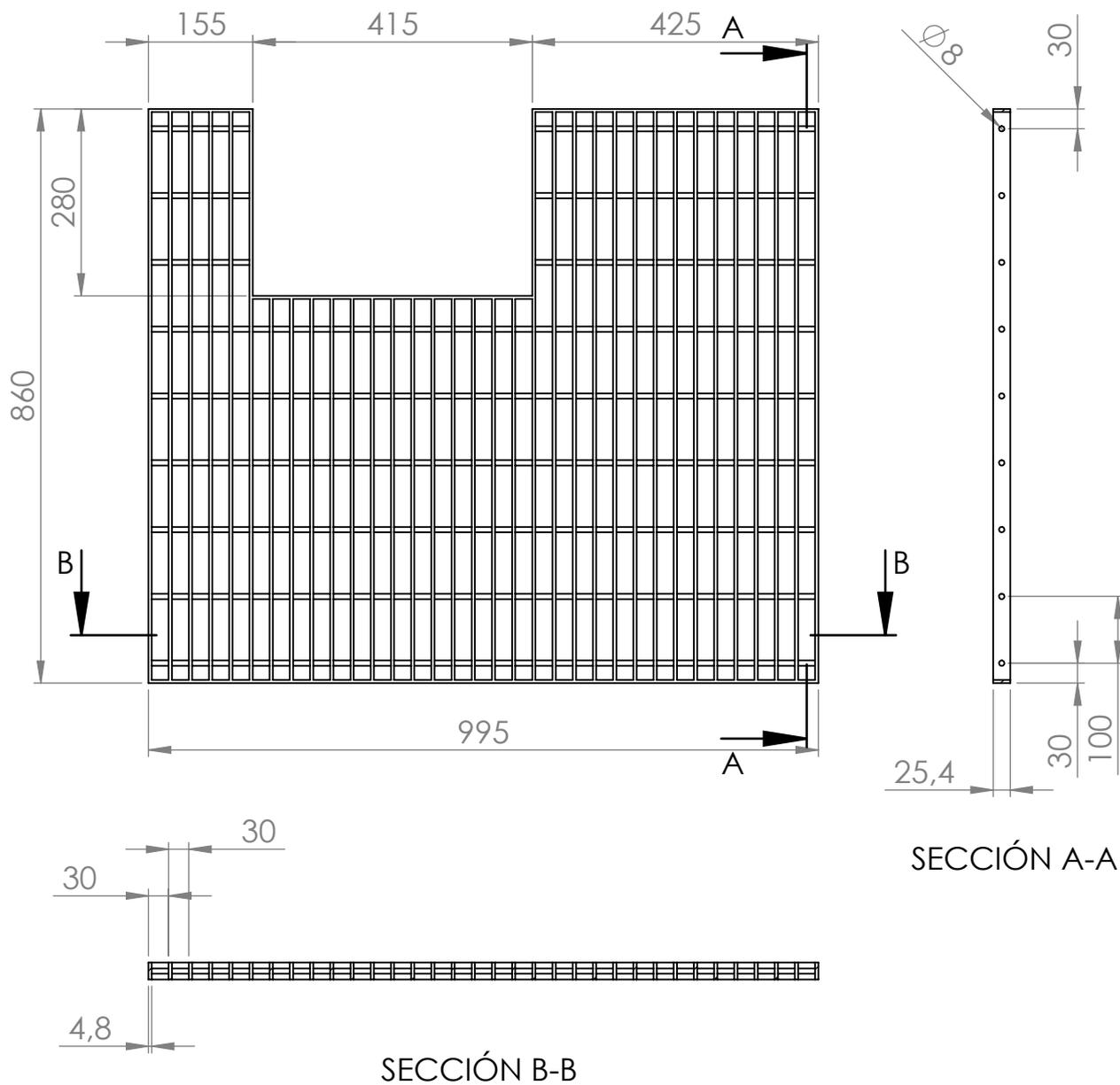
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: SAE 1010	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	18/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN: Malla pasillo						N.º DE PLANO SE-01-07-00-P010			
PESO (kg): 40.38		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1			



DETALLE B
ESCALA 1 : 5

Nota: Malla soldada

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1010	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	18/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Malla pasillo columna						SE-01-07-00-P020			
PESO (kg): 37.36		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1		A4	

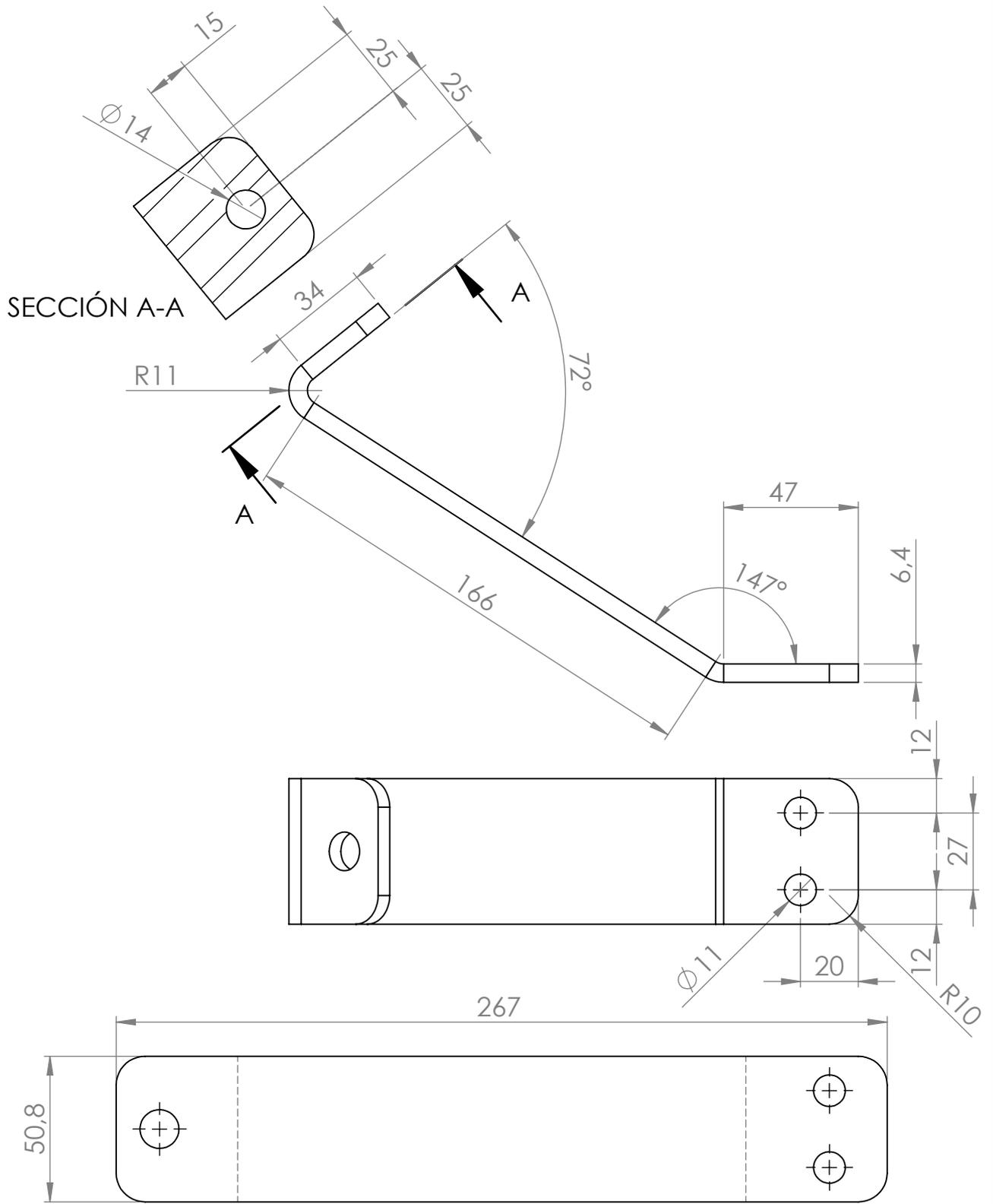


SECCIÓN A-A

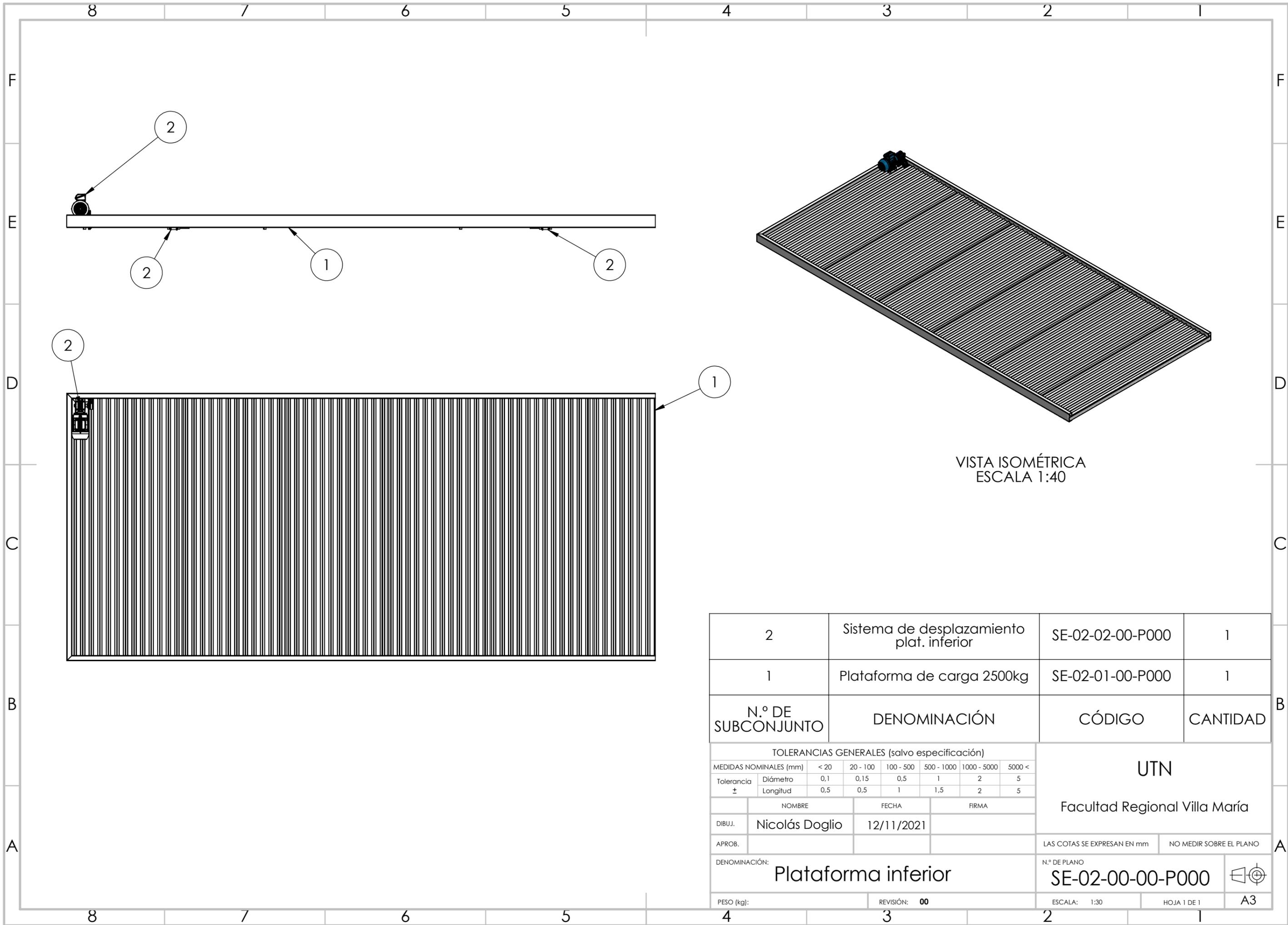
SECCIÓN B-B

Nota: Malla soldada

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1010	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	18/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Malla pasillo corta						SE-01-07-00-P030			
PESO (kg): 28.69		REVISIÓN:		00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
								A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Planchuela 2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
DIBUJ.	18/11/2021				N.º DE PLANO		SE-01-07-00-P040	
APROB.					ESCALA:		1:2	
DENOMINACIÓN:					HOJA 1 DE 1		A4	
Planchuela pasillo-escalera					PESO (kg): 0.66		REVISIÓN: 00	



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:40

2	Sistema de desplazamiento plat. inferior	SE-02-02-00-P000	1
1	Plataforma de carga 2500kg	SE-02-01-00-P000	1
N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

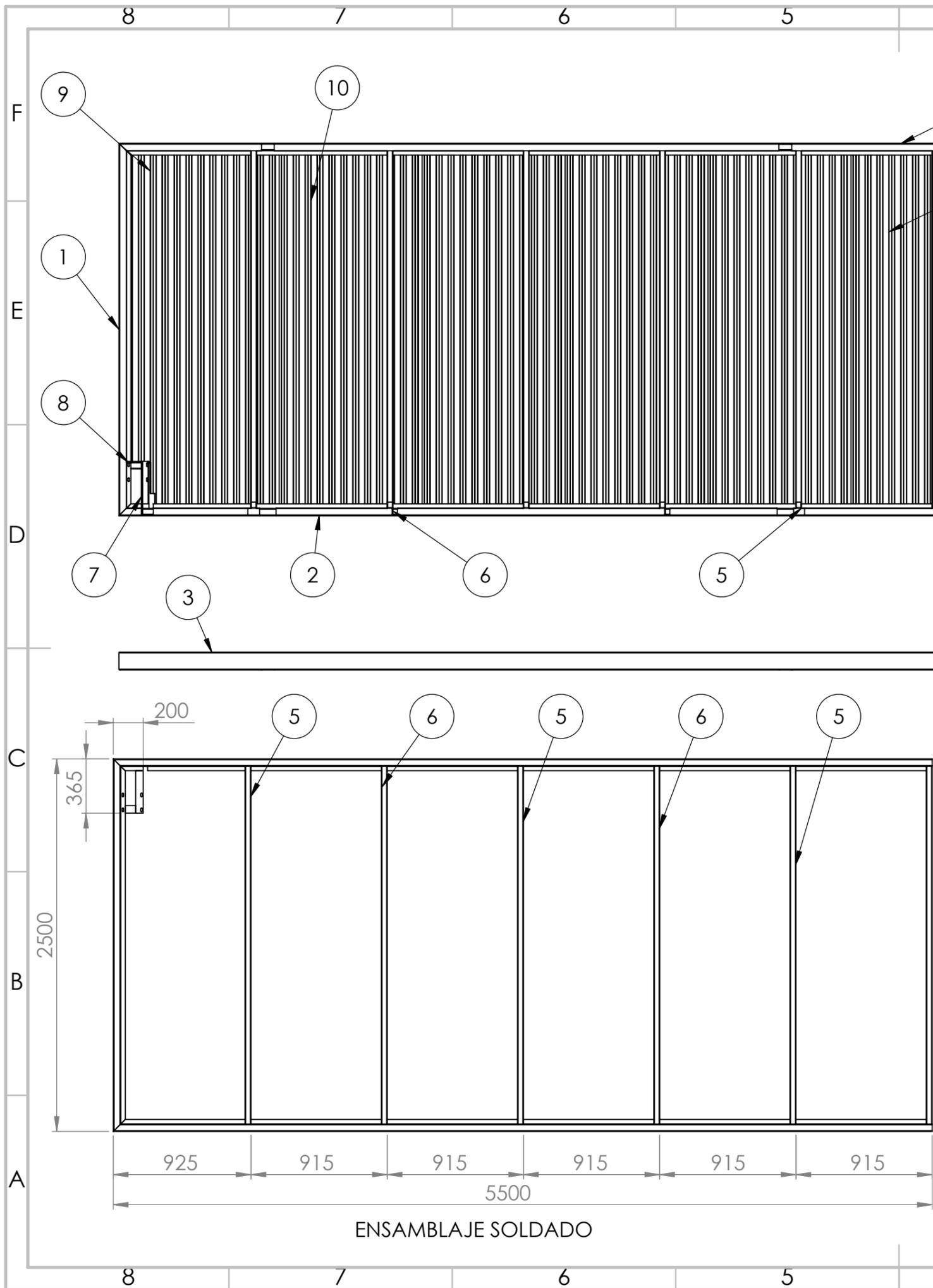
	NOMBRE	FECHA	FIRMA
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021	
APROB.			

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

DENOMINACIÓN: Plataforma inferior		N.º DE PLANO SE-02-00-00-P000	
PESO (kg):	REVISIÓN: 00	ESCALA: 1:30	HOJA 1 DE 1

A3



11	Chapa plegada piso 2.5 - frontal	SE-02-01-00-P100	CHAPA Nº12 ACERO SID MLT 280	1
10	Chapa plegada piso 2.5	SE-02-01-00-P090	CHAPA Nº12 ACERO SID MLT 280	4
9	Chapa plegada piso 2.5 - posterior	SE-02-01-00-P080	CHAPA Nº12 ACERO SID MLT 280	1
8	Soporte Motorreductor 2	SE-02-01-01-P075	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
7	Soporte Motorreductor	SE-02-01-00-P070	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
6	Travesaño 60 2.5 - sop.	SE-02-01-00-P060	CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24	2
5	Travesaño 60 2.5	SE-02-01-00-P050	CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24	3
4	Travesaño 60 2.5 frontal	SE-02-01-00-P040	CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24	1
3	Larguero izquierdo 2.5	SE-02-01-00-P030	CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	1
2	Larguero derecho 2.5	SE-02-01-00-P020	CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	1
1	Travesaño posterior 2.5	SE-02-01-00-P010	CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		12/11/2021			
APROB.					LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO	
Plataforma de carga 2500kg					SE-02-01-00-P000	
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:30	
					HOJA 1 DE 1	

UTN

Facultad Regional Villa María

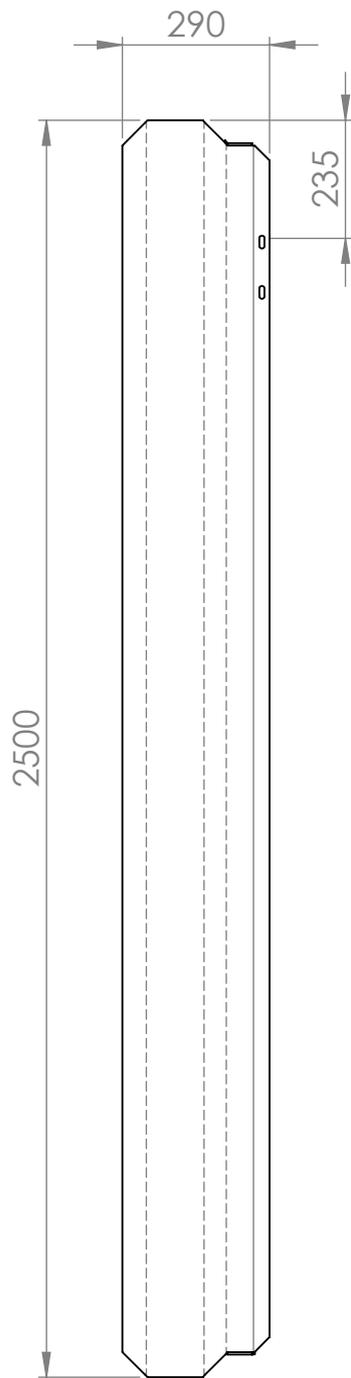
ENSAMBLAJE SOLDADO

Plataforma de carga 2500kg

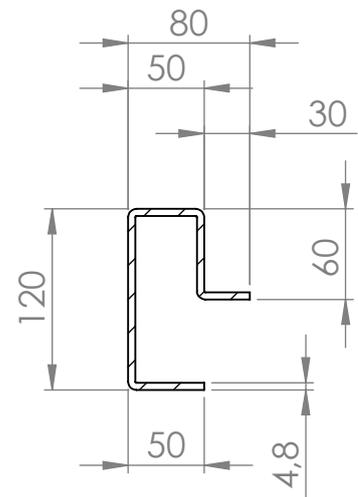
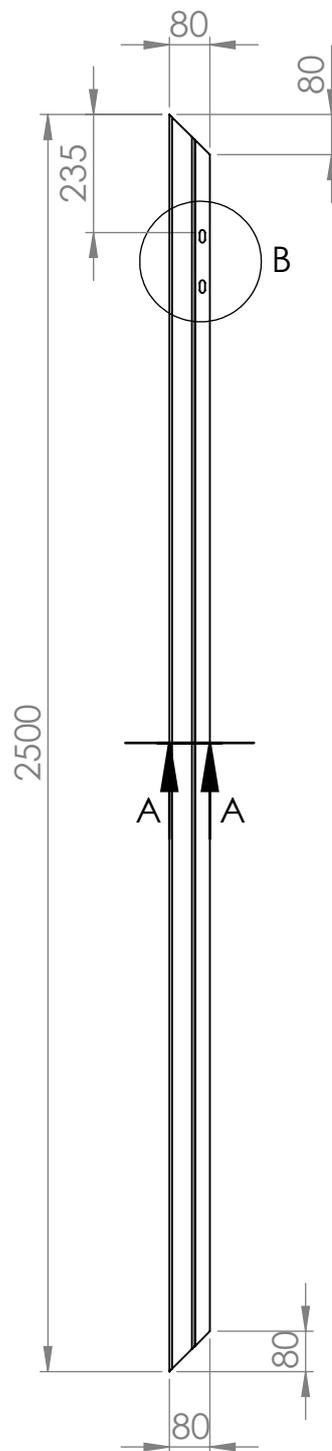
SE-02-01-00-P000



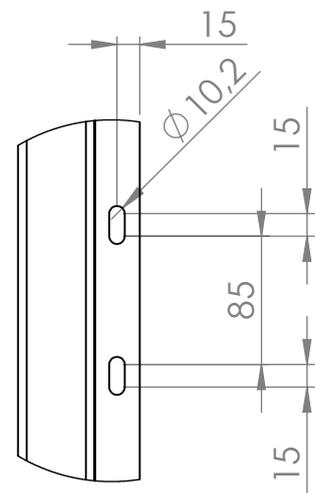
A3



CHAPA
DESPLEGADA

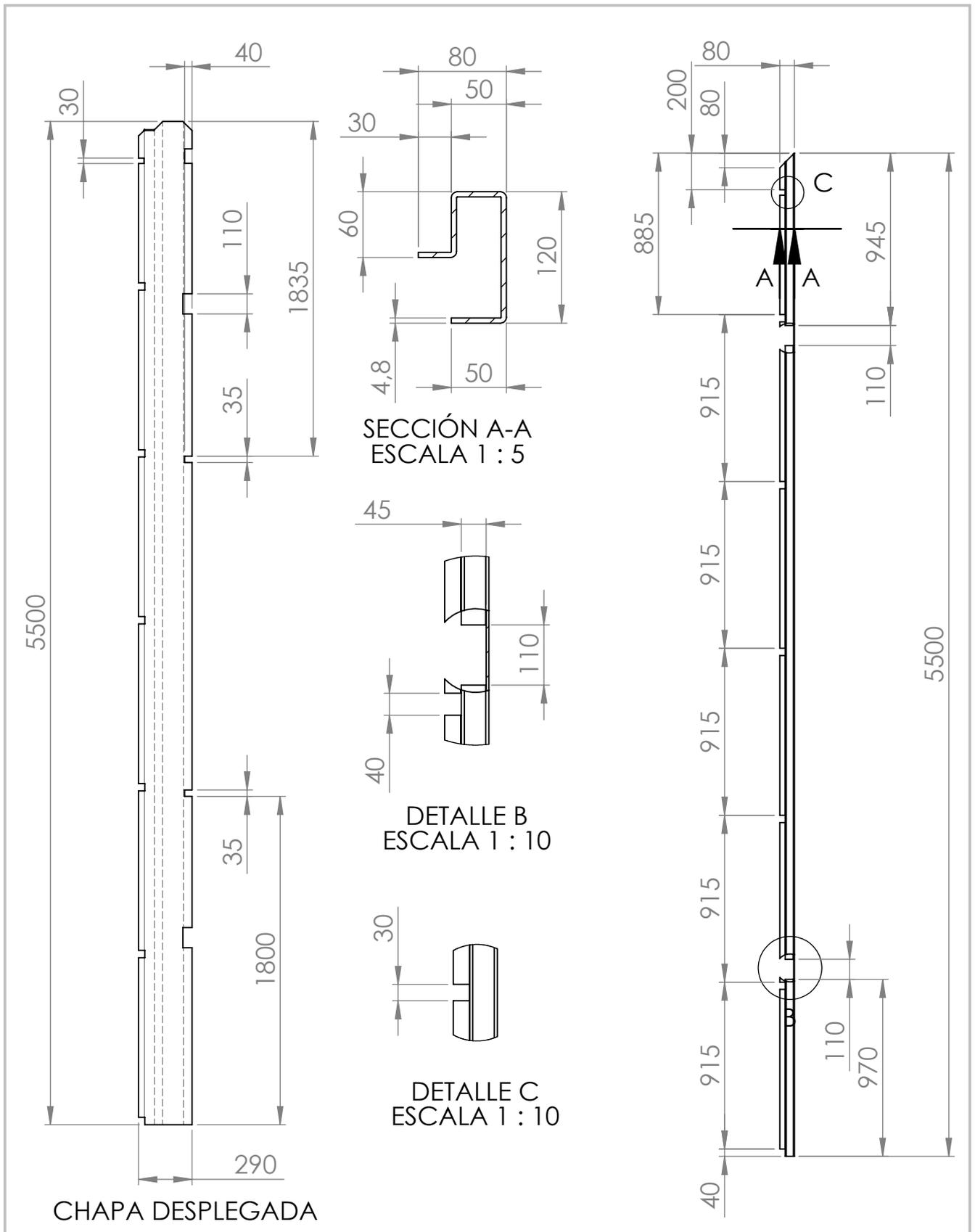


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5



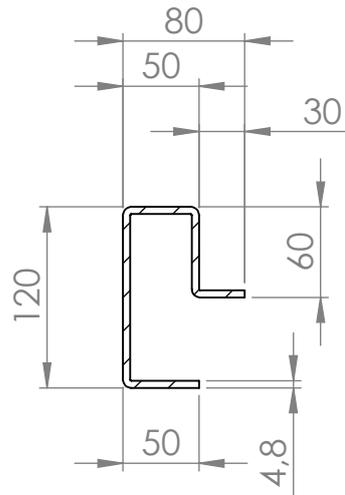
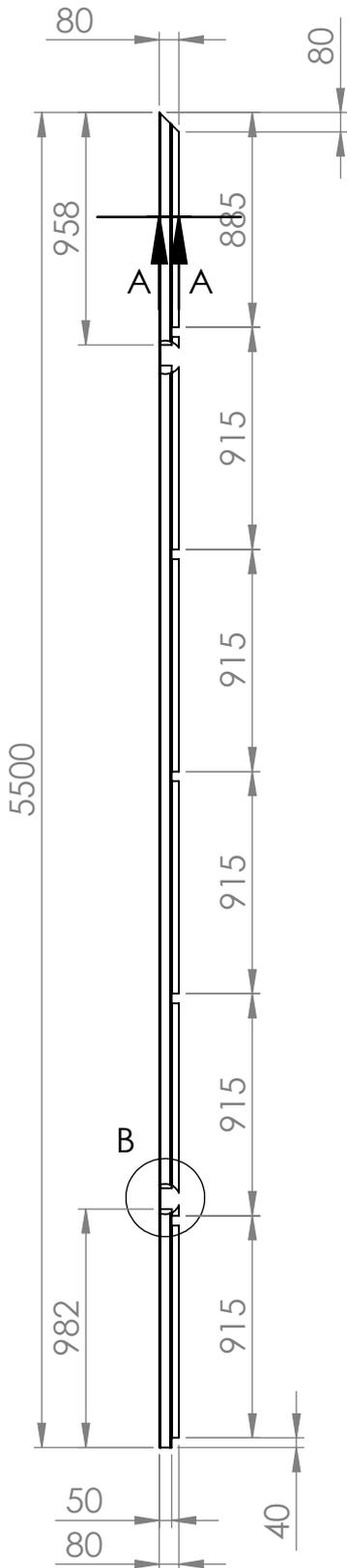
DETALLE B
ESCALA 1 : 5

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021						N.º DE PLANO SE-02-01-00-P010		
APROB.								ESCALA: 1:15		
DENOMINACIÓN: Travesañ posterior 2.5							HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 26.58			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1		

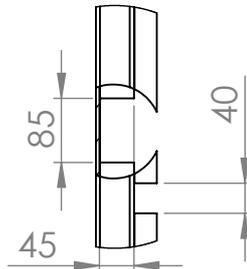


CHAPA DESPLEGADA

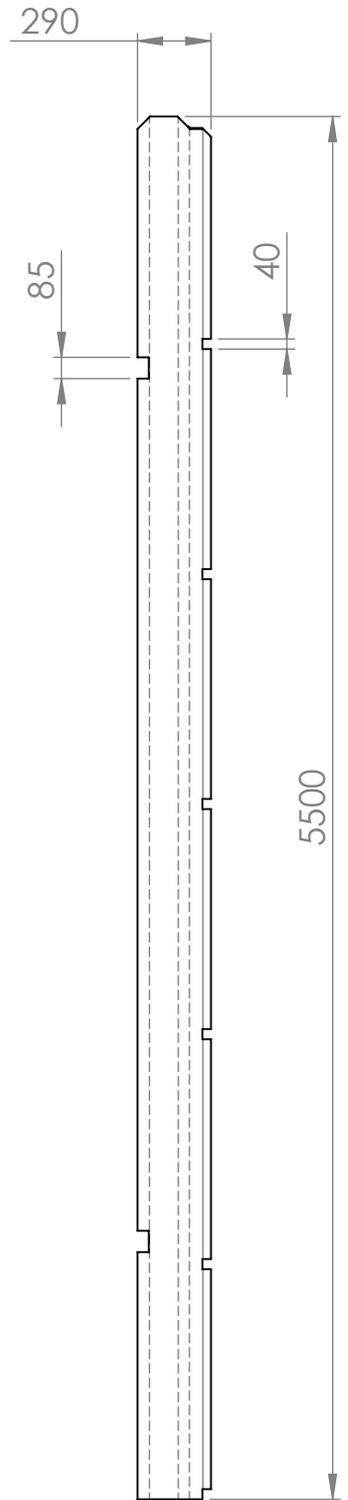
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA						
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021					MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24			
APROB.										
DENOMINACIÓN: Larguero derecho 2.5							N.º DE PLANO SE-02-01-00-P020			
PESO (kg): 58.47		REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:30		HOJA 1 DE 1			



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5

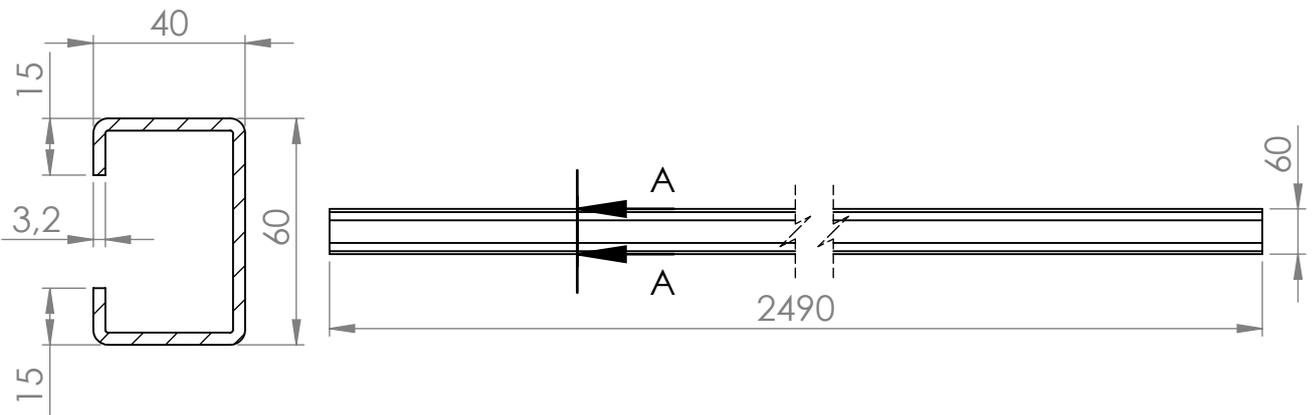


DETALLE B
ESCALA 1 : 10

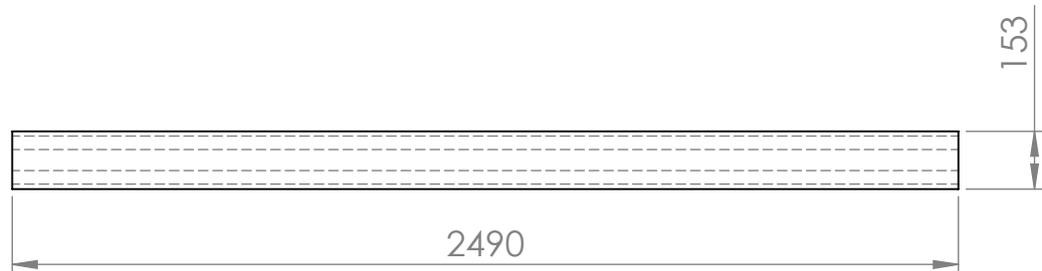


CHAPA DESPLGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	N.º DE PLANO SE-02-01-00-P030
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN: Larguero izquierdo 2.5							ESCALA: 1:30		HOJA 1 DE 1
PESO (kg): 58.85			REVISIÓN: 00			A4			

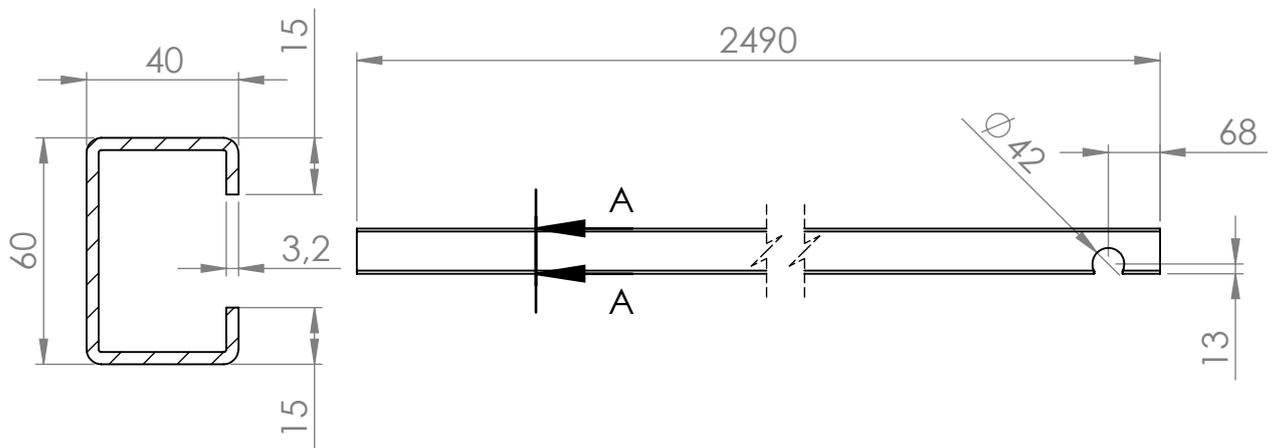


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2



CHAPA DESPLEGADA
ESCALA 1 : 20

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021				N.º DE PLANO		SE-02-01-00-P040		
APROB.						ESCALA:		1:10		
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4		
Travesaño 60 2.5 frontal			PESO (kg): 9.61			REVISIÓN: 00			Escala: 1:10	

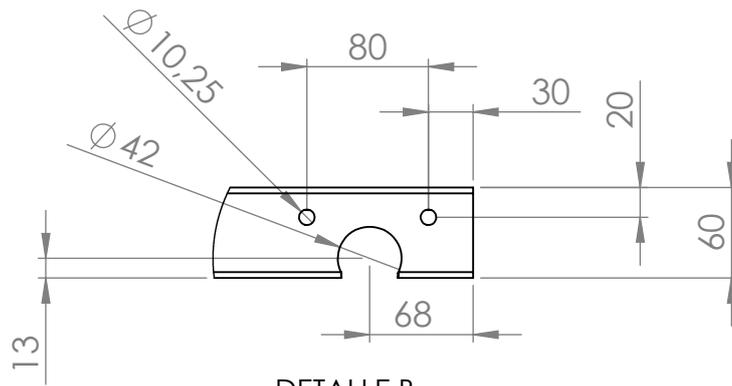


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

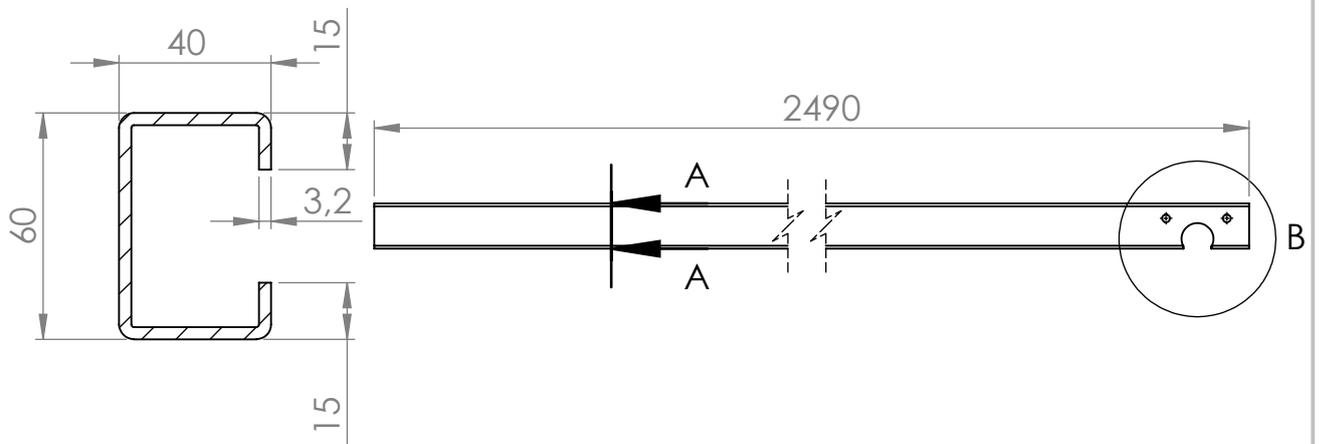


CHAPA DESPLEGADA

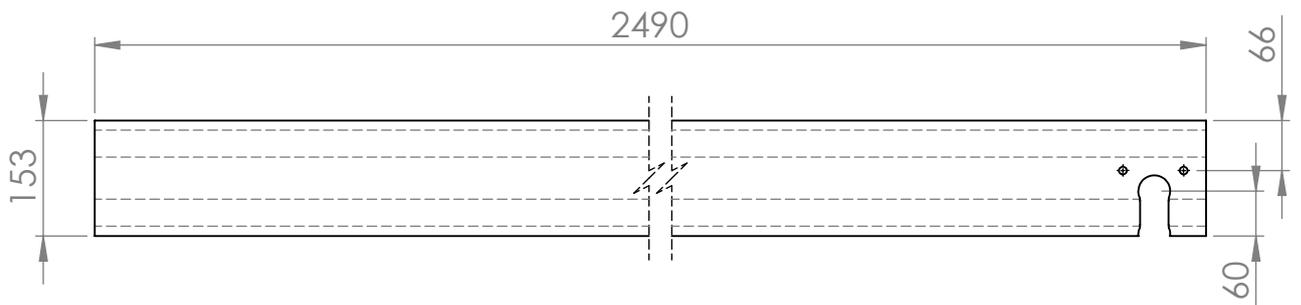
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021				MATERIAL:		CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Travesaño 60 2.5						SE-02-01-00-P050			
PESO (kg): 9.53			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
								A4	



DETALLE B
ESCALA 1 : 5

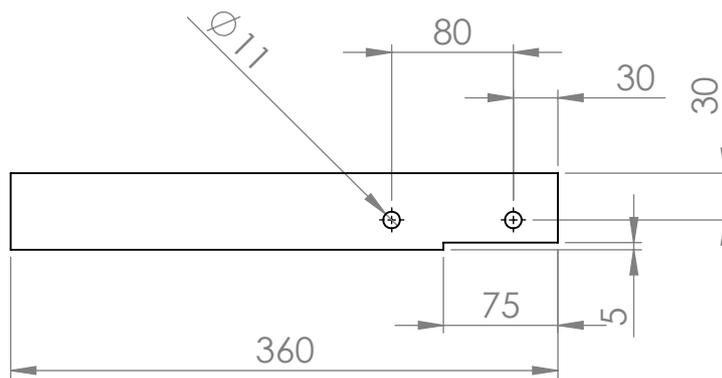
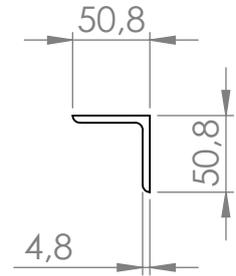
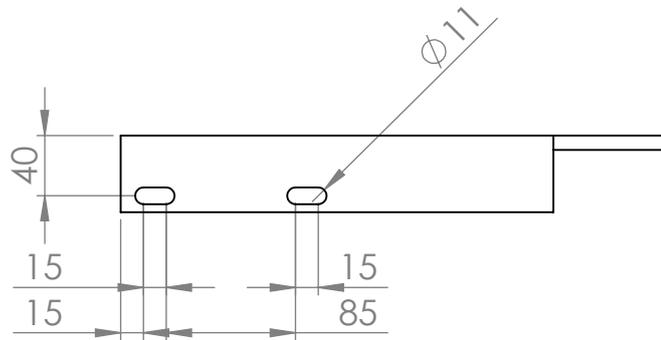


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

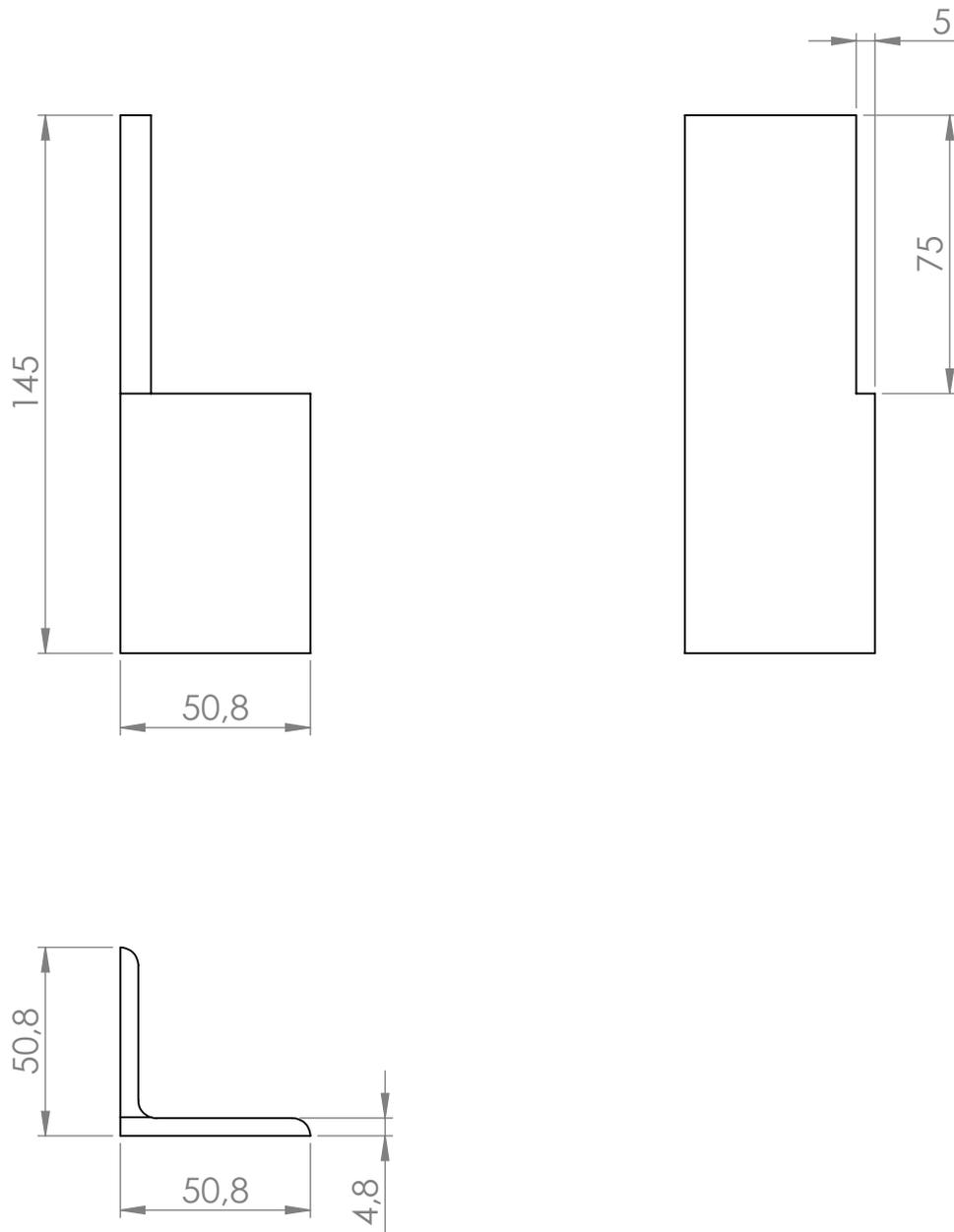


CHAPA DESPLEGADA

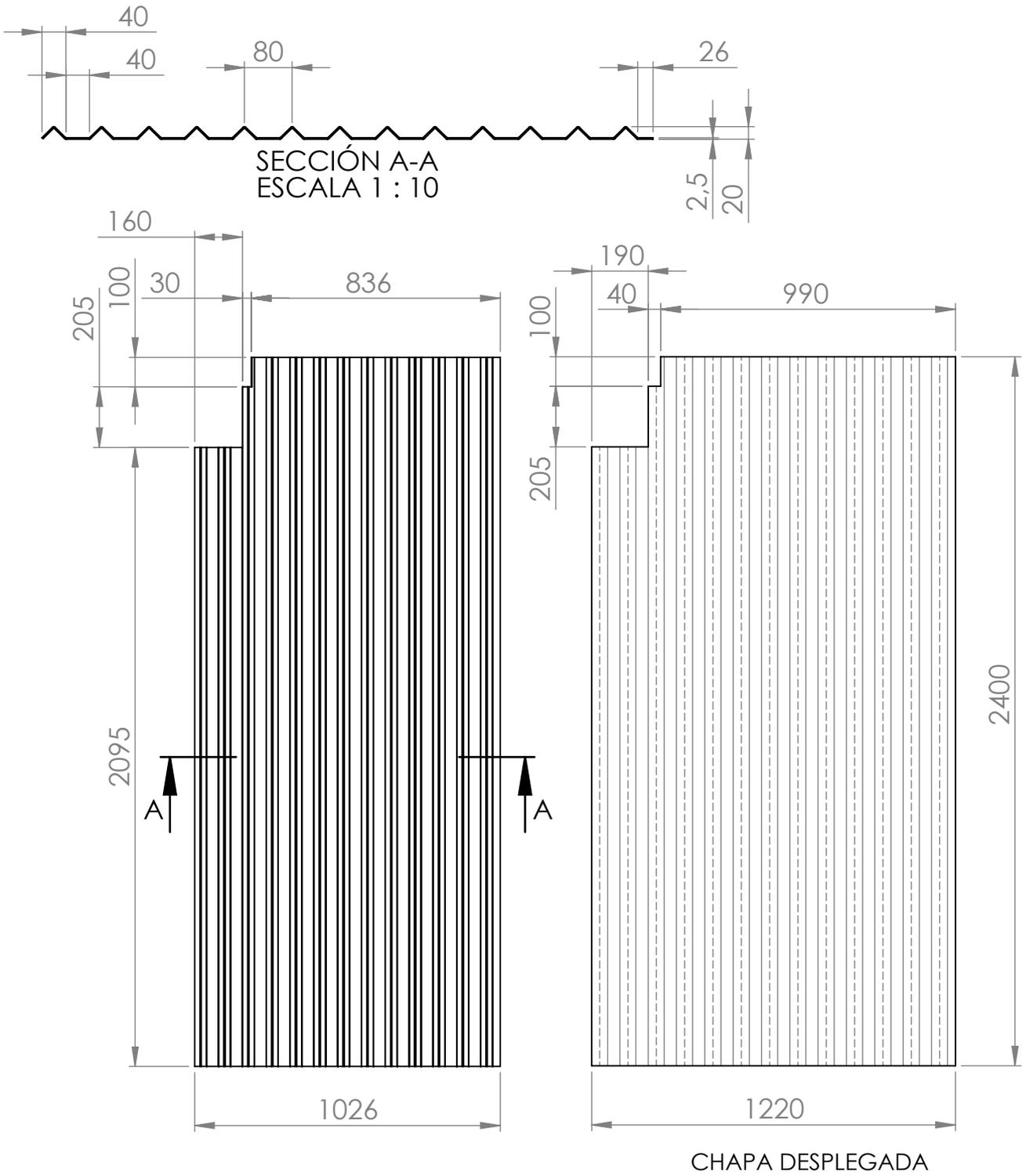
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE	FECHA		FIRMA				MATERIAL: CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24		
DIBUJ.	12/11/2021								
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Travesaño 60 2.5 - sop.						SE-02-01-00-P060			
PESO (kg): 9.53			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	A4



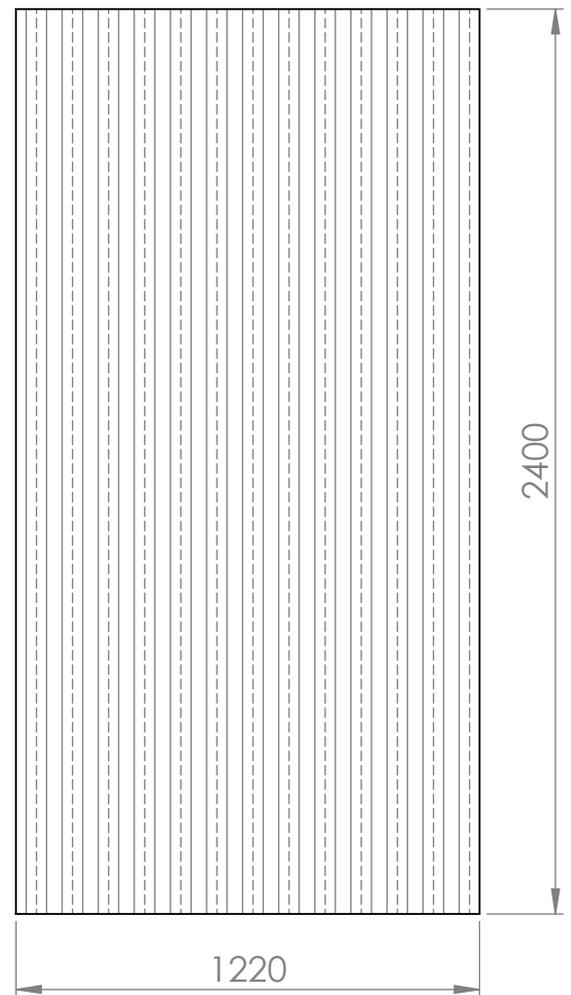
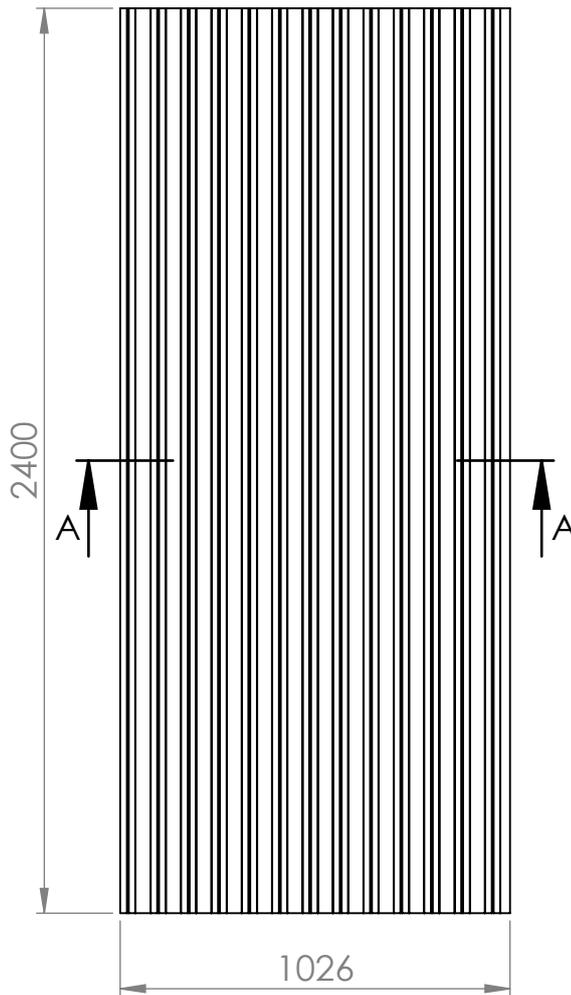
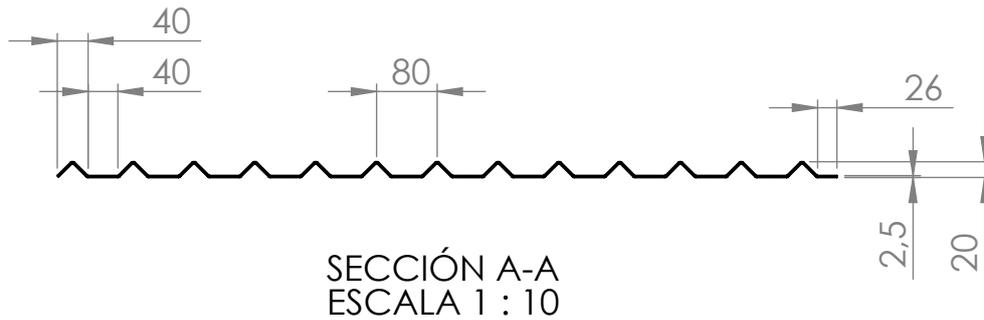
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021				Hierro Angulo L2"x2"x3/16"			
APROB.						Acero IRAM-IAS U500-503 F24			
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Soporte Motorreductor						SE-02-01-00-P070			
PESO (kg): 1.13			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
								A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	26/9/2022				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
DENOMINACIÓN: Soporte Motorreductor 2				N.º DE PLANO SE-02-01-01-P075			
PESO (kg): 0.38		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
						A4	

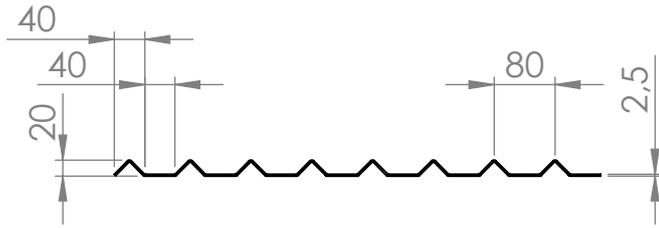


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021					MATERIAL: CHAPA Nº12 ACERO SID MLT 280	
APROB.								
DENOMINACIÓN: Chapa plegada piso 2.5 - posterior						N.º DE PLANO SE-02-01-00-P080		
PESO (kg): 56.37			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:20		
								A4

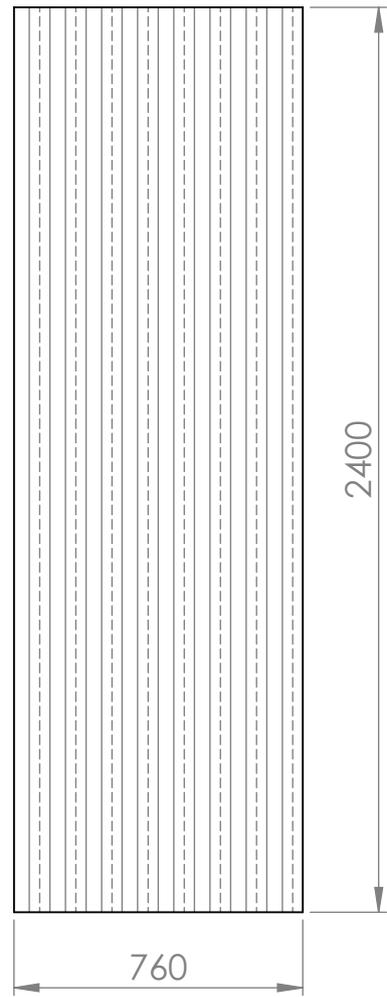
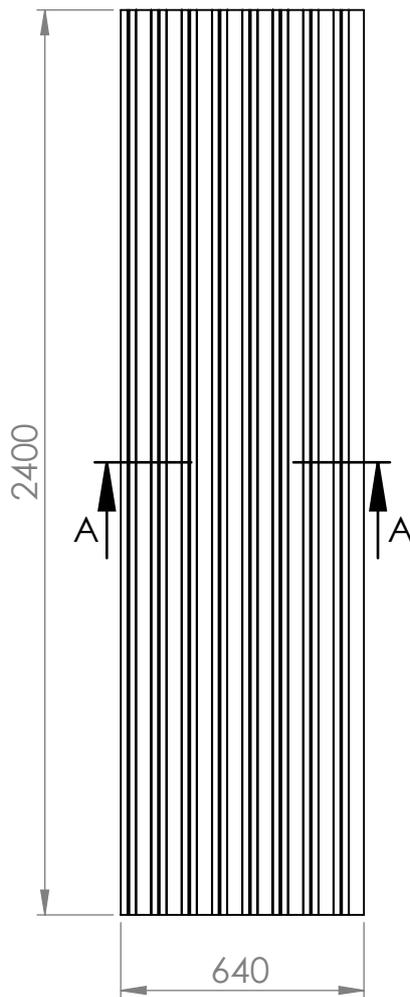


CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO			
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5				
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA Nº12 ACERO SID MLT 280			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021				N.º DE PLANO		SE-02-01-00-P090			
APROB.						ESCALA:		1:20			
DENOMINACIÓN:				HOJA 1 DE 1				A4			
Chapa plegada piso 2.5				PESO (kg): 57.51				REVISIÓN: 00			



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 10



CHAPA DESPLEGADA

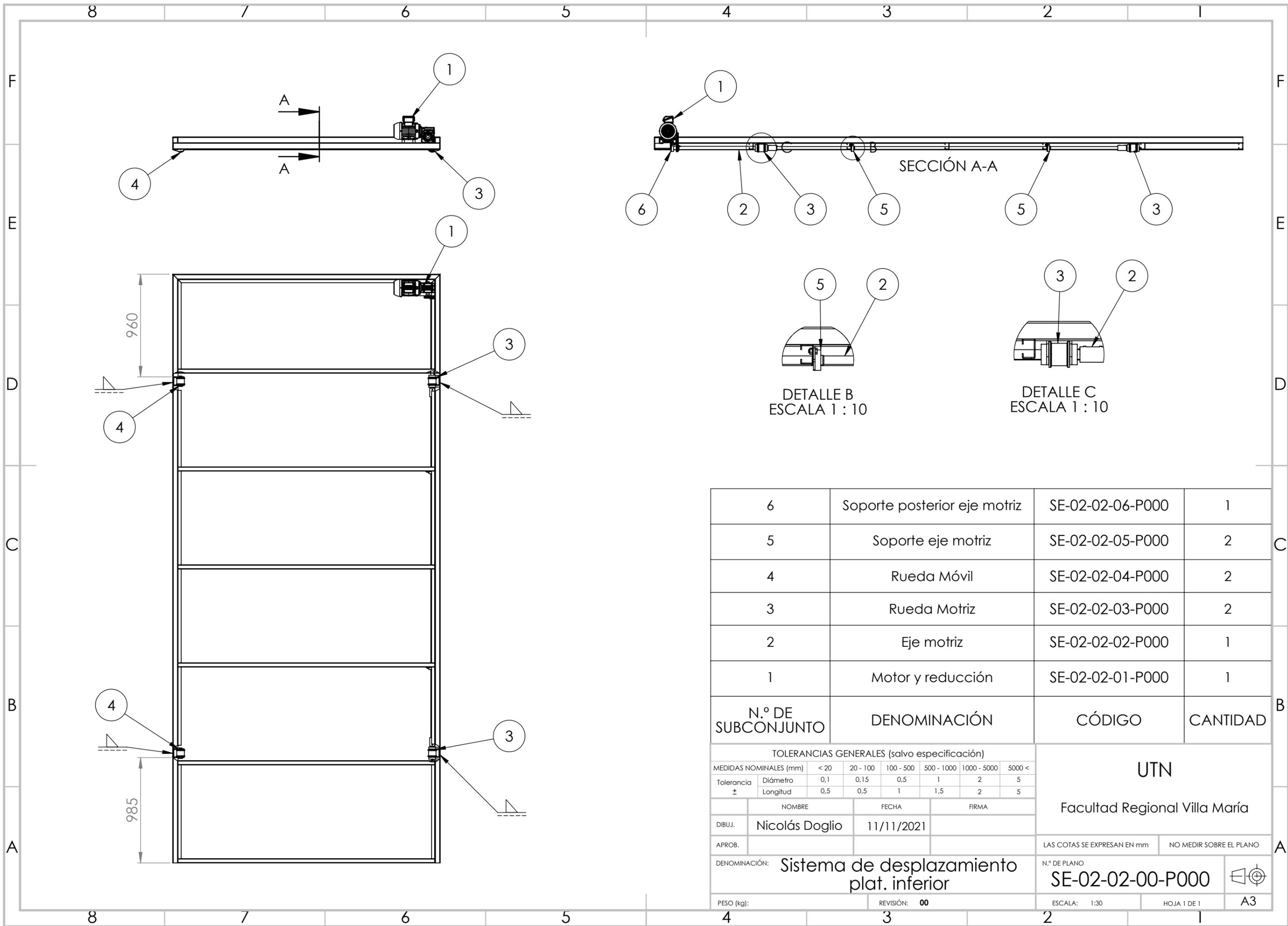
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	12/11/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Chapa plegada piso 2.5 - frontal				SE-02-01-00-P100			
PESO (kg): 35.83		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	A4

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL: CHAPA Nº12
ACERO SID MLT 280



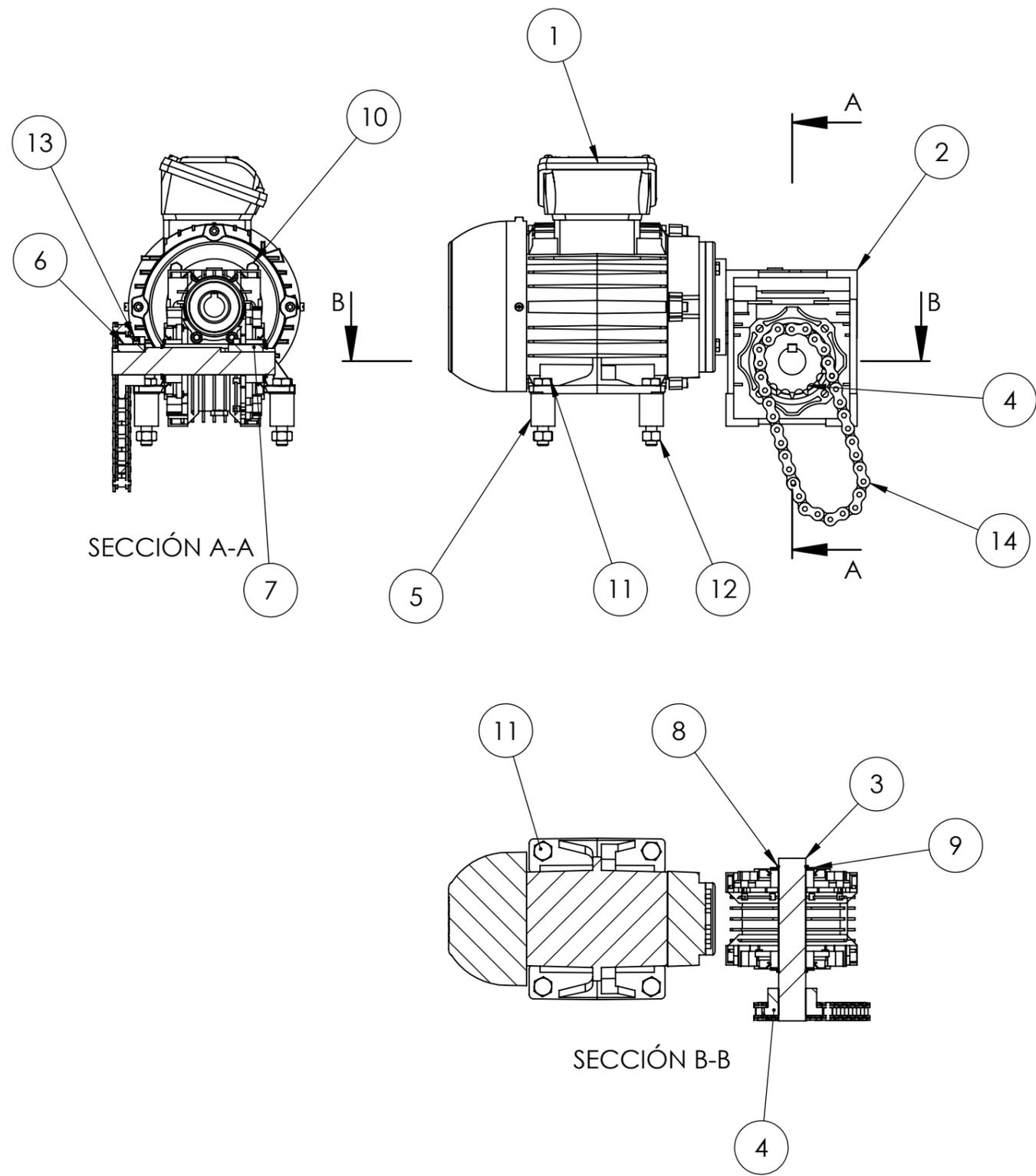


6	Soporte posterior eje motriz	SE-02-02-06-P000	1
5	Soporte eje motriz	SE-02-02-05-P000	2
4	Rueda Móvil	SE-02-02-04-P000	2
3	Rueda Motriz	SE-02-02-03-P000	2
2	Eje motriz	SE-02-02-02-P000	1
1	Motor y reducción	SE-02-02-01-P000	1
N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						UTN		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2			5
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE		FECHA		FIRMA		Facultad Regional Villa María		
DIBUJ. Nicolás Doglio		11/11/2021						
APROB.								
DENOMINACIÓN: Sistema de desplazamiento plat. inferior						N.º DE PLANO SE-02-02-00-P000		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:30		HOJA 1 DE 1		



A3

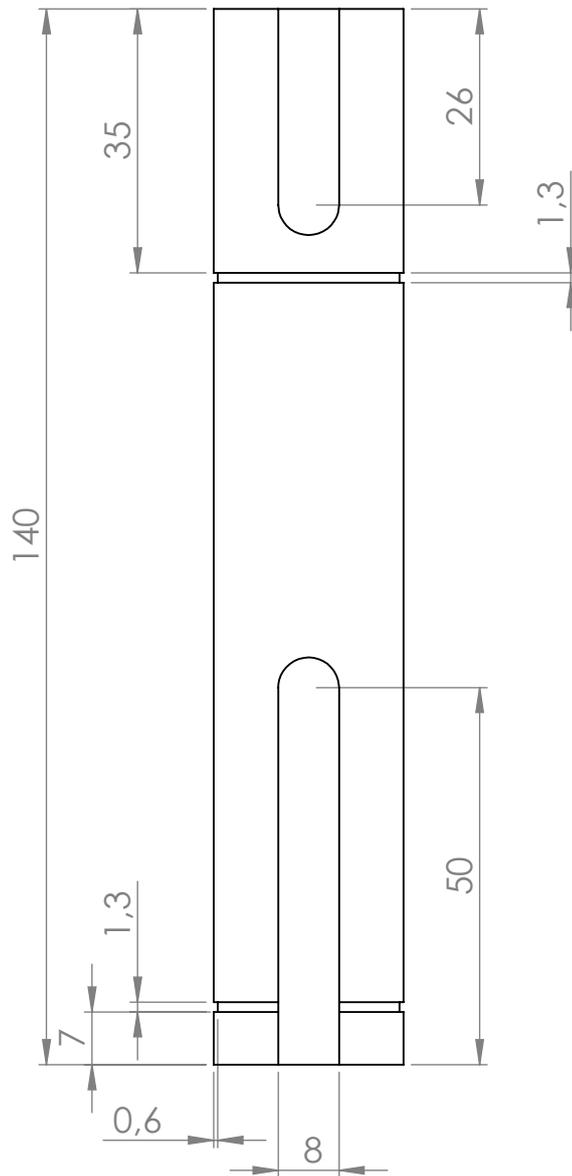
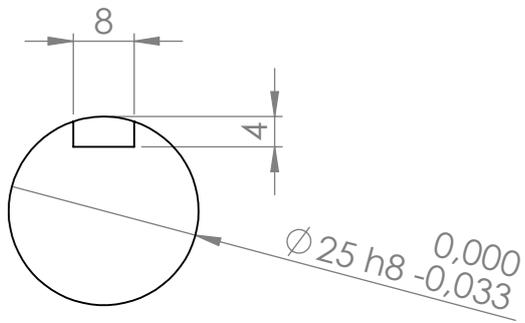


14	Cadena 08A-1	-	-	1
13	Prisionero allen 0.25-20 x 0.25	-	-	1
12	Tuerca M10 x 1.5	-	-	4
11	Tornillo M10 x 1.5 x 55	-	-	4
10	Tornillo M6 x 1.0 x 15	-	-	4
9	Arandela plana 25 mm	-	-	2
8	Seeger DIN 471 - 25 x 1.2	-	-	2
7	Chaveta paralela 8 x 7 x 32 DIN 6885	-	-	1
6	Chaveta paralela 8 x 7 x 25 DIN 6885	-	-	1
5	Separador motor 1 HP	SE-02-02-01-P030	SAE 1010	4
4	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 08A-1 25mm	SE-02-02-01-P020 SE-03-03-01-P020	SAE 1045	1
3	Eje del reductor	SE-02-02-01-P010	Red. Tref. 25mm Acero SAE 1020	1
2	Reductor tornillo sinfin	-	-	1
1	Motor eléctrico 1 HP	-	-	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

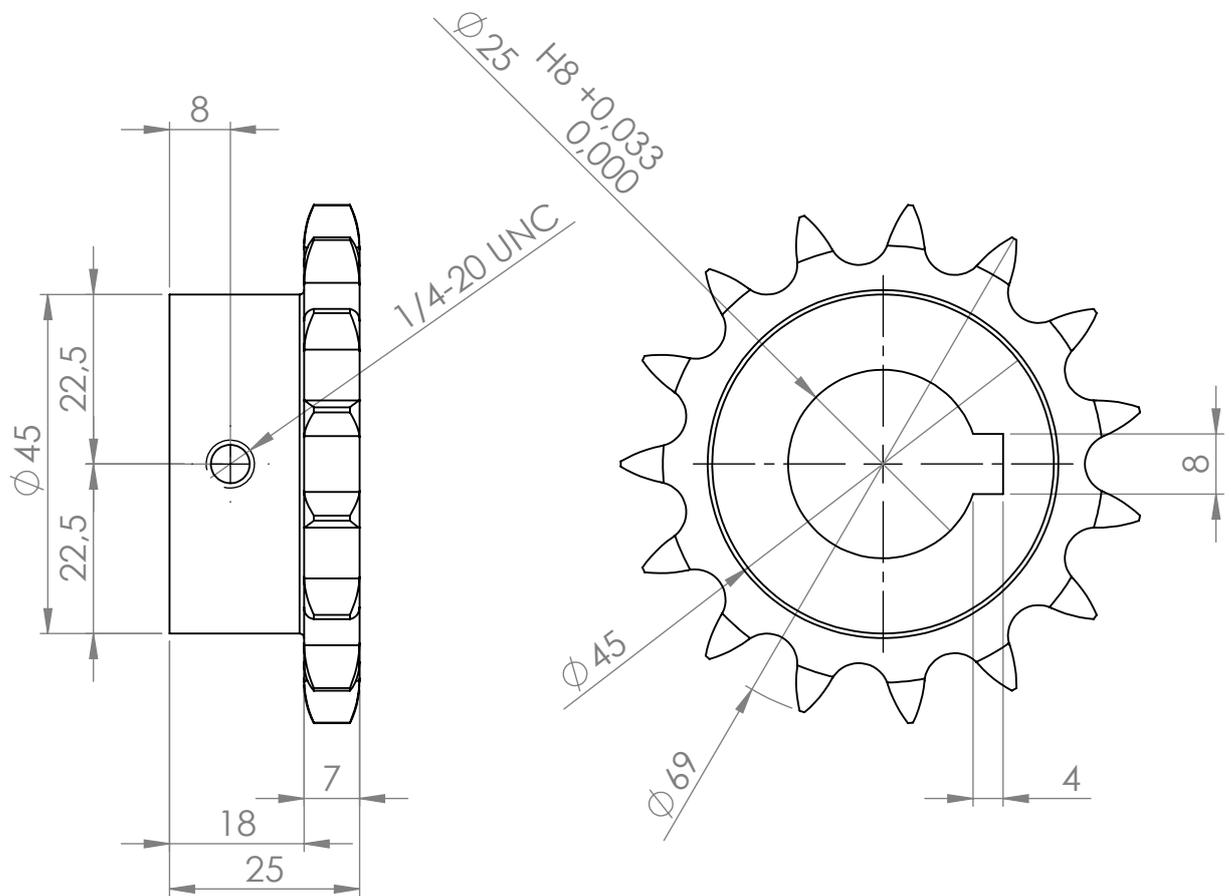
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	Diámetro 0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	Longitud 0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		11/11/2021			
APROB.					LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO	
Motor y reducción					SE-02-02-01-P000	
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5	
					HOJA 1 DE 1	

UTN
 Facultad Regional Villa María
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
 N.º DE PLANO
SE-02-02-01-P000
 ESCALA: 1:5 HOJA 1 DE 1

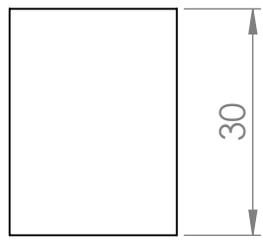
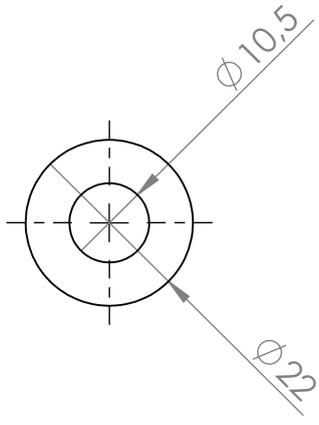
A3



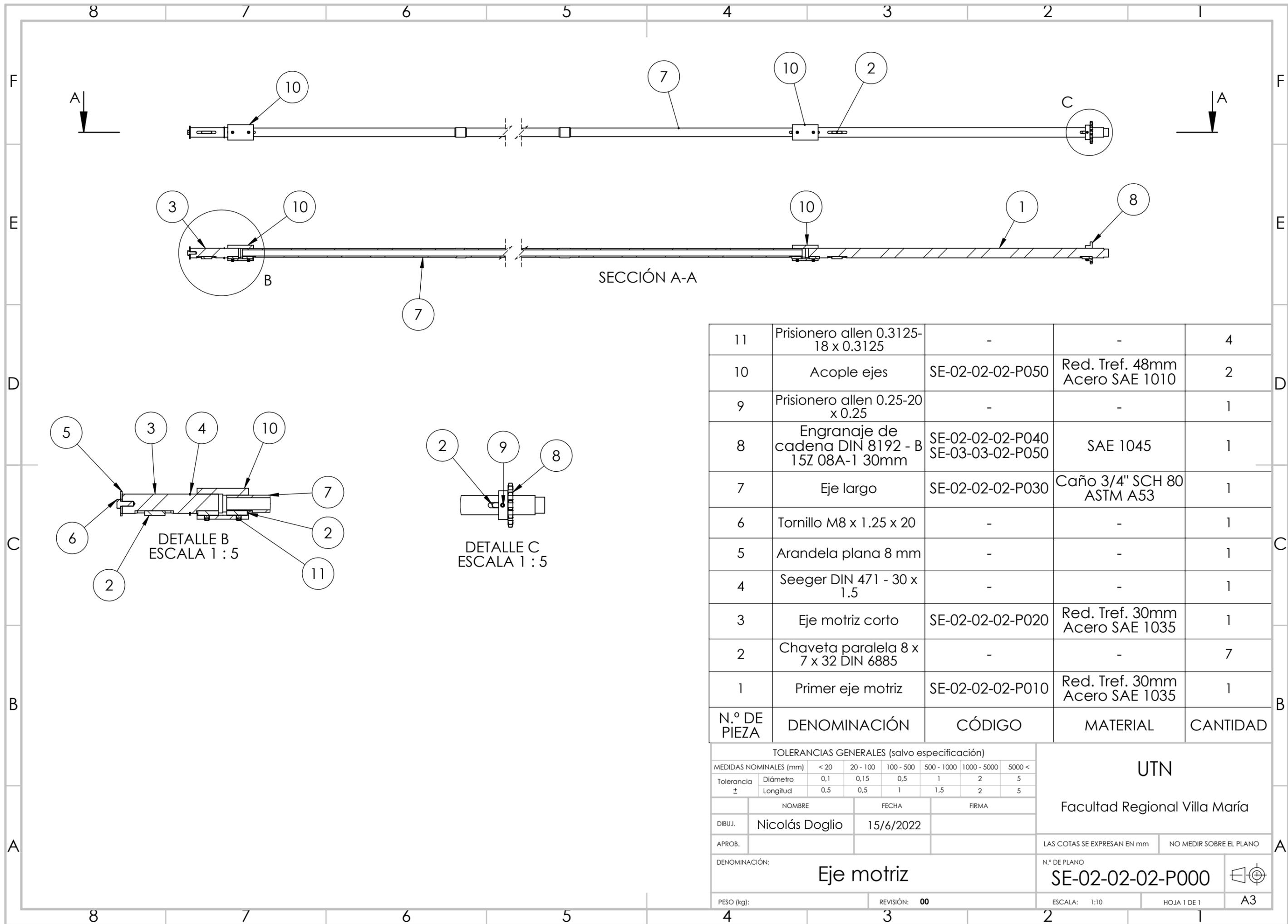
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA				MATERIAL:	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/10/2021					Red. Tref. 25mm Acero SAE 1020	
APROB.							N.º DE PLANO	
DENOMINACIÓN:							SE-02-02-01-P010 SE-03-03-01-P010	
Eje reductor traslación							ESCALA: 1:1	
PESO (kg): 0.52			REVISIÓN: 00			HOJA 1 DE 1		A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.		15/6/2022				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: SAE 1045	
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 08A-1 25mm					N.º DE PLANO SE-02-02-01-P020 SE-03-03-01-P020		
PESO (kg): 0.272				REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1	
						HOJA 1 DE 1	
A4							

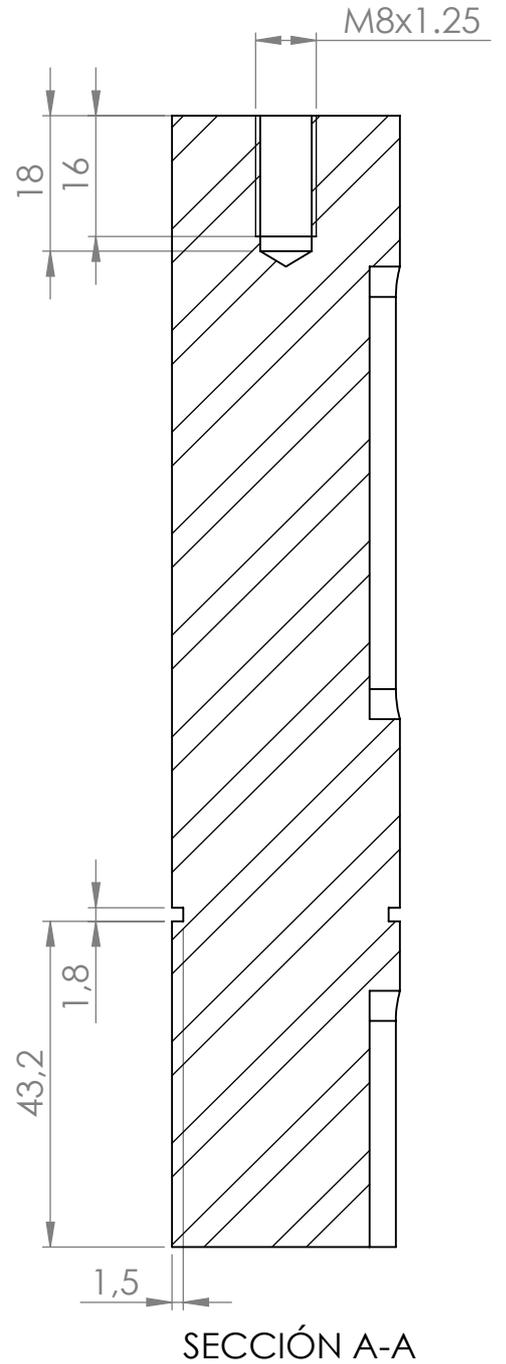
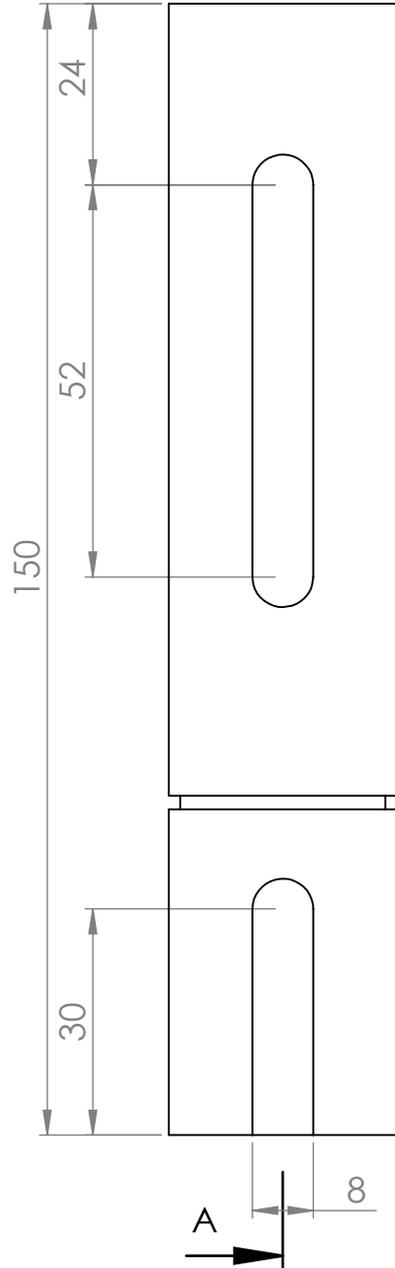
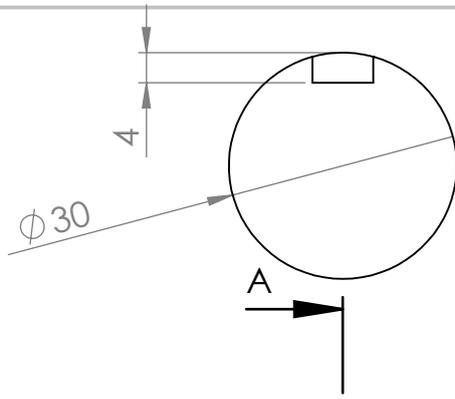


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1010	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/10/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Separador motor 1 HP						SE-02-02-01-P030 SE-03-03-01-P030			
PESO (kg): 69.31			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	

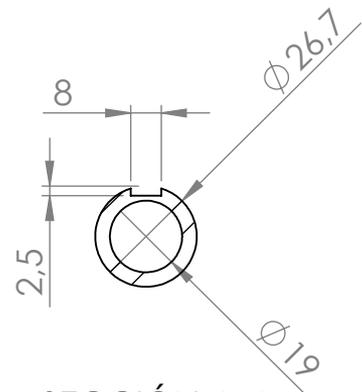
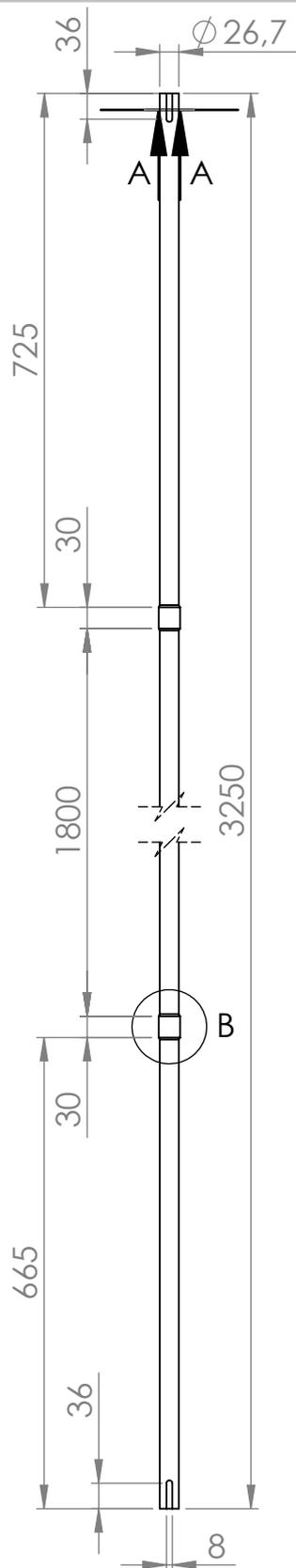


11	Prisionero allen 0.3125-18 x 0.3125	-	-	4
10	Acople ejes	SE-02-02-02-P050	Red. Tref. 48mm Acero SAE 1010	2
9	Prisionero allen 0.25-20 x 0.25	-	-	1
8	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 08A-1 30mm	SE-02-02-02-P040 SE-03-03-02-P050	SAE 1045	1
7	Eje largo	SE-02-02-02-P030	Caño 3/4" SCH 80 ASTM A53	1
6	Tornillo M8 x 1.25 x 20	-	-	1
5	Arandela plana 8 mm	-	-	1
4	Seeger DIN 471 - 30 x 1.5	-	-	1
3	Eje motriz corto	SE-02-02-02-P020	Red. Tref. 30mm Acero SAE 1035	1
2	Chaveta paralela 8 x 7 x 32 DIN 6885	-	-	7
1	Primer eje motriz	SE-02-02-02-P010	Red. Tref. 30mm Acero SAE 1035	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

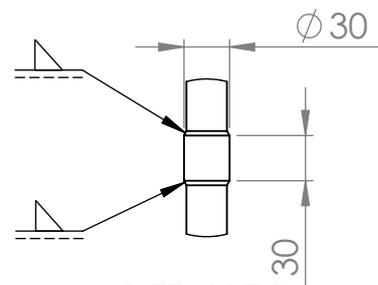
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	Facultad Regional Villa María	
NOMBRE		FECHA		FIRMA				
DIBUJ. Nicolás Doglio		15/6/2022						
APROB.							LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DENOMINACIÓN: Eje motriz						N.º DE PLANO SE-02-02-02-P000		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1		



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 30mm Acero SAE 1035		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	11/11/2021				N.º DE PLANO		SE-02-02-02-P020		
APROB.						ESCALA:		1:1		
DENOMINACIÓN:				Eje motriz corto				HOJA 1 DE 1		A4
PESO (kg): 0.80		REVISIÓN:		00						



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2



DETALLE B
ESCALA 1 : 5

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	11/11/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Eje largo				SE-02-02-02-P030			
PESO (kg): 7.13		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
						A4	

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL: Caño 3/4" SCH 80
ASTM A53

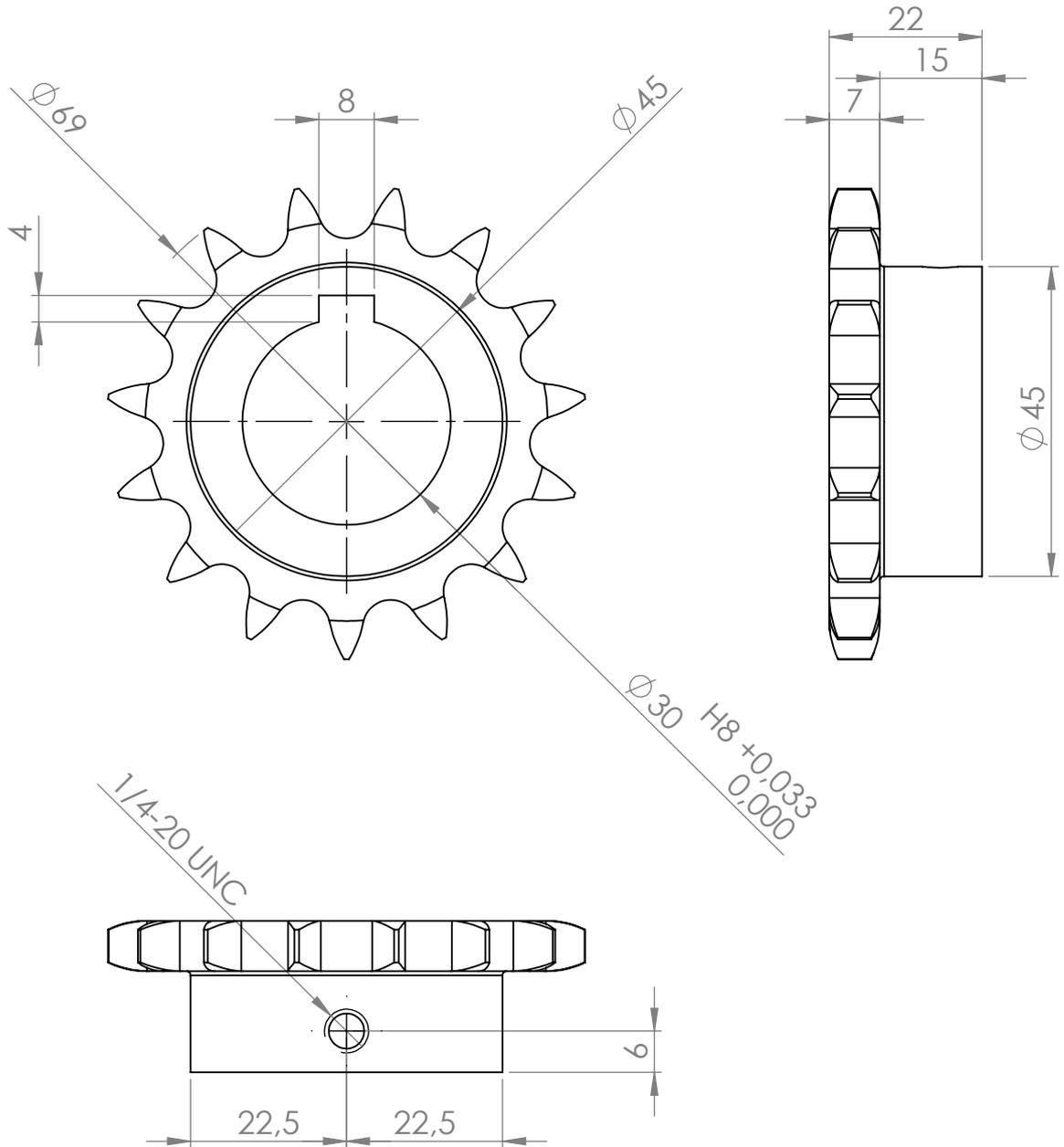
PESO (kg): 7.13

REVISIÓN: 00

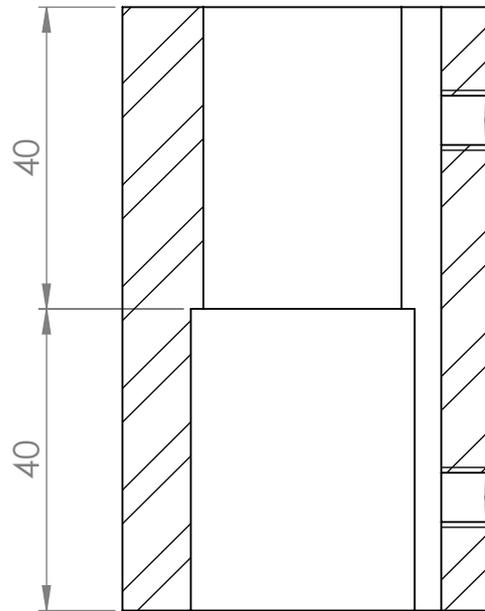
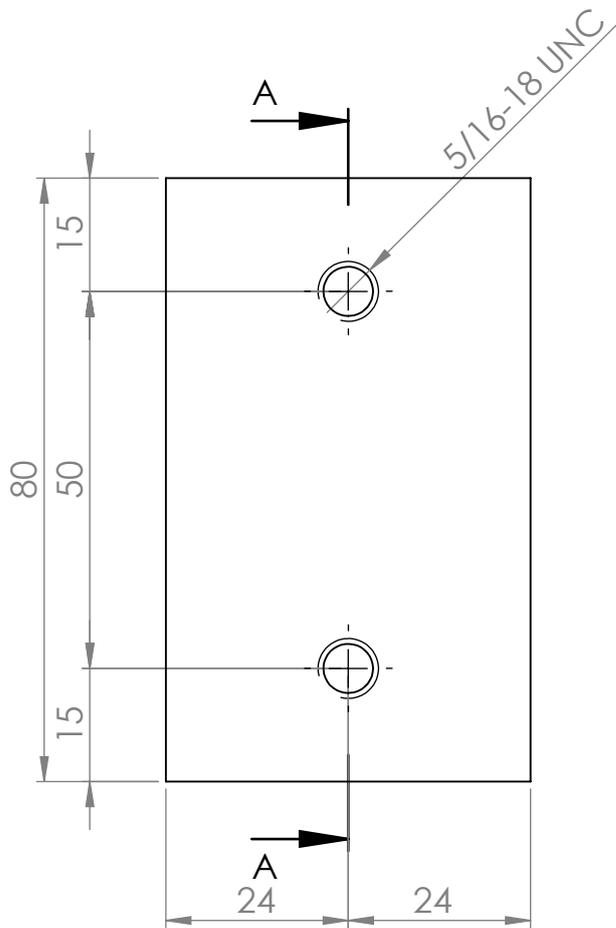
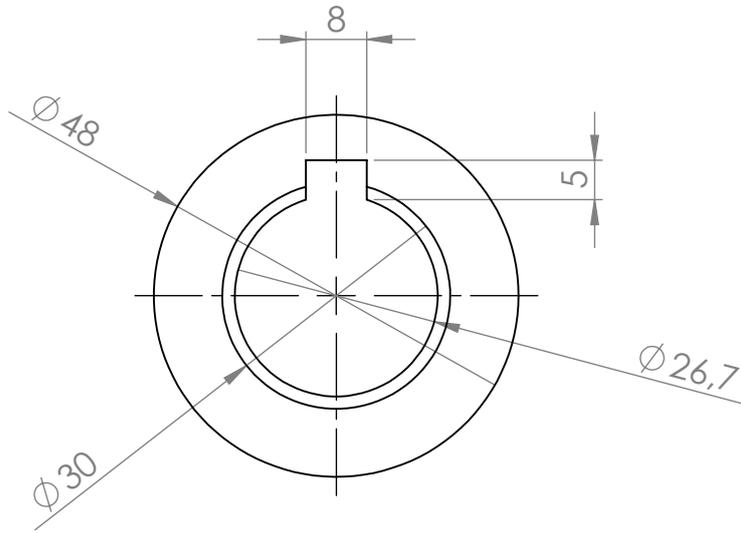
ESCALA: 1:10

HOJA 1 DE 1

A4

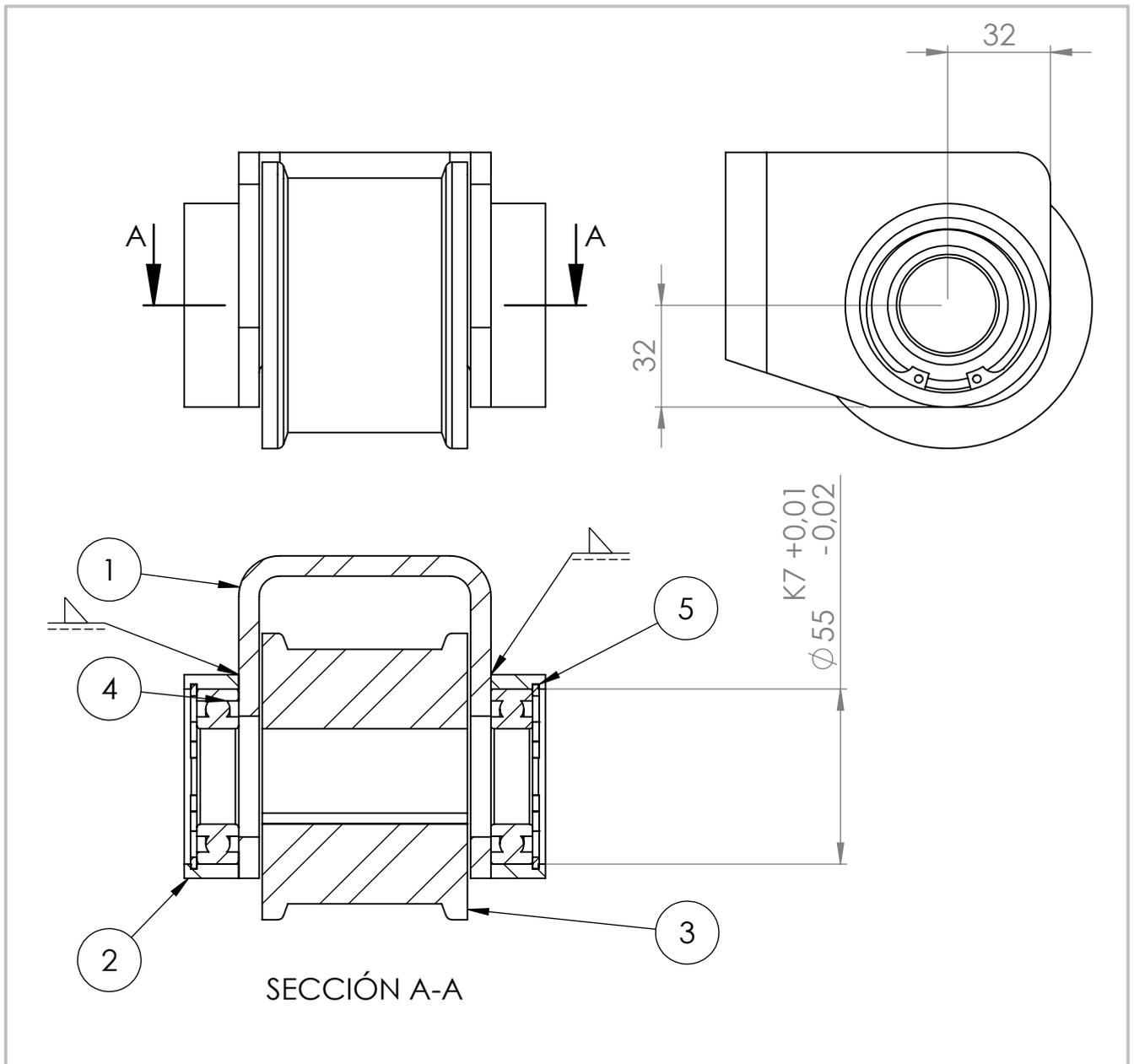


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA				MATERIAL: SAE 1045	
DIBUJ.	15/6/2022						N.º DE PLANO SE-02-02-02-P040 SE-03-03-02-P050	
APROB.							ESCALA: 1:1	
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 08A-1 30mm			PESO (kg): 0.210				REVISIÓN: 00	
			ESCALA: 1:1				HOJA 1 DE 1	
							A4	



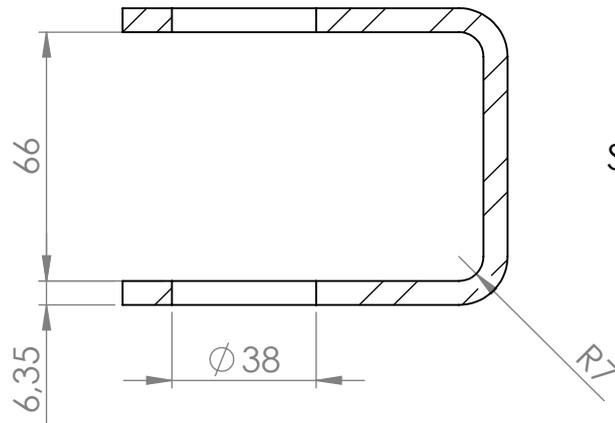
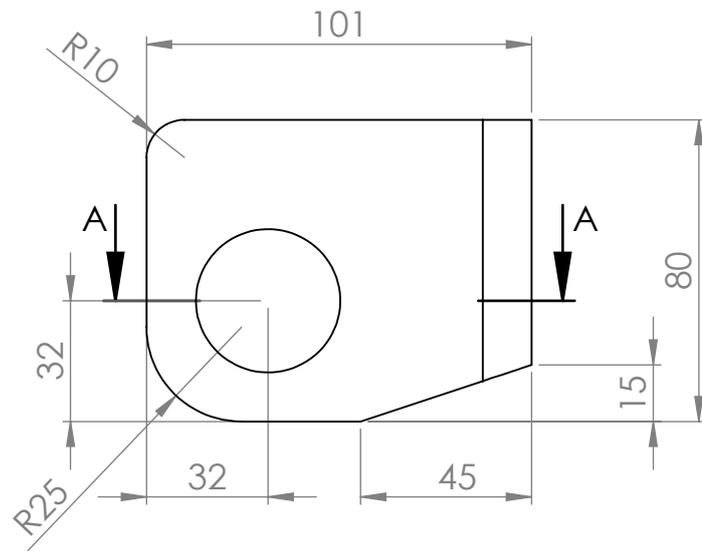
SECCIÓN A-A

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	±	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
		0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	10/11/2021					MATERIAL:	Red. Tref. 48mm Acero SAE 1010	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Acople ejes						SE-02-02-02-P050			
PESO (kg): 0.72			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4

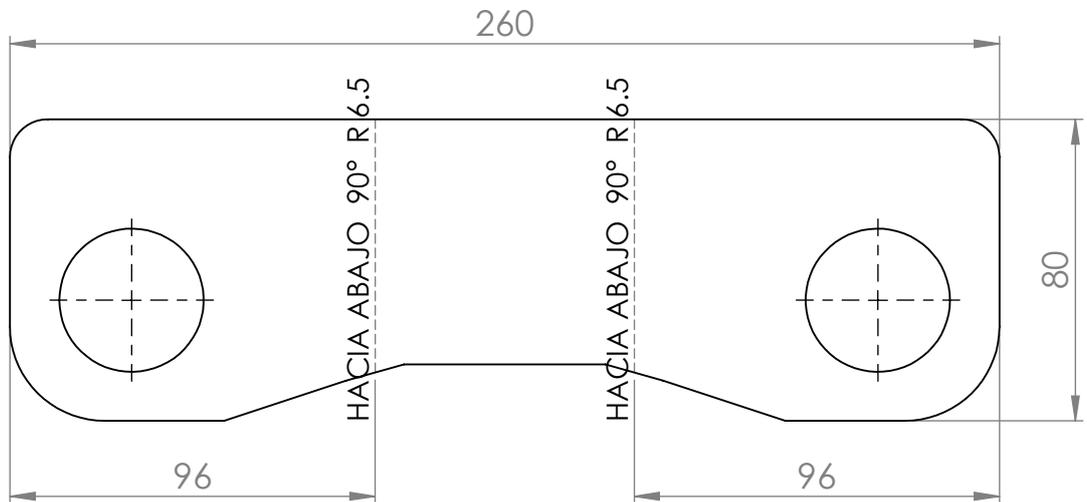


5	Seeger DIN 472 - 55 x 2	-	-	2
4	Rodamiento 6006	-	-	2
3	Rueda motriz	SE-02-02-03-P030	SAE 1020	1
2	Buje soporte rueda motriz	SE-02-02-03-P020	Red. Tref. 64mm Acero SAE 1020	2
1	Soporte rueda motriz	SE-02-02-03-P010	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2		5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2		5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	10/11/2021						
APROB.								
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO
Rueda Motriz				SE-02-02-03-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		A4

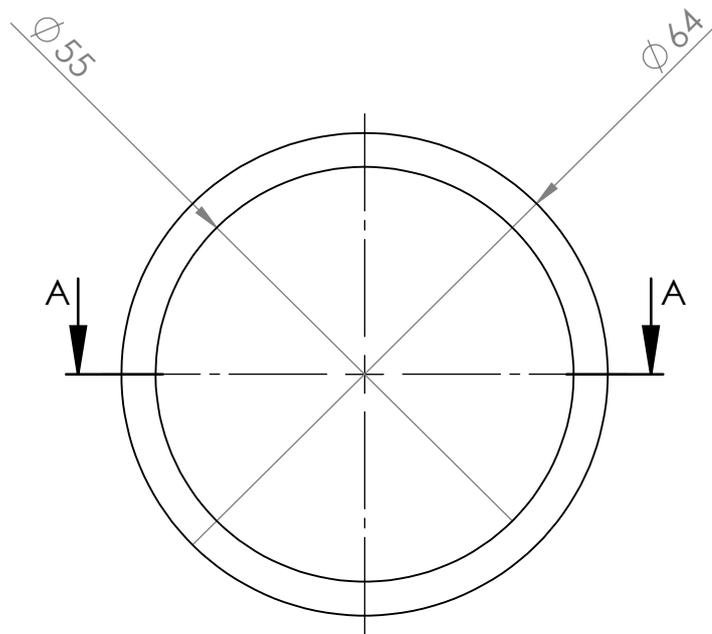


SECCIÓN A-A

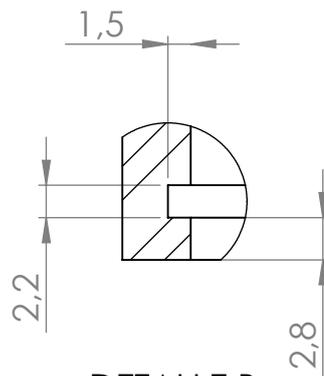
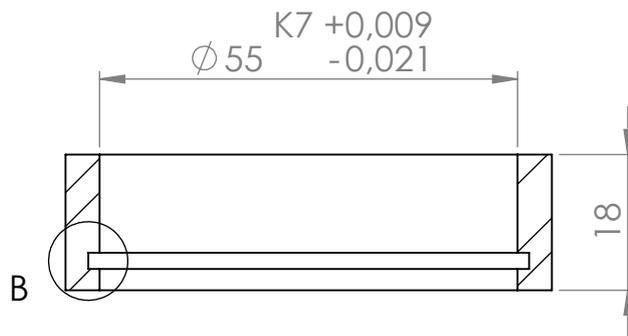


CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		15/6/2022						
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Soporte rueda motriz						SE-02-02-03-P010			
PESO (kg): 0.83			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
								A4	

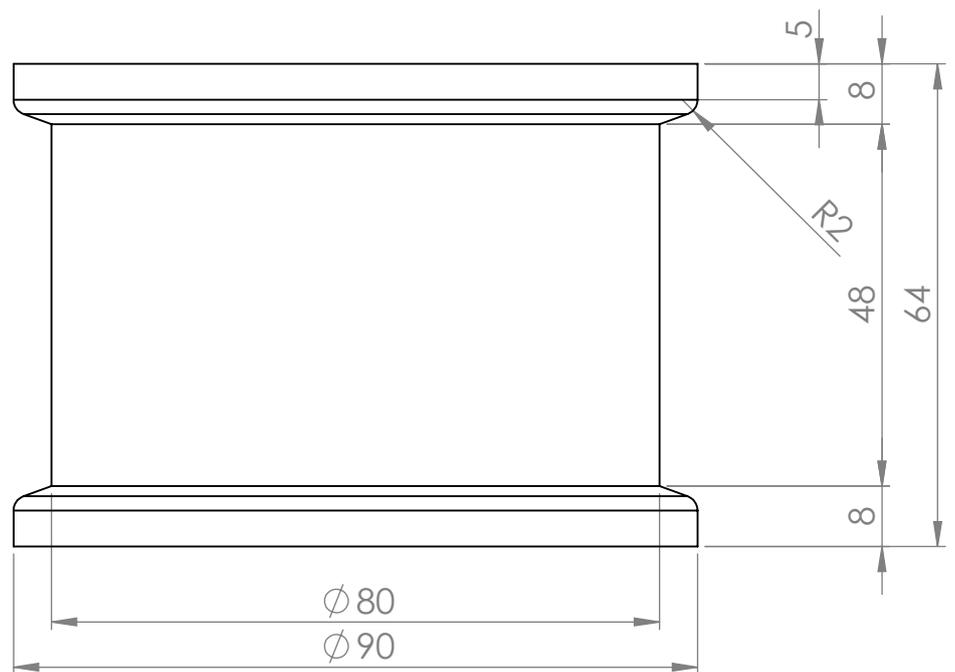
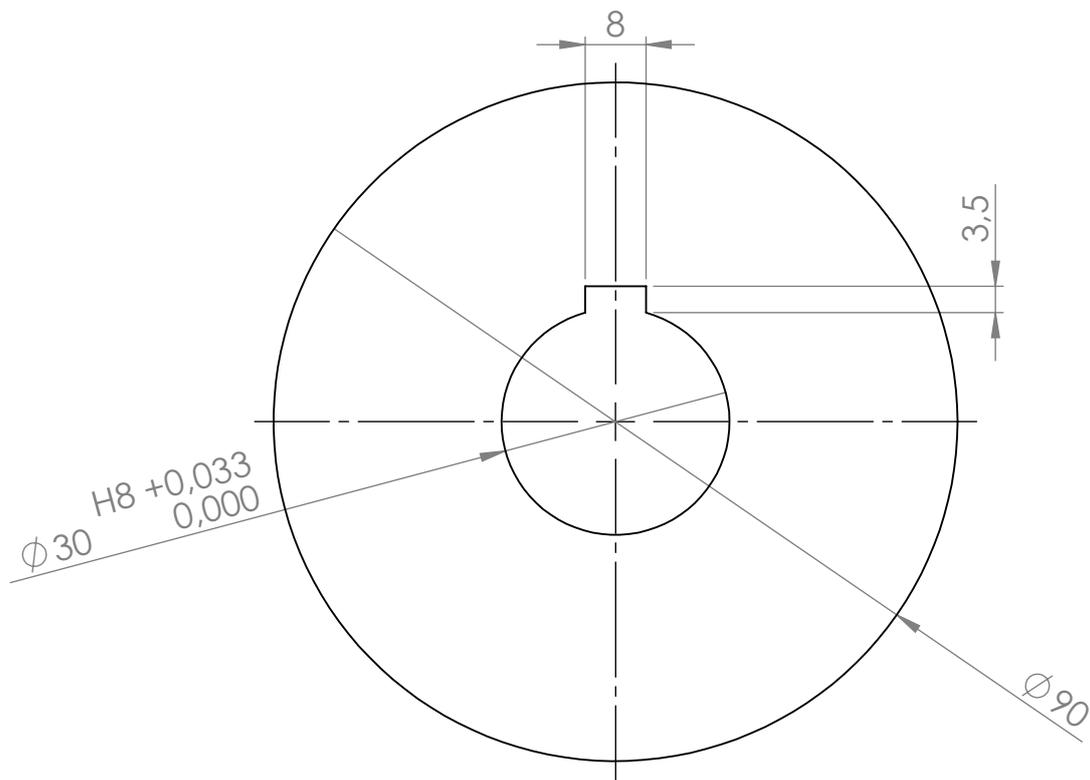


SECCIÓN A-A



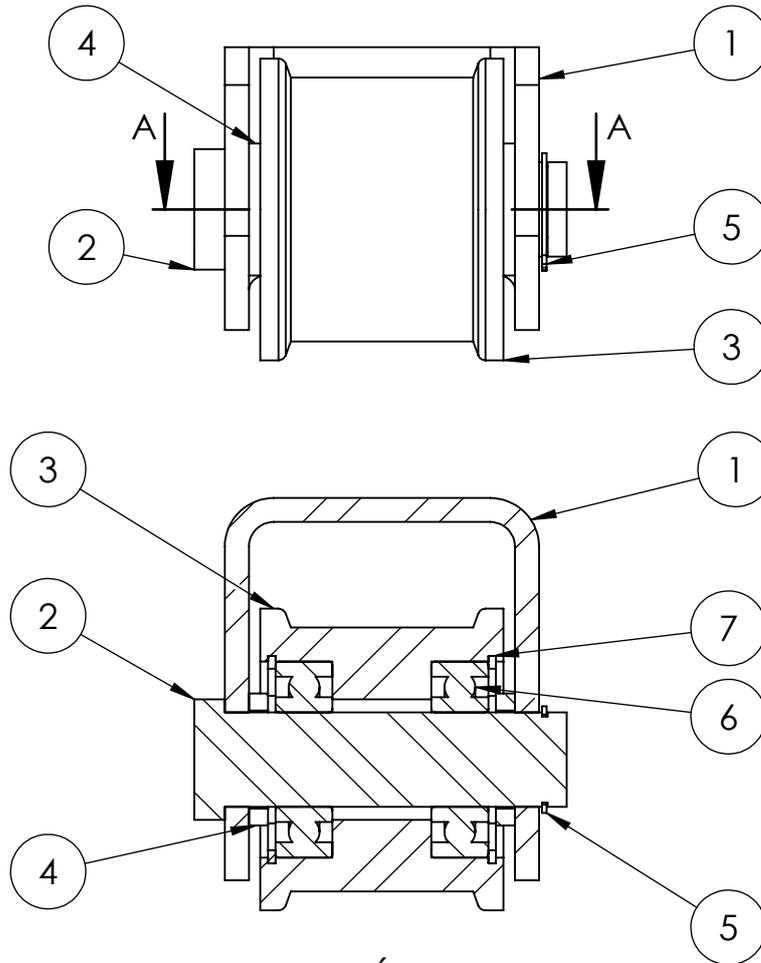
DETALLE B
ESCALA 2 : 1

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE	FECHA		FIRMA			MATERIAL:			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	26/9/2022				Red. Tref. 64mm			
APROB.						Acero SAE 1020			
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Buje soporte rueda motriz						SE-02-02-03-P020			
PESO (kg): 0.11			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	15/6/2022					MATERIAL:	SAE 1020
APROB.								
DENOMINACIÓN:							N.º DE PLANO	
Rueda motriz							SE-02-02-03-P030	
PESO (kg): 2.32			REVISIÓN:		00		ESCALA:	1:1
							HOJA 1 DE 1	
							A4	

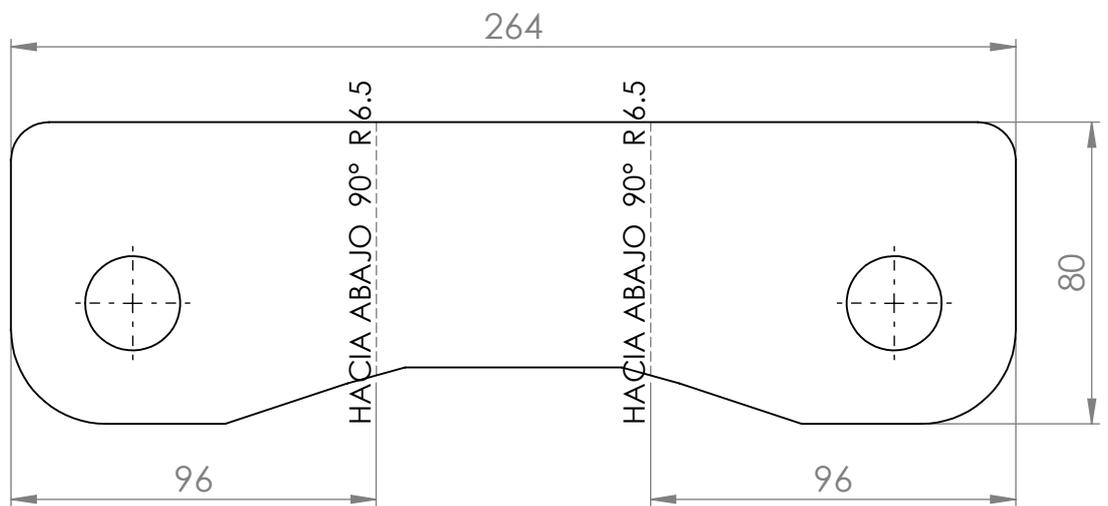
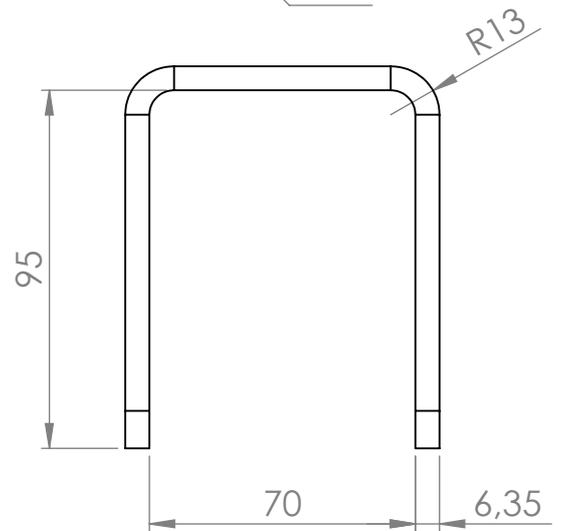
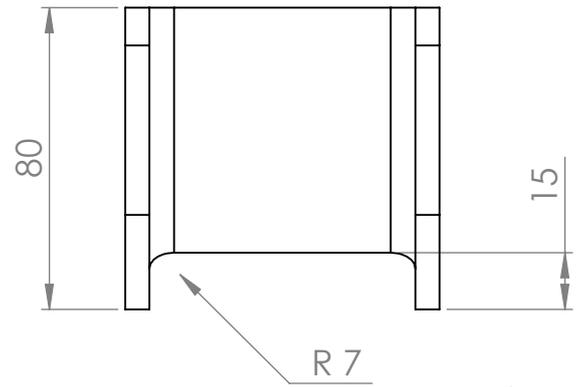
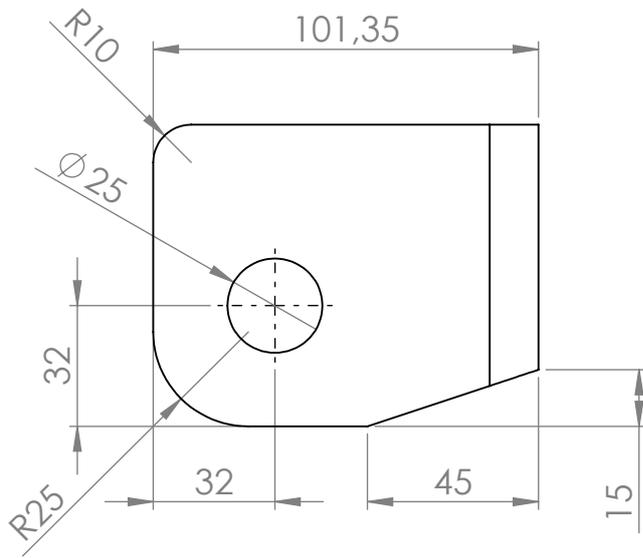




SECCIÓN A-A

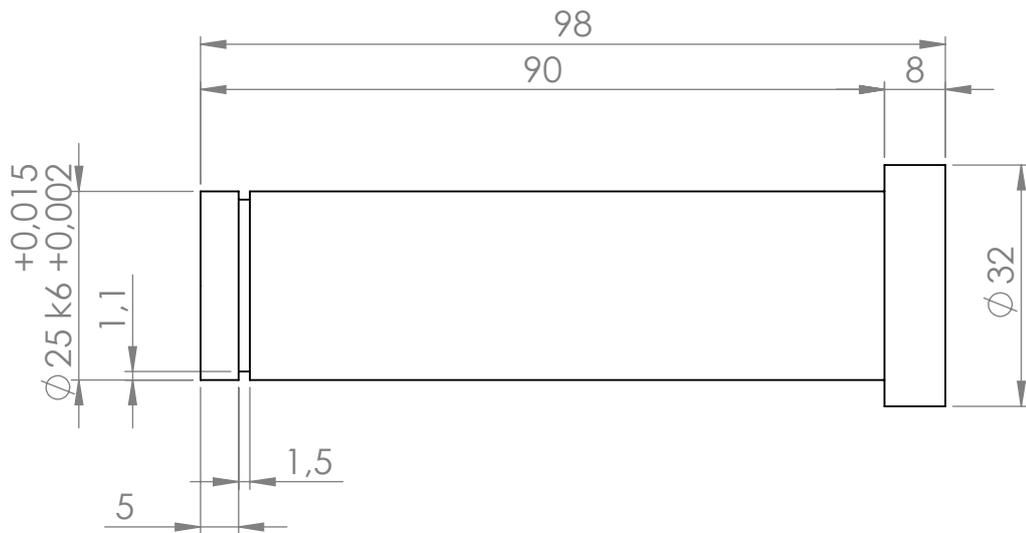
7	Seeger DIN 472 - 52 x 2	-	-	2
6	Rodamiento 6205	-	-	2
5	Seeger DIN 471 - 25 x 1.2	-	-	1
4	Separador rueda móvil	SE-02-02-04-P040	SAE 1010	2
3	Rueda móvil	SE-02-02-04-P030	SAE 1020	1
2	Eje rueda móvil	SE-02-02-04-P020	Red. Tref. 32mm Acero SAE 1020	1
1	Soporte rueda móvil	SE-02-02-04-P010	CHAPA 1/4" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000			1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		10/11/2021		MATERIAL:				
APROB.									
DENOMINACIÓN: Rueda Móvil						N.º DE PLANO SE-02-02-04-P000			
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1			

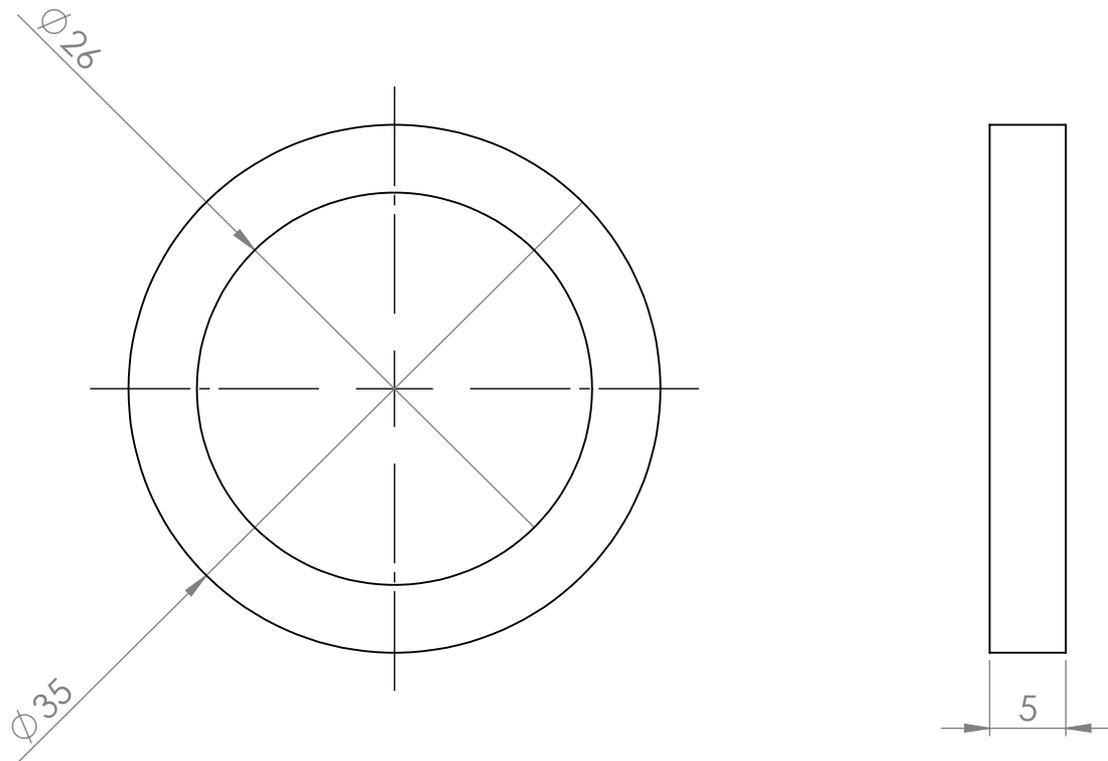


CHAPA DESPLEGADA

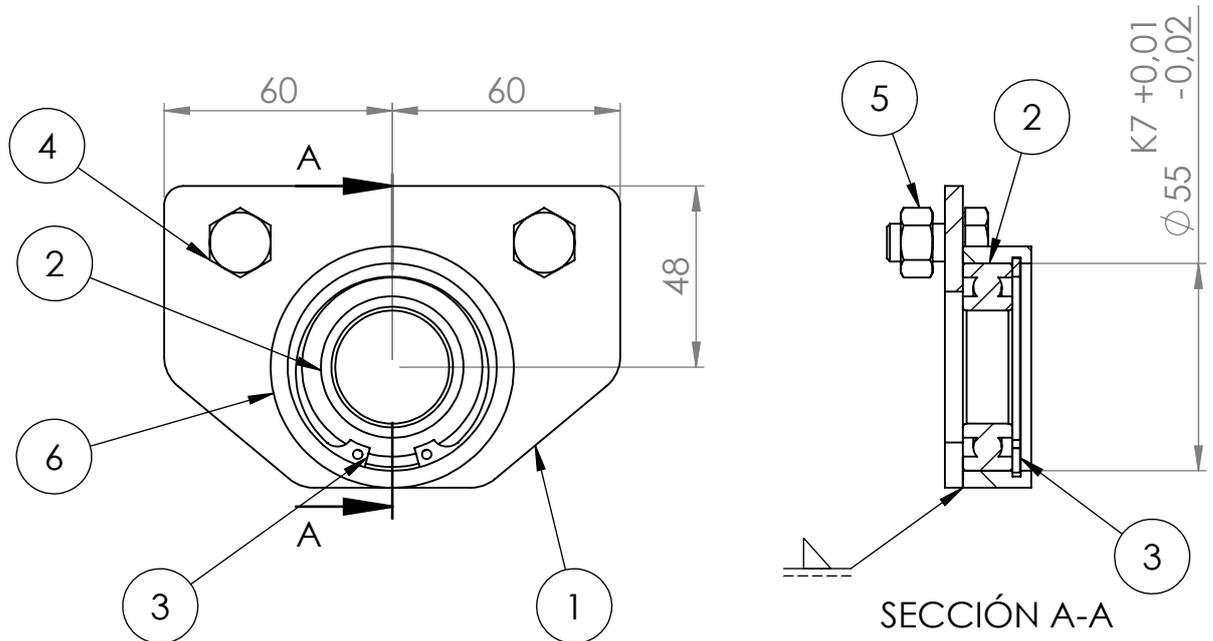
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA			MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	15/6/2022					N.º DE PLANO SE-02-02-04-P010		
APROB.									
DENOMINACIÓN: Soporte rueda móvil							ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1
PESO (kg): 0.91			REVISIÓN: 00		A4				



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 32mm Acero SAE 1020	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	10/11/2021				N.º DE PLANO		SE-02-02-04-P020	
APROB.						ESCALA:		1:1	
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 0.40				REVISIÓN:		00			

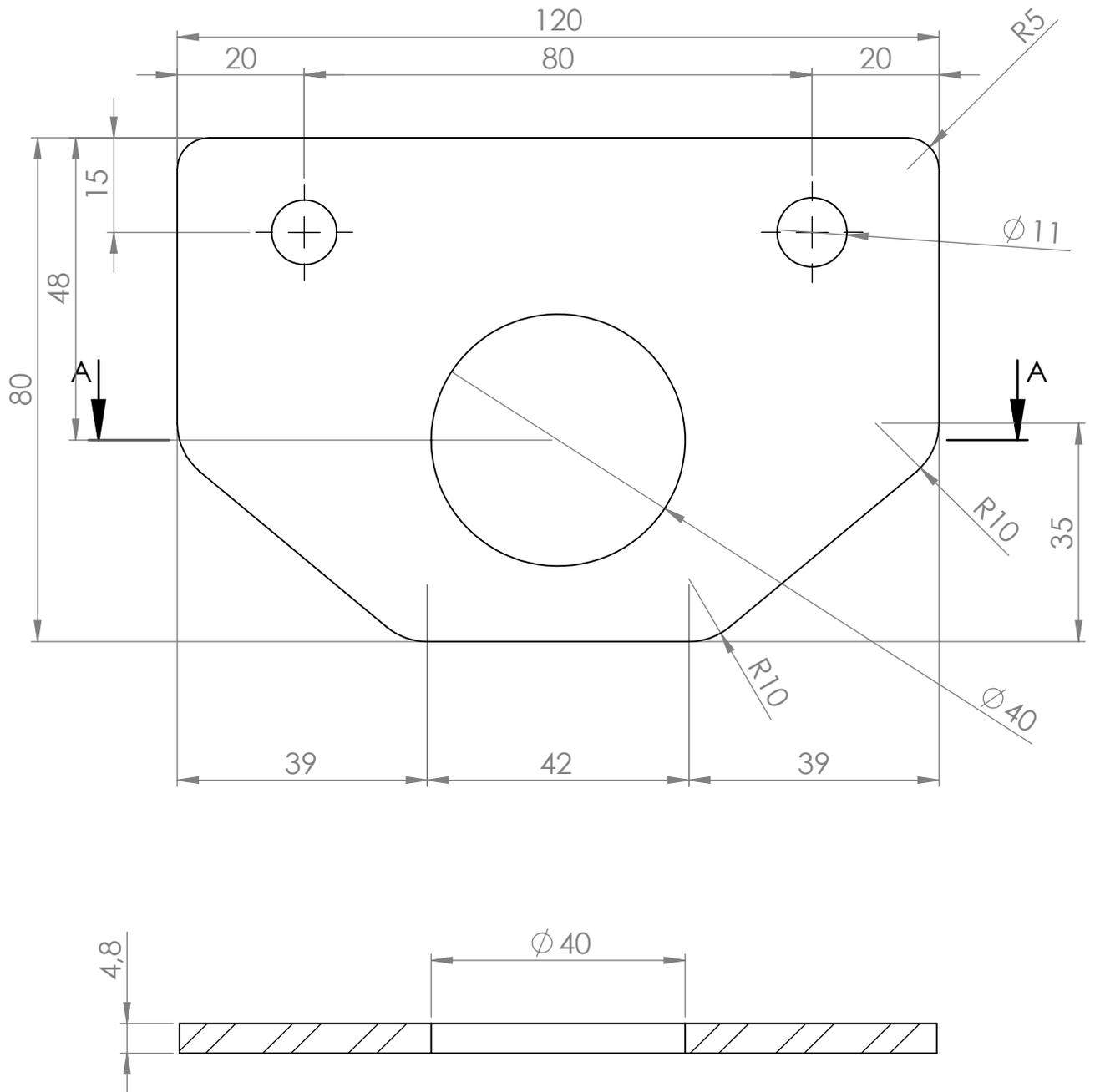


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1010	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	10/11/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Separador rueda móvil						SE-02-02-04-P040			
PESO (kg): 0.02			REVISIÓN: 00			ESCALA: 2:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



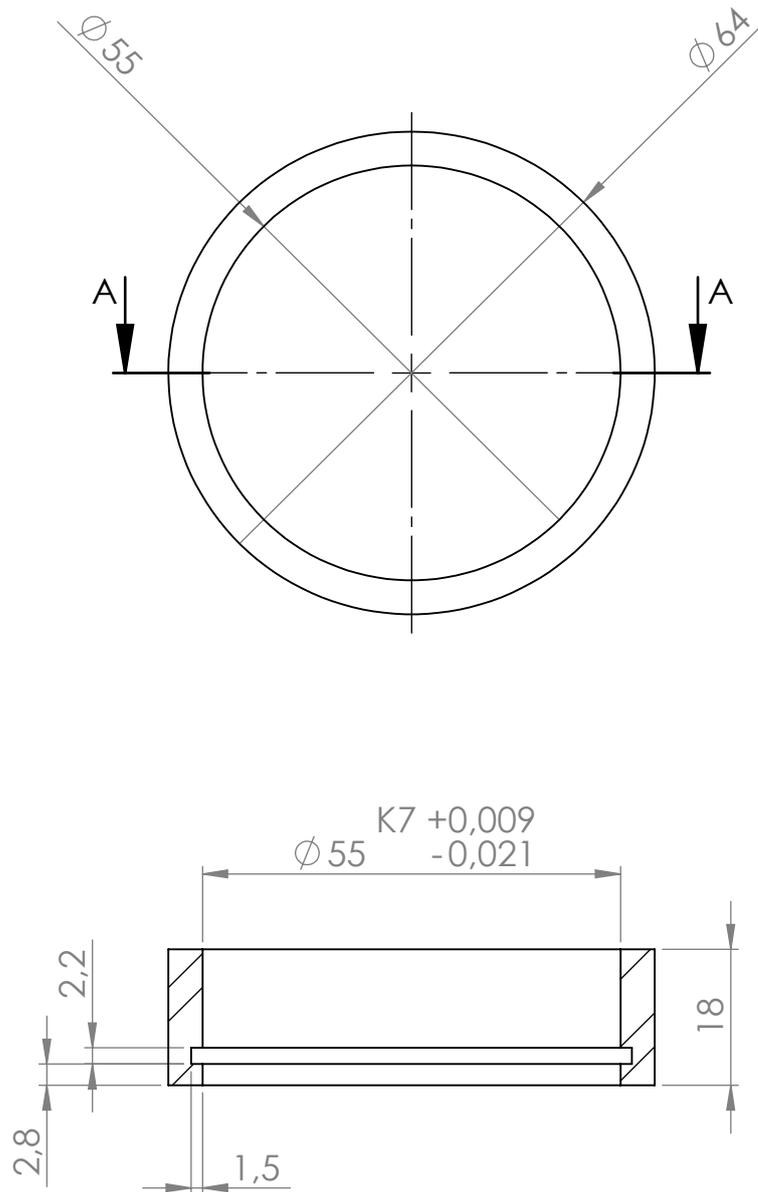
6	Buje soporte rodamiento 6006	SE-02-02-05-P020	Red. Tref. 64mm Acero SAE 1020	1
5	Tuerca M10 x 1.5	-	-	2
4	Tornillo M10 x 1.5 x 20	-	-	2
3	Seeger DIN 472 - 55 x 2	-	-	1
2	Rodamiento 6006	-	-	1
1	Soporte rodamiento 6006	SE-02-02-05-P010	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2		5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2		5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	9/11/2021						
APROB.								
DENOMINACIÓN: Soporte eje motriz				N.º DE PLANO SE-02-02-05-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		
							A4	



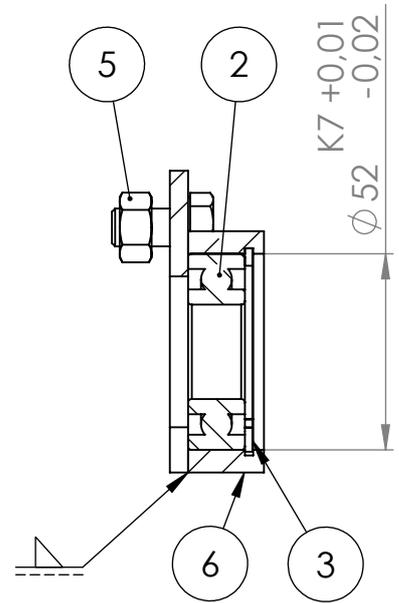
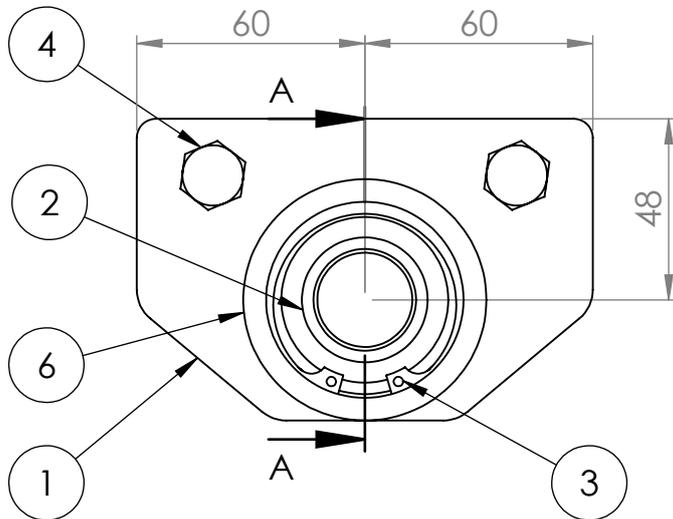
SECCIÓN A-A

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE		FECHA		FIRMA			MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	15/6/2022					N.º DE PLANO SE-02-02-05-P010			
APROB.										
DENOMINACIÓN: Soporte rodamiento 6006							ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4
PESO (kg): 0.26			REVISIÓN: 00							



SECCIÓN A-A

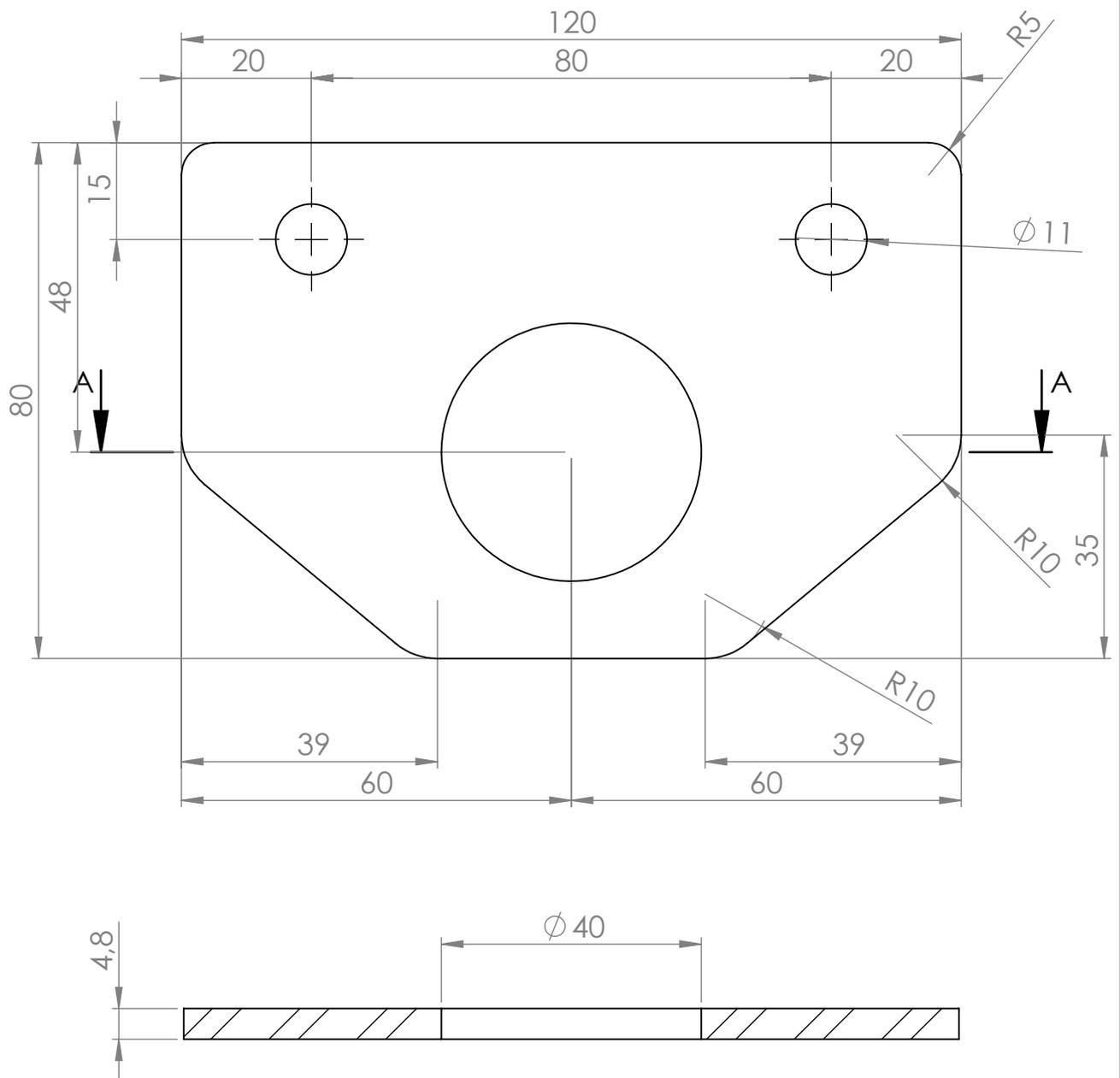
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 64mm Acero SAE 1020	
DIBUJ.	26/9/2022				N.º DE PLANO		SE-02-02-05-P020	
APROB.					ESCALA:		1:1	
DENOMINACIÓN:					HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 0.11			REVISIÓN: 00		Buje soporte rodamiento 6006			



SECCIÓN A-A

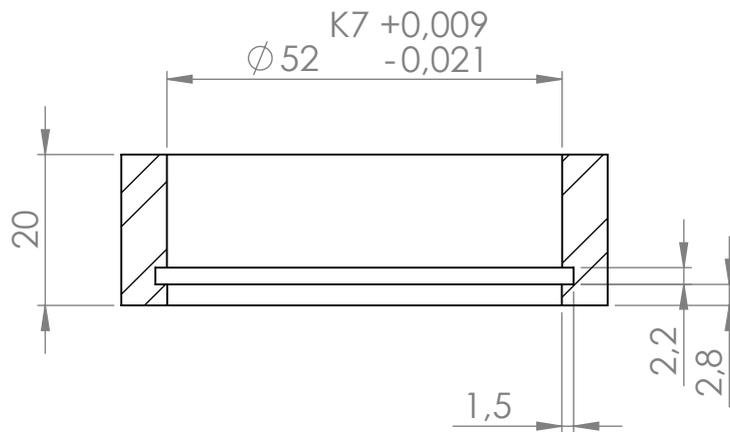
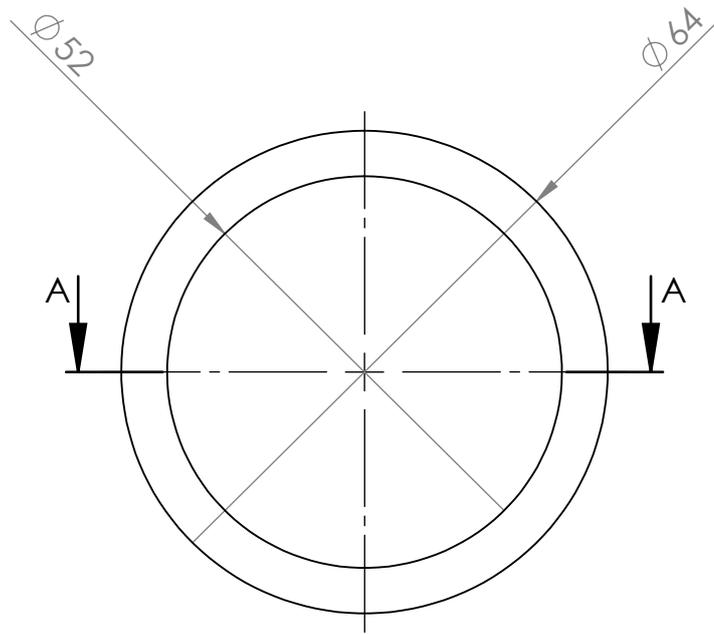
6	Buje soporte rodamiento 6205	SE-02-02-06-P020	Red. Tref. 64mm Acero SAE 1020	1
5	Tuerca M10 x 1.5	-	-	2
4	Tornillo M10 x 1.5 x 20	-	-	2
3	Seeger DIN 472 - 52 x 2	-	-	1
2	Rodamiento 6205	-	-	1
1	Soporte rodamiento 6205	SE-02-02-06-P010	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2		5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2		5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	9/11/2021						
APROB.								
DENOMINACIÓN: Soporte posterior eje motriz				N.º DE PLANO SE-02-02-06-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		
							A4	



SECCIÓN A-A

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	15/6/2022						N.º DE PLANO SE-02-02-06-P010		
APROB.										
DENOMINACIÓN: Soporte rodamiento 6205							N.º DE PLANO SE-02-02-06-P010			
PESO (kg): 0.26			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1		A4



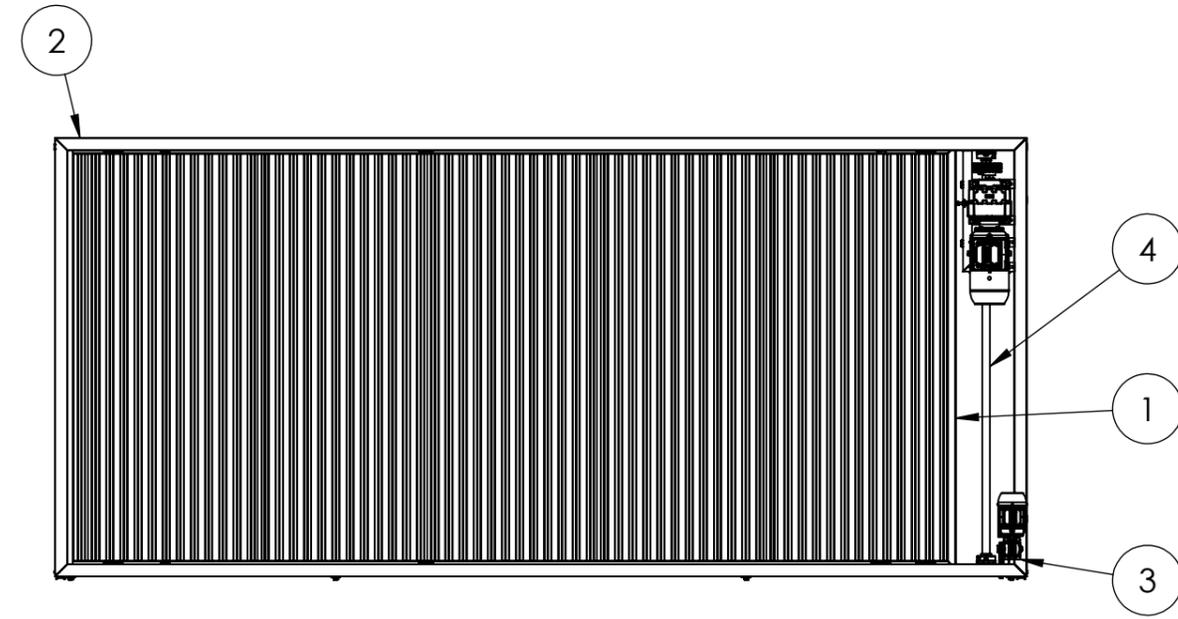
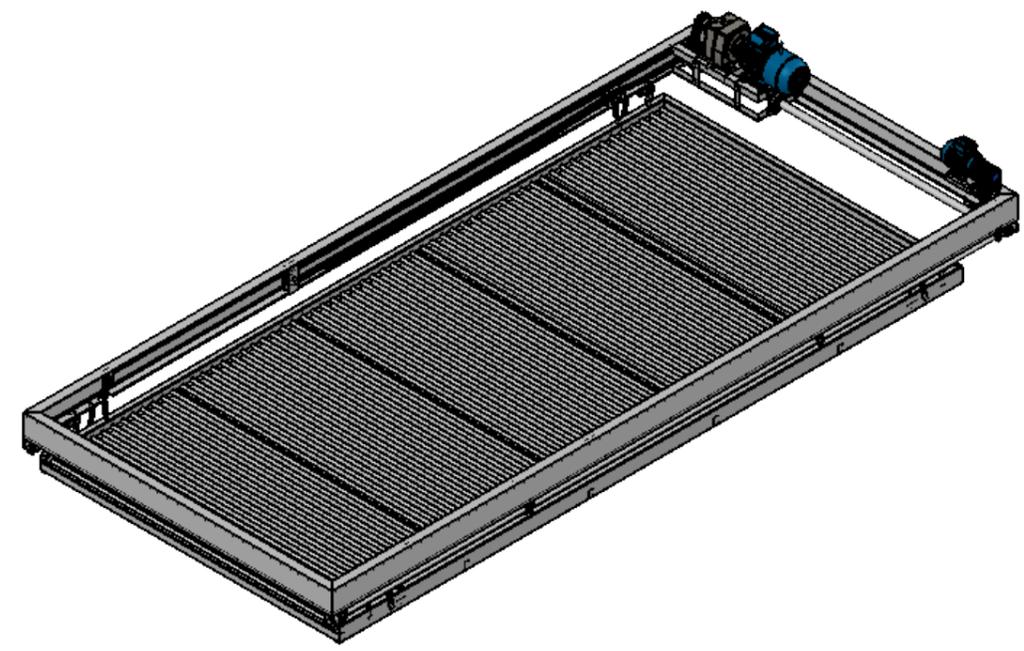
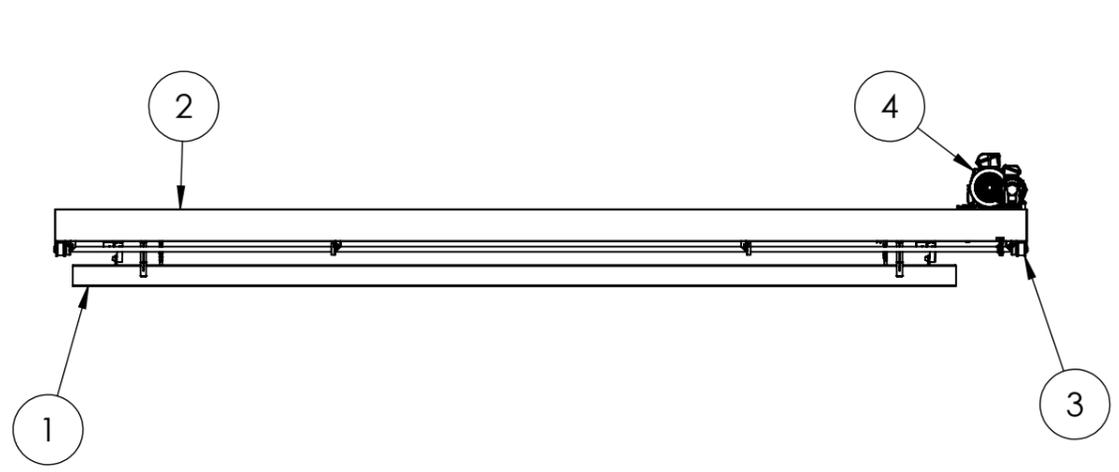
SECCIÓN A-A

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA	MATERIAL:		Red. Tref. 64mm Acero SAE 1020		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	26/9/2022		N.º DE PLANO		SE-02-02-06-P020		
APROB.				DENOMINACIÓN:		Buje soporte rodamiento 6205		
PESO (kg):	0.17	REVISIÓN:	00	ESCALA:	1:1	HOJA 1 DE 1	A4	

8 7 6 5 4 3 2 1

F
E
D
C
B
A

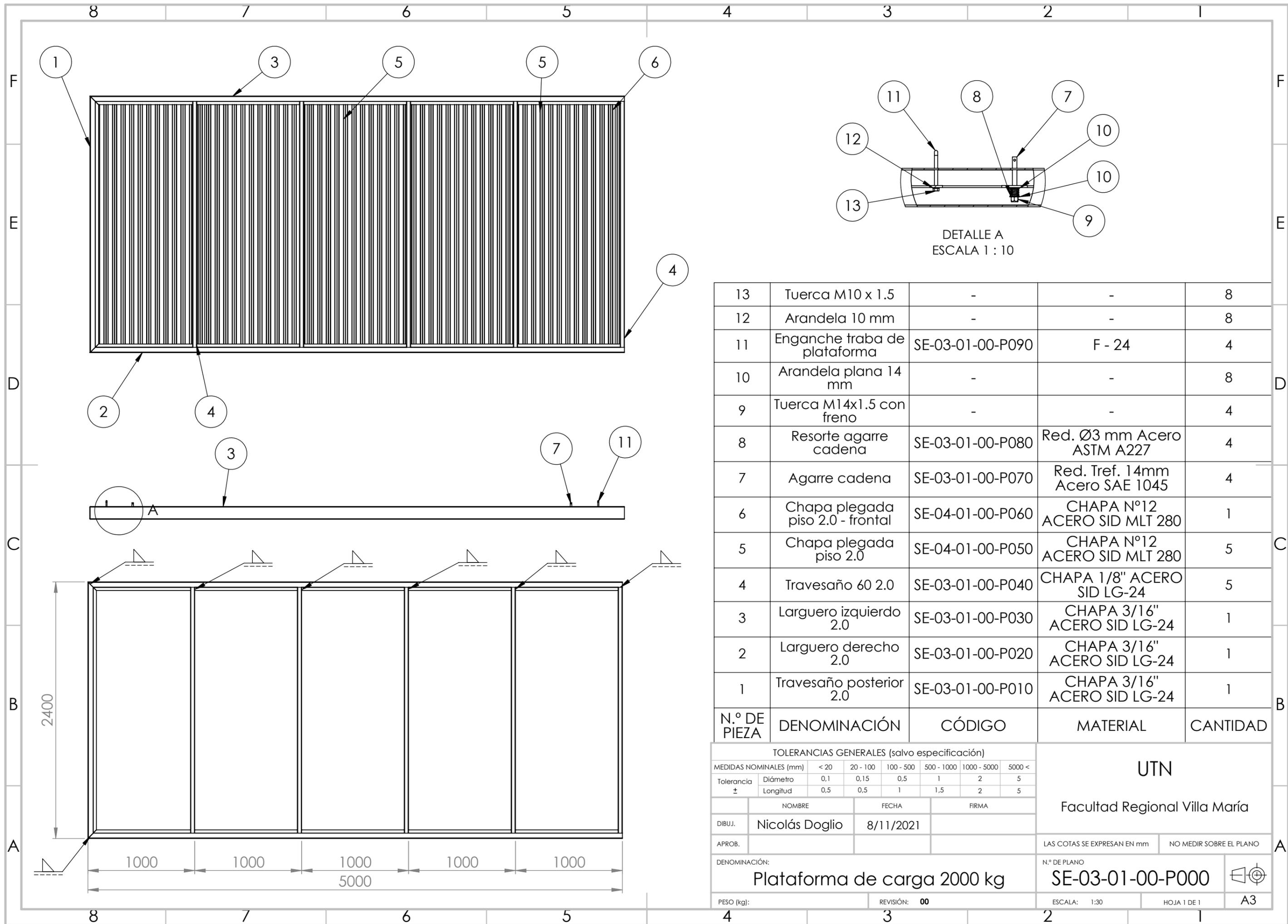
F
E
D
C
B
A



4	Sistema de elevación por cadenas	SE-03-04-00-P000	1
3	Sistema de desplazamiento horizontal	SE-03-03-00-P000	1
2	Carro intermedio	SE-03-02-00-P000	1
1	Plataforma de carga 2000 kg	SE-03-01-00-P000	1
N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				Facultad Regional Villa María
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE		FECHA		FIRMA			DENOMINACIÓN: Plataforma intermedia			
DIBUJ. Nicolás Doglio		9/11/2021								
APROB.							N.º DE PLANO SE-03-00-00-P000			
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:40		HOJA 1 DE 1		A3		

8 7 6 5 4 3 2 1

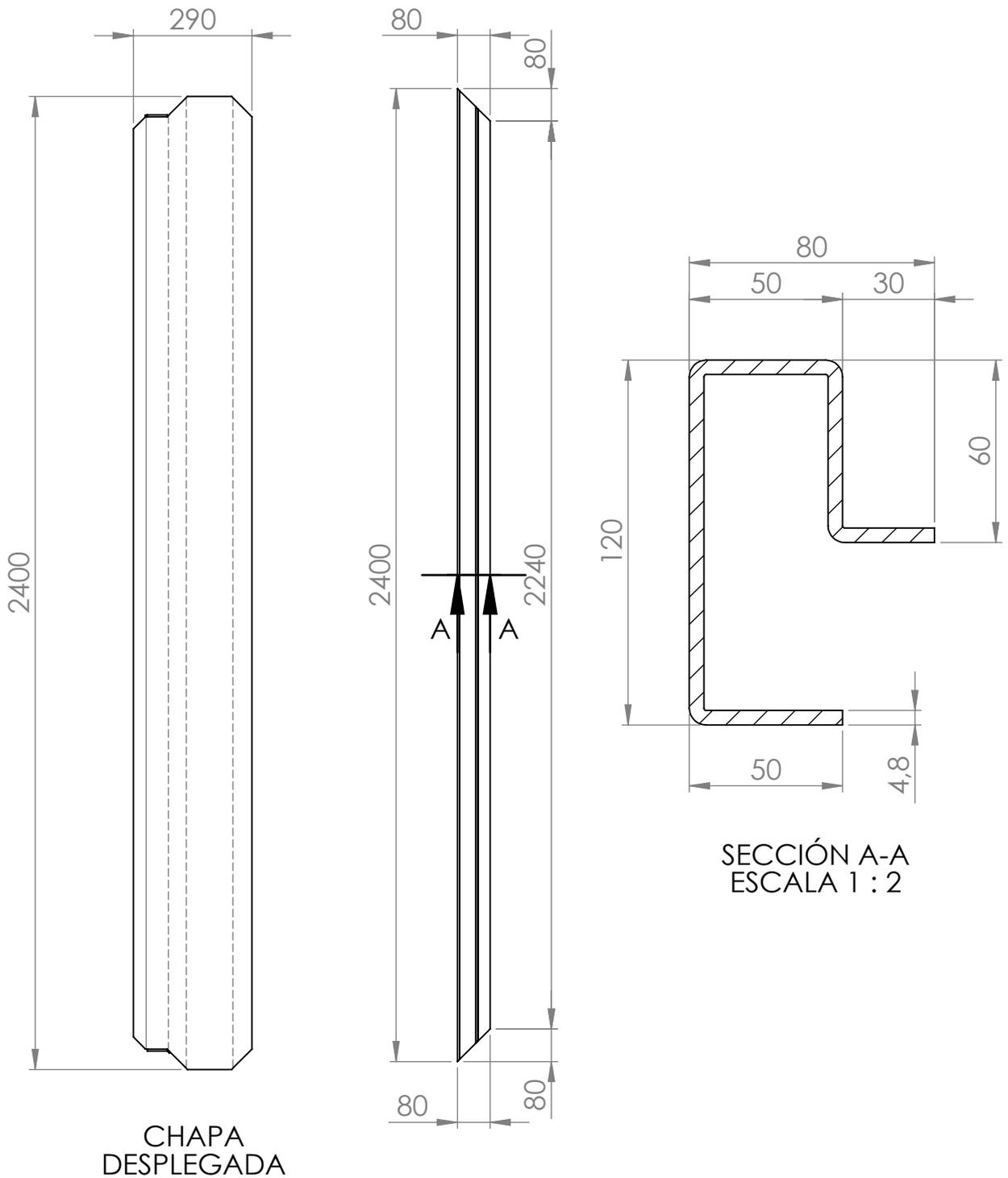


N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD
13	Tuerca M10 x 1.5	-	-	8
12	Arandela 10 mm	-	-	8
11	Enganche traba de plataforma	SE-03-01-00-P090	F - 24	4
10	Arandela plana 14 mm	-	-	8
9	Tuerca M14x1.5 con freno	-	-	4
8	Resorte agarre cadena	SE-03-01-00-P080	Red. Ø3 mm Acero ASTM A227	4
7	Agarre cadena	SE-03-01-00-P070	Red. Tref. 14mm Acero SAE 1045	4
6	Chapa plegada piso 2.0 - frontal	SE-04-01-00-P060	CHAPA Nº12 ACERO SID MLT 280	1
5	Chapa plegada piso 2.0	SE-04-01-00-P050	CHAPA Nº12 ACERO SID MLT 280	5
4	Travesaño 60 2.0	SE-03-01-00-P040	CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24	5
3	Larguero izquierdo 2.0	SE-03-01-00-P030	CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	1
2	Larguero derecho 2.0	SE-03-01-00-P020	CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	1
1	Travesaño posterior 2.0	SE-03-01-00-P010	CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	1

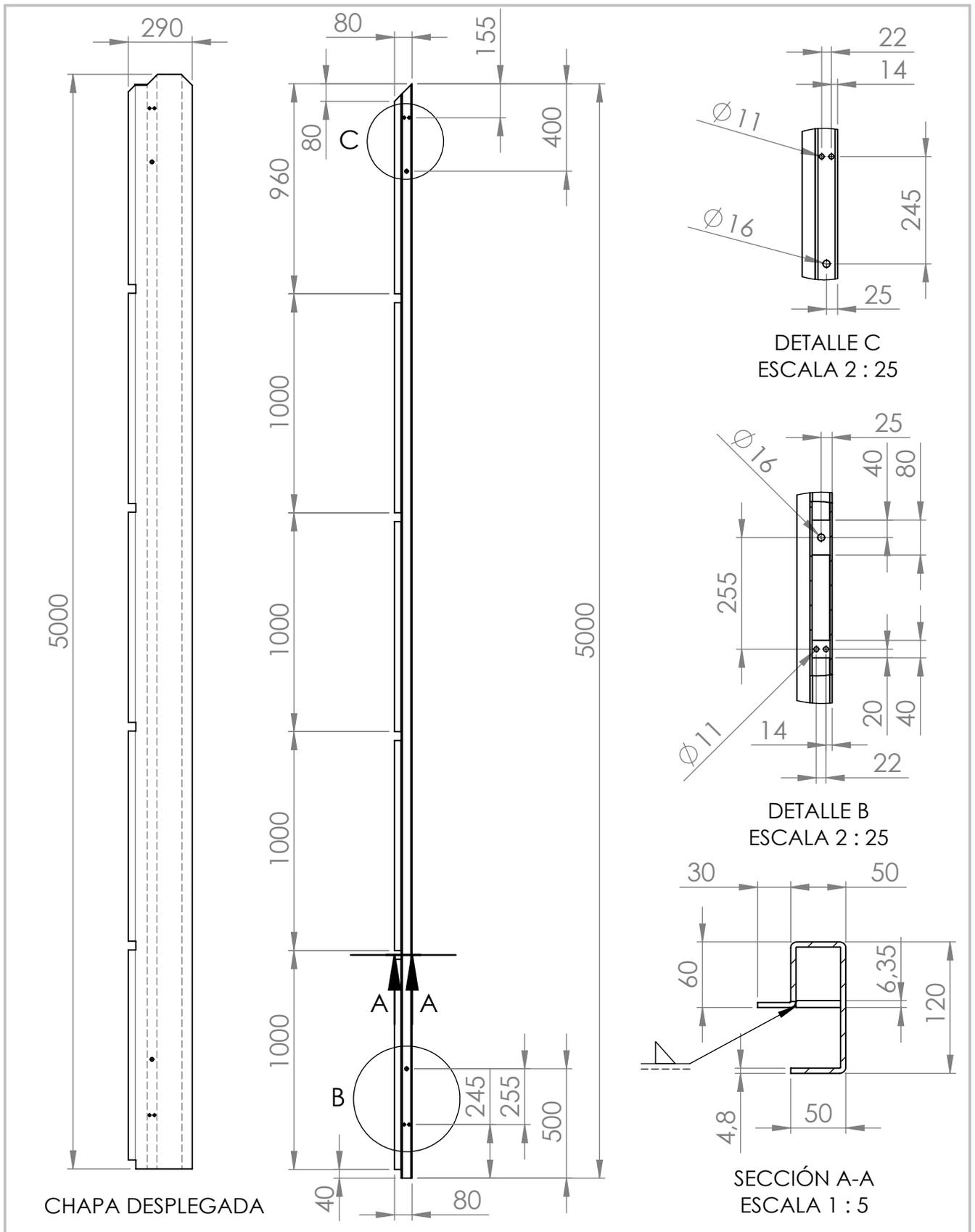
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		8/11/2021			
APROB.						
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO	
Plataforma de carga 2000 kg					SE-03-01-00-P000	
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:30	
					HOJA 1 DE 1	
					A3	

UTN
Facultad Regional Villa María

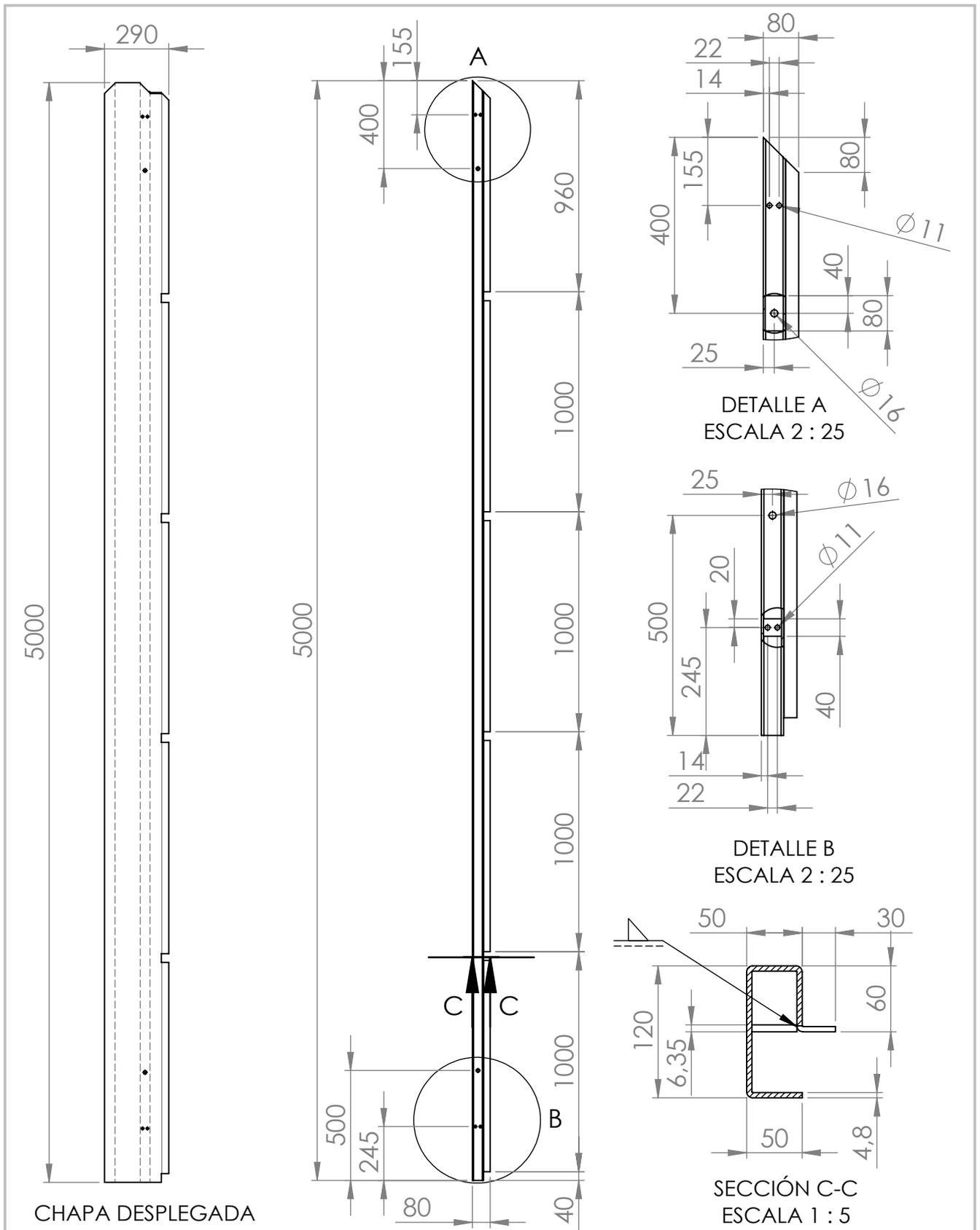
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO



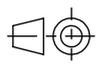
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5			
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			N.º DE PLANO SE-03-01-00-P010			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	5/11/2021								
APROB.							ESCALA: 1:15 HOJA 1 DE 1 A4			
DENOMINACIÓN:										
Travesañ posterior 2.0										
PESO (kg): 25.52			REVISIÓN: 00							



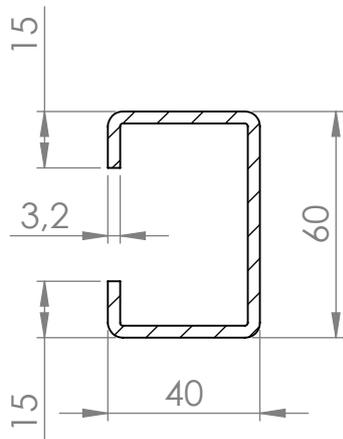
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	
NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL		N.º DE PLANO	
DIBUJ.	5/11/2021				CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24		SE-03-01-00-P020	
APROB.							ESCALA: 1:25	
DENOMINACIÓN:					ESCALA:		HOJA 1 DE 1	
Larguero derecho 2.0					1:25		A4	
PESO (kg): 54.17			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:25		HOJA 1 DE 1	



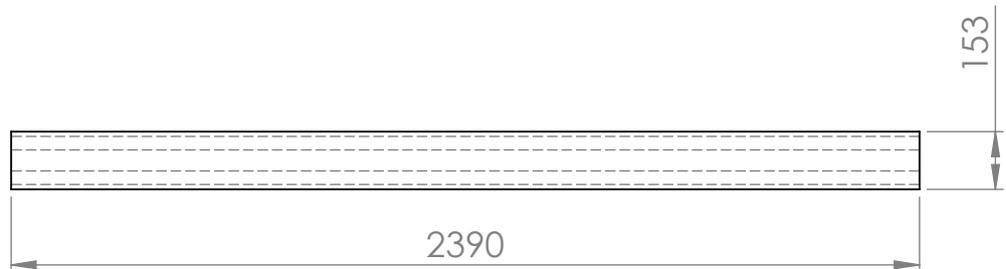
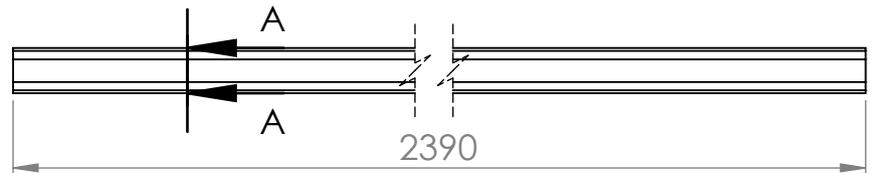
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	
NOMBRE		FECHA		FIRMA		N.º DE PLANO		SE-03-01-00-P030	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	5/11/2021				ESCALA: 1:25		HOJA 1 DE 1	
APROB.						DENOMINACIÓN:		Larguero izquierdo 2.0	
PESO (kg): 54.17		REVISIÓN: 00				ESCALA: 1:25		HOJA 1 DE 1	



A4

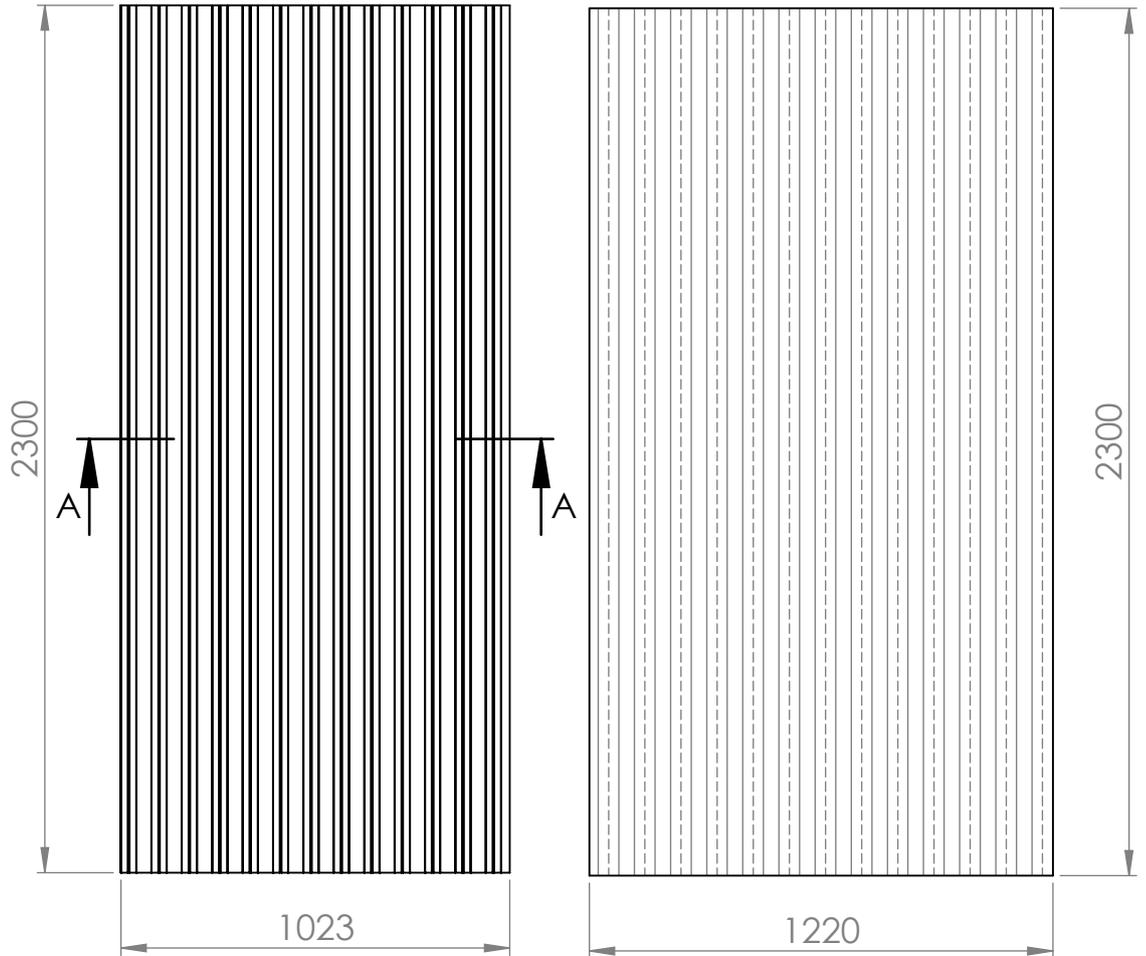


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2



CHAPA DESPLEGADA
ESCALA 1 : 20

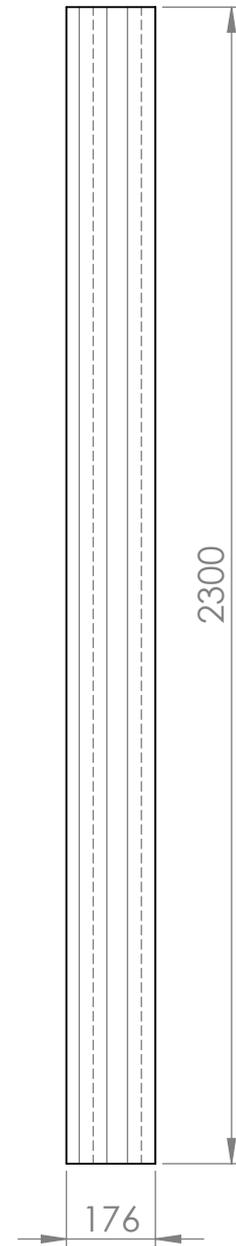
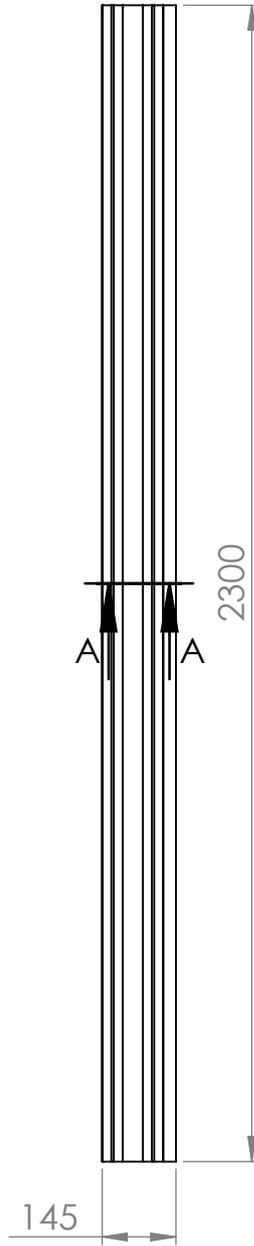
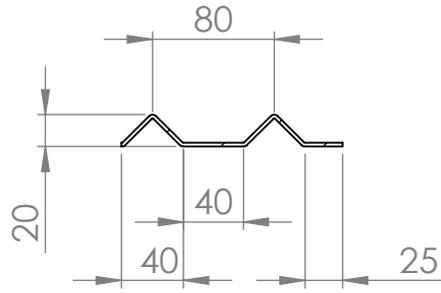
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	4/11/2021				MATERIAL:		CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Travesaño 60 2.0						SE-03-01-00-P040			
PESO (kg): 9.22			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
								A4	



CHAPA DESPLEGADA

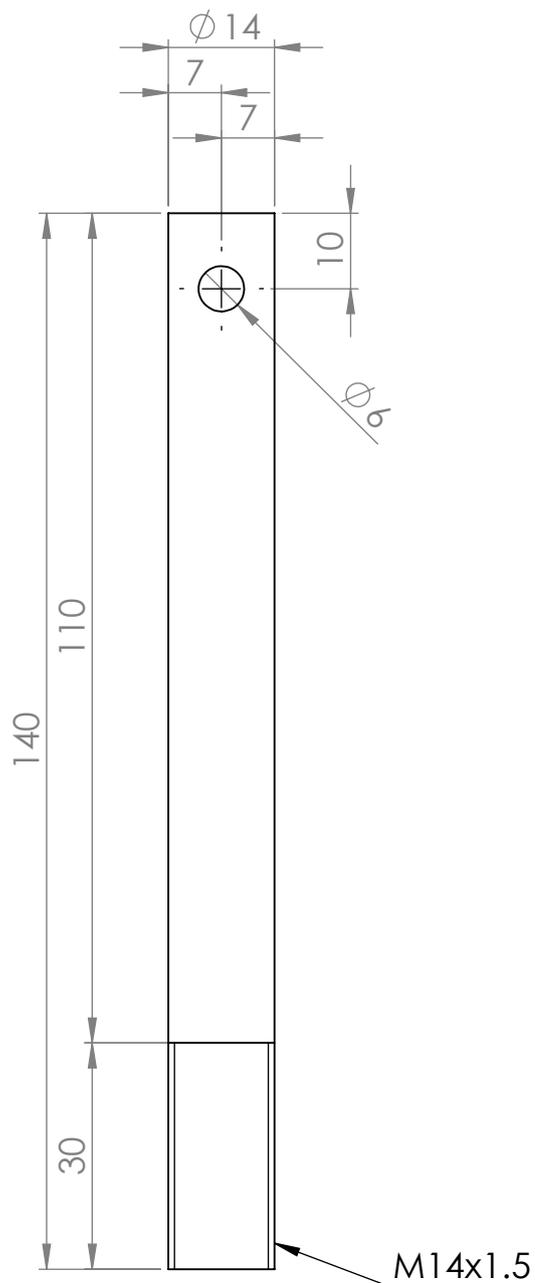
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE			FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		19/10/2021				MATERIAL: CHAPA Nº12 ACERO SID MLT 280		
APROB.									
DENOMINACIÓN: Chapa plegada piso 2.0							N.º DE PLANO SE-03-01-00-P050 SE-04-01-00-P050		
PESO (kg): 55.12			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	A4	

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5



CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA	MATERIAL:		CHAPA N°12 ACERO SID MLT 280		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	19/10/2021		N.º DE PLANO		SE-03-01-00-P060 SE-04-01-00-P060		
APROB.				DENOMINACIÓN:		Chapa plegada piso 2.0 - frontal		
PESO (kg):	7.94	REVISIÓN:	00	ESCALA:	1:15	HOJA 1 DE 1	A4	

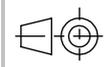


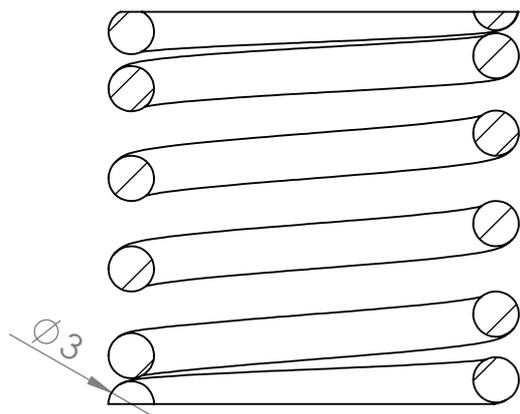
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	4/11/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Agarre cadena				SE-03-01-00-P070			
PESO (kg): 0.17		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4

UTN
Facultad Regional Villa María

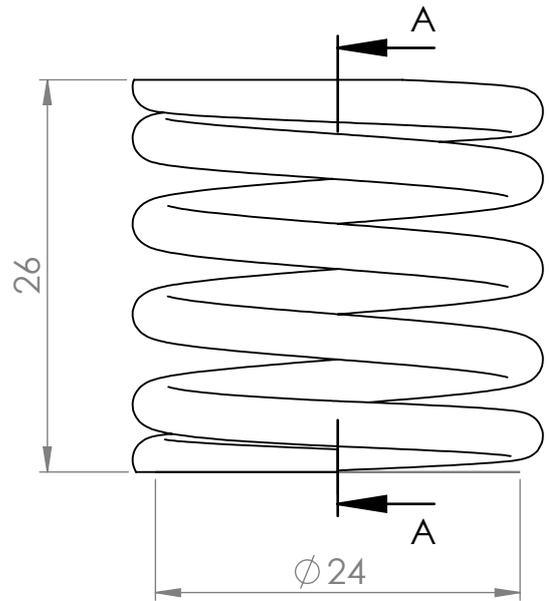
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL: Red. Tref. 14mm
Acero SAE 1045

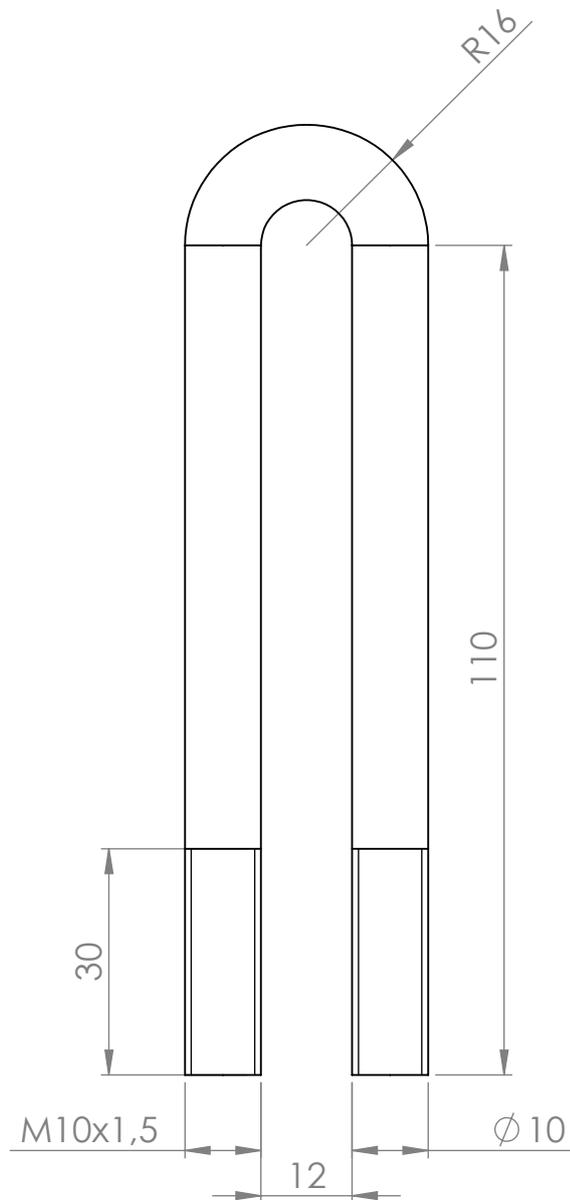




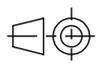
SECCIÓN A-A

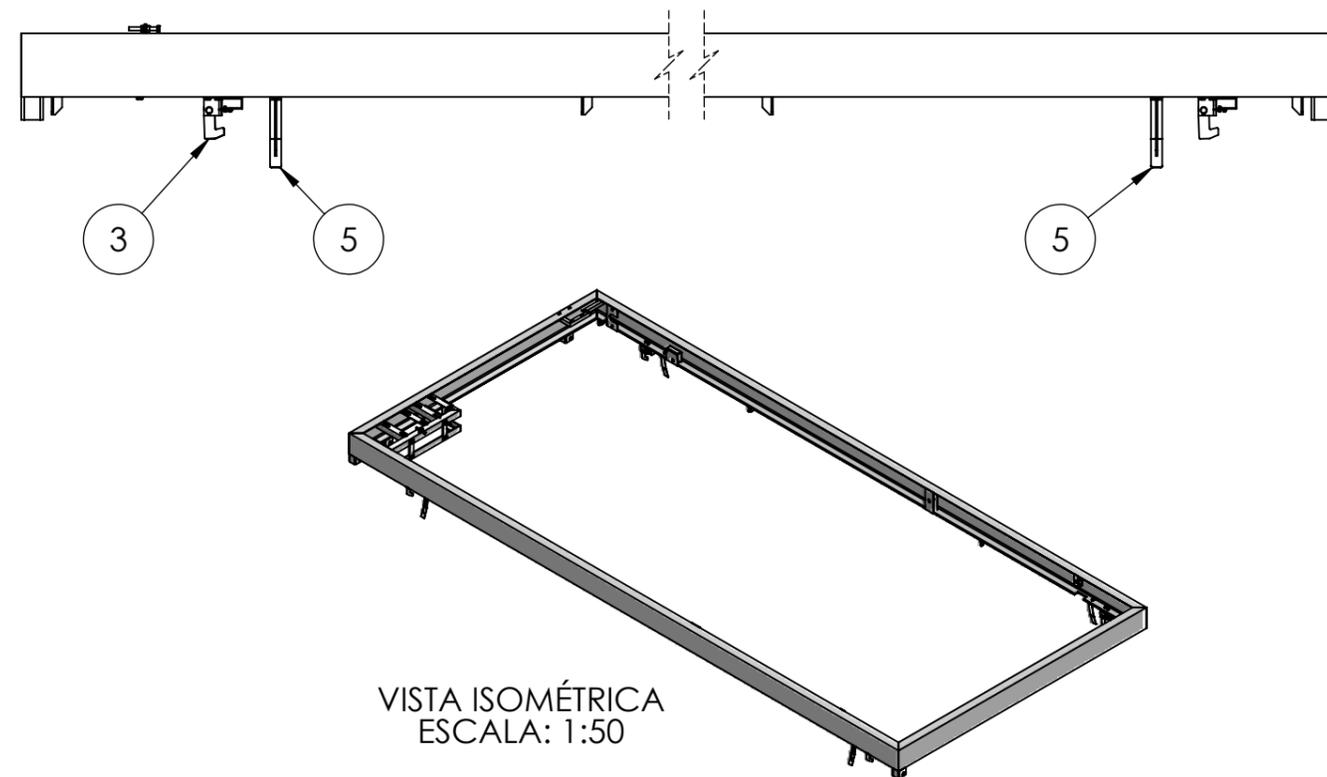
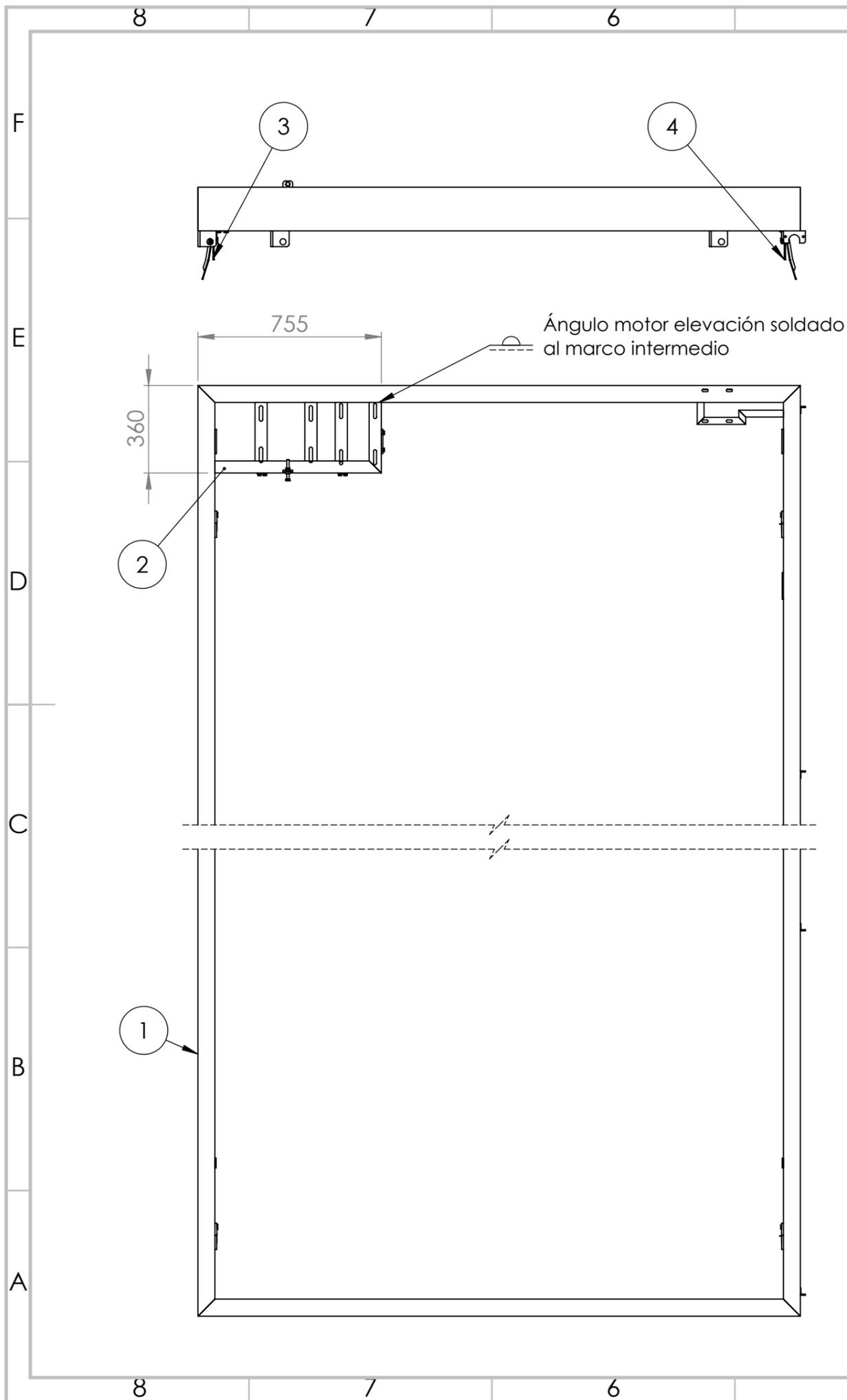


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Ø3 mm Acero ASTM A227		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	4/11/2021				N.º DE PLANO		SE-03-01-00-P080		
APROB.						ESCALA:		2:1		
DENOMINACIÓN:								HOJA 1 DE 1		A4
Resorte agarre cadena								PESO (kg): 0.02		
REVISIÓN:								00		



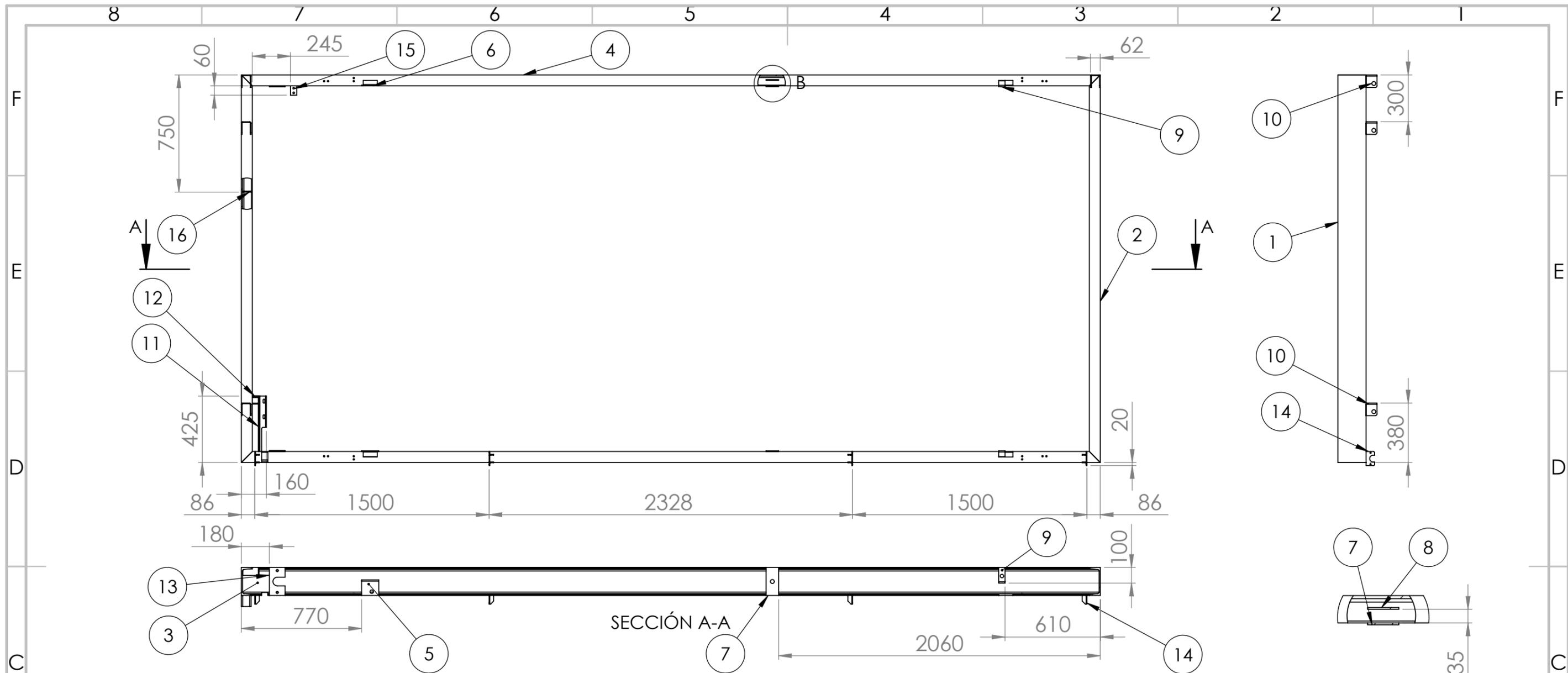
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	4/11/2021				MATERIAL: F - 24	
APROB.							
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO	
Enganche traba de plataforma						SE-03-01-00-P090	
PESO (kg): 0.16			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1	
						HOJA 1 DE 1	
						A4	





5	Guía plataforma	SE-03-02-05-P000	4
4	Traba plataforma - der.	SE-03-02-03-P000	2
3	Traba plataforma - izquierda	SE-03-02-04-P000	2
2	Soporte motor elevación	SE-03-02-02-P000	1
1	Marco intermedio	SE-03-02-01-P000	1
N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2			5
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DIBUJ. Nicolás Doglio		4/11/2021						
APROB.								
DENOMINACIÓN: Carro intermedio						N.º DE PLANO SE-03-02-00-P000		
PESO (kg):			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:20		
						HOJA 1 DE 1		
						A3		



NOTA: El ensamblaje entre las distintas piezas se realiza mediante el proceso de soldadura.

16	Planchuela agarre ángulo inferior 2	SE-03-02-01-P150	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
15	Planchuela agarre ángulo inferior	SE-03-02-01-P140	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
14	Agarre soporte rodamiento	SE-03-02-01-P130	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	4
13	Placa eje elevación	SE-03-02-01-P120	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
12	Ángulo motor traslación 2	SE-03-02-01-P110	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
11	Ángulo motor traslación	SE-03-02-01-P100	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
10	Soporte rueda desplazamiento	SE-03-02-01-P090	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	4
9	Plegado engranaje extremo frontal	SE-03-02-01-P080	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
8	Placa engranaje medio 2	SE-03-02-01-P070	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
7	Placa engranaje medio 1	SE-03-02-01-P060	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
6	Plegado engranaje extremo posterior-izq.	SE-03-02-01-P055	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
5	Plegado engranaje extremo posterior	SE-03-02-01-P050	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
4	UPN180 izquierdo	SE-03-02-01-P040	F - 24	1
3	UPN180 derecho	SE-03-02-01-P030	F - 24	1
2	UPN180 frontal	SE-03-02-01-P020	F - 24	1
1	UPN180 posterior	SE-03-02-01-P010	F - 24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
	NOMBRE		FECHA		FIRMA	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		4/11/2021			
APROB.						
DENOMINACIÓN:			Marco intermedio			
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:25	

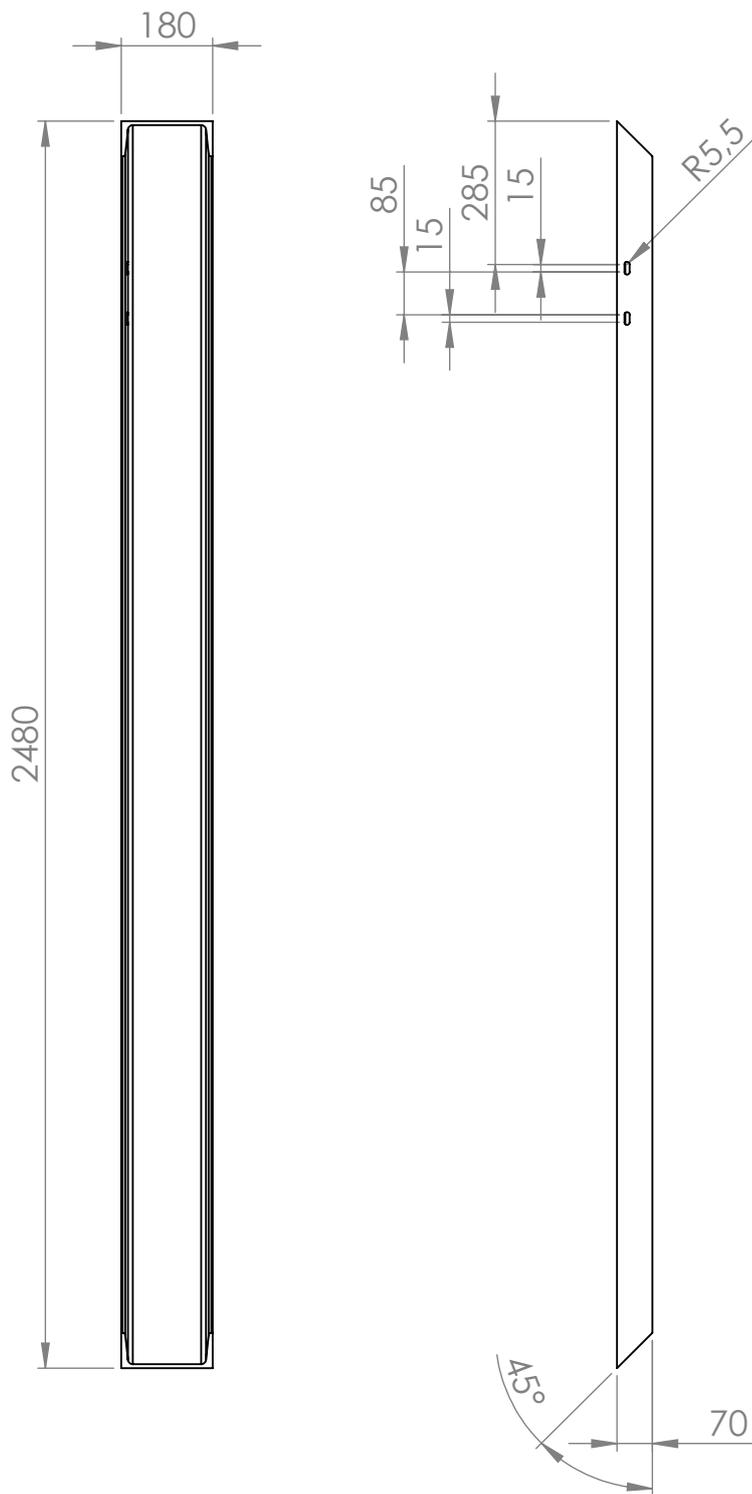
UTN

Facultad Regional Villa María

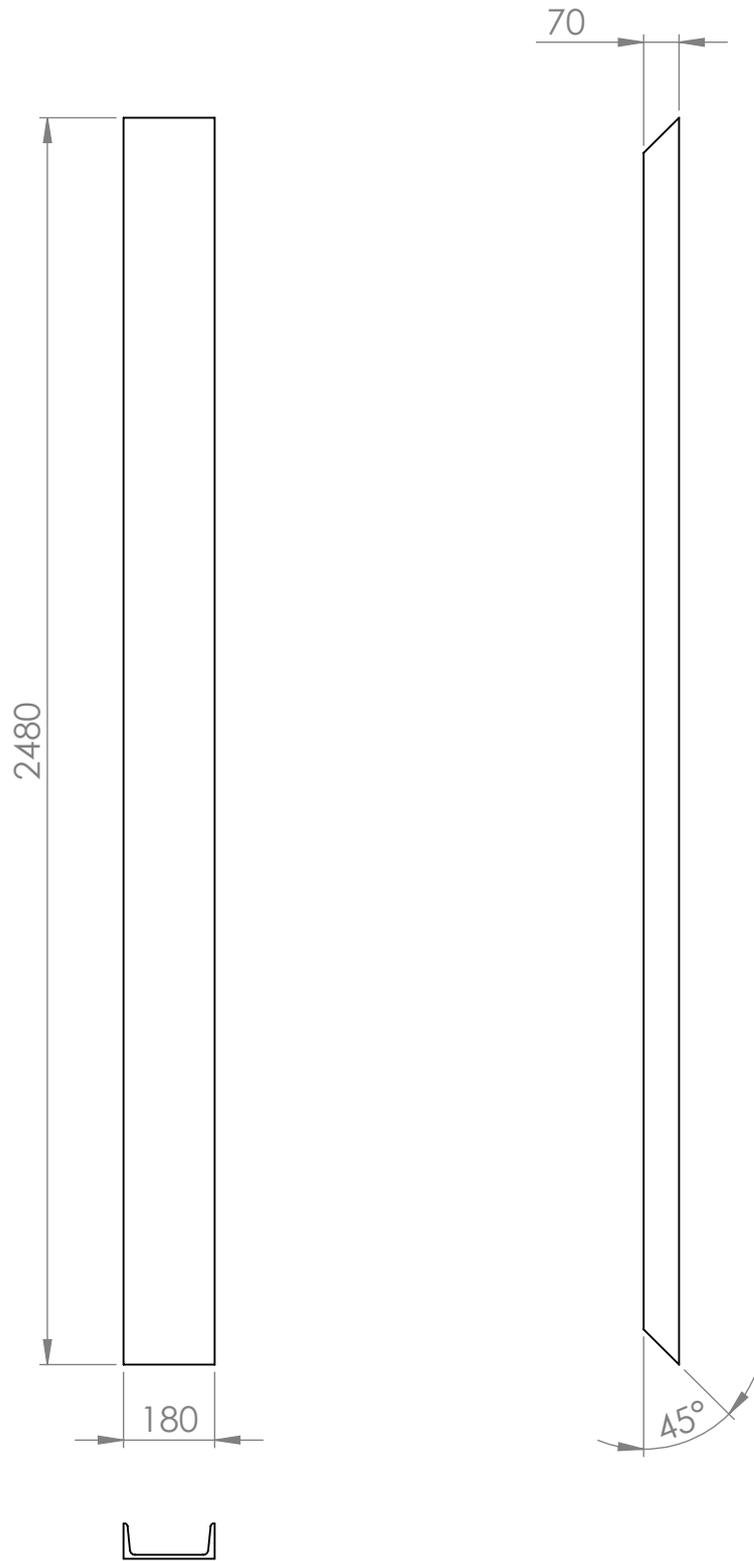
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

N.º DE PLANO
SE-03-02-01-P000

ESCALA: 1:25 HOJA 1 DE 1 A3

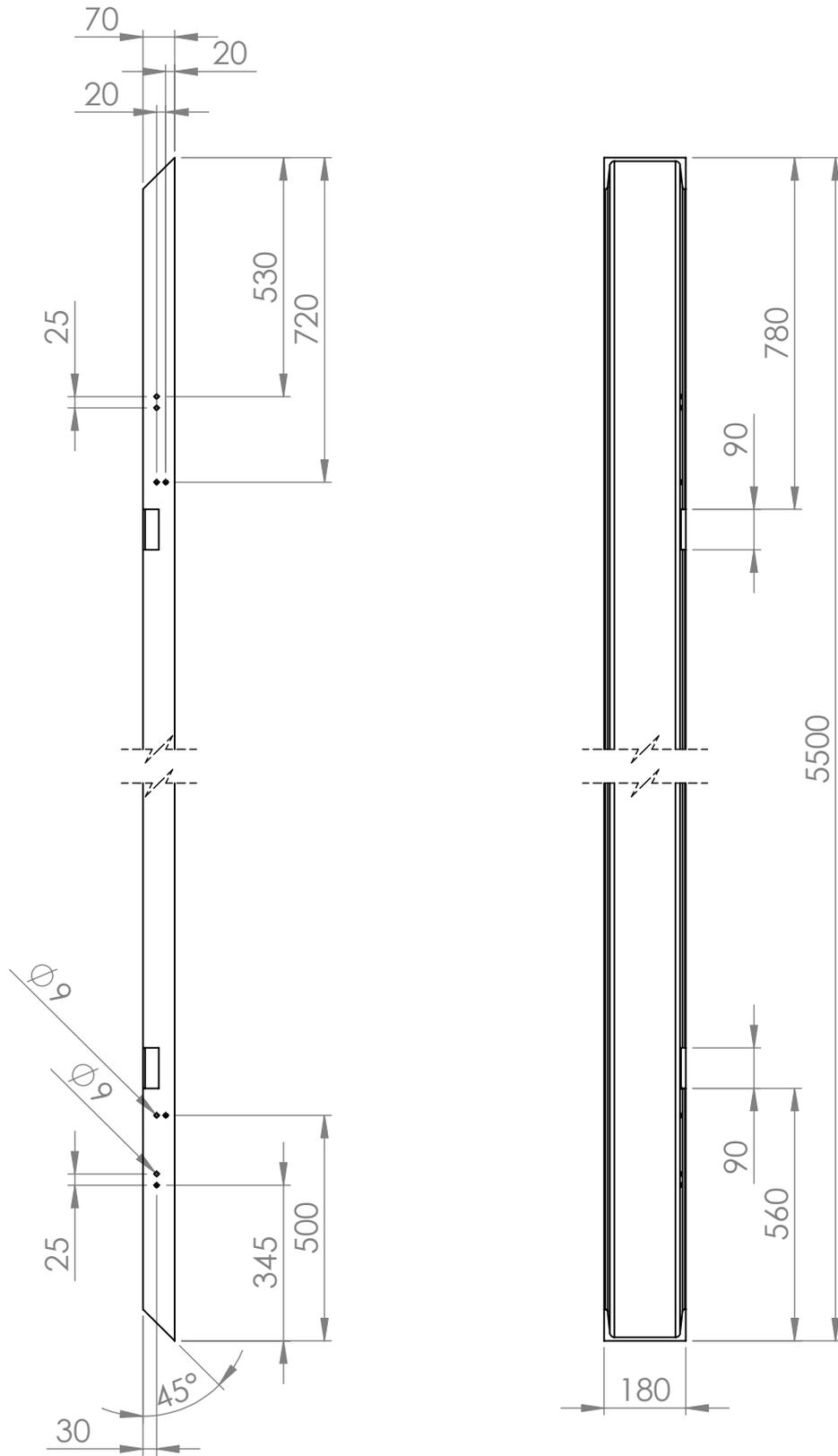


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022				MATERIAL: F - 24			
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
UPN180 posterior						SE-03-02-01-P010			
PESO (kg): 51.72			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1	A4

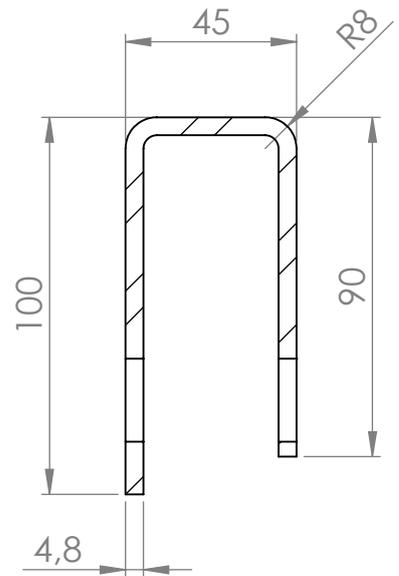
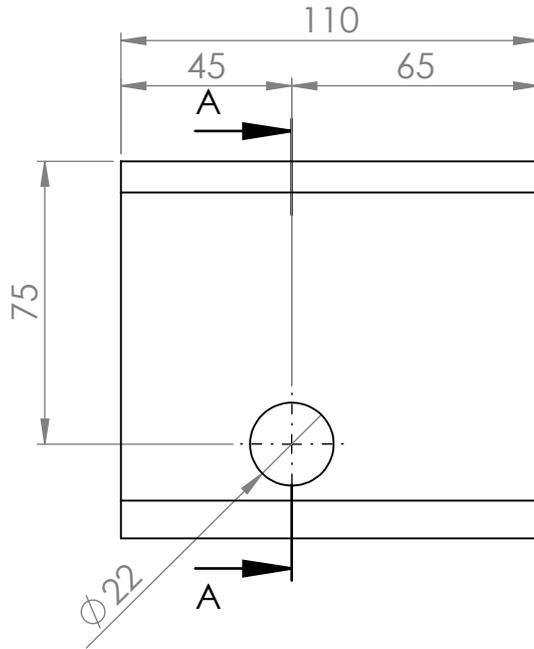


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

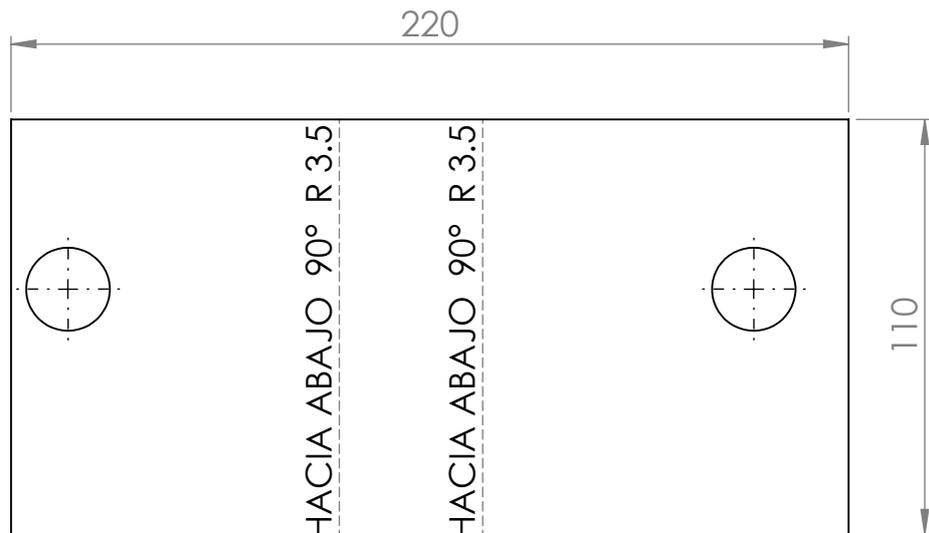
NOMBRE			FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		30/9/2022				MATERIAL: F - 24			
APROB.										
DENOMINACIÓN:							N.º DE PLANO			
UPN180 frontal							SE-03-02-01-P020			
PESO (kg): 51.77			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1		A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: F - 24	
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO		
UPN180 izquierdo					SE-03-02-01-P040		
PESO (kg): 115.30			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1
							A4



SECCIÓN A-A



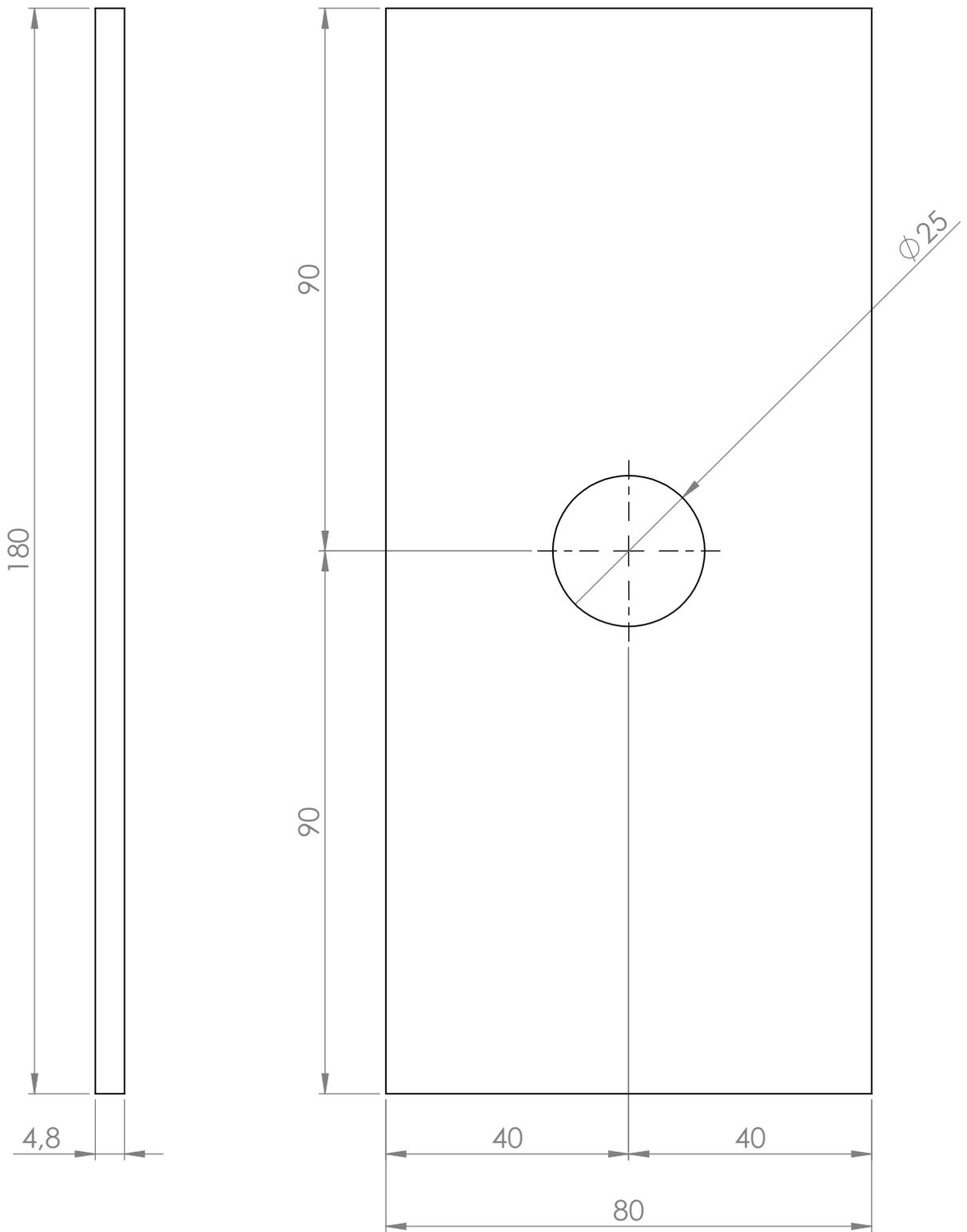
CHAPA DESPLEGADA

PIEZA DERECHA (Dibujada)

PIEZA IZQUIERDA (Simétrica) (Código: SE-03-02-01-P055)

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	4/11/2021				MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00			
APROB.									
DENOMINACIÓN: Plegado engranaje extremo posterior						N.º DE PLANO SE-03-02-01-P050			
PESO (kg): 0.88			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2			

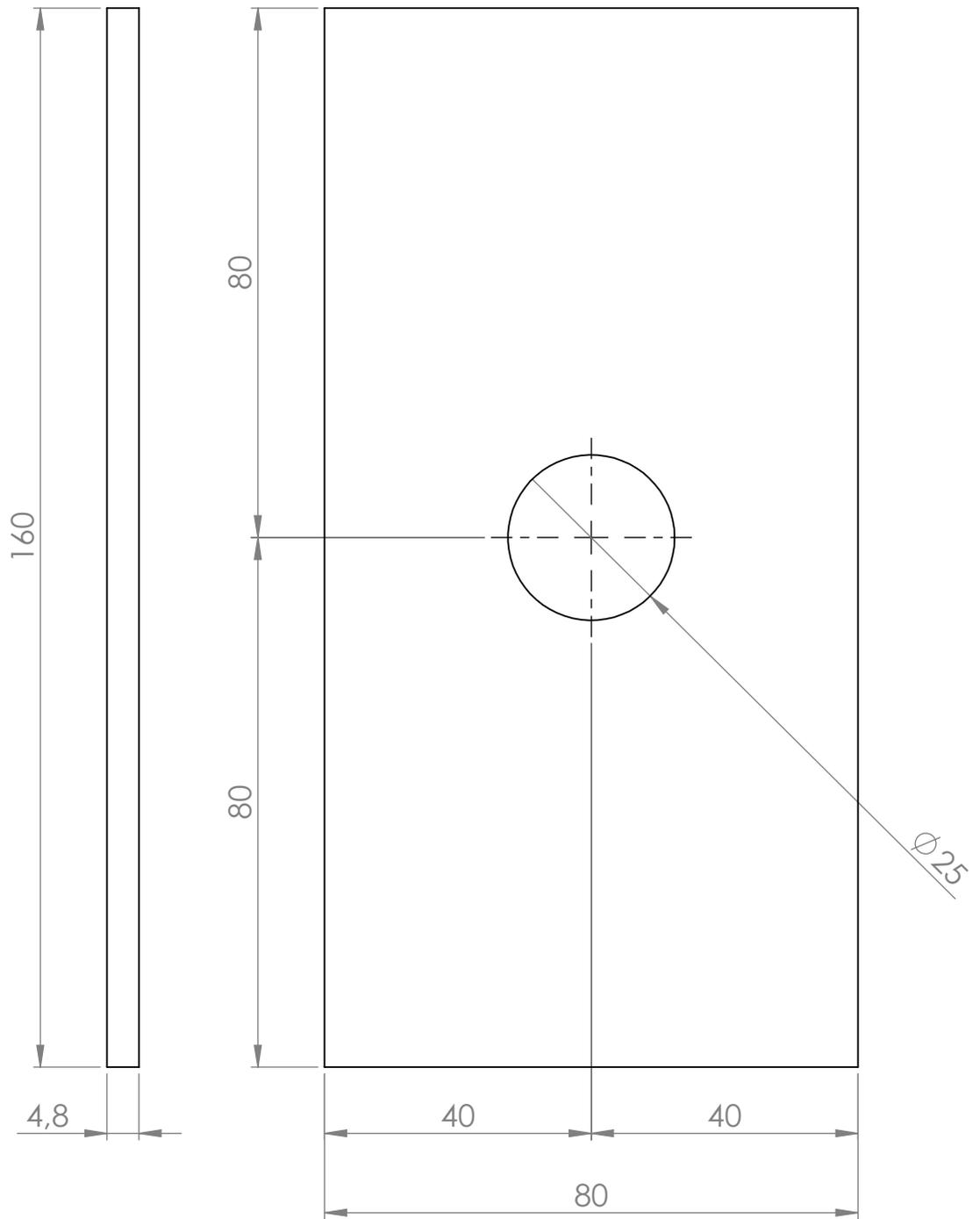
A4



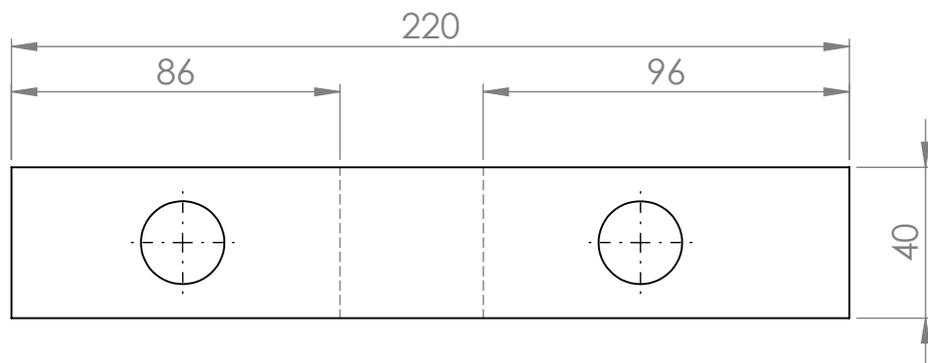
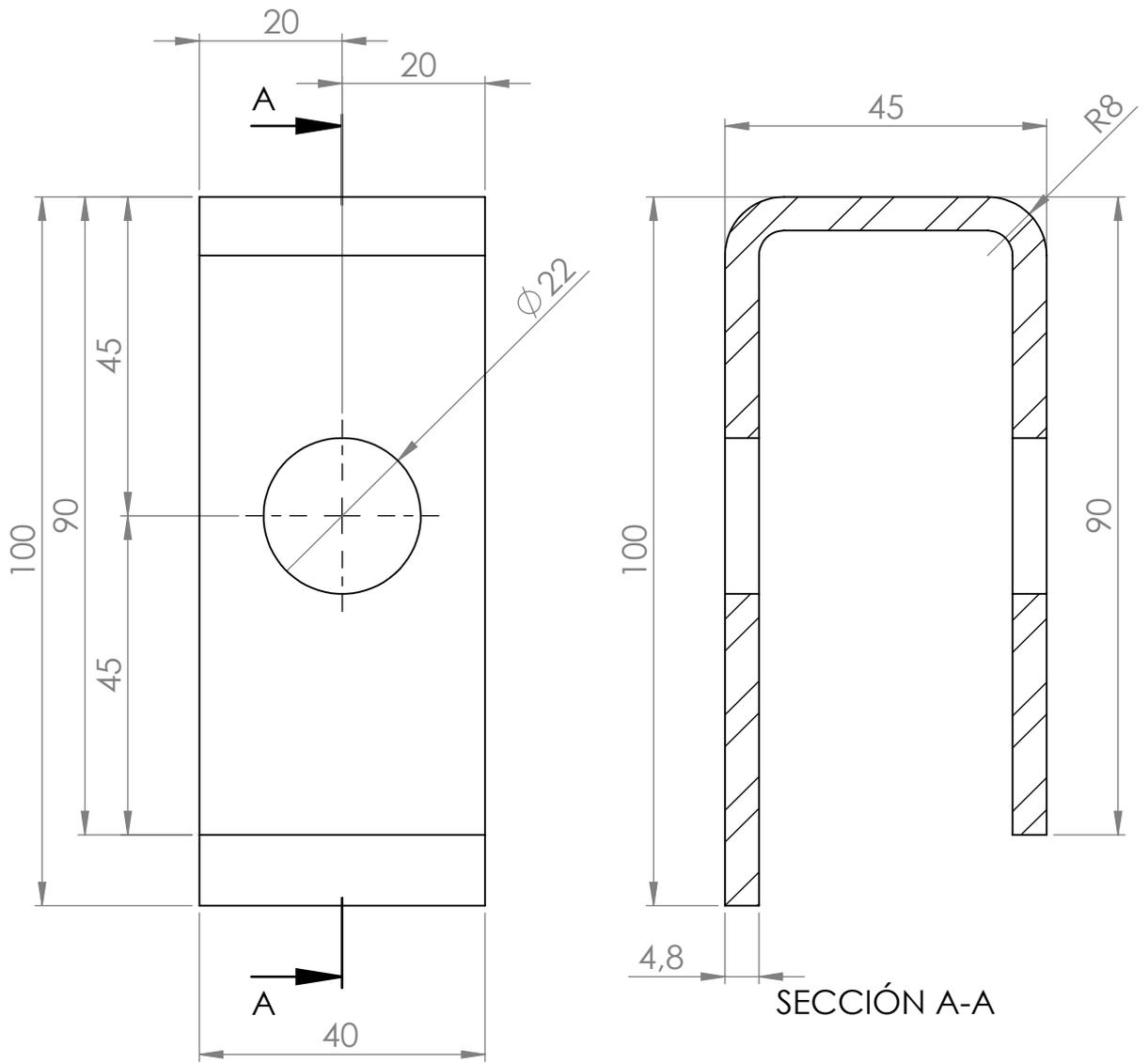
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ. Nicolás Doglio		4/11/2021				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
DENOMINACIÓN: Placa engranaje medio 1					N.º DE PLANO: SE-03-02-01-P060		
PESO (kg): 0.53		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	



A4

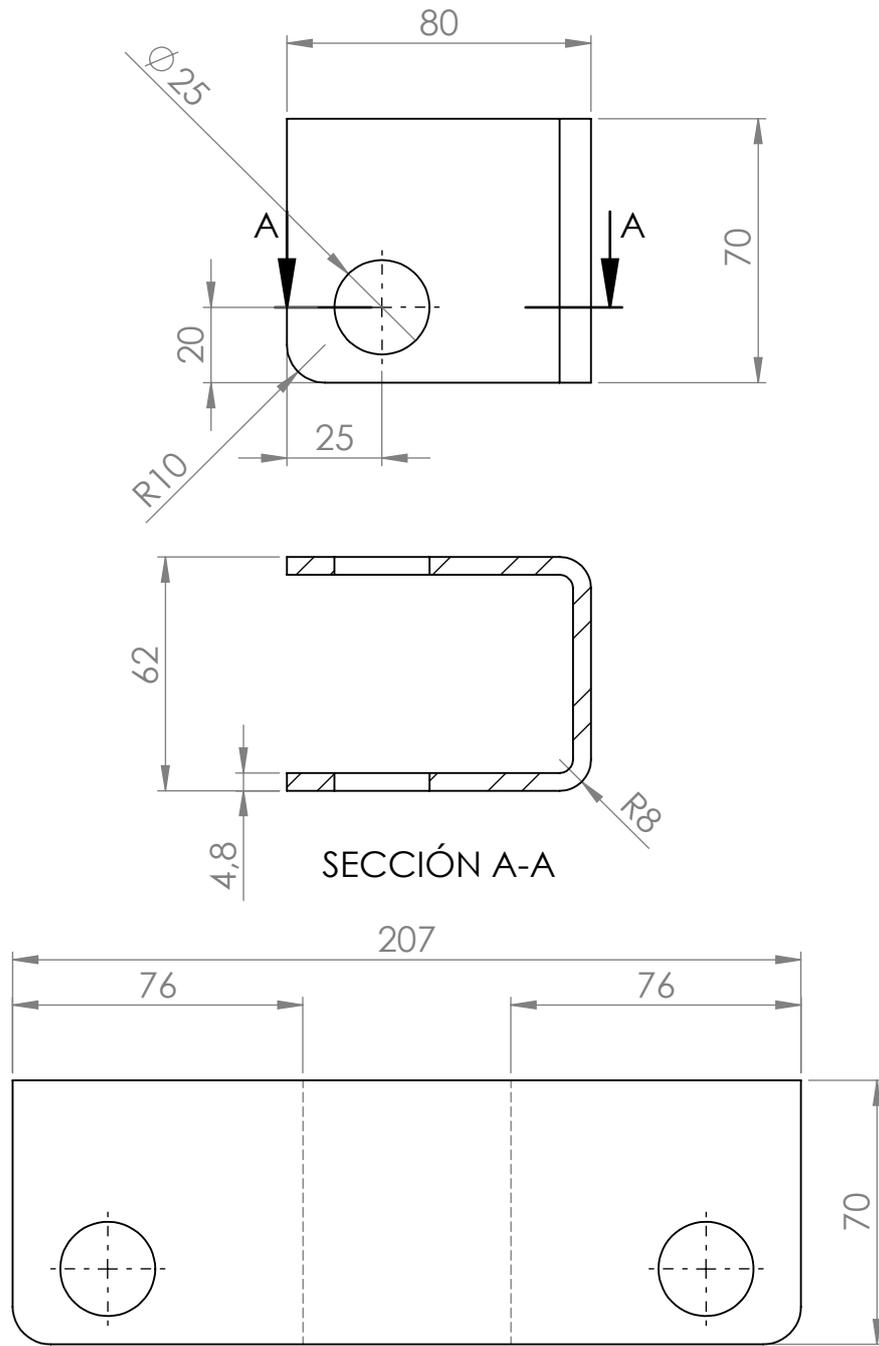


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <	
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		4/11/2021				N.º DE PLANO SE-03-02-01-P070			
APROB.							ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
DENOMINACIÓN: Placa engranaje medio 2							A4			
PESO (kg): 0.46			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1		



CHAPA DESPLEGADA
ESCALA 1:2

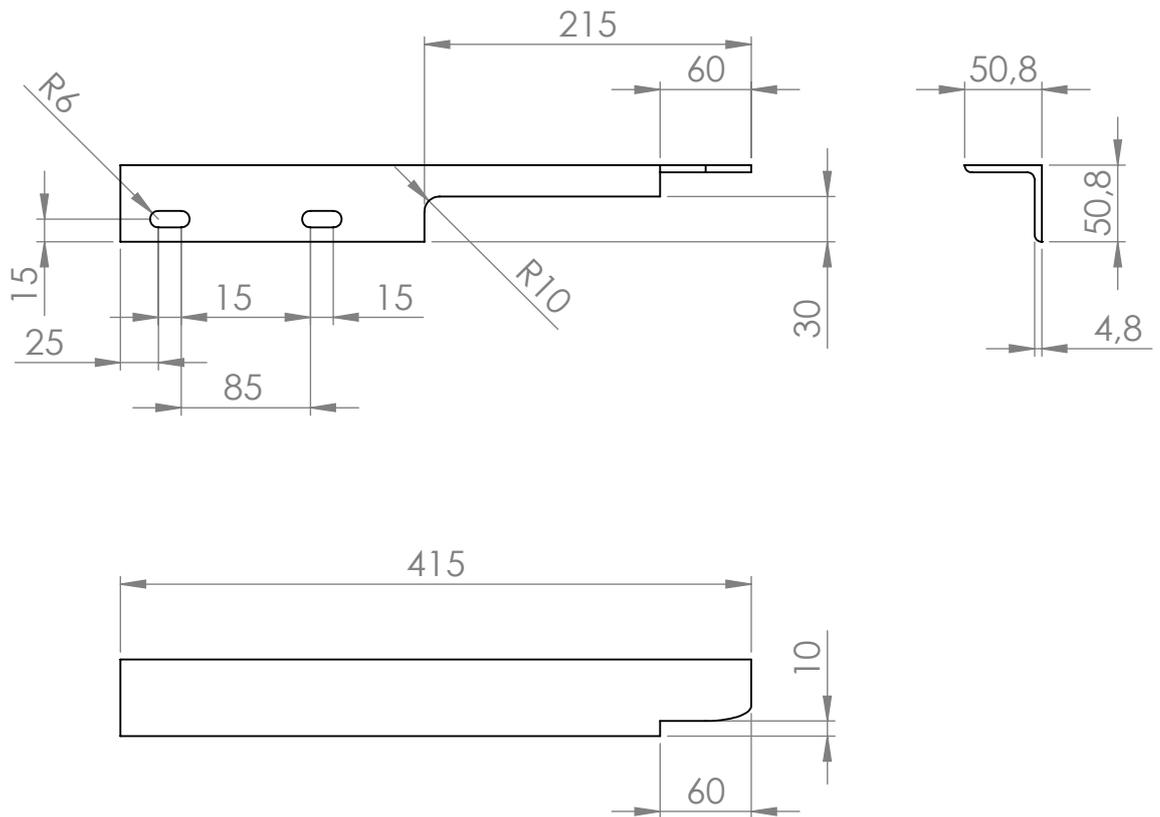
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	4/11/2021						N.º DE PLANO SE-03-02-01-P080		
APROB.										
DENOMINACIÓN: Plegado engranaje extremo frontal							ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
PESO (kg): 0.30			REVISIÓN: 00					A4		



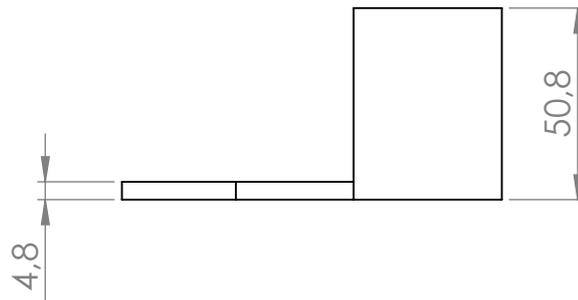
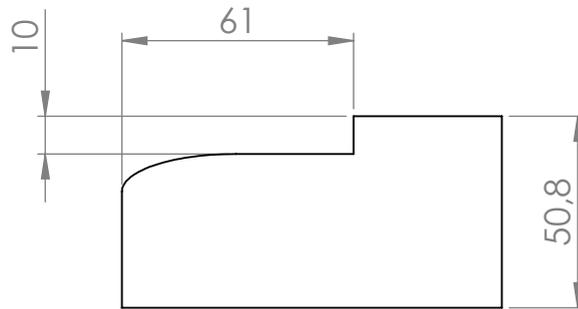
SECCIÓN A-A

CHAPA DESPLEGADA

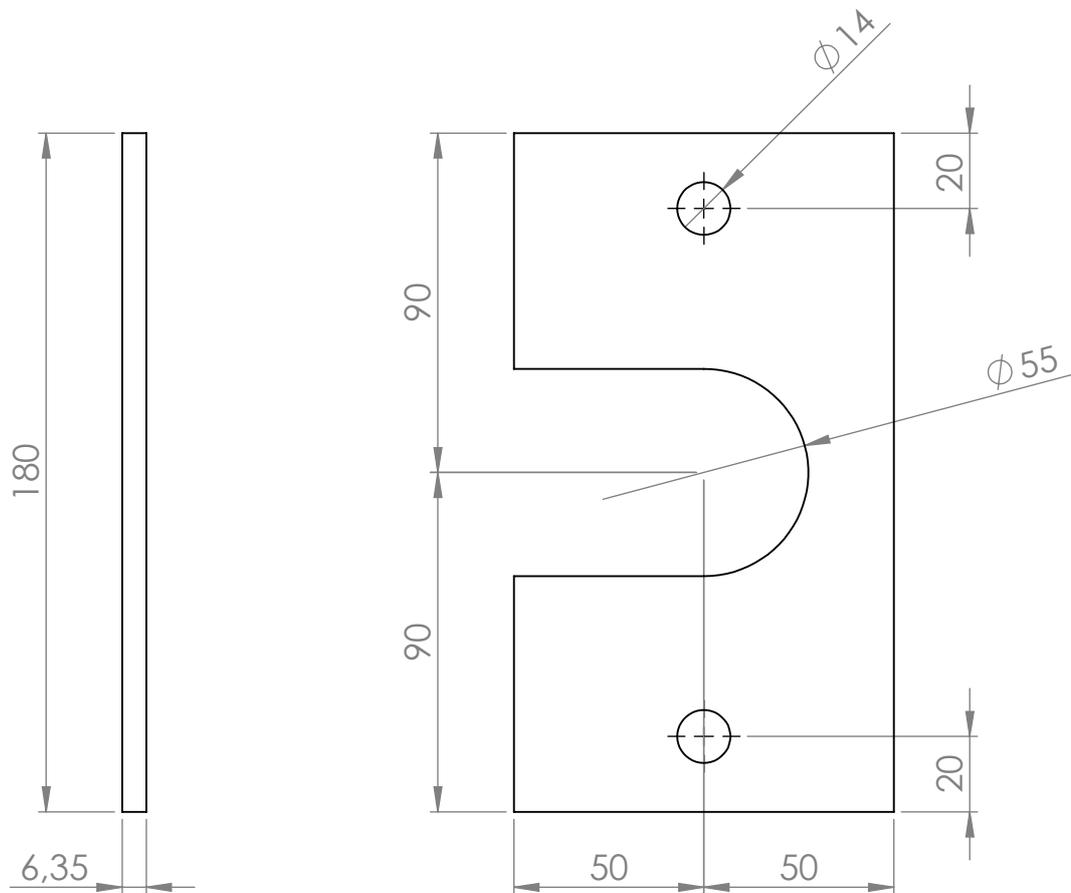
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	15/6/2022				MATERIAL:		CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Soporte rueda desplazamiento						SE-03-02-01-P090			
PESO (kg): 0.50			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
								A4	



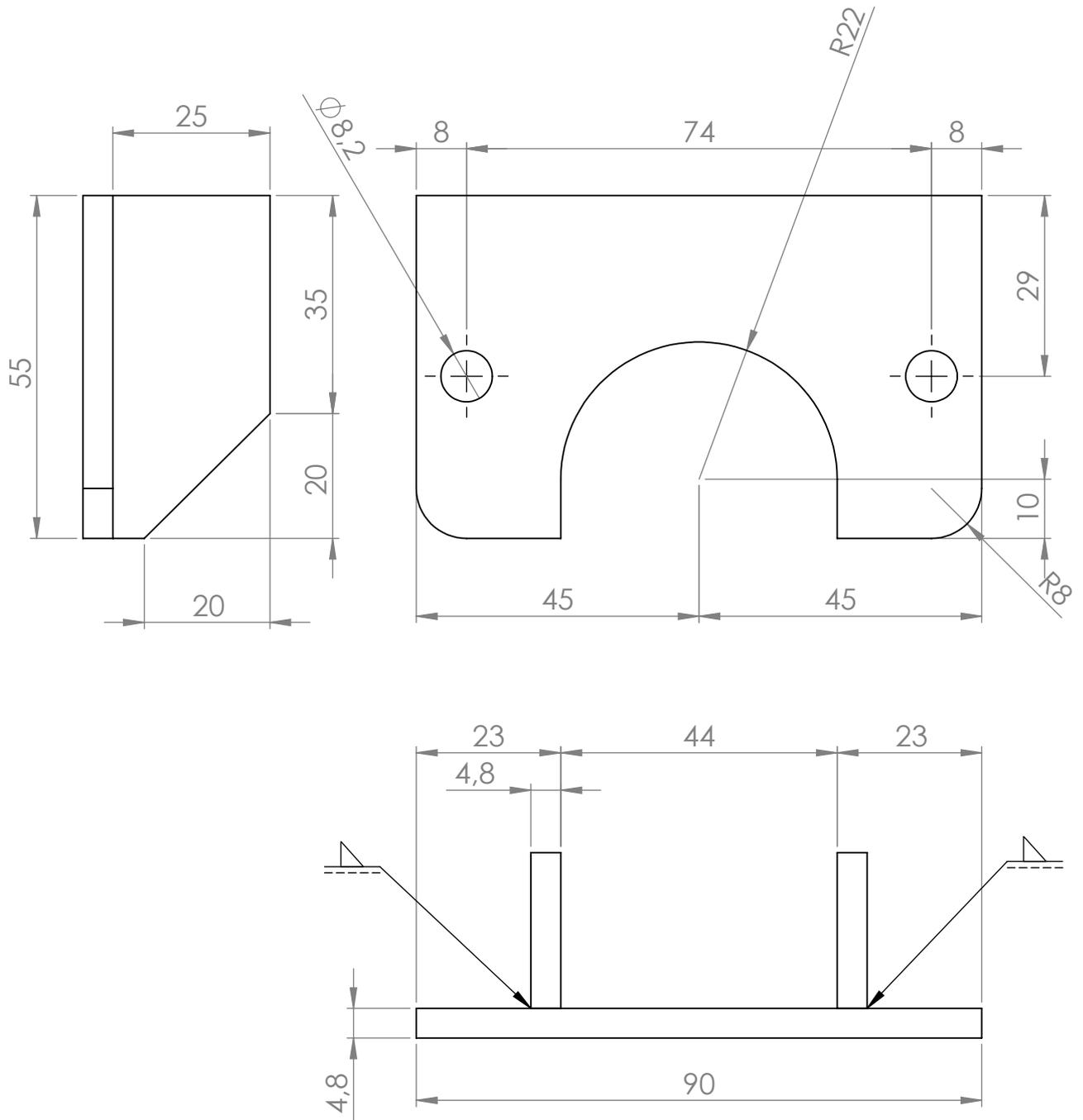
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022				MATERIAL: Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24		
APROB.						N.º DE PLANO SE-03-02-01-P100		
DENOMINACIÓN: Ángulo motor traslación						N.º DE PLANO SE-03-02-01-P100		
PESO (kg): 1.17			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5	HOJA 1 DE 1	A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				MATERIAL:	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022						Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Ángulo motor traslación 2						SE-03-02-01-P110			
PESO (kg): 0.23			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
								A4	

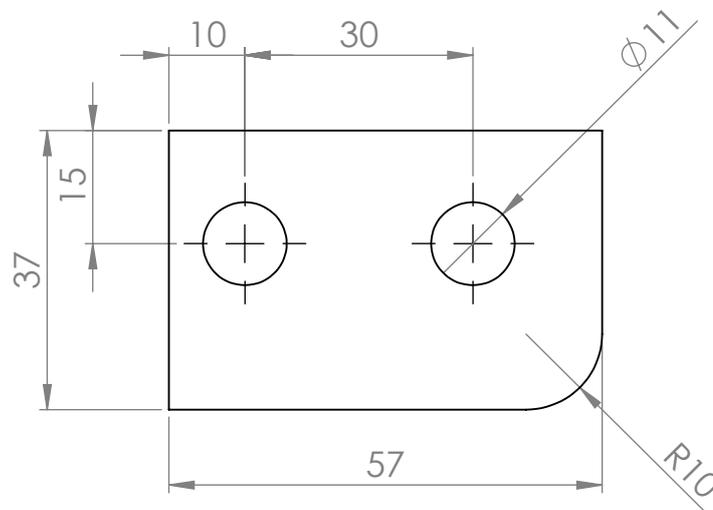
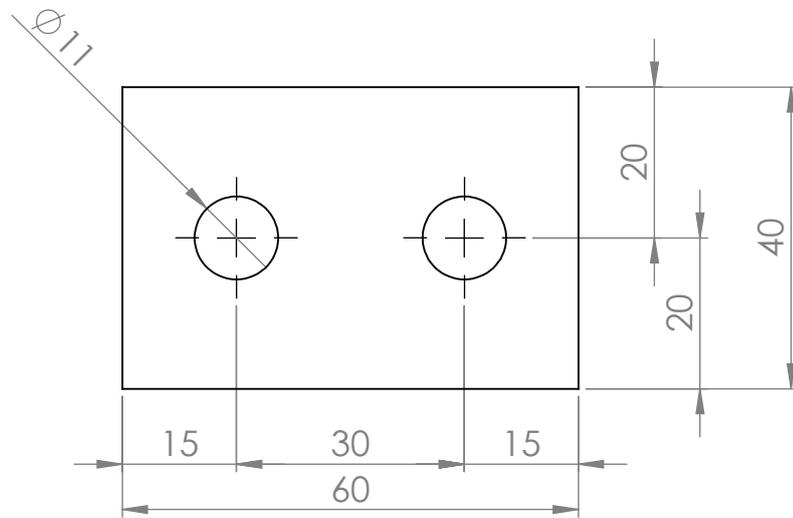


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO			
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5				
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	4/11/2021				N.º DE PLANO		SE-03-02-01-P120			
APROB.						ESCALA:		1:2		HOJA 1 DE 1	
DENOMINACIÓN: Placa eje elevación								A4			
PESO (kg): 0.69				REVISIÓN: 00				ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	

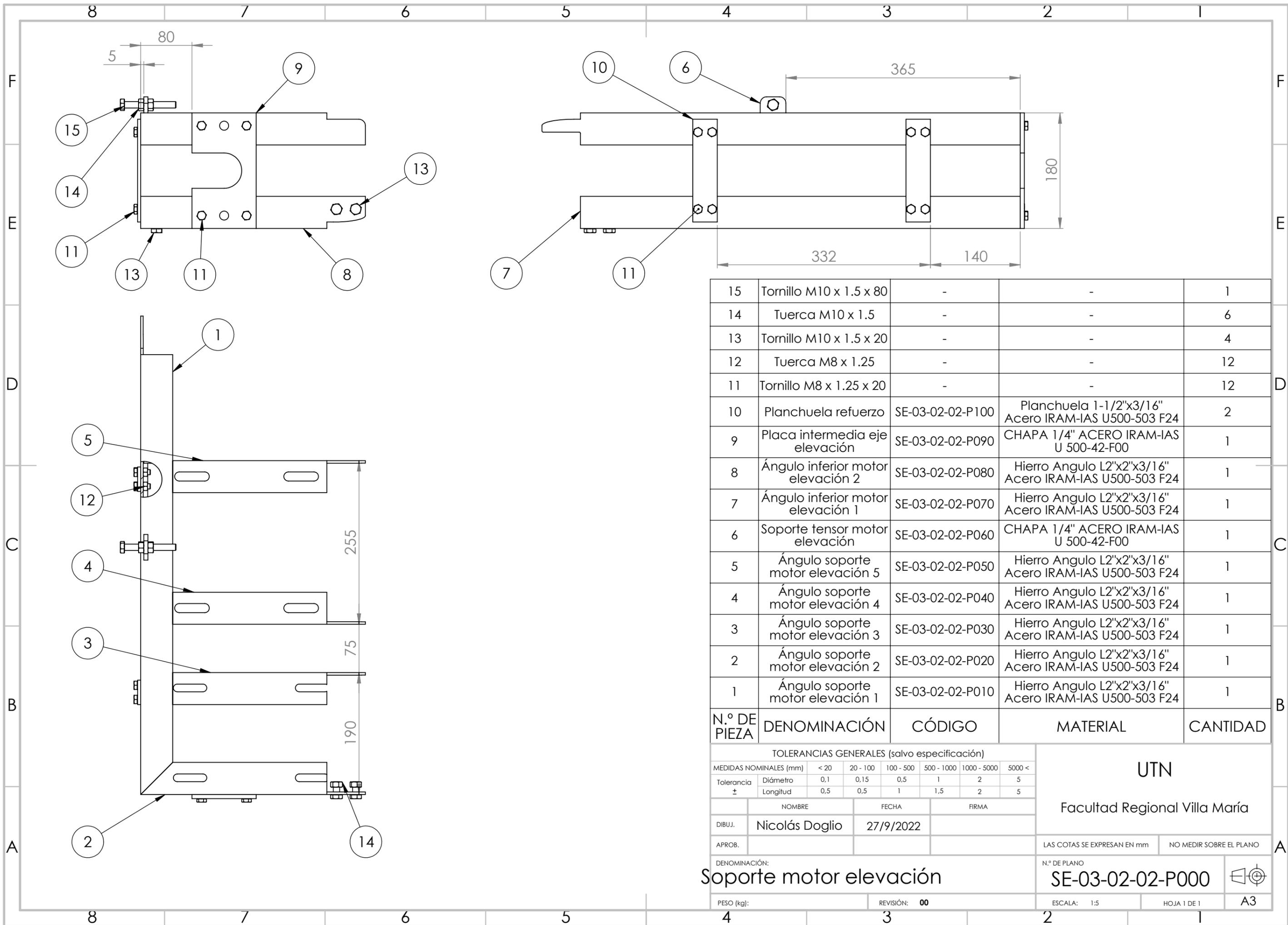


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

NOMBRE			FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		15/6/2022				MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00			
APROB.										
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO				
Agarre soporte rodamiento						SE-03-02-01-P130				
PESO (kg): 0.22			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1		A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE			FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio		30/9/2022				MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.								
DENOMINACIÓN:							N.º DE PLANO	
Planchuela agarre ángulo inferior Planchuela agarre ángulo inferior 2							SE-03-02-01-P140 SE-03-02-01-P150	
PESO (kg): 0.11			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4



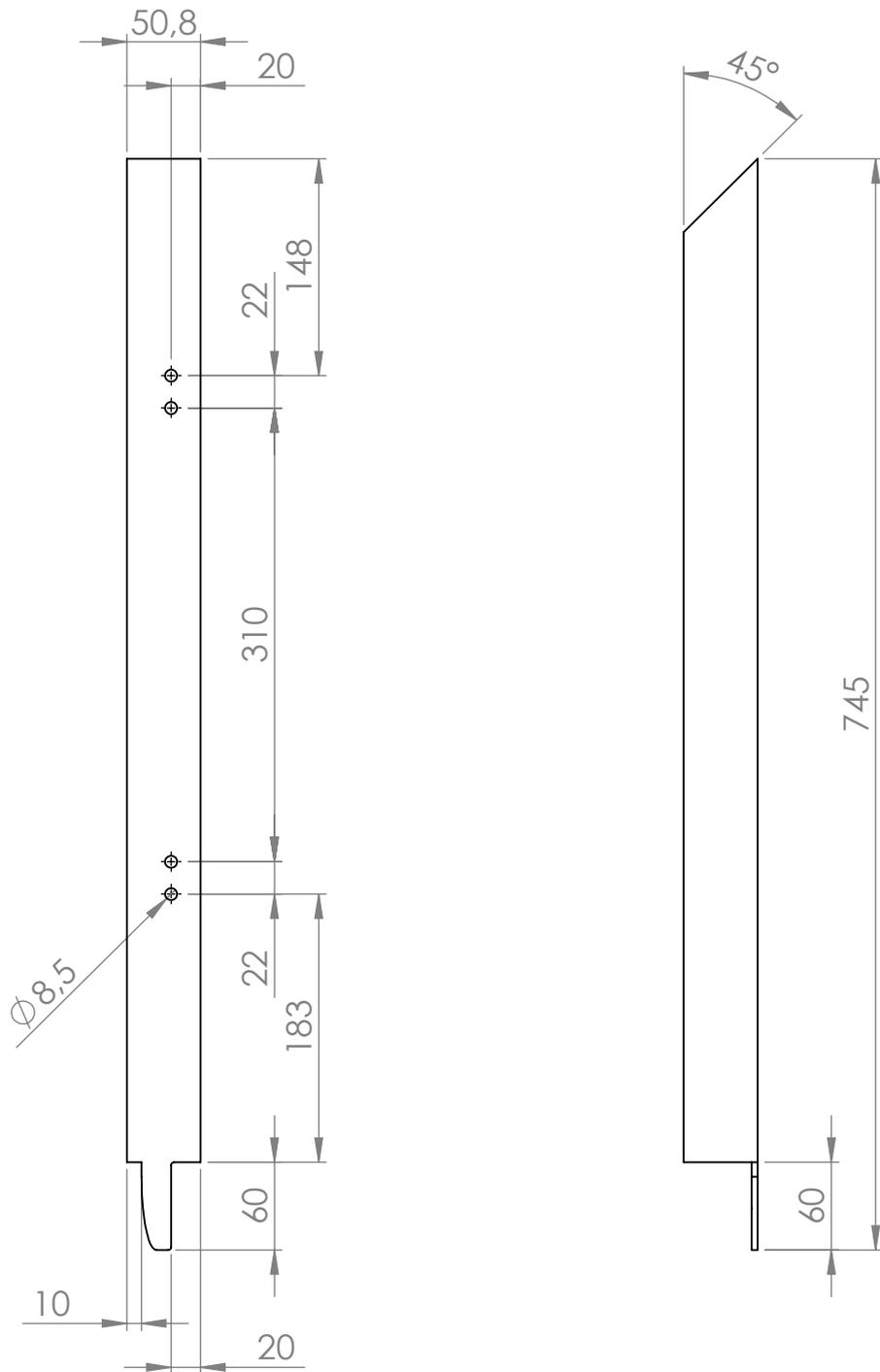
15	Tornillo M10 x 1.5 x 80	-	-	1
14	Tuerca M10 x 1.5	-	-	6
13	Tornillo M10 x 1.5 x 20	-	-	4
12	Tuerca M8 x 1.25	-	-	12
11	Tornillo M8 x 1.25 x 20	-	-	12
10	Planchuela refuerzo	SE-03-02-02-P100	Planchuela 1-1/2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	2
9	Placa intermedia eje elevación	SE-03-02-02-P090	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
8	Ángulo inferior motor elevación 2	SE-03-02-02-P080	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
7	Ángulo inferior motor elevación 1	SE-03-02-02-P070	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
6	Soporte tensor motor elevación	SE-03-02-02-P060	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
5	Ángulo soporte motor elevación 5	SE-03-02-02-P050	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
4	Ángulo soporte motor elevación 4	SE-03-02-02-P040	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
3	Ángulo soporte motor elevación 3	SE-03-02-02-P030	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
2	Ángulo soporte motor elevación 2	SE-03-02-02-P020	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
1	Ángulo soporte motor elevación 1	SE-03-02-02-P010	Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1

N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD			
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)							
	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ. Nicolás Doglio		27/9/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN:			N.º DE PLANO				
Soporte motor elevación			SE-03-02-02-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5			
				HOJA 1 DE 1			

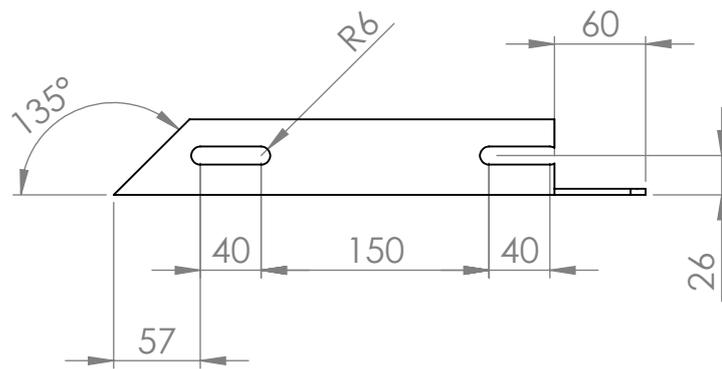
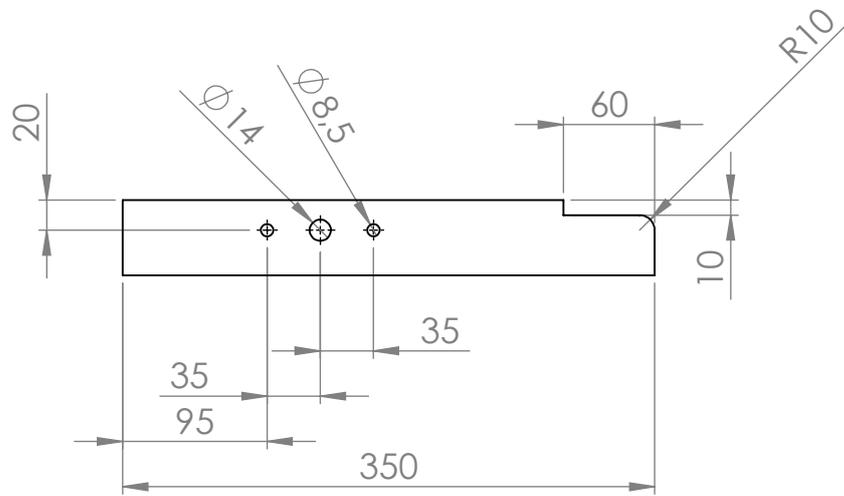
UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

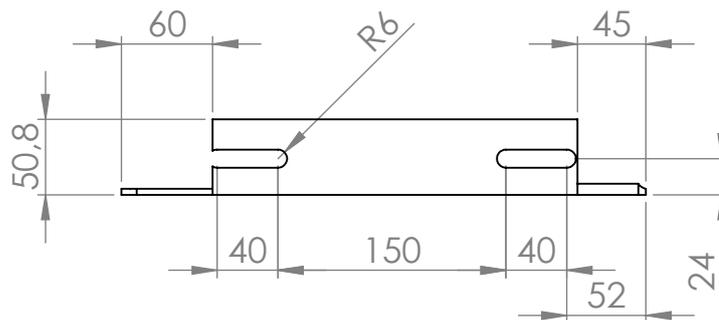
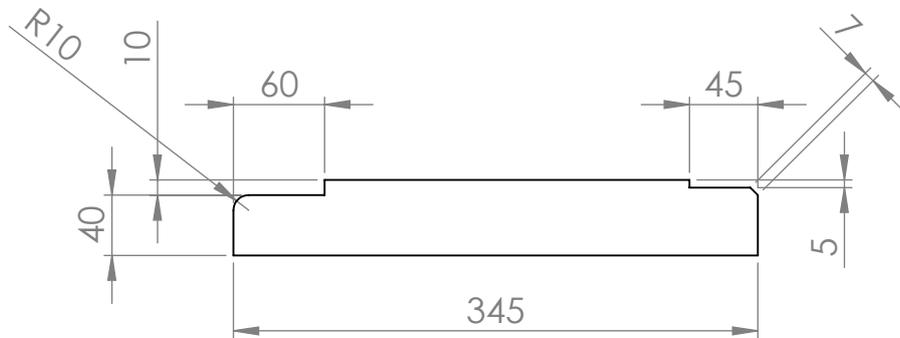
A3



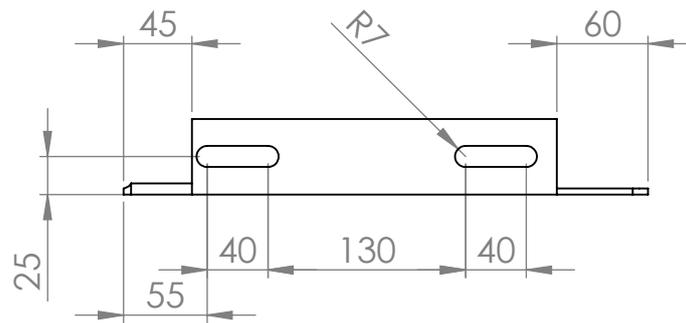
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.		27/9/2022				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
DENOMINACIÓN: Ángulo soporte motor elevación 1						N.º DE PLANO SE-03-02-02-P010	
PESO (kg): 2.08			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5	
						HOJA 1 DE 1	
						A4	



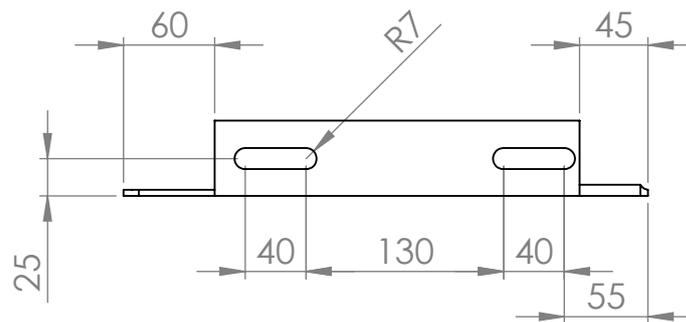
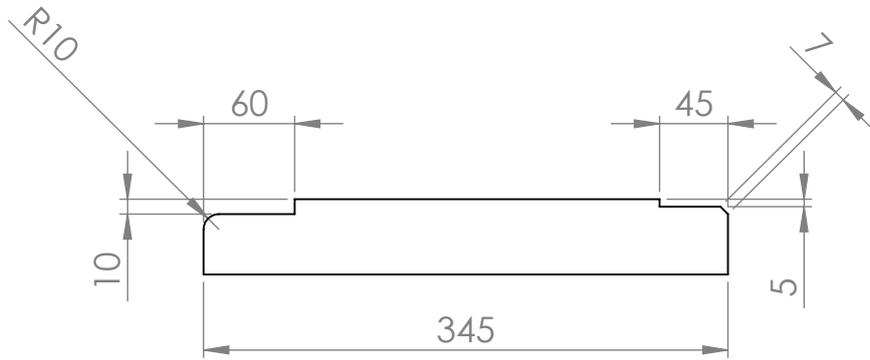
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	27/9/2022				MATERIAL: Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24			
APROB.									
DENOMINACIÓN: Ángulo soporte motor elevación 2						N.º DE PLANO SE-03-02-02-P020			
PESO (kg): 0.87		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1			



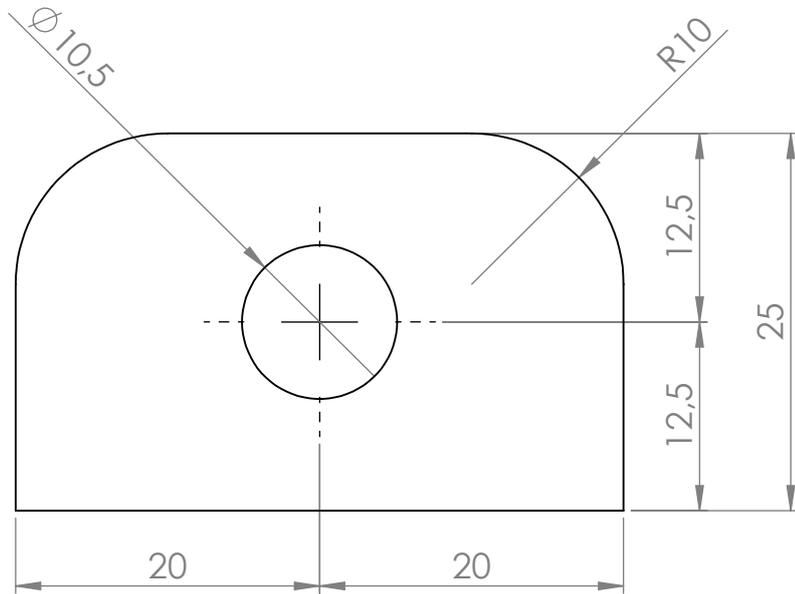
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	27/9/2022					MATERIAL: Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
APROB.							N.º DE PLANO SE-03-02-02-P030	
DENOMINACIÓN: Ángulo soporte motor elevación 3								
PESO (kg): 0.83		REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	A4



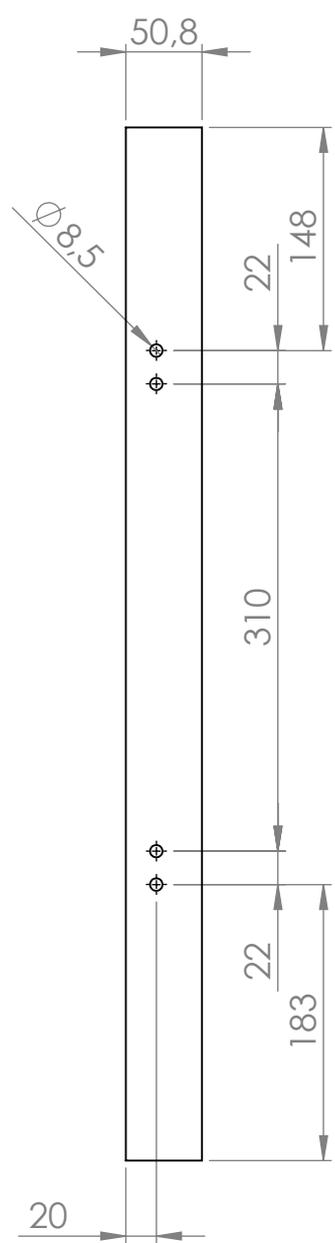
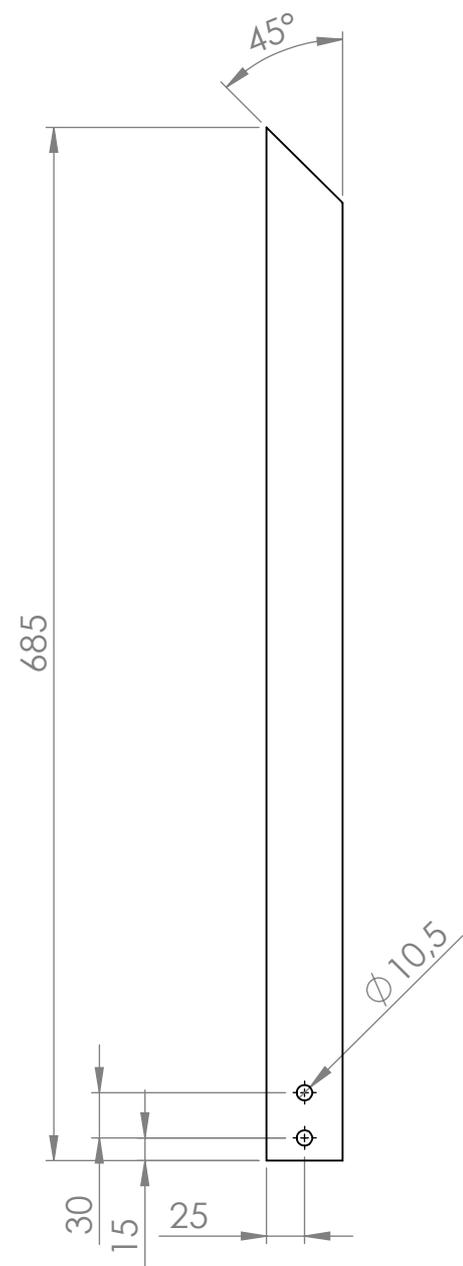
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	27/9/2022					MATERIAL: Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
APROB.							N.º DE PLANO SE-03-02-02-P040	
DENOMINACIÓN: Ángulo soporte motor elevación 4								
PESO (kg): 0.82		REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE		FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	27/9/2022					MATERIAL: Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
APROB.							N.º DE PLANO SE-03-02-02-P050	
DENOMINACIÓN: Ángulo soporte motor elevación 5								
PESO (kg): 0.82		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1		A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	27/9/2022				N.º DE PLANO		SE-03-02-02-P060	
APROB.						ESCALA:		2:1	
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 0.04						REVISIÓN:		00	
Soporte tensor motor elevación						ESCALA:		2:1	

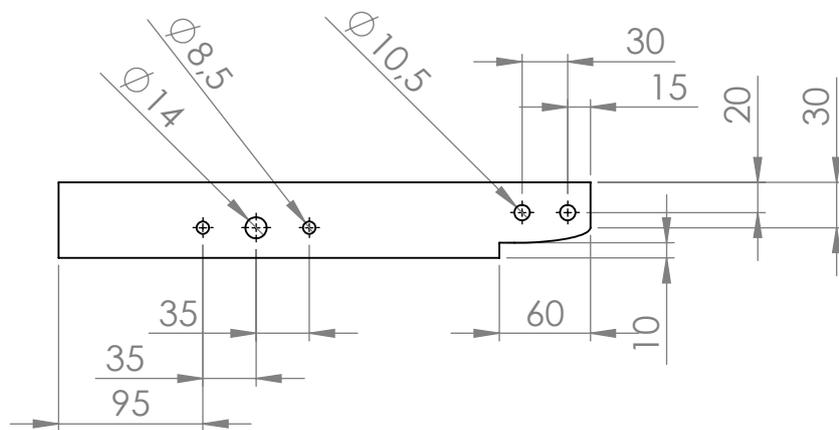
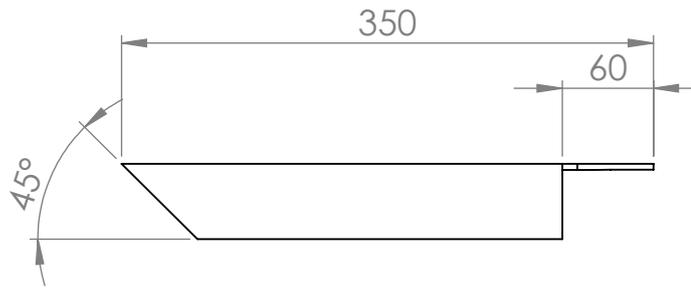


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	27/9/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Ángulo inferior motor elevación 1				SE-03-02-02-P070			
PESO (kg): 2.04		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	A4

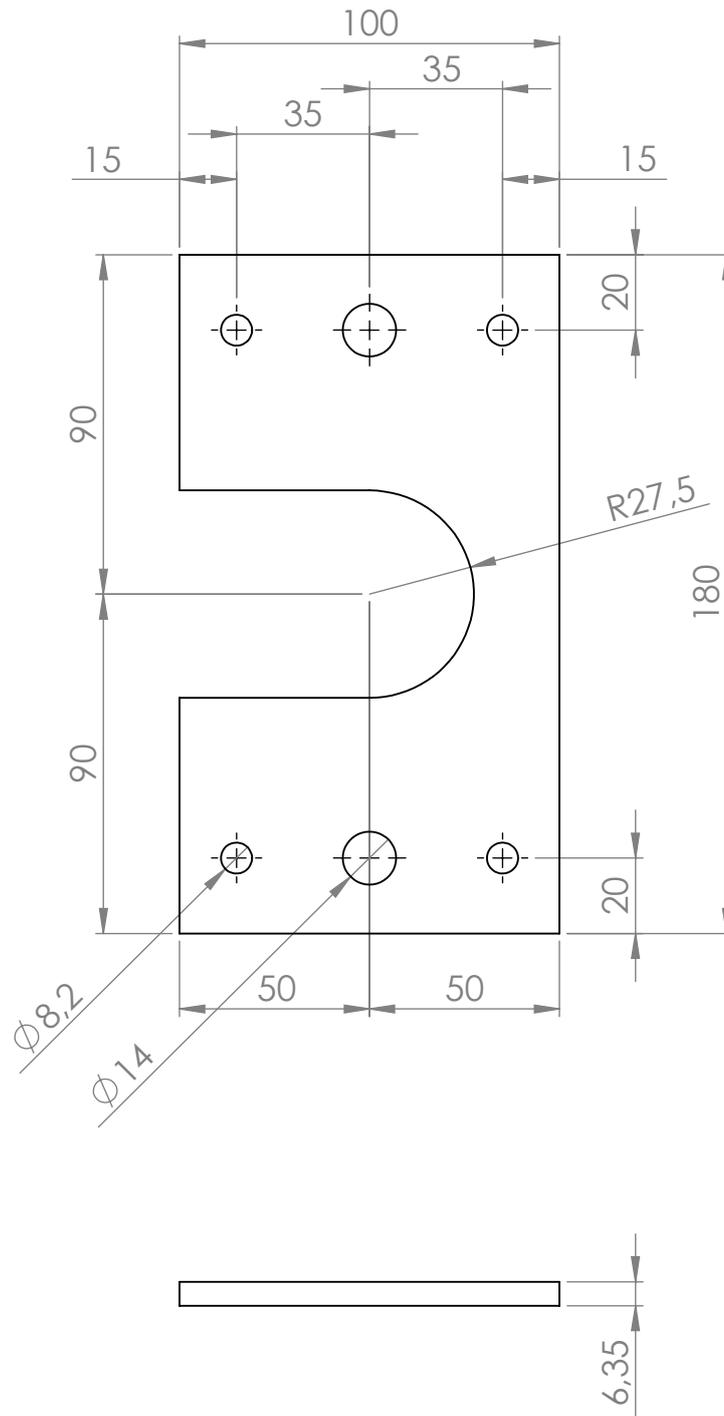
UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
MATERIAL:
Hierro Angulo L2"x2"x3/16"
Acero IRAM-IAS U500-503 F24

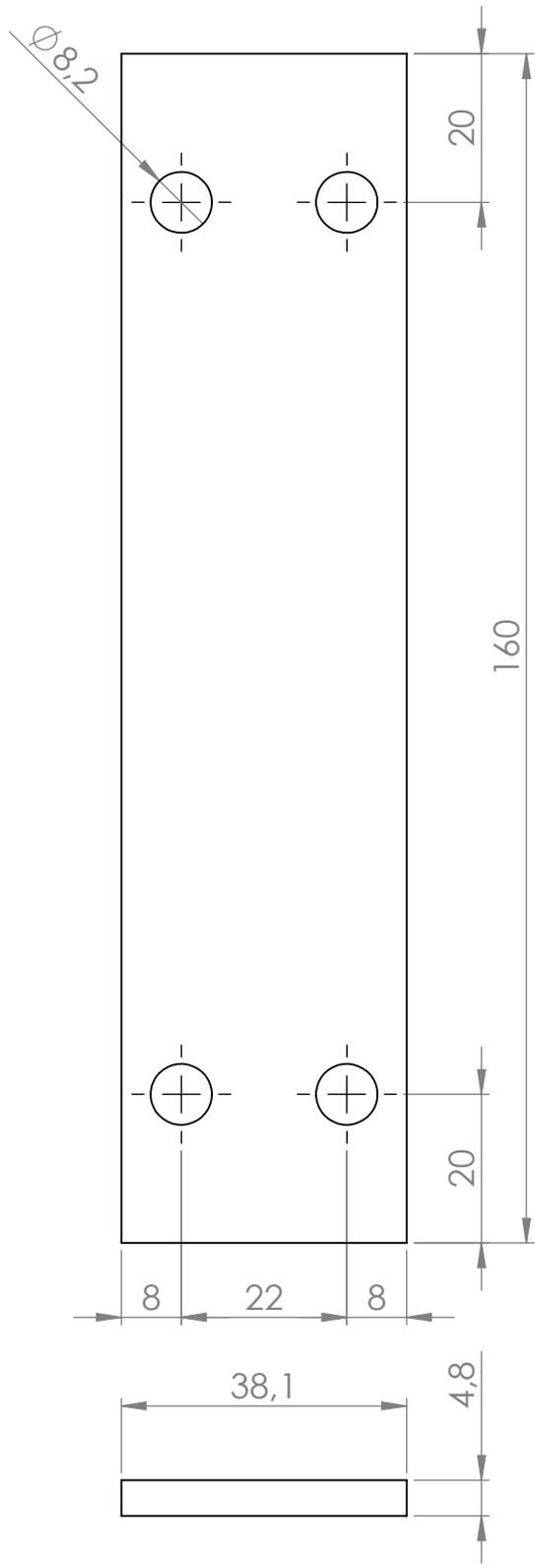




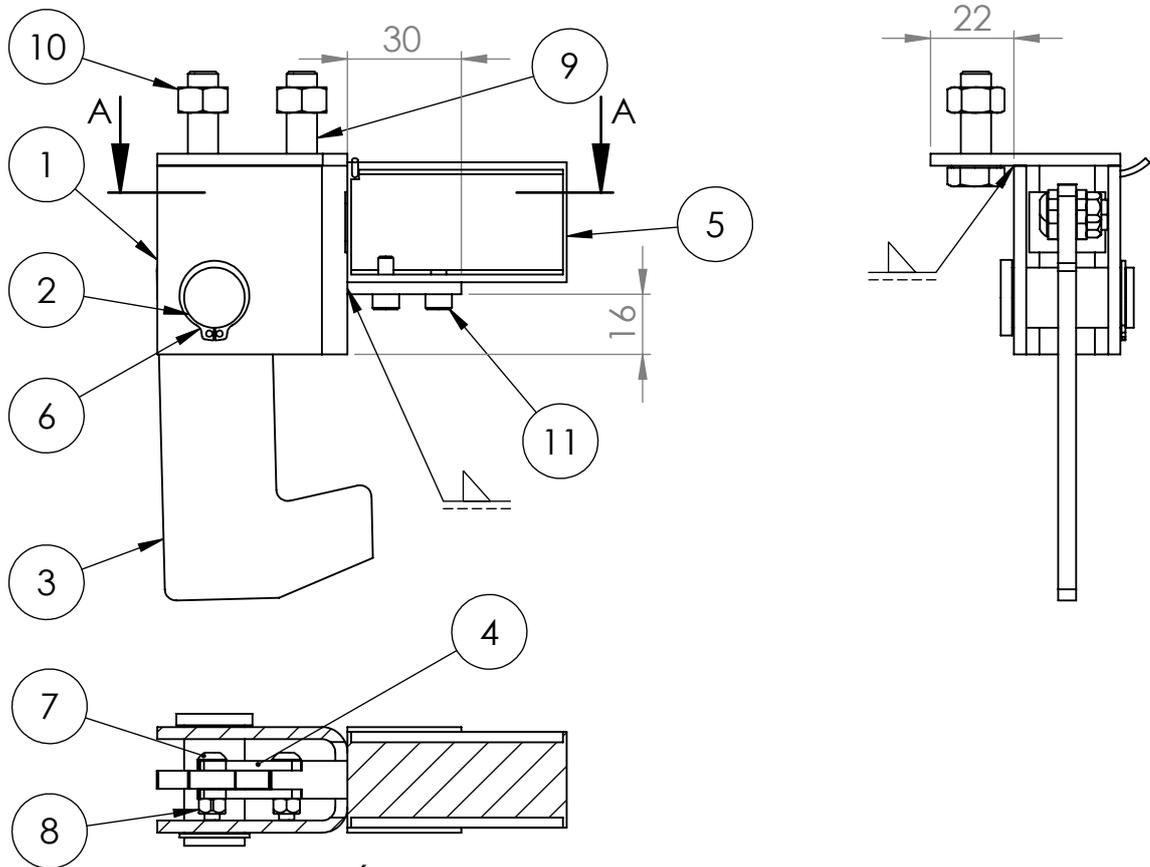
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE		FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	27/9/2022					MATERIAL: Hierro Angulo L2"x2"x3/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	
APROB.							N.º DE PLANO SE-03-02-02-P080	
DENOMINACIÓN: Ángulo inferior motor elevación 2								
PESO (kg): 0.90		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1		A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE		FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/11/2021					MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.								
DENOMINACIÓN: Placa intermedia eje elevación							N.º DE PLANO SE-03-02-02-P090	
PESO (kg): 0.68			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/11/2021				MATERIAL:		Planchuela 1-1/2"x3/16" Acero	
APROB.						IRAM-IAS U500-503 F24			
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Planchuela refuerzo						SE-03-02-02-P100			
PESO (kg): 0.22			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



SECCIÓN A-A

13	Soporte electroimán	SE-03-02-03-P060 SE-03-02-04-P060	CHAPA 1/8" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
12	Agarre traba plataforma	SE-03-02-03-P050 SE-03-02-04-P050	CHAPA 1/8" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
11	Allen M4 x 0.7 x 10	-	-	2
10	Tuerca M8 x 1.25	-	-	2
9	Tornillo M8 x 1.25 x 25	-	-	2
8	Tuerca M4 x 0.7 con freno	-	-	2
7	Allen fresado M4 x 0.7 x 15	-	-	2
6	Seeger DIN 471 - 16 x 1	-	-	1
5	Electroimán	-	-	1
4	Pieza electroimán	SE-03-02-03-P040 SE-03-02-04-P040	SAE 1010	1
3	Gancho	SE-03-02-03-P020 SE-03-02-04-P020	CHAPA 3/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
2	Eje gancho	SE-03-02-03-P030 SE-03-02-04-P030	Red. Tref. 20mm Acero SAE 1020	1
1	Plegado soporte traba plataforma	SE-03-02-03-P010 SE-03-02-04-P010	CHAPA 1/8" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)

MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

NOMBRE	FECHA	FIRMA
--------	-------	-------

DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/11/2021
--------	----------------	-----------

APROB.		
--------	--	--

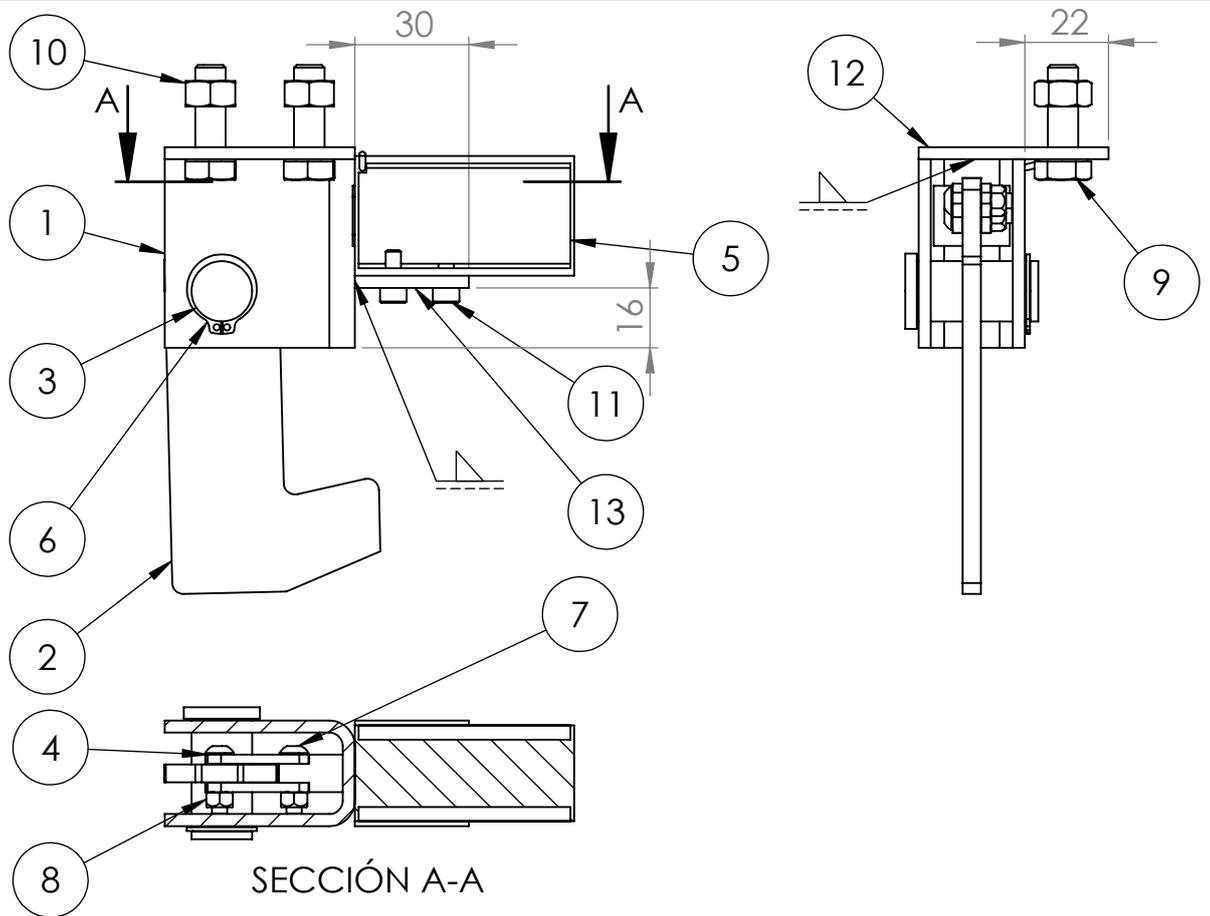
UTN

Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

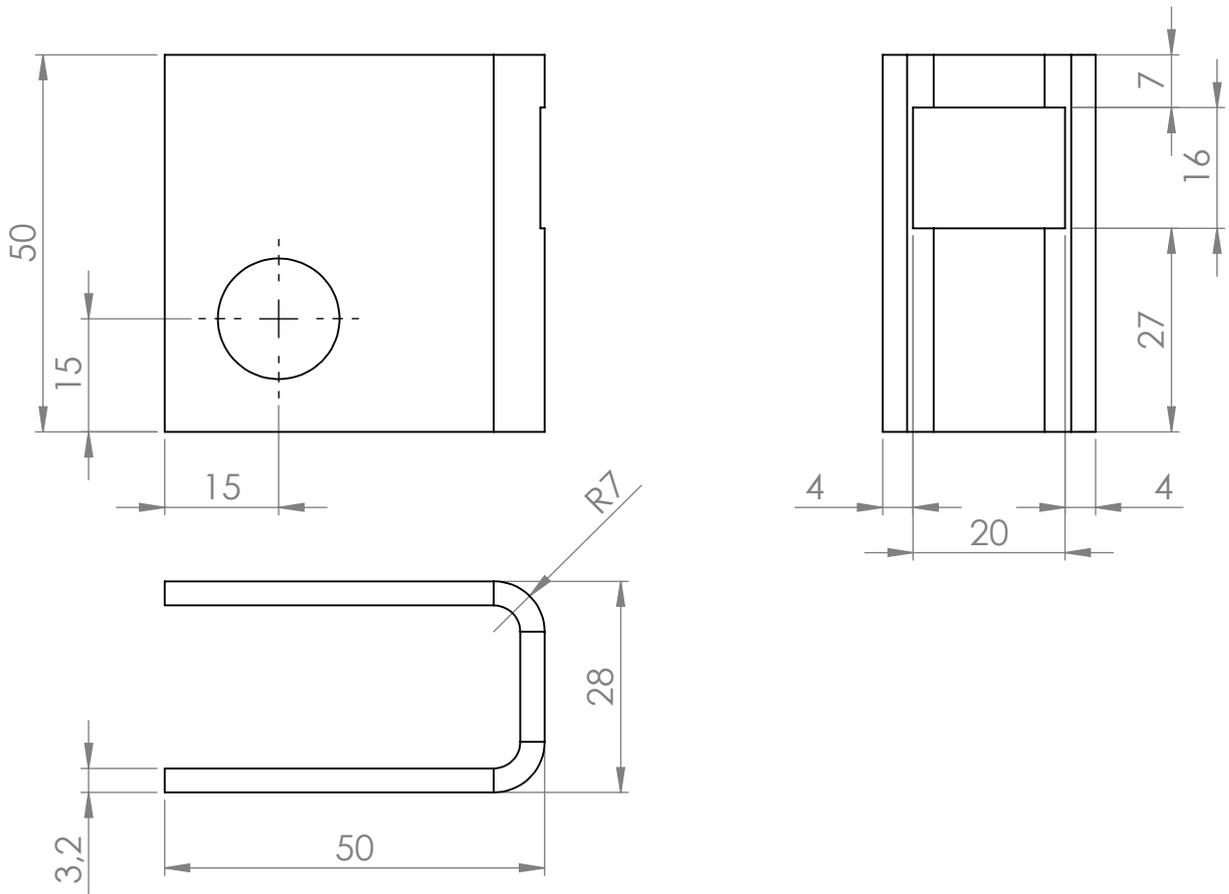
DENOMINACIÓN:
Traba plataforma - der.

N.º DE PLANO
SE-03-02-03-P000



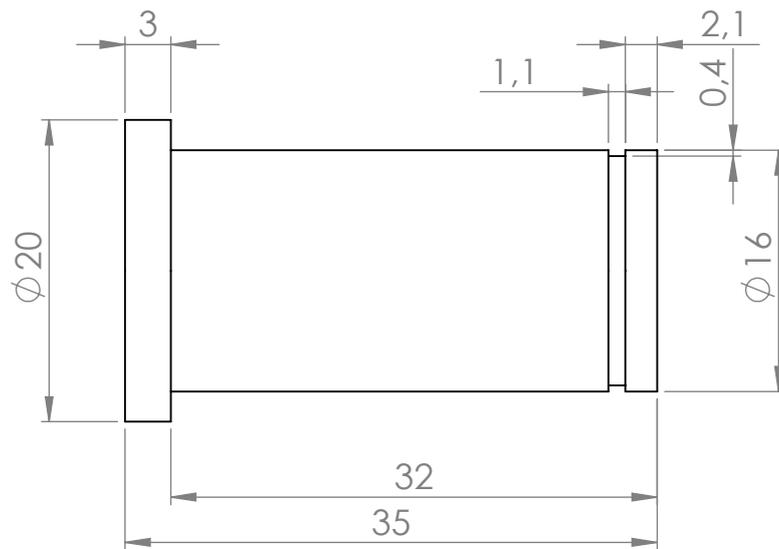
13	Soporte electroimán	SE-03-02-03-P060 SE-03-02-04-P060	CHAPA 1/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
12	Agarre traba plataforma	SE-03-02-03-P050 SE-03-02-04-P050	CHAPA 1/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
11	Allen M4 x 0.7 x 10	-	-	2
10	Tuerca M8 x 1.25	-	-	2
9	Tornillo M8 x 1.25 x 25	-	-	2
8	Tuerca M4 x 0.7 con freno	-	-	2
7	Allen fresado M4 x 0.7 x 15	-	-	2
6	Seeger DIN 471 - 16 x 1	-	-	1
5	Electroimán	-	-	1
4	Pieza electroimán	SE-03-02-03-P040 SE-03-02-04-P040	SAE 1010	1
3	Eje gancho	SE-03-02-03-P030 SE-03-02-04-P030	Red. Tref. 20mm Acero SAE 1020	1
2	Gancho	SE-03-02-03-P020 SE-03-02-04-P020	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
1	Plegado soporte traba plataforma	SE-03-02-03-P010 SE-03-02-04-P010	CHAPA 1/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2		5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2		5
	NOMBRE	FECHA	FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/11/2021						
APROB.				LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DENOMINACIÓN: Traba plataforma - izquierda				N.º DE PLANO SE-03-02-04-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		
						A4		

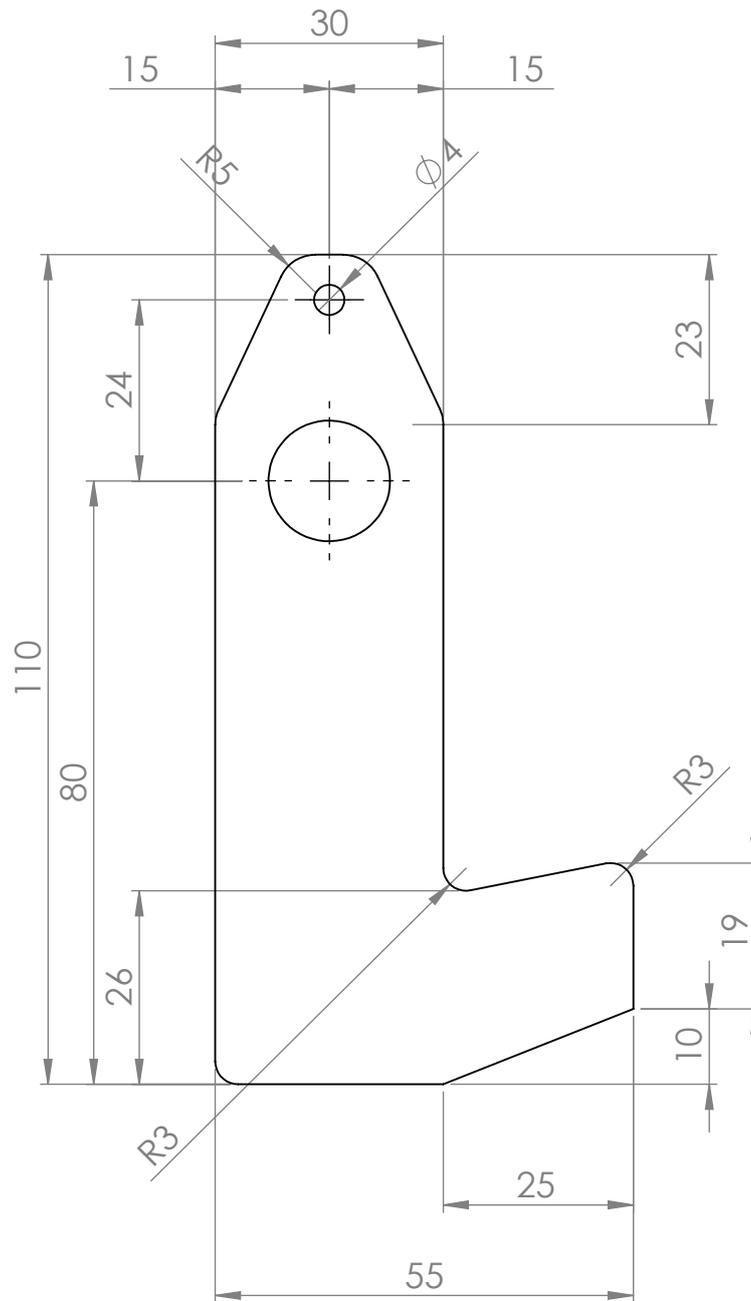


CHAPA DESPLEGADA

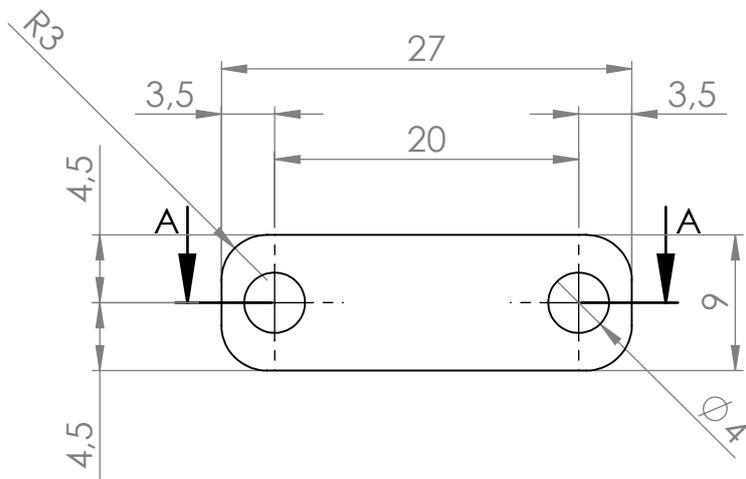
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/9/2022					MATERIAL: CHAPA 1/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.								
DENOMINACIÓN: Plegado soporte traba plataforma							N.º DE PLANO SE-03-02-03-P010 SE-03-02-04-P010	
PESO (kg): 0.13		REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 20mm Acero SAE 1020	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	31/10/2021				N.º DE PLANO		SE-03-02-03-P030 SE-03-02-04-P030	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						Eje gancho			
PESO (kg): 0.06			REVISIÓN: 00			ESCALA: 2:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	

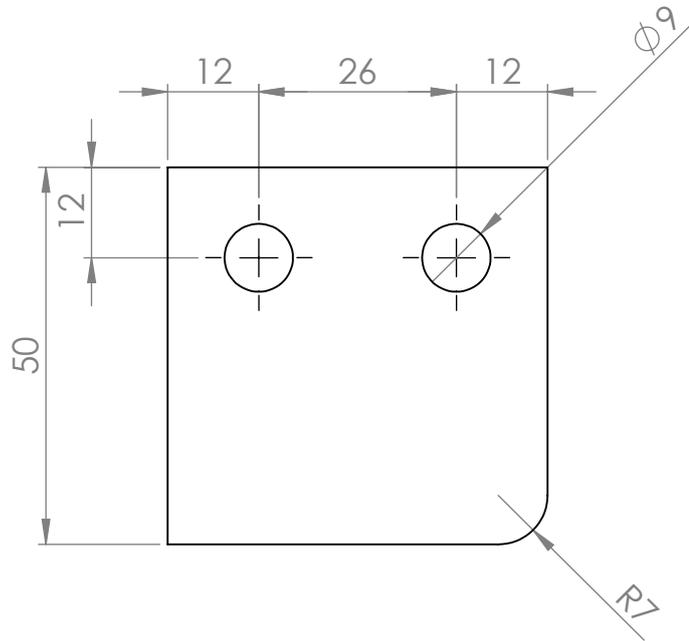


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	31/10/2021				MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
APROB.								
DENOMINACIÓN: Gancho						N.º DE PLANO SE-03-02-03-P020 SE-03-02-04-P020		
PESO (kg): 0.13		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4	

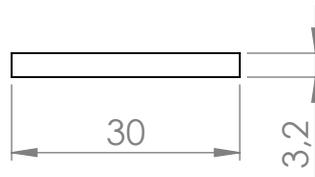
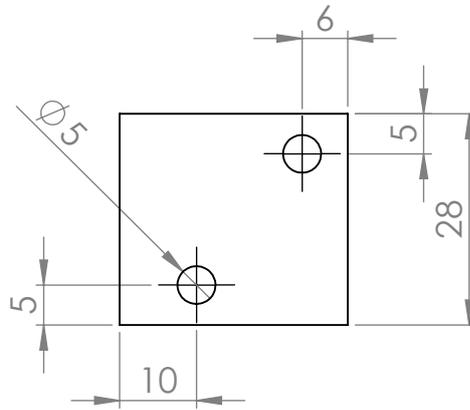


SECCIÓN A-A

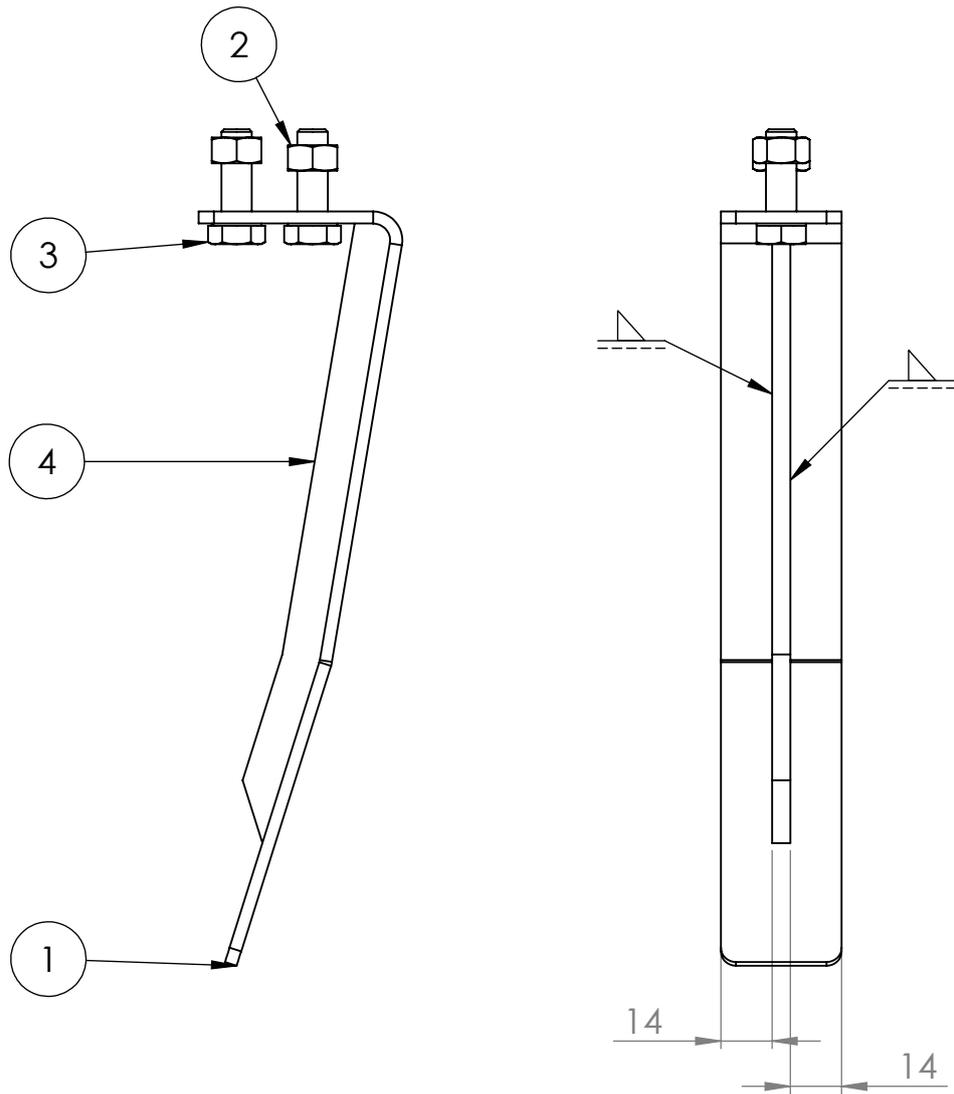
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1010	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	31/10/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Pieza electroimán						SE-03-02-03-P040 SE-03-02-04-P040			
PESO (kg): 0.01			REVISIÓN: 00			ESCALA: 2:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 1/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/9/2022				N.º DE PLANO		SE-03-02-03-P050 SE-03-02-04-P050	
APROB.						ESCALA:		1:1	
DENOMINACIÓN: Agarre traba plataforma						HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 0.06			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	

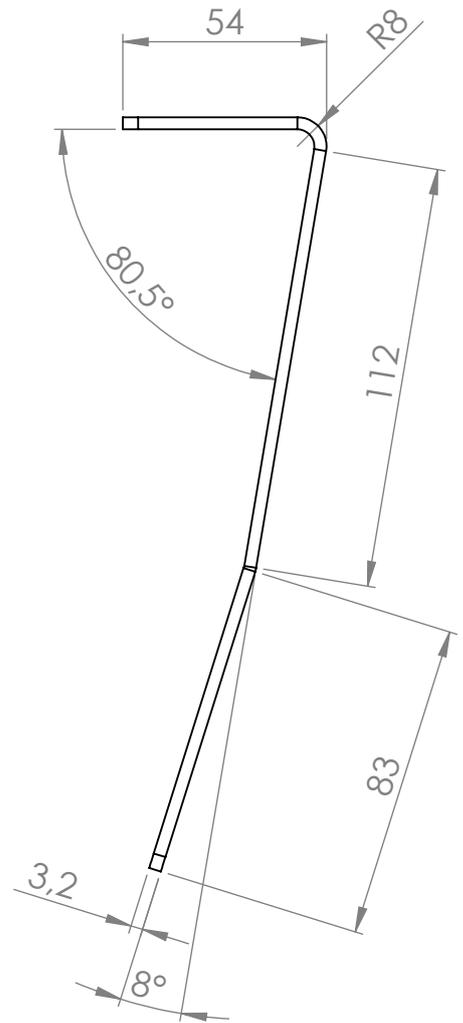
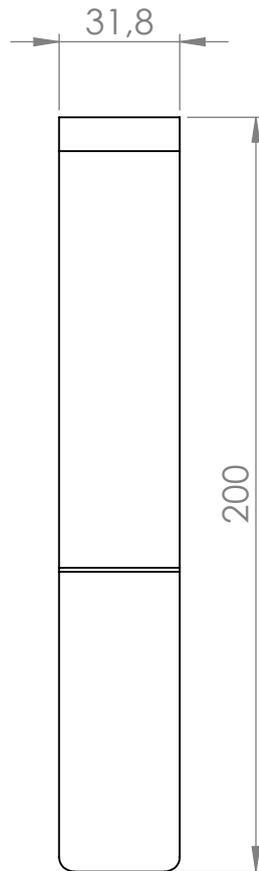


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/9/2022				CHAPA 1/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00			
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Soporte electroimán						SE-03-02-03-P060 SE-03-02-04-P060			
PESO (kg): 0.02			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	

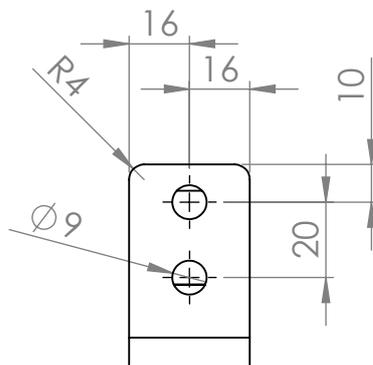


4	Refuerzo guía de plataforma	SE-03-02-05-P020	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
3	Tornillo M8 x 1.25 x 25	-	-	2
2	Tuerca M8 x 1.25	-	-	2
1	Guía plataforma	SE-03-02-05-P010	CHAPA 1/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

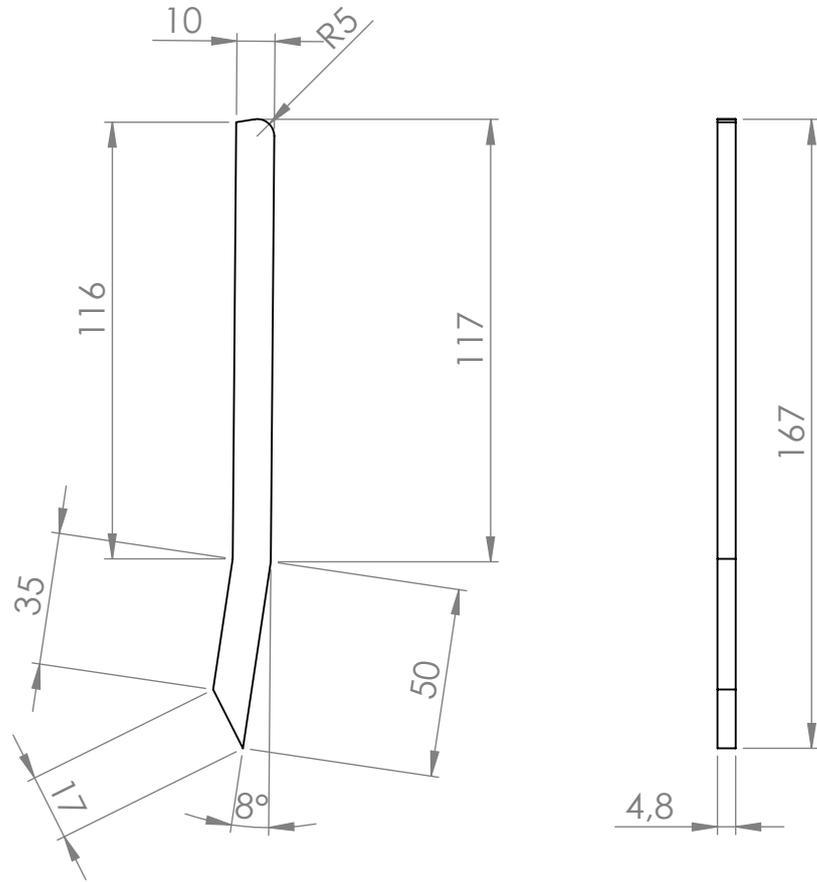
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2		5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2		5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	31/10/2021						
APROB.								
DENOMINACIÓN:				LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
Guía plataforma				N.º DE PLANO		SE-03-02-05-P000		
				SE-03-02-05-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		
						A4		



CHAPA DESPLEGADA



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: CHAPA 1/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
NOMBRE	FECHA		FIRMA				N.º DE PLANO	
DIBUJ.	31/10/2021						SE-03-02-05-P010	
APROB.							ESCALA: 1:2	
DENOMINACIÓN: Guía plataforma							HOJA 1 DE 1	
PESO (kg): 0.20			REVISIÓN: 00			A4		

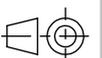


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/9/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Refuerzo guía de plataforma				SE-03-02-05-P020			
PESO (kg): 0.06		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	

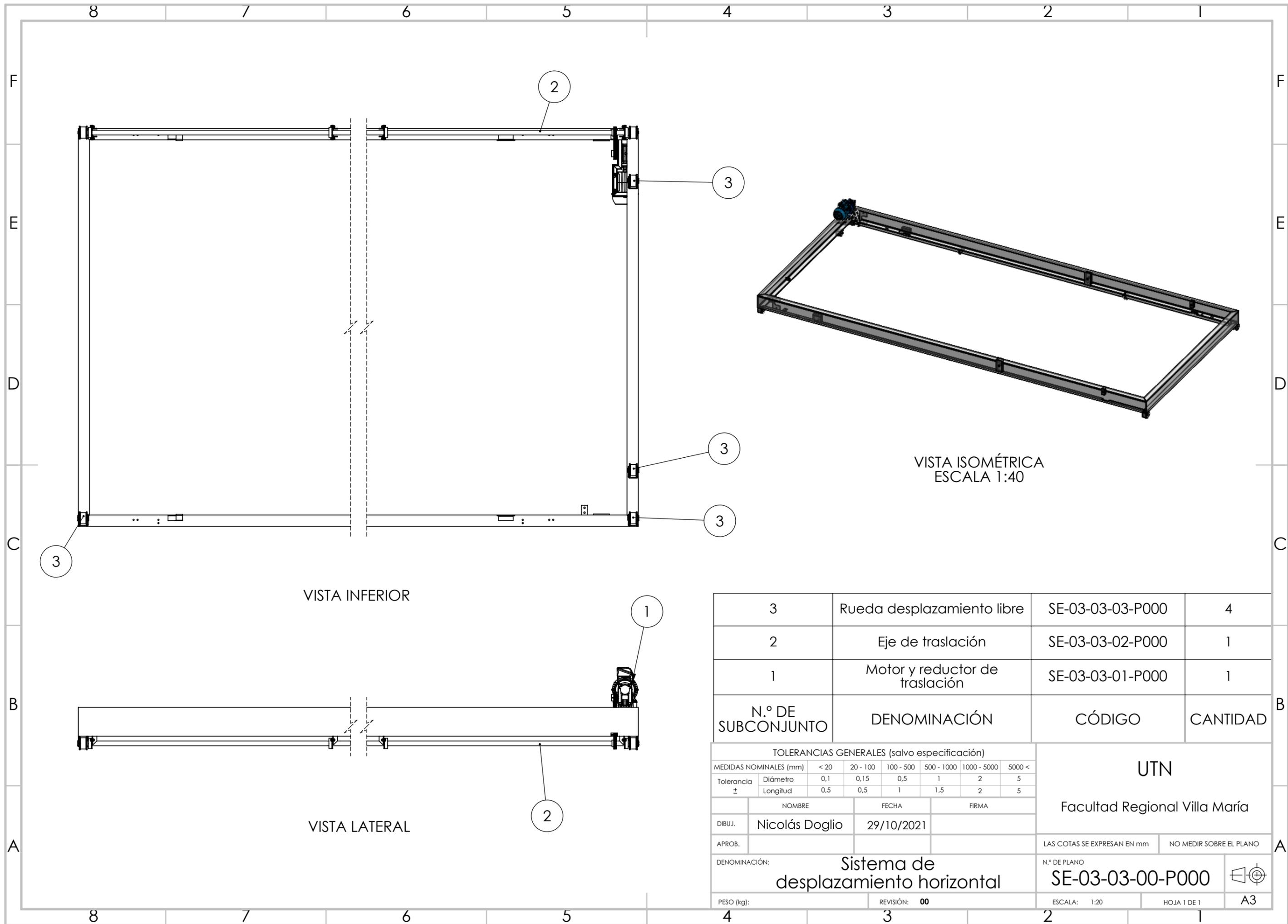
UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO
IRAM-IAS U 500-42-F00



A4



VISTA INFERIOR

VISTA LATERAL

VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:40

3	Rueda desplazamiento libre	SE-03-03-03-P000	4
2	Eje de traslación	SE-03-03-02-P000	1
1	Motor y reductor de traslación	SE-03-03-01-P000	1
N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD

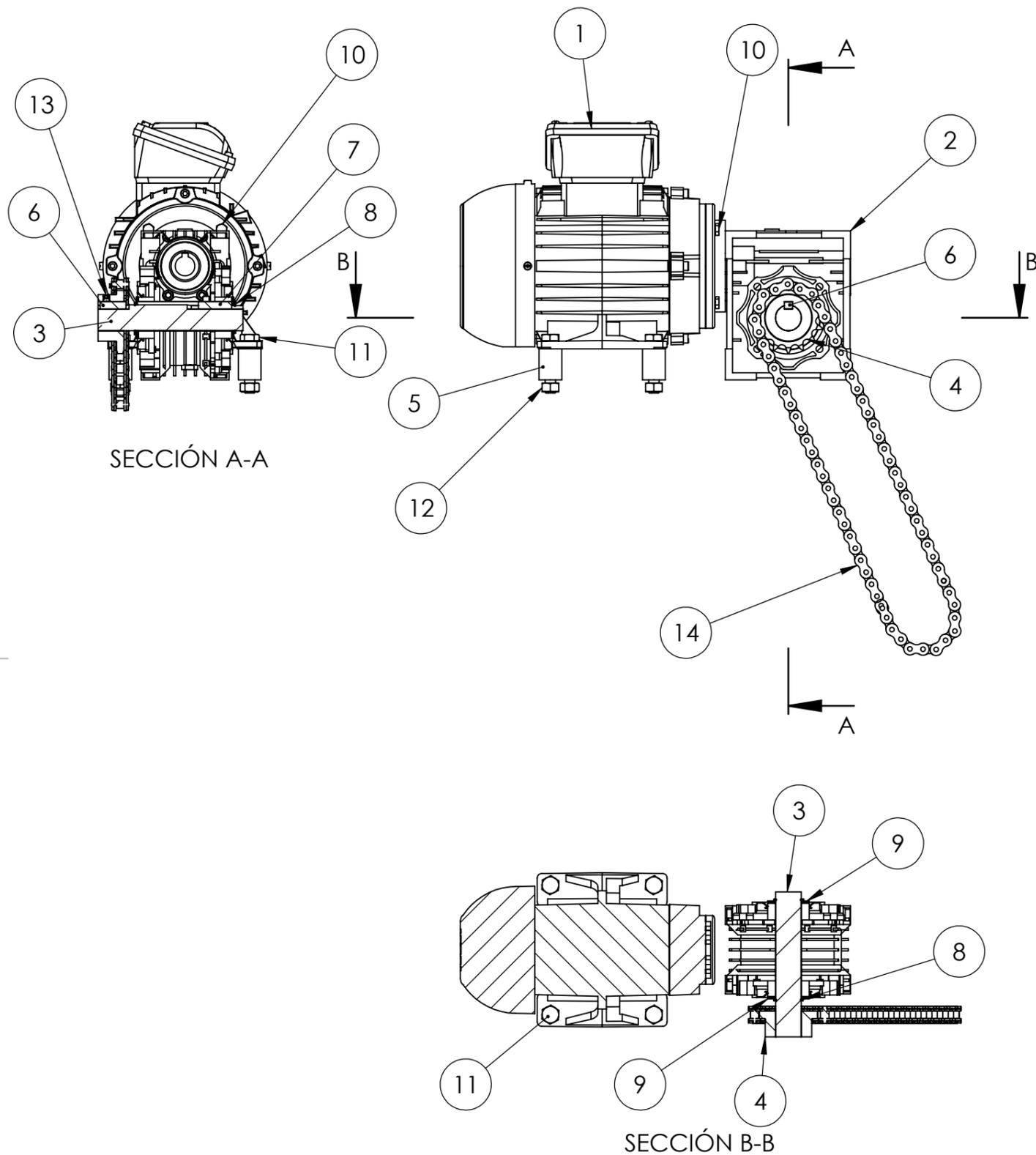
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5

	NOMBRE	FECHA	FIRMA
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/10/2021	
APROB.			

UTN	
Facultad Regional Villa María	
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO

DENOMINACIÓN: Sistema de desplazamiento horizontal		N.º DE PLANO: SE-03-03-00-P000	
PESO (kg):	REVISIÓN: 00	ESCALA: 1:20	

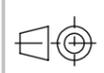
A3



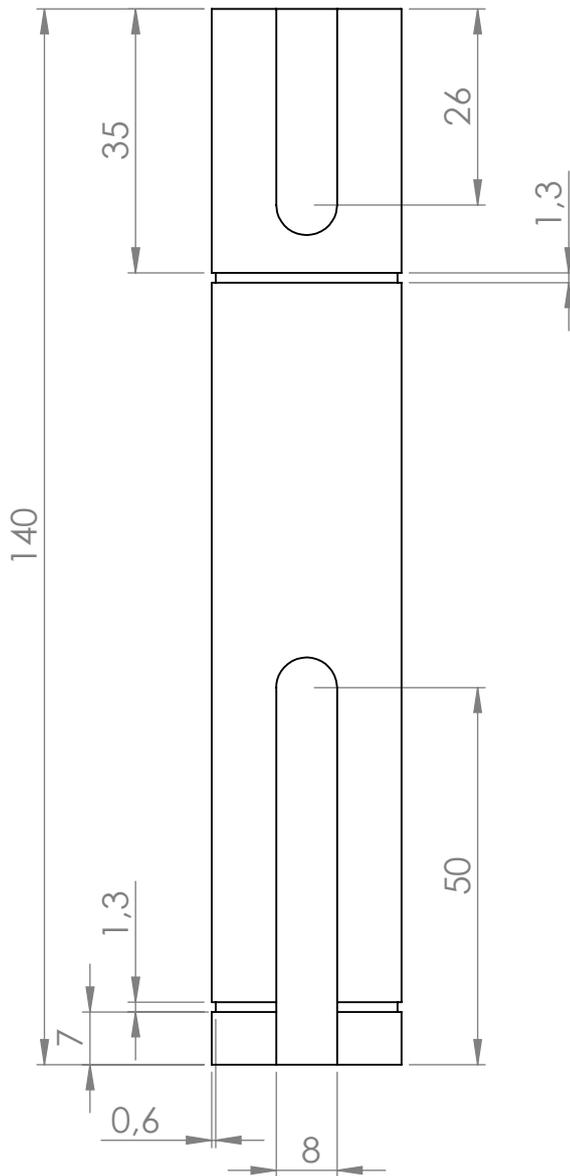
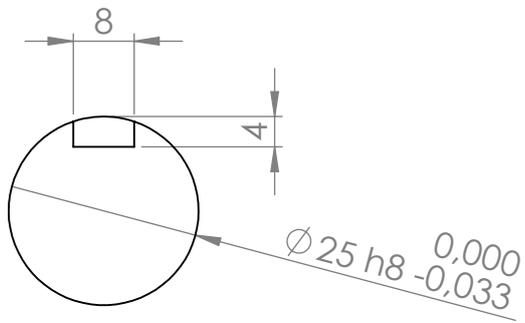
14	Cadena 08A-1 desplazamiento	-	-	1
13	Prisionero allen 0.25-20 x 0.25	-	-	1
12	Tuerca M10 x 1.5	-	-	4
11	Tornillo M10 x 1.5 x 50	-	-	4
10	Tornillo M6 x 1.0 x 15	-	-	4
9	Arandela plana 25 mm	-	-	2
8	Seeger DIN 471 - 25 x 1.2	-	-	2
7	Chaveta paralela 8 x 7 x 32 DIN 6885	-	-	1
6	Chaveta paralela 8 x 7 x 25 DIN 6885	-	-	1
5	Separador motor 1 HP	SE-03-03-01-P030	SAE 1010	4
4	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 08A-1 25mm	SE-02-02-01-P020 SE-03-03-01-P020	SAE 1045	1
3	Eje reductor traslación	SE-03-03-01-P010	Red. Tref. 25mm Acero SAE 1020	1
2	Reductor tornillo sinfin	-	-	1
1	Motor eléctrico 1 HP	-	-	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio		29/10/2021				
APROB.					LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO		
Motor y reductor de traslación					SE-03-03-01-P000		
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		
					HOJA 1 DE 1		

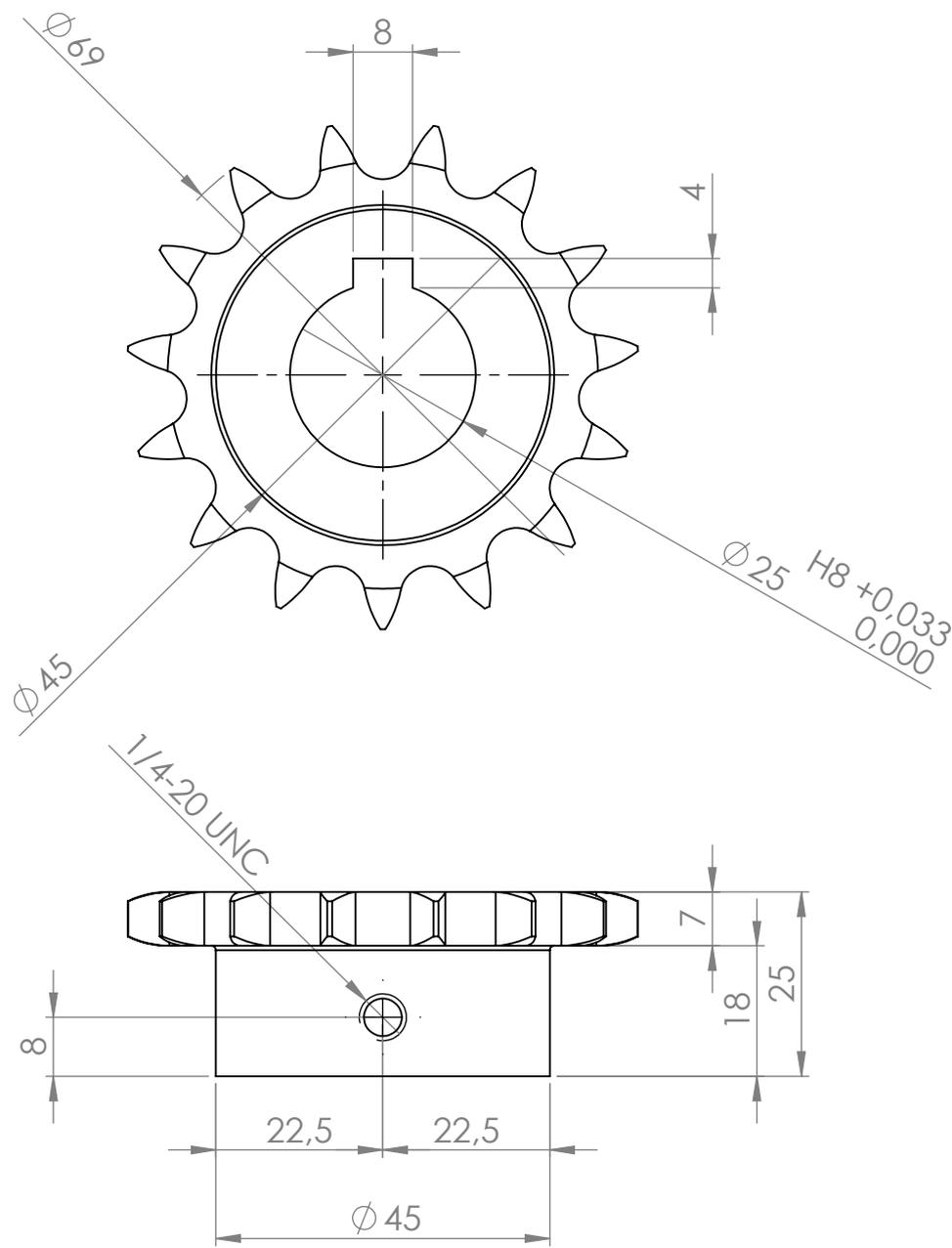
UTN
Facultad Regional Villa María



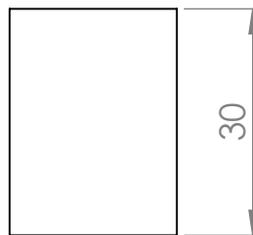
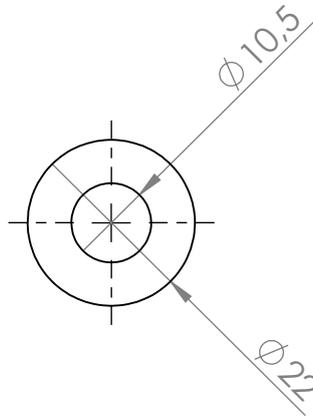
A3



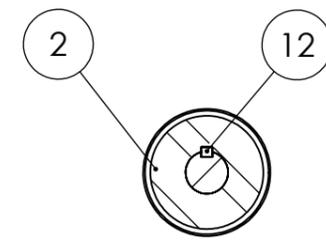
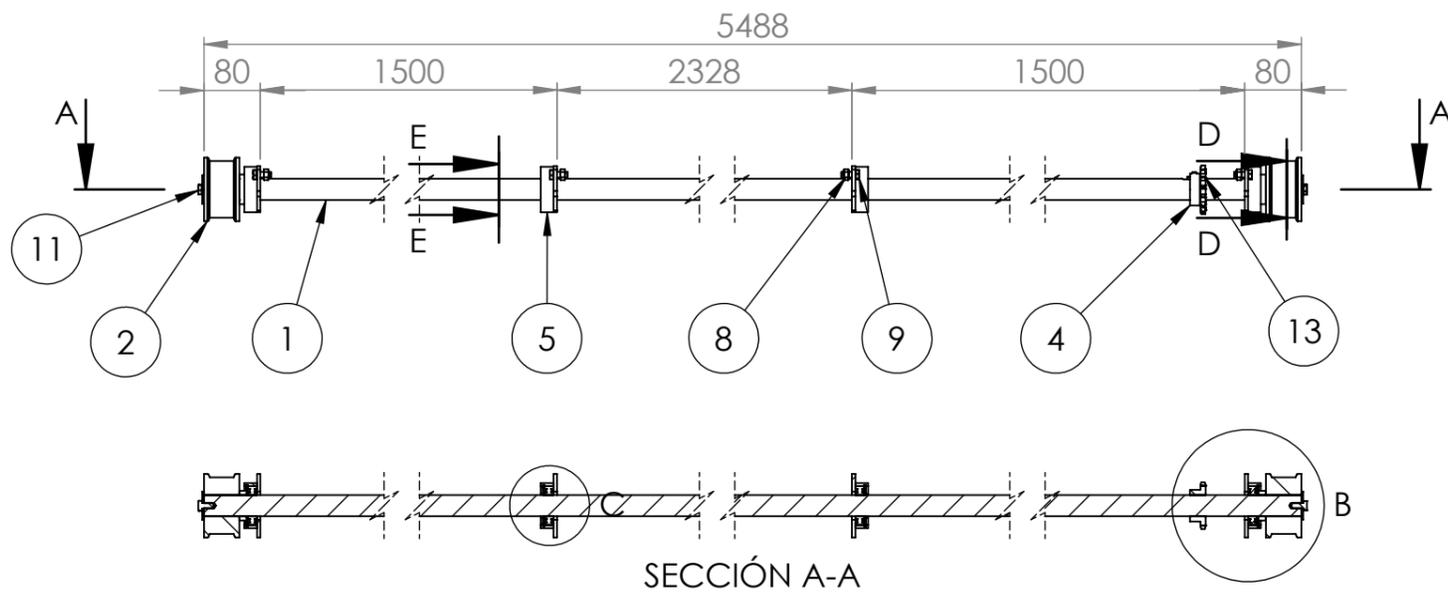
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			MATERIAL: Red. Tref. 25mm Acero SAE 1020			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/10/2021					N.º DE PLANO SE-02-02-01-P010 SE-03-03-01-P010			
APROB.										
DENOMINACIÓN: Eje reductor traslación							ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4
PESO (kg): 0.52			REVISIÓN: 00							



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1045	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	15/6/2022							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 08A-1 25mm						SE-02-02-01-P020 SE-03-03-01-P020			
PESO (kg): 0.272			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



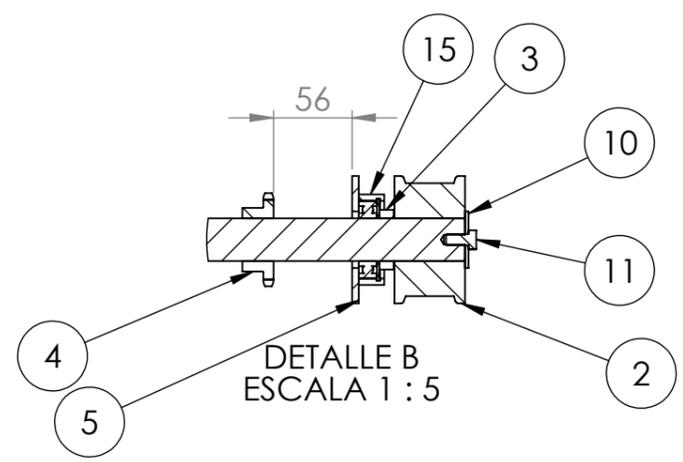
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/10/2021				MATERIAL: SAE 1010			
APROB.									
DENOMINACIÓN: Separador motor 1 HP						N.º DE PLANO SE-02-02-01-P030 SE-03-03-01-P030			
PESO (kg): 69.31			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4



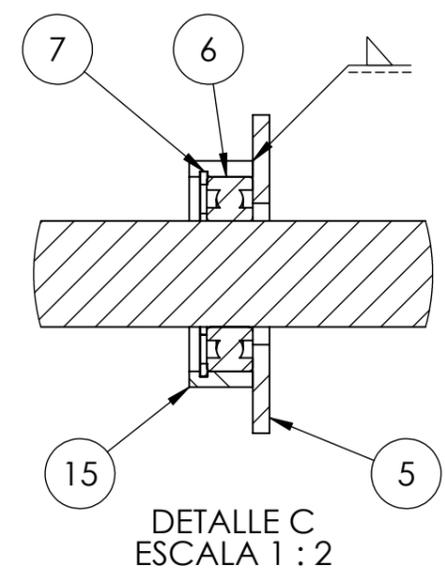
SECCIÓN D-D
ESCALA 1 : 5



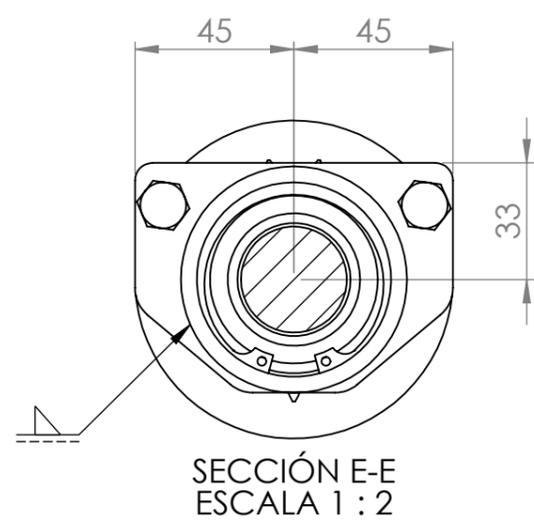
SECCIÓN A-A



DETALLE B
ESCALA 1 : 5



DETALLE C
ESCALA 1 : 2



SECCIÓN E-E
ESCALA 1 : 2

15	Buje soporte eje traslación	SE-03-03-02-P045	Red. Tref. 64mm Acero SAE 1020	4
14	Prisionero allen 0.25-20 x 0.25	-	-	1
13	Chaveta paralela 8 x 7 x 25 DIN 6885	-	-	1
12	Chaveta paralela 8 x 7 x 45 DIN 6885	-	-	2
11	Tornillo M8 x 1.25 x 20	-	-	2
10	Arandela plana 8 mm vuelo grande	-	-	2
9	Tornillo M8 x 1.25 x 20	-	-	8
8	Tuerca M8 x 1.25	-	-	8
7	Seeger DIN 472 - 55 x 2	-	-	4
6	Rodamiento SKF - 6006	-	-	4
5	Soporte eje traslación	SE-03-03-02-P040	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	4
4	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 08A-1 30mm	SE-02-02-02-P040 SE-03-03-02-P050	SAE 1045	1
3	Separador eje traslación	SE-03-03-02-P030	SAE 1010	2
2	Rueda traslación	SE-03-03-02-P020	SAE 1020	2
1	Eje traslación	SE-03-03-02-P010	Red. Tref. 30mm Acero SAE 1035	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5

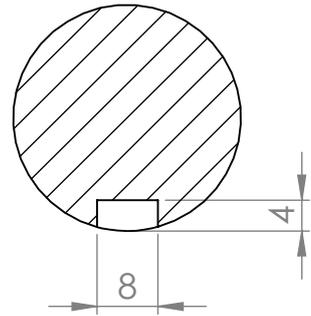
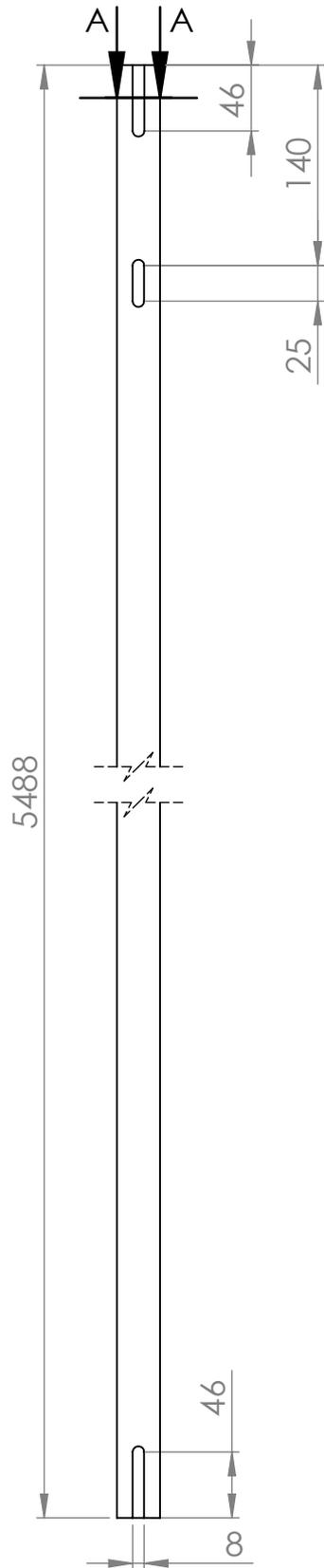
NOMBRE	FECHA	FIRMA
DIBUJ. Nicolás Doglio	29/10/2021	
APROB.		

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

DENOMINACIÓN: Eje de traslación		N.º DE PLANO SE-03-03-02-P000	
PESO (kg):	REVISIÓN: 00	ESCALA: 1:10	HOJA 1 DE 1

A3



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)

MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

UTN
Facultad Regional Villa María

NOMBRE	FECHA	FIRMA
Nicolás Doglio	28/10/2021	

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

DIBUJ.	APROB.

MATERIAL: Red. Tref. 30mm
Acero SAE 1035

DENOMINACIÓN:

Eje traslación

N.º DE PLANO

SE-03-03-02-P010



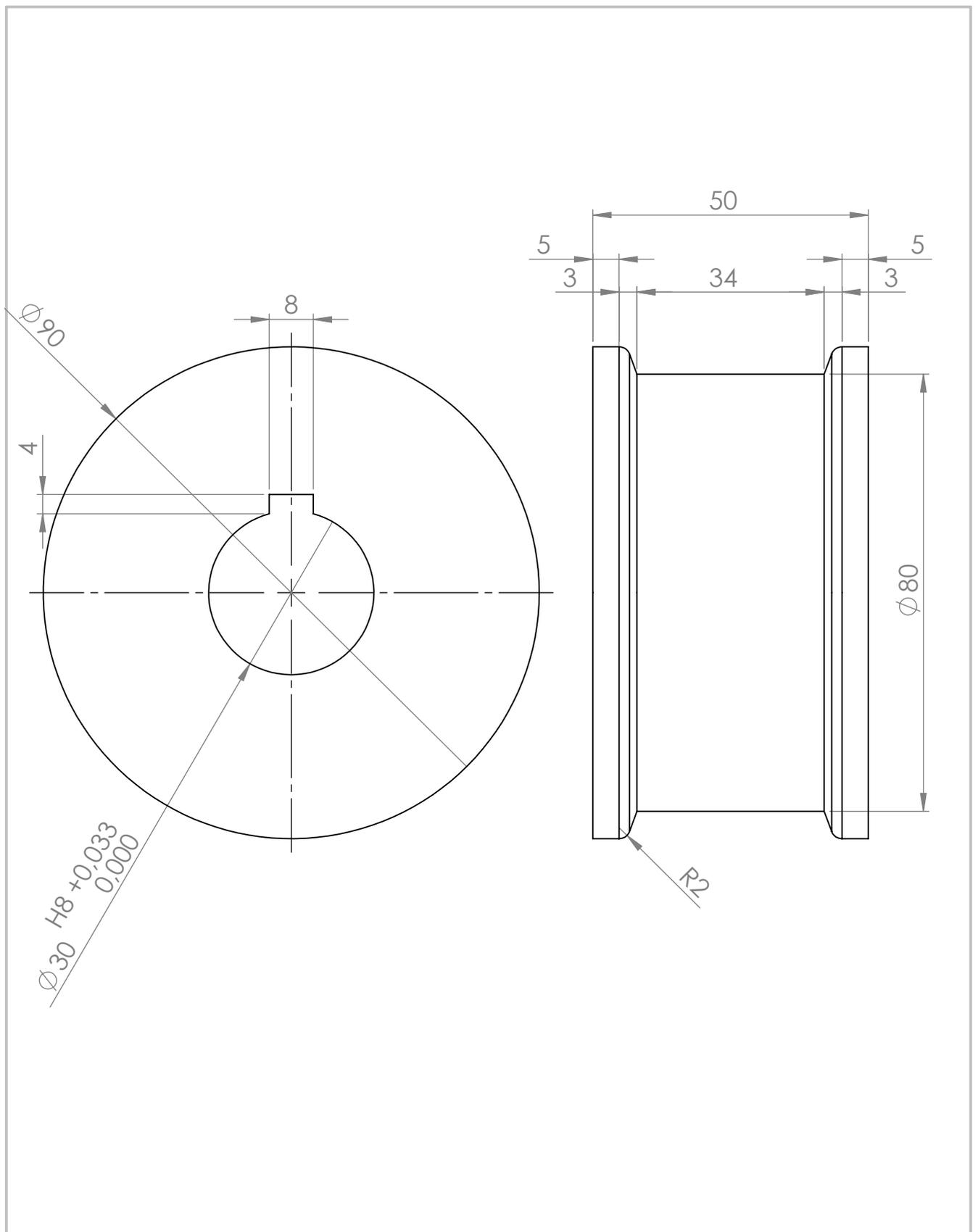
PESO (kg): 30.49

REVISIÓN: 00

ESCALA: 1:5

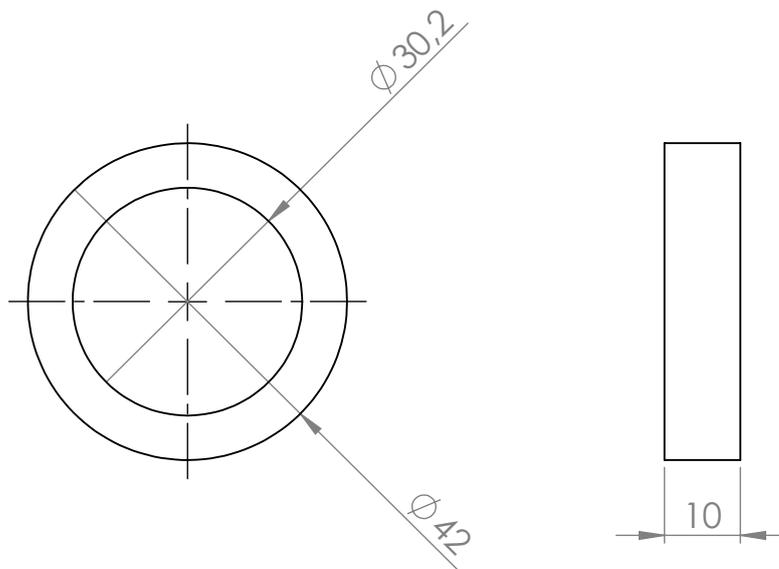
HOJA 1 DE 1

A4

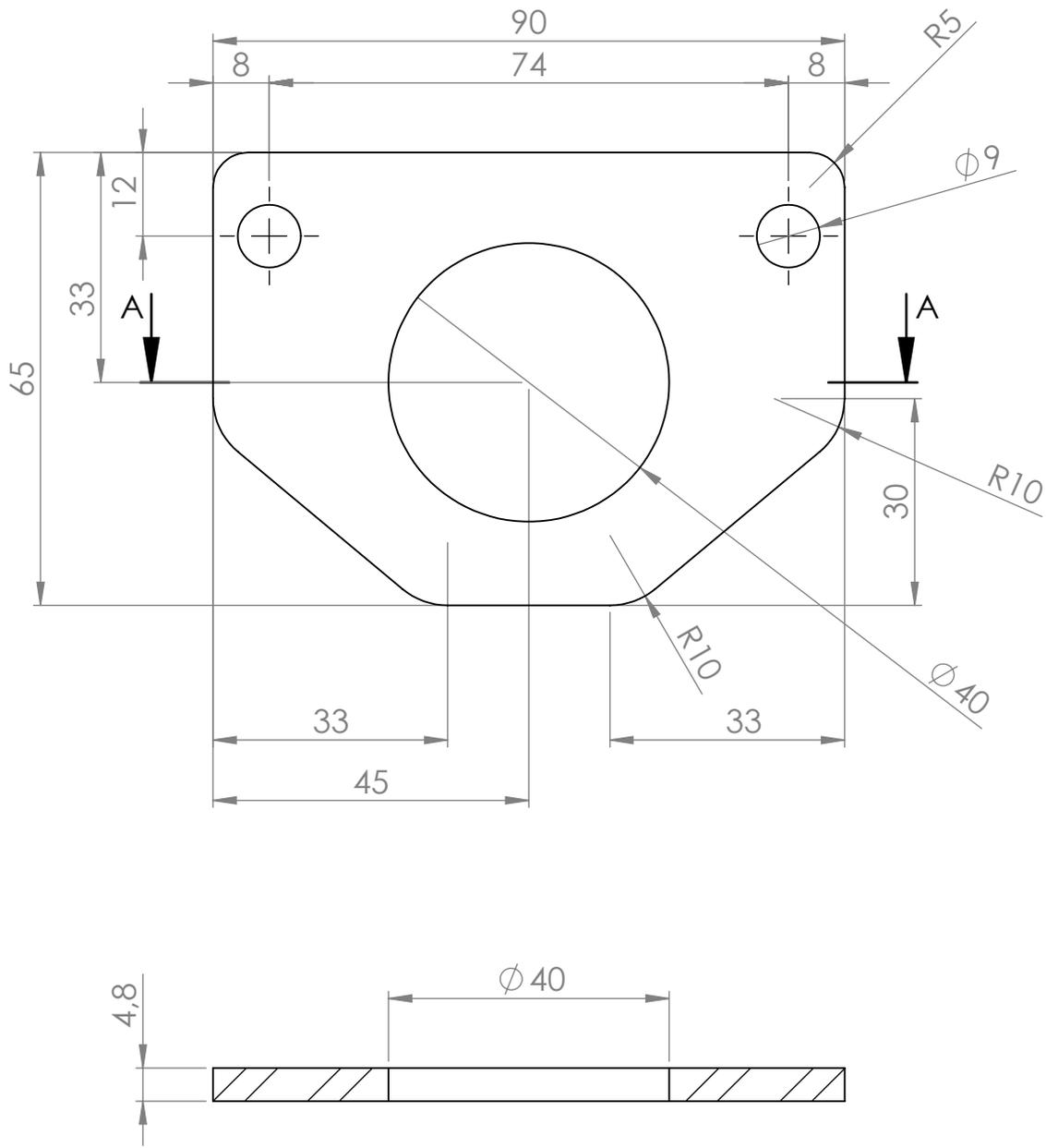


Ø30 H8 +0.033
0.000

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: SAE 1020		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/10/2021								
APROB.										
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO				
Rueda traslación						SE-03-03-02-P020				
PESO (kg): 1843.97			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1		A4

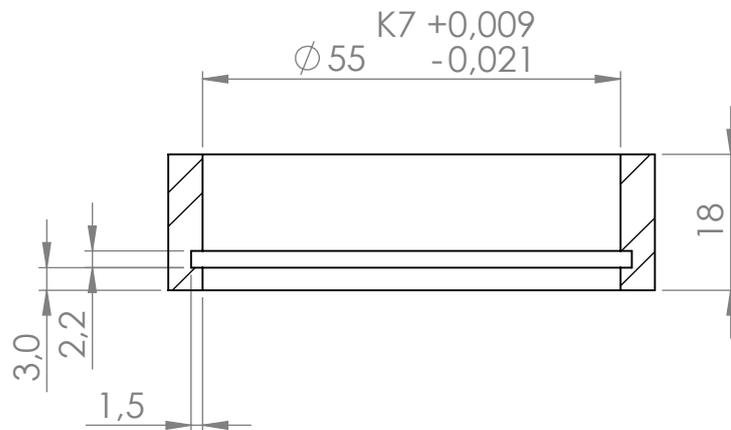
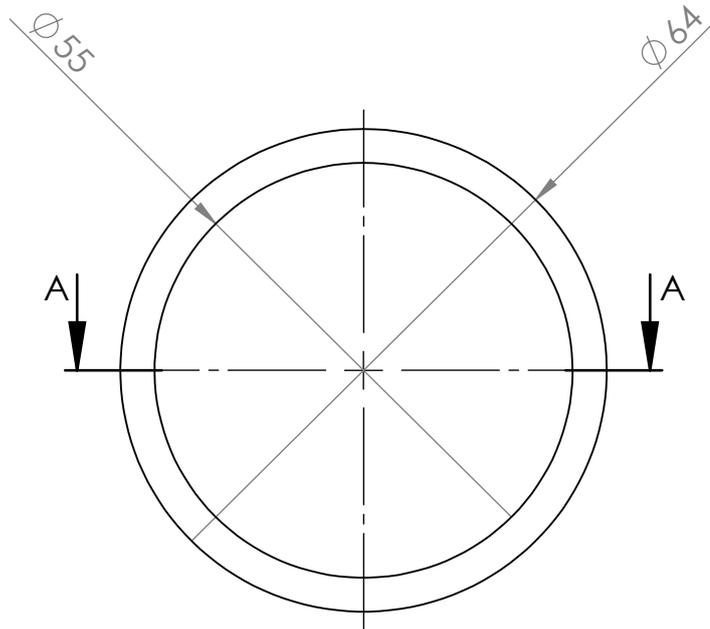


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1010	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/10/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Separador eje traslación						SE-03-03-02-P030			
PESO (kg): 0.05			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



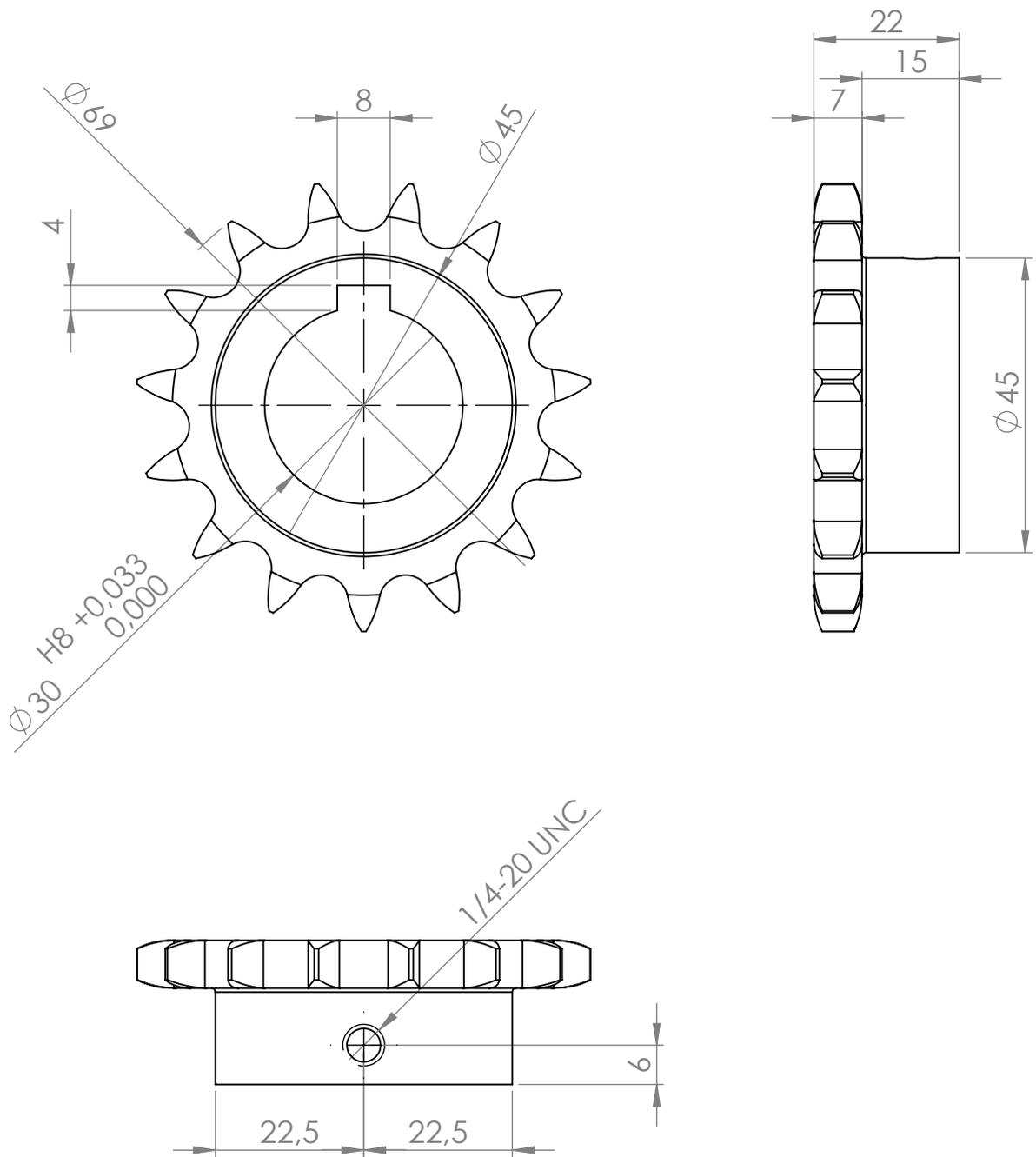
SECCIÓN A-A

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
DIBUJ.	28/10/2021				N.º DE PLANO		SE-03-03-02-P040	
DENOMINACIÓN:					ESCALA:		HOJA 1 DE 1	
Soporte eje traslación					1:1		A4	
PESO (kg): 0.14			REVISIÓN: 00		HOJA 1 DE 1		A4	



SECCIÓN A-A

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 64mm	
DIBUJ.	28/9/2022				Acero SAE 1020			
APROB.					N.º DE PLANO		SE-03-03-02-P045	
DENOMINACIÓN:					ESCALA:		HOJA 1 DE 1	
Buje soporte eje traslación					1:1		A4	
PESO (kg): 0.11			REVISIÓN: 00					

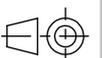


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	15/6/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 08A-1 30mm				N.º DE PLANO SE-02-02-02-P040 SE-03-03-02-P050			
PESO (kg): 0.210		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	

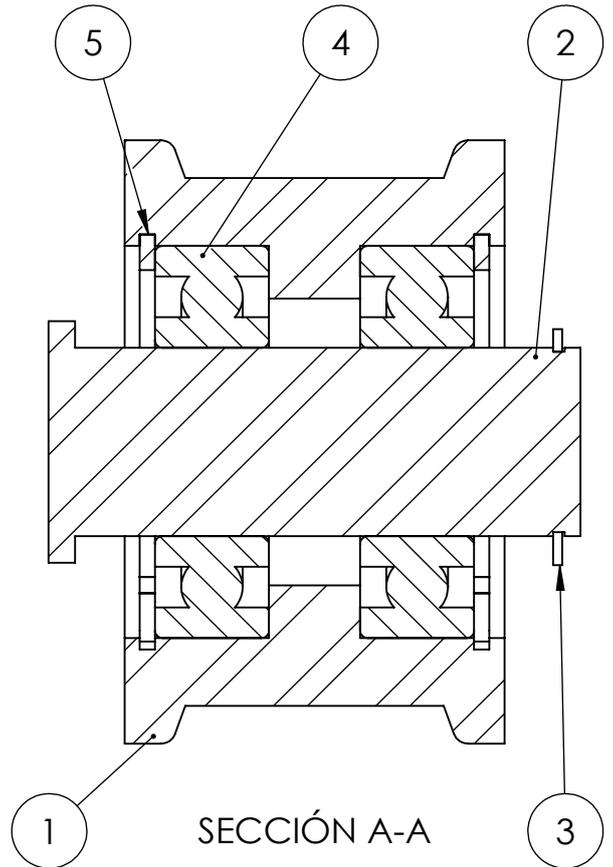
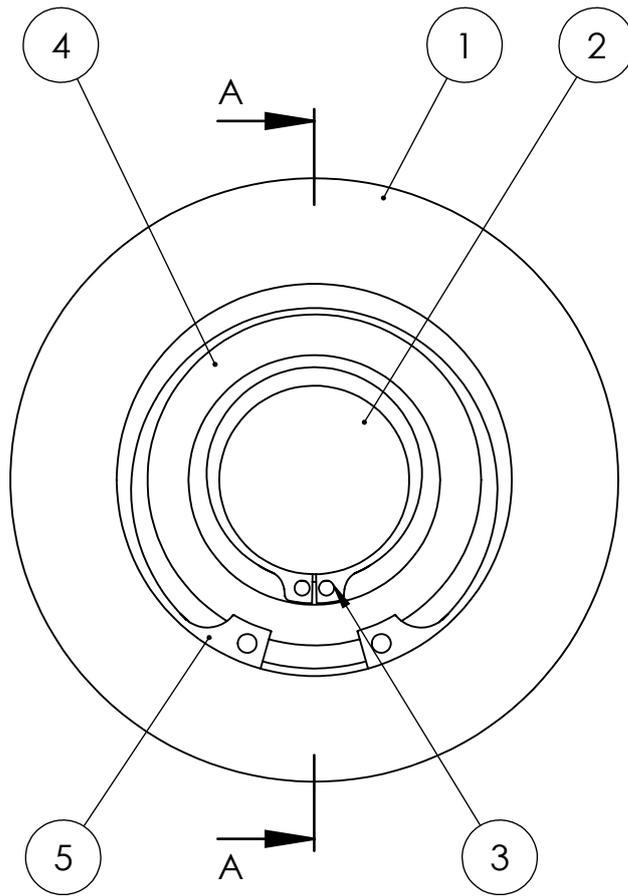
UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL: SAE 1045



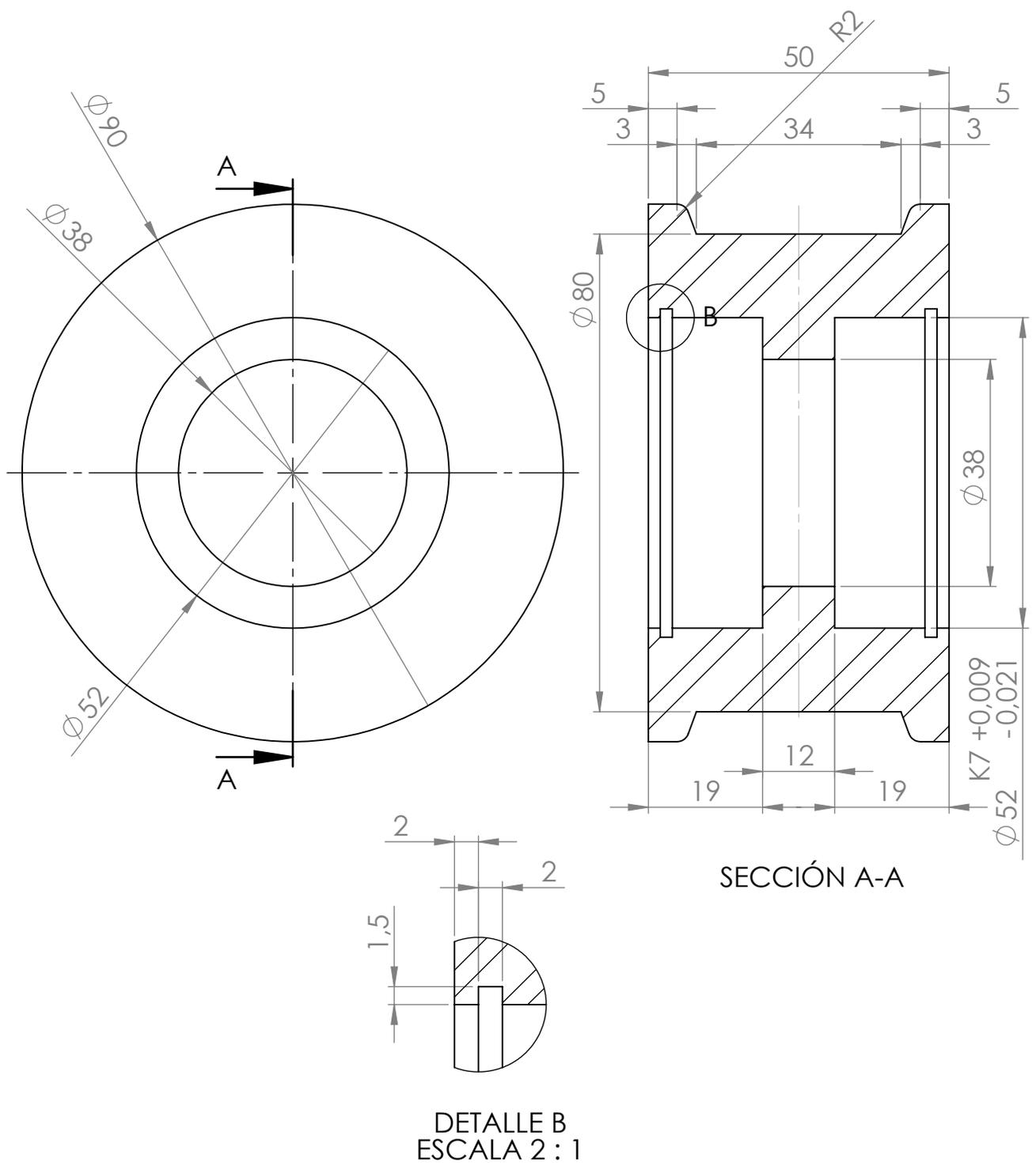
A4



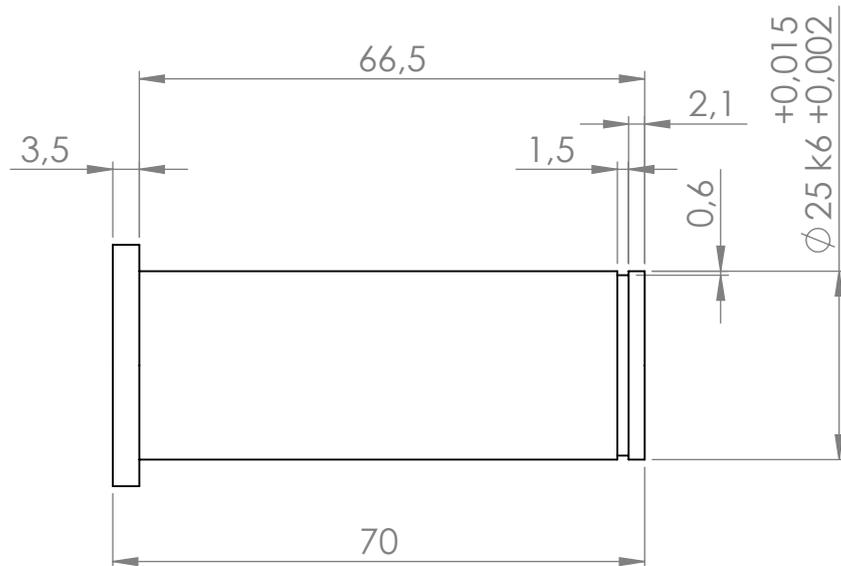
5	Seeger DIN 472 - 52 x 2	-	-	2
4	Rodamiento 6205	-	-	2
3	Seeger DIN 471 - 25 x 1.2	-	-	1
2	Eje corto rueda	SE-03-03-03-P020	Red. Tref. 32mm Acero SAE 1020	1
1	Rueda desplazamiento libre	SE-03-03-03-P010	SAE 1020	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
	NOMBRE	FECHA	FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/10/2021				
APROB.						
DENOMINACIÓN: Rueda desplazamiento libre				N.º DE PLANO SE-03-03-03-P000		
PESO (kg):	REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1	HOJA 1 DE 1	A4	

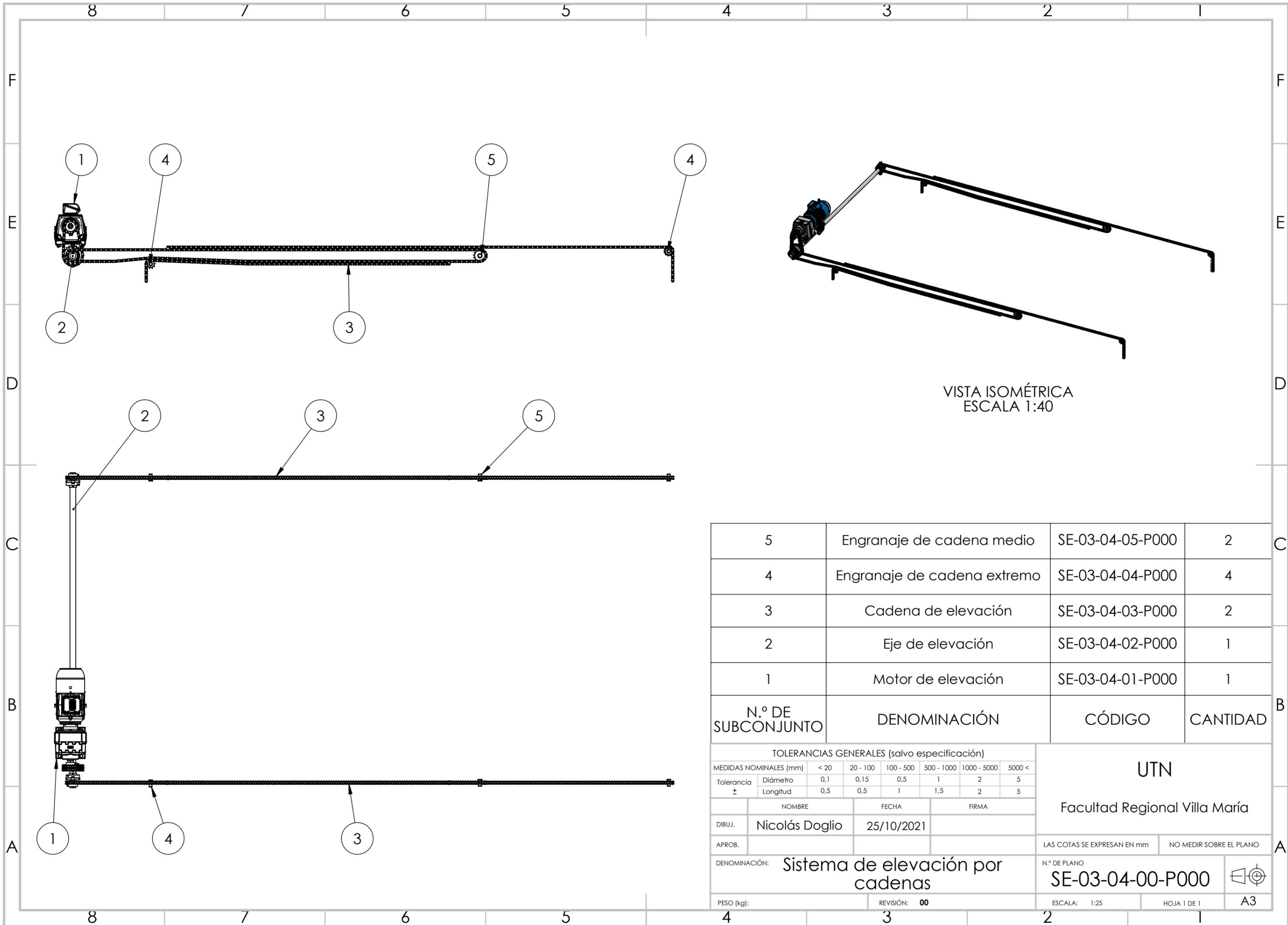
UTN	
Facultad Regional Villa María	
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: SAE 1020	
NOMBRE	FECHA		FIRMA						
DIBUJ.	28/10/2021								
APROB.								N.º DE PLANO SE-03-03-03-P010	
DENOMINACIÓN: Rueda desplazamiento libre							ESCALA: 1:1		
PESO (kg): 1.38			REVISIÓN: 00						



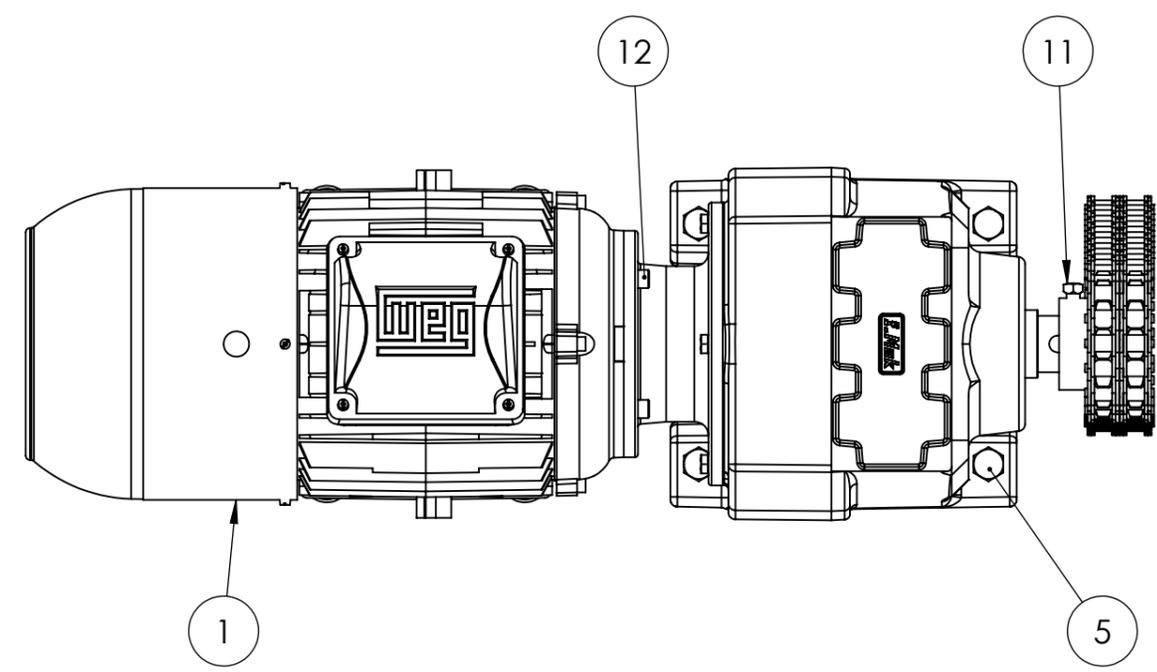
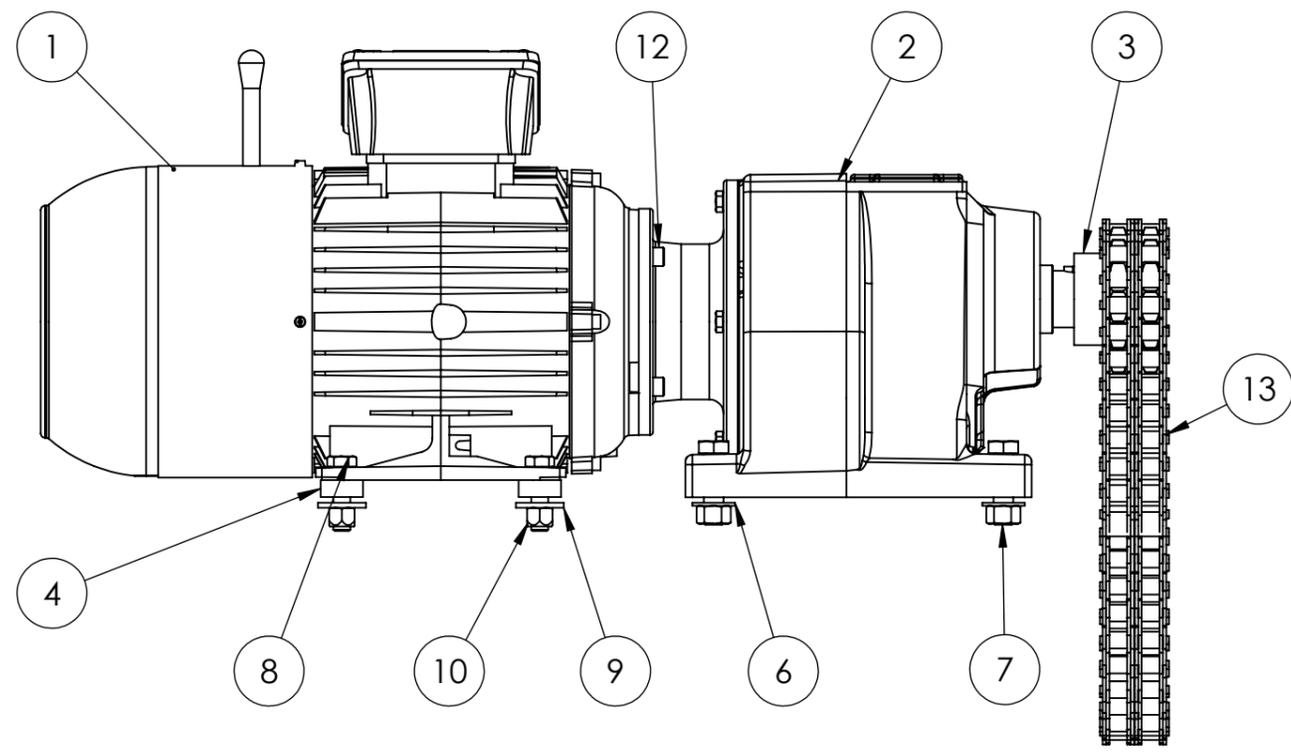
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 32mm Acero SAE 1020	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/10/2021				N.º DE PLANO		SE-03-03-03-P020	
APROB.						ESCALA:		1:1	
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 0.28				REVISIÓN:		00			



VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 1:40

5	Engranaje de cadena medio	SE-03-04-05-P000	2
4	Engranaje de cadena extremo	SE-03-04-04-P000	4
3	Cadena de elevación	SE-03-04-03-P000	2
2	Eje de elevación	SE-03-04-02-P000	1
1	Motor de elevación	SE-03-04-01-P000	1
N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						<p style="text-align: center;">UTN</p> <p style="text-align: center;">Facultad Regional Villa María</p>		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro 0,1	0,15	0,5	1	2			5
	Longitud 0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	25/10/2021						
APROB.					LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO			
DENOMINACIÓN: Sistema de elevación por cadenas					N.º DE PLANO			
					SE-03-04-00-P000			
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:25		HOJA 1 DE 1	
							A3	



13	Cadena 60-2 elevación	-	-	1
12	Allen M8 x 1.25 x 20	-	-	4
11	Prisionero 0.375-16 x 0.625	-	-	1
10	Tuerca M12 x 1.75 con freno	-	-	4
9	Arandela plana 12 mm	-	-	4
8	Tornillo M12 x 1.75 x 45	-	-	4
7	Tuerca M14 x 2	-	-	4
6	Arandela plana 14 mm	-	-	4
5	Tornillo M14 x 2.0 x 50	-	-	4
4	Separador motor elevación	SE-03-04-01-P020	SAE 1010	4
3	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 12A-2	SE-03-04-01-P010	SAE 1045	1
2	Reductor GC 55	-	-	1
1	Motor eléctrico 5,5 HP con freno	-	-	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

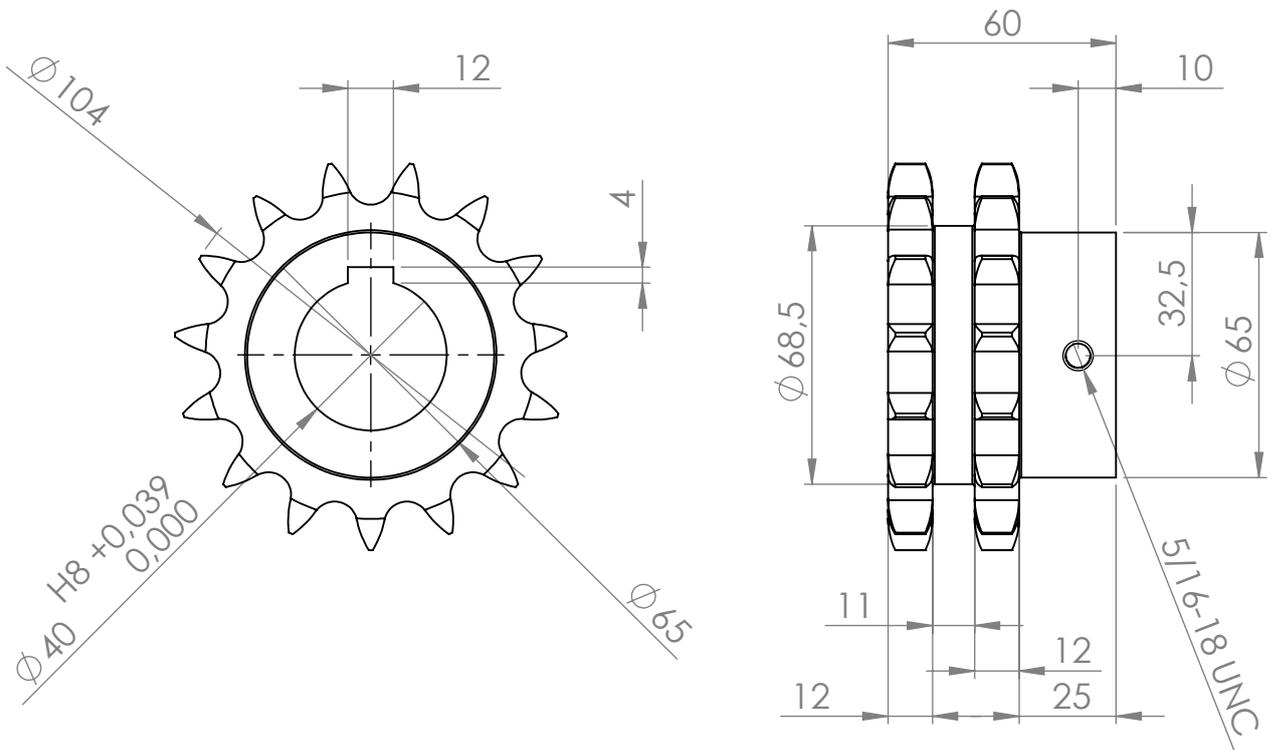
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
	NOMBRE		FECHA		FIRMA	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		25/10/2021			
APROB.						
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO		
Motor de elevación				SE-03-04-01-P000		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1

UTN
Facultad Regional Villa María

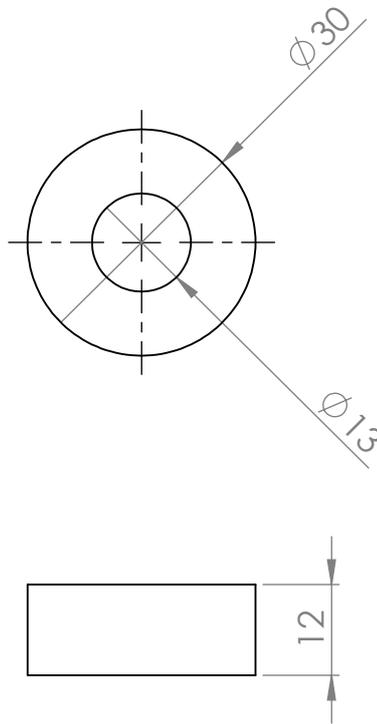
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

N.º DE PLANO
SE-03-04-01-P000

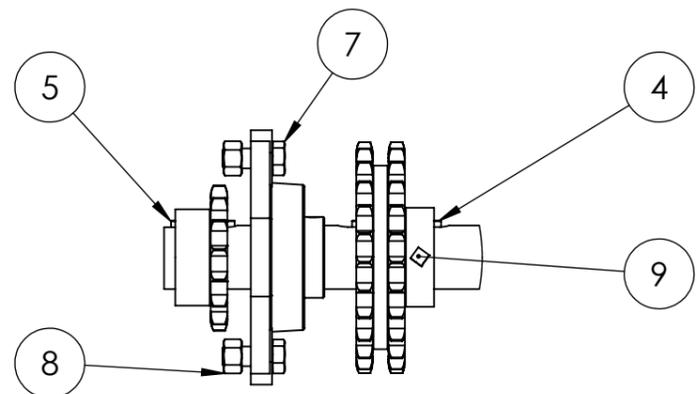
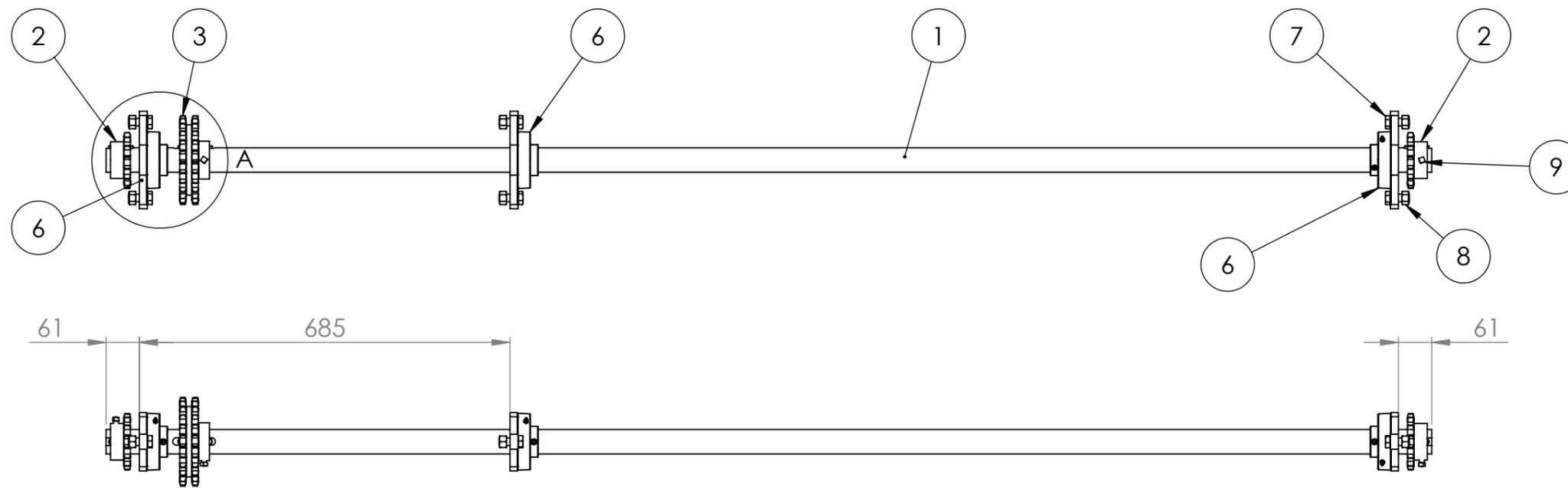
A3



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1045		
DIBUJ.	25/10/2021								
APROB.									
DENOMINACIÓN:	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 12A-2				N.º DE PLANO		SE-03-04-01-P010		
PESO (kg):	1.487		REVISIÓN:		00		ESCALA: 1:2		
							HOJA 1 DE 1		A4



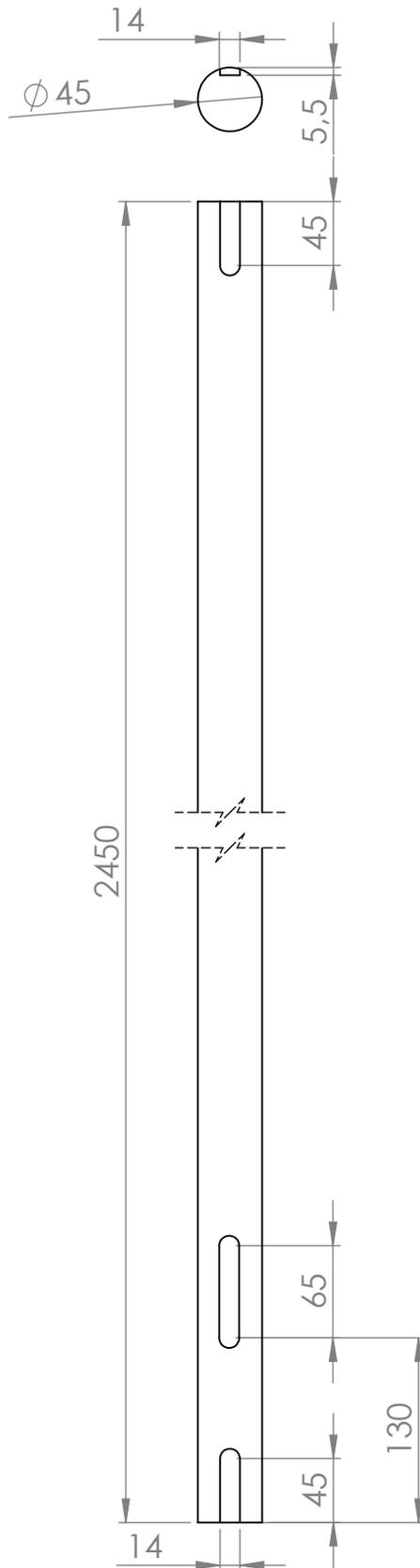
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1010	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	25/10/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Separador motor elevación						SE-03-04-01-P020			
PESO (kg): 0.05			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



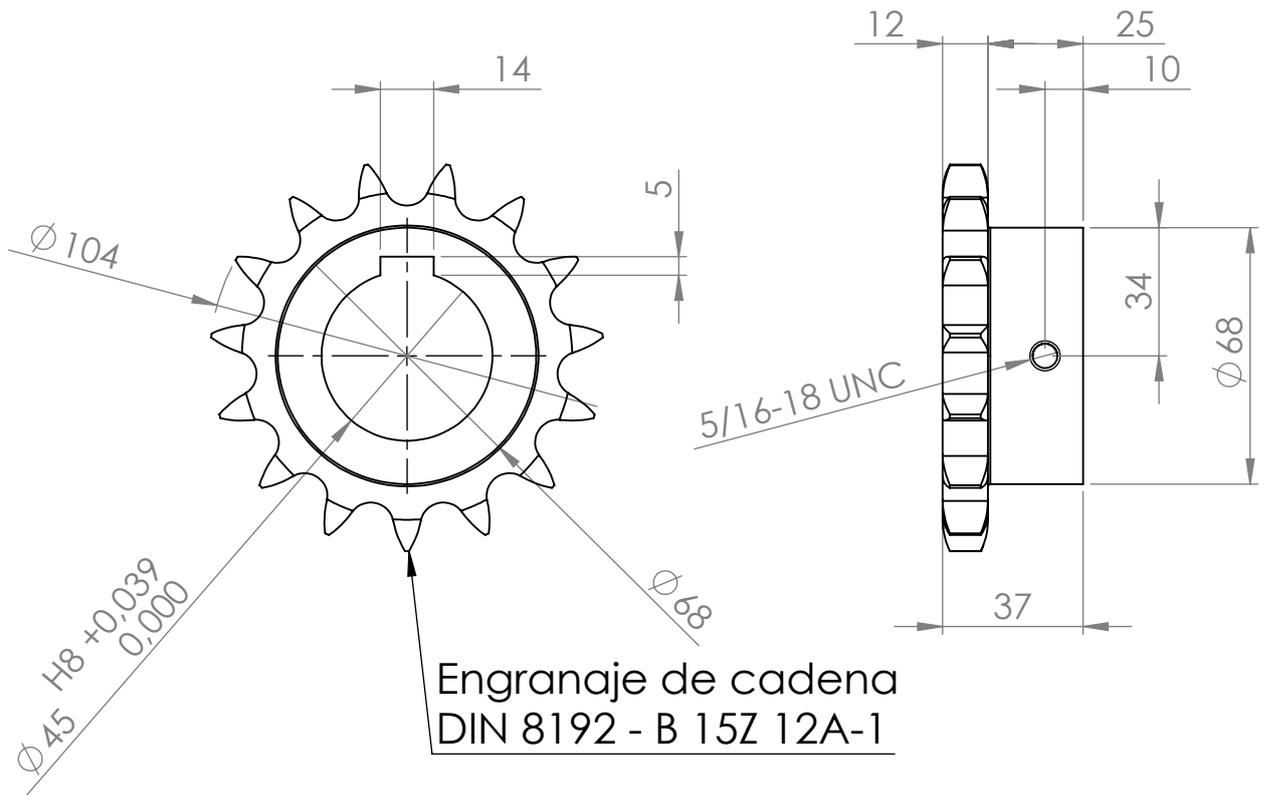
DETALLE A
ESCALA 1 : 5

9	Prisionero 0.375-16 x 0.625	-	-	3
8	Tuerca M14 x 2	-	-	6
7	Tornillo M14 x 2.0 x 35	-	-	6
6	Rodamiento UCF209	-	-	3
5	Chaveta paralela A14 x 9 x 45 DIN 6885	-	-	2
4	Chaveta paralela A14 x 9 x 63 DIN 6885	-	-	1
3	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 25Z 12A-2	SE-03-04-02-P030	SAE 1045	1
2	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 12A-1	SE-03-04-02-P020	SAE 1045	2
1	Eje elevación	SE-03-04-02-P010	Red. Tref. 45mm Acero SAE 1045	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

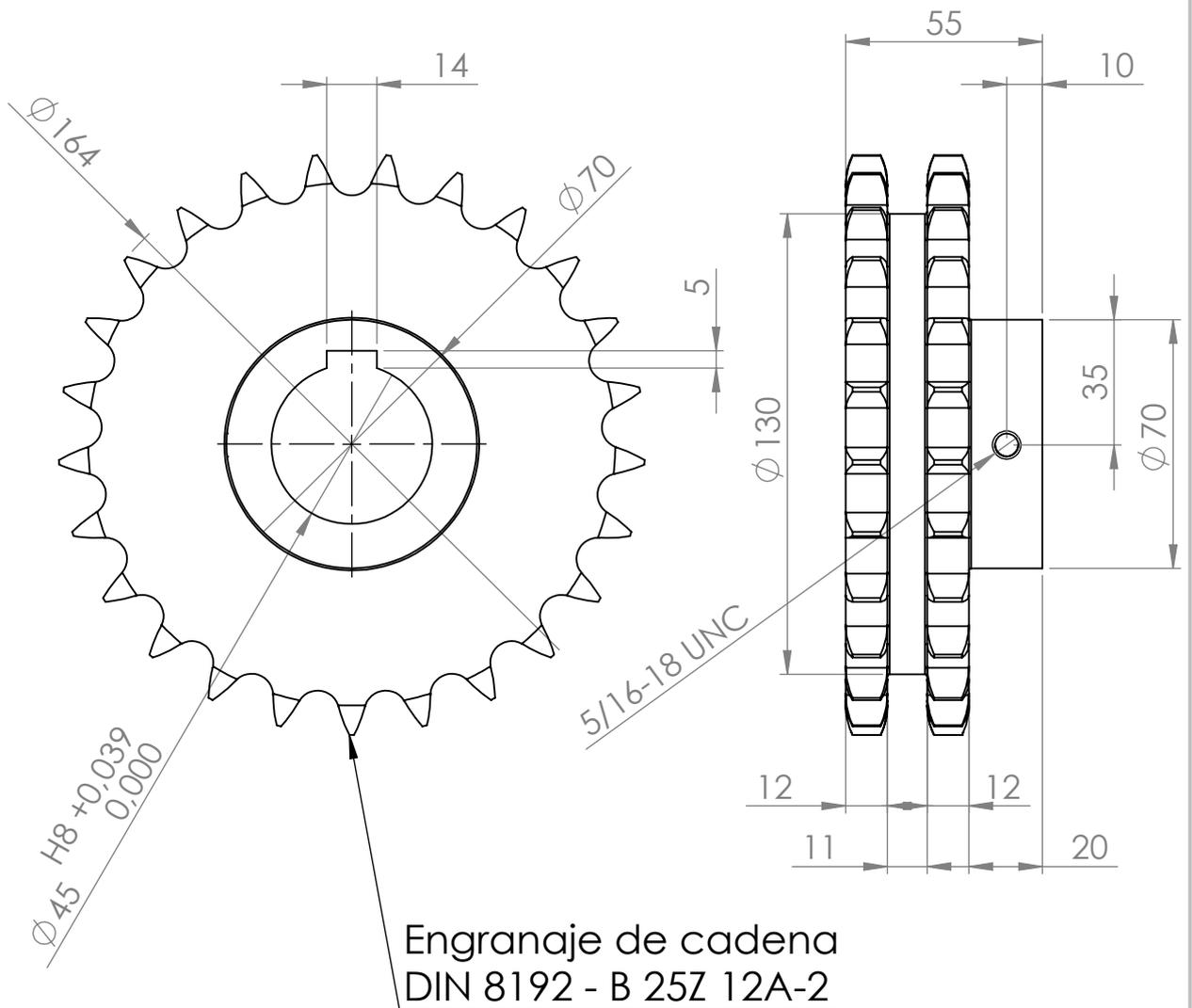
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	DIBUJ. Nicolás Doglio		FECHA 25/10/2021
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE		FECHA		FIRMA		APROB.				
DENOMINACIÓN: Eje de elevación							N.º DE PLANO SE-03-04-02-P000			
PESO (kg):			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1		A3



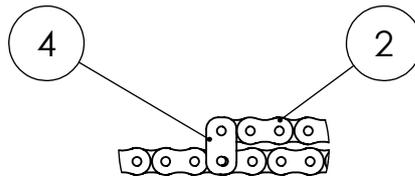
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 45mm Acero SAE 1045	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	25/10/2021				N.º DE PLANO		SE-03-04-02-P010	
APROB.						ESCALA:		1:5	
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 30.57				REVISIÓN:		00		A4	



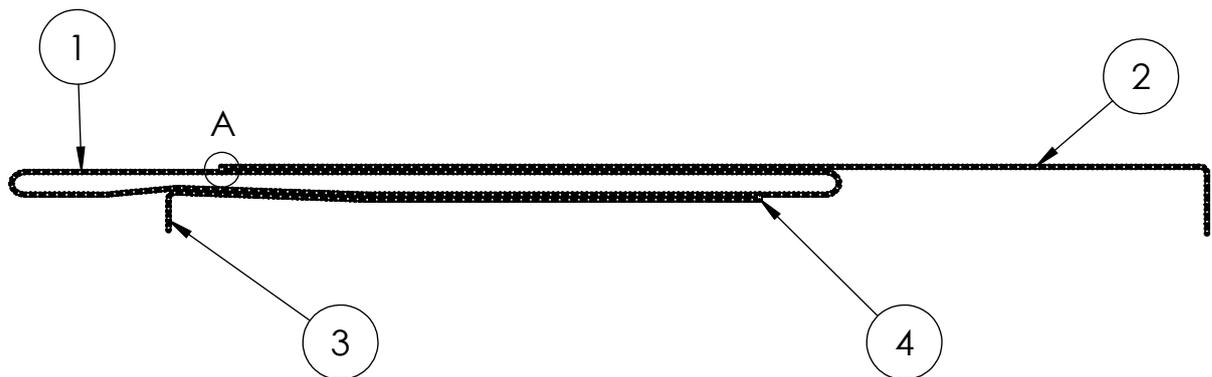
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1045		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	25/10/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena DIN 8192 - B 15Z 12A-1					N.º DE PLANO		SE-03-04-02-P020		
PESO (kg): 0.802			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		
								A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	25/10/2021					MATERIAL:	SAE 1045
APROB.								
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena DIN 8192 - B 25Z 12A-2					N.º DE PLANO			
					SE-03-04-02-P030			
PESO (kg): 4.226		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		A4

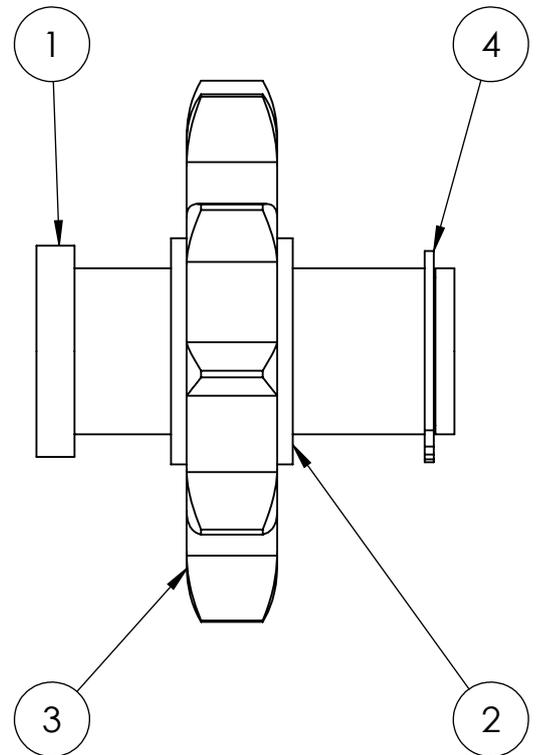
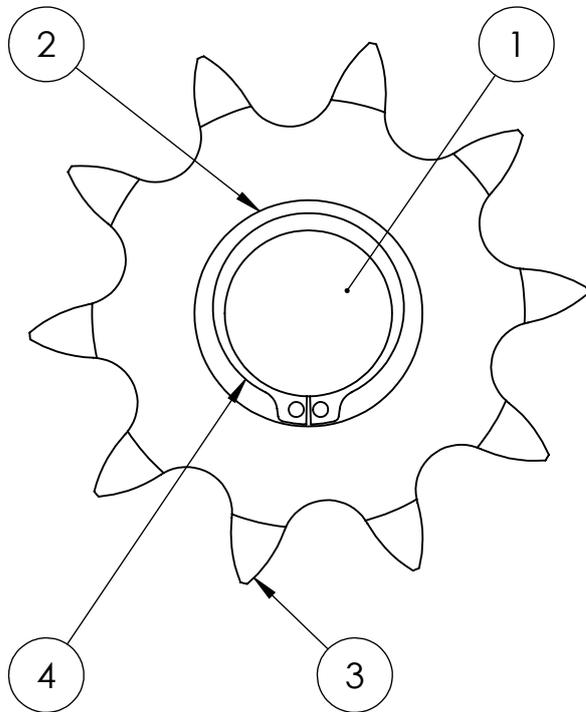


DETALLE A
ESCALA 1 : 5



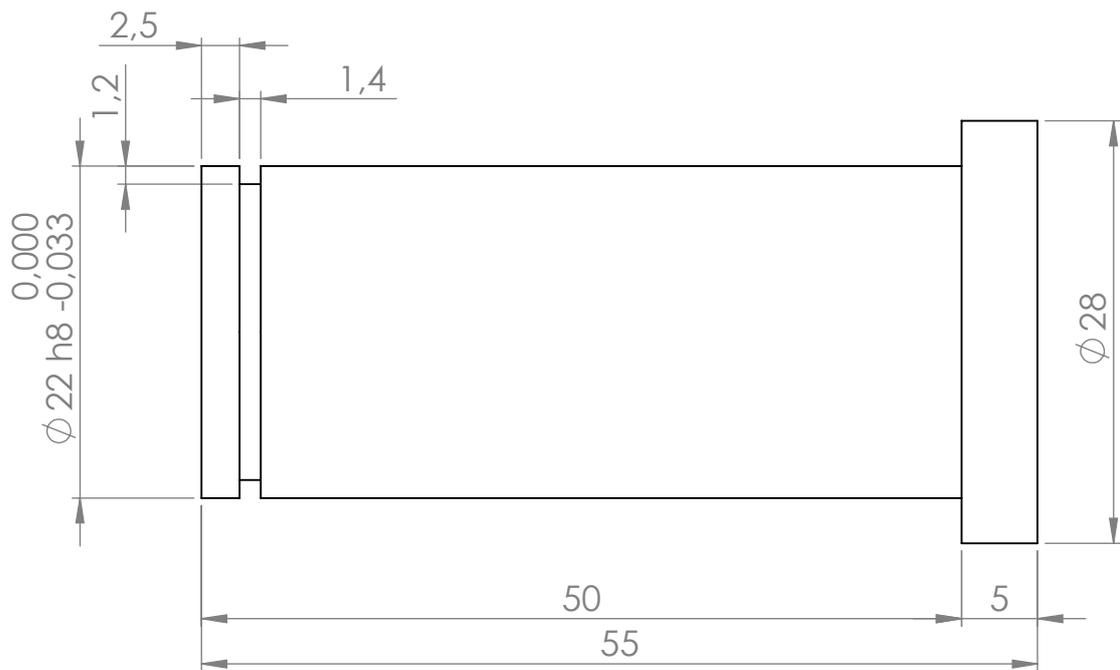
4	Acople de cadenas	-	-	2
3	Tramo posterior	-	80	1
2	Tramo frontal	-	140	1
1	Tramo cerrado	-	233	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD DE ESLABONES	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000			1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1			2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	25/10/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN: Cadena de elevación						N.º DE PLANO SE-03-04-03-P000			
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:30		HOJA 1 DE 1			
						 A4			

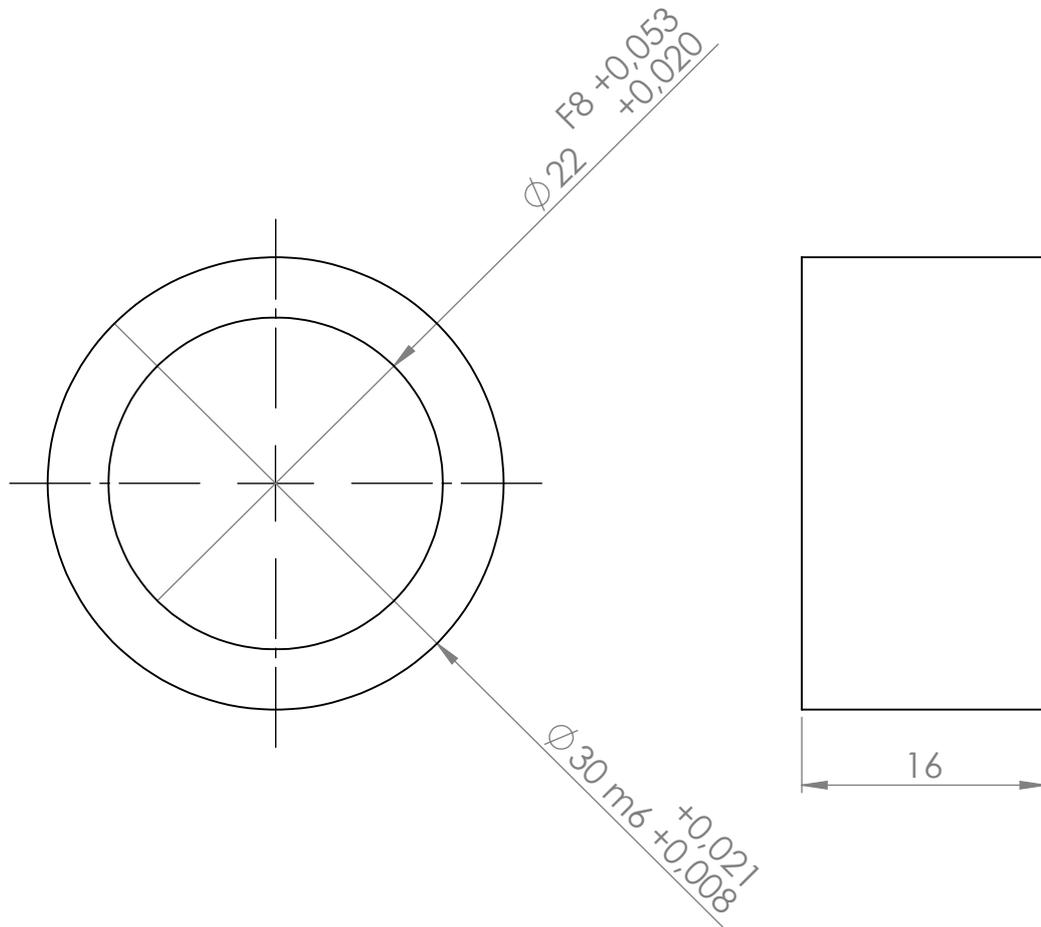


4	Seeger DIN 471 - 22 x 1.2	-	-	1
3	Engranaje de cadena DIN 8192 - A 10Z 12A-1	SE-03-04-04-P030	SAE 1045	1
2	Buje engranaje de cadena extremo	SE-03-04-04-P020	BRONCE SAE 65	1
1	Eje engranaje de cadena extremo	SE-03-04-04-P010	Red. Tref. 28mm Acero SAE 1020	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

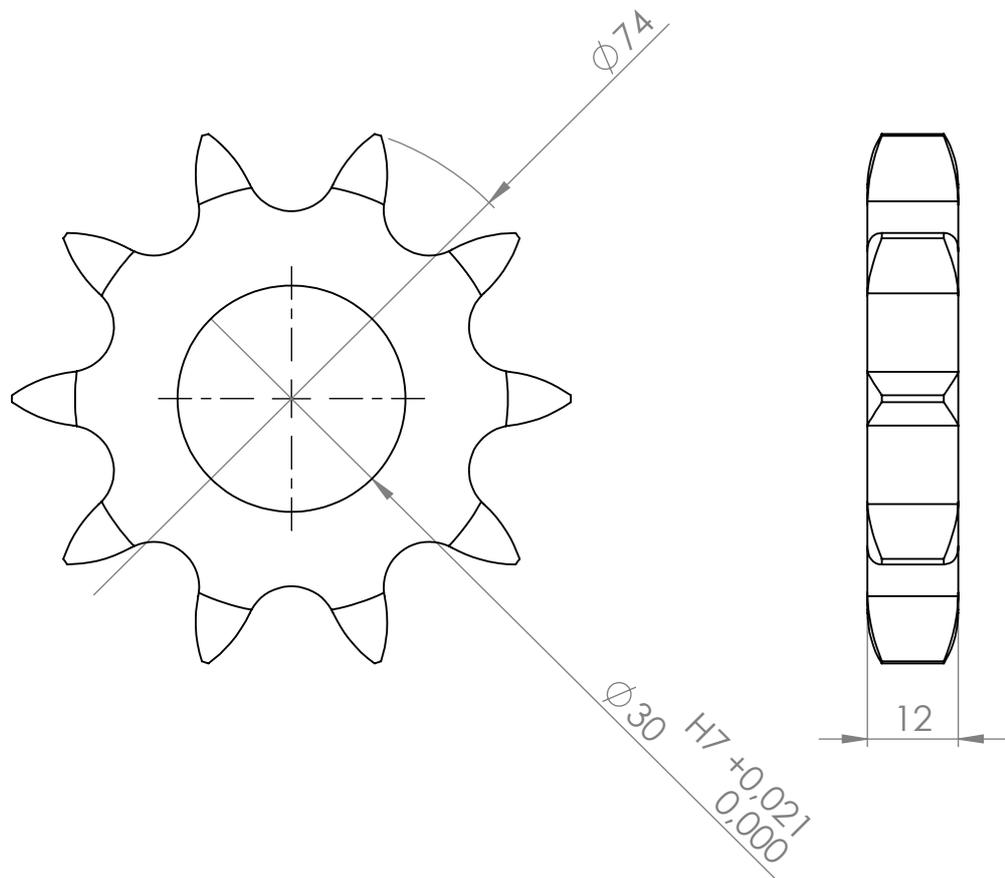
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						UTN		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/10/2021						
APROB.								
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena extremo						N.º DE PLANO SE-03-04-04-P000		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1		



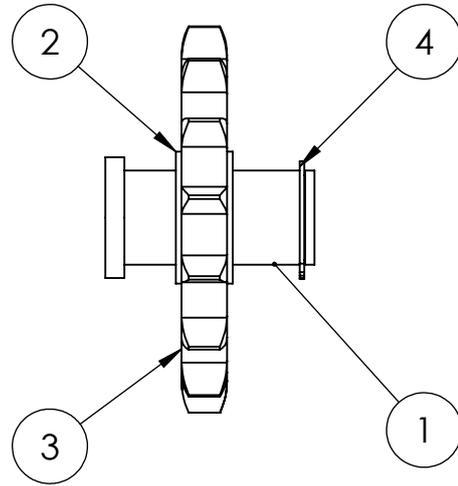
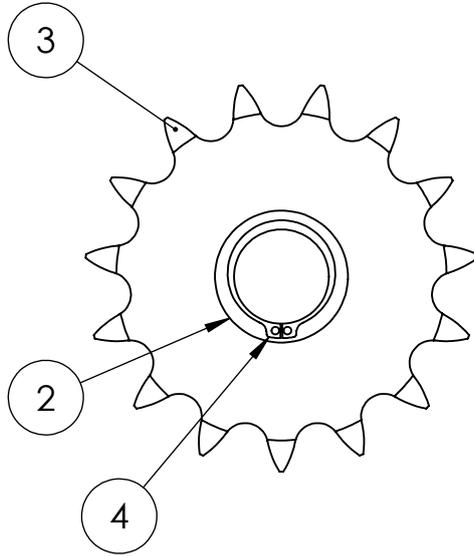
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/10/2021				MATERIAL: Red. Tref. 28mm Acero SAE 1020	
APROB.							
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO		
Eje engranaje de cadena extremo					SE-03-04-04-P010		
PESO (kg): 0.17			REVISIÓN: 00		ESCALA: 2:1		HOJA 1 DE 1
							A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		BRONCE SAE 65	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/10/2021							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Buje engranaje de cadena extremo						SE-03-04-04-P020			
PESO (kg): 0.05			REVISIÓN: 00			ESCALA: 2:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	

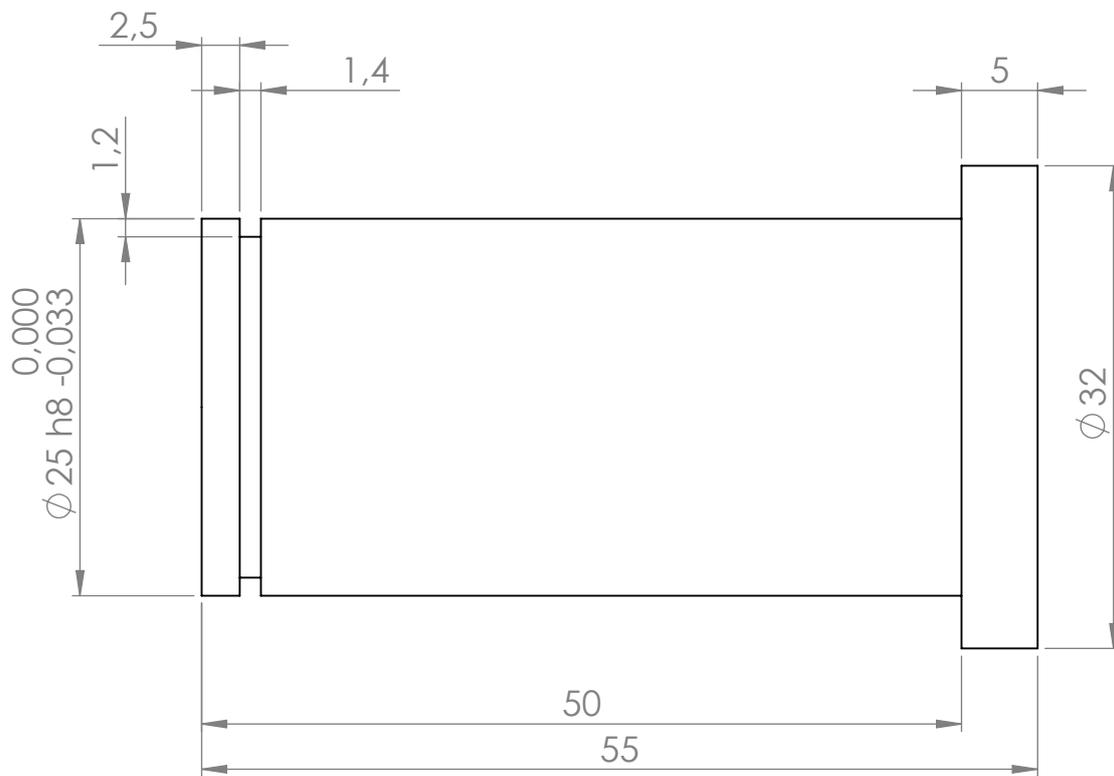


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/10/2021		MATERIAL: SAE 1045				
APROB.								
DENOMINACIÓN:	Engranaje de cadena DIN 8192 - A 10Z 12A-1			N.º DE PLANO SE-03-04-04-P030				
PESO (kg):	0.183	REVISIÓN:	00	ESCALA:	1:1	HOJA 1 DE 1	A4	



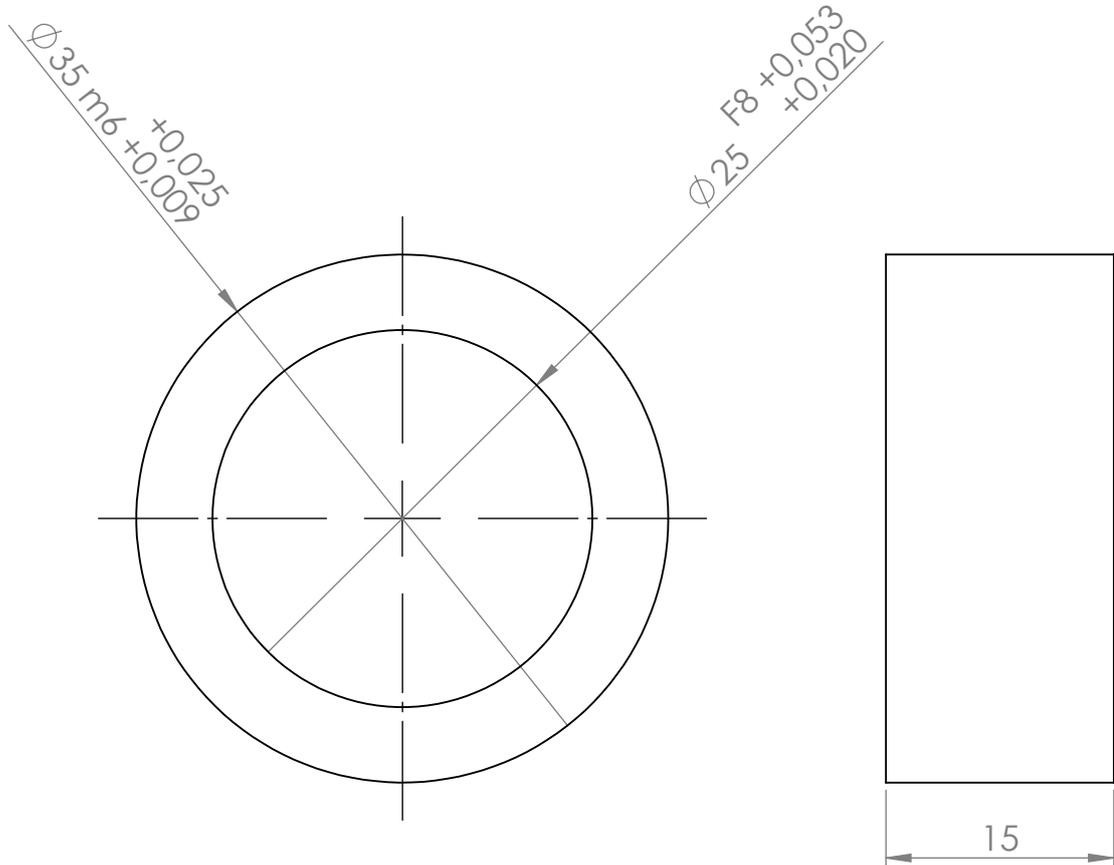
4	Seeger DIN 471 - 25 x 1.2	-	-	1
3	Engranaje de cadena DIN 8192 - A 15Z 12A-1	SE-03-04-05-P030	SAE 1045	1
2	Buje engranaje de cadena medio	SE-03-04-05-P020	BRONCE SAE 65	1
1	Eje engranaje de cadena medio	SE-03-04-05-P010	Red. Tref. 32mm Acero SAE 1020	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María					
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000				5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2				5		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2				5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA								
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/10/2021										
APROB.							LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO			
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena medio							N.º DE PLANO SE-03-04-05-P000					
PESO (kg):		REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		A4			

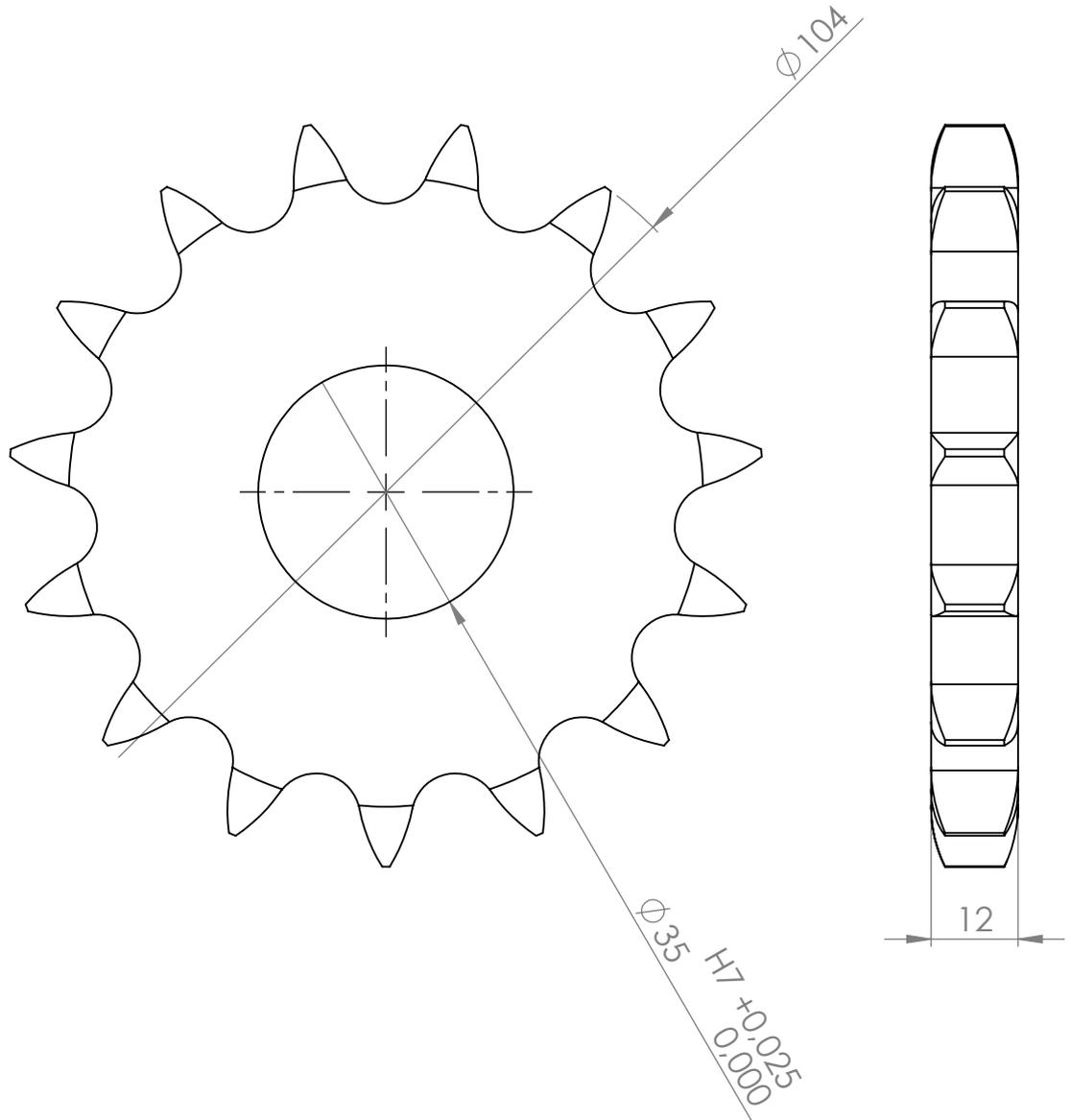


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.		22/10/2021				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: Red. Tref. 32mm Acero SAE 1020	
DENOMINACIÓN: Eje engranaje de cadena medio						N.º DE PLANO SE-03-04-05-P010	
PESO (kg): 0.22			REVISIÓN: 00			ESCALA: 2:1	
						HOJA 1 DE 1	
						A4	





TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/10/2021				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: BRONCE SAE 65	
DENOMINACIÓN: Buje engranaje de cadena medio					N.º DE PLANO SE-03-04-05-P020		
PESO (kg): 0.06		REVISIÓN: 00		ESCALA: 2:1		HOJA 1 DE 1	
							A4

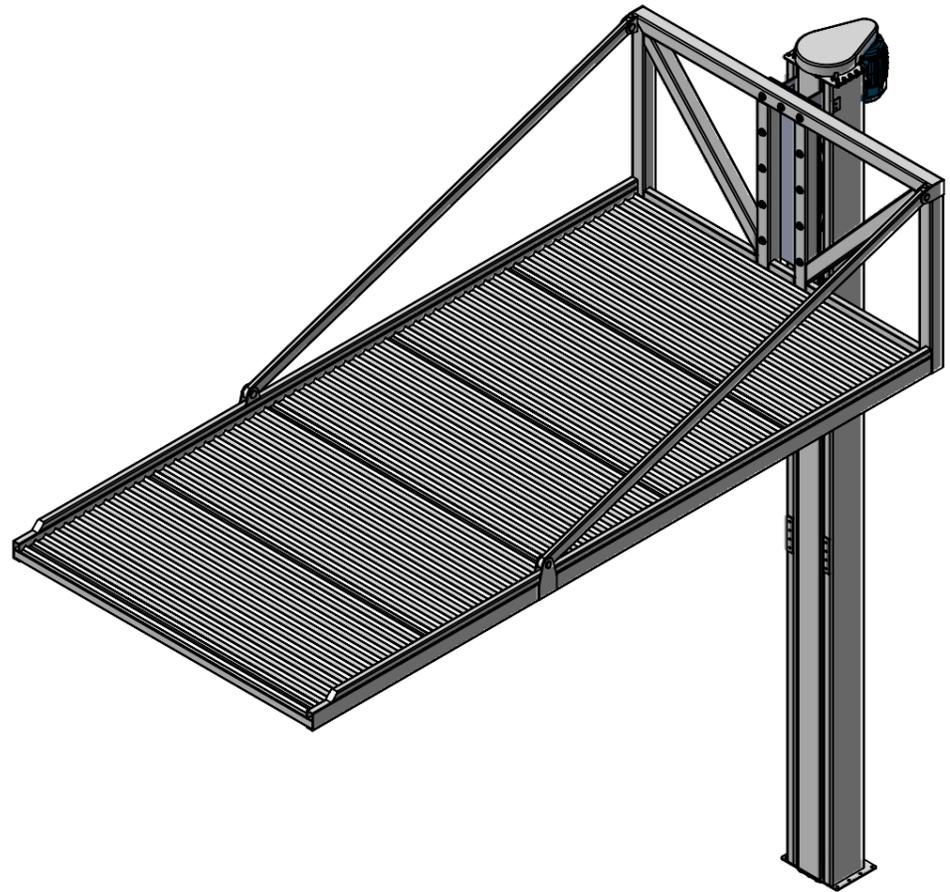
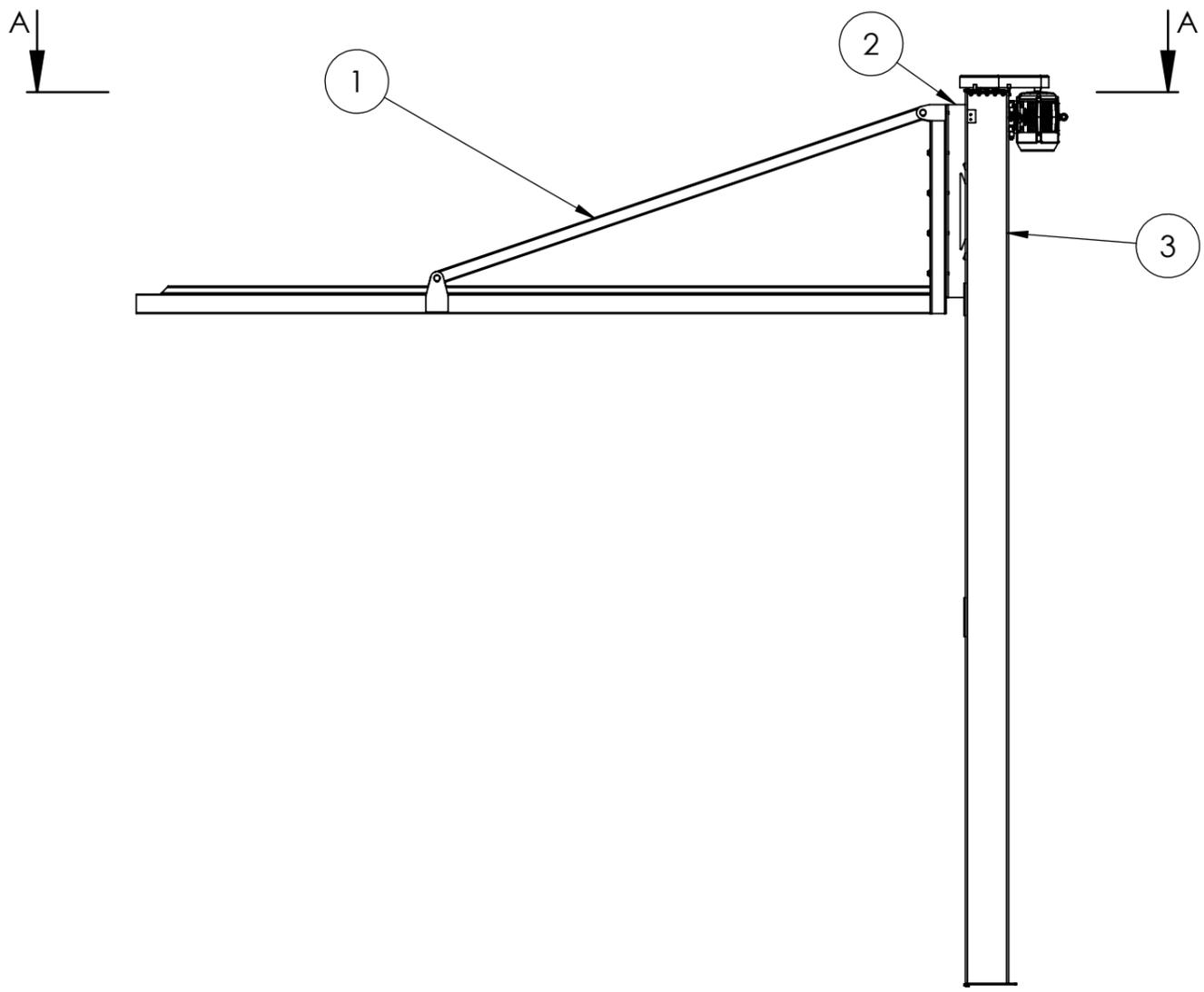


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA	MATERIAL: SAE 1045				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	22/10/2021						
APROB.								
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena DIN 8192 - A 15Z 12A-1				N.º DE PLANO SE-03-04-05-P030				
PESO (kg): 0.480		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1		A4

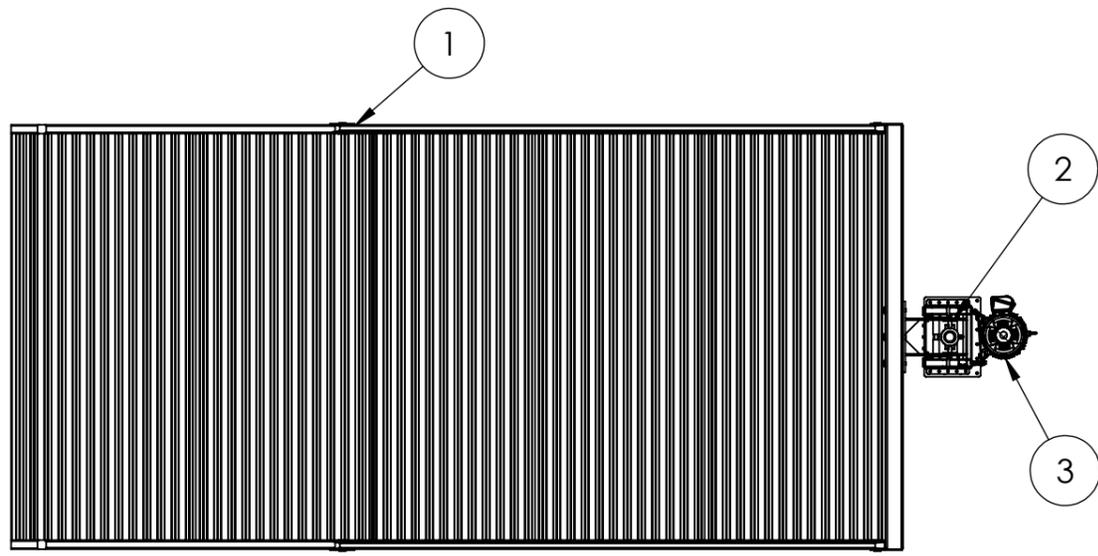
8 7 6 5 4 3 2 1

F
E
D
C
B
A

F
E
D
C
B
A



VISTA ISOMÉTRICA



SECCIÓN A-A

3	Columna elevación	SE-04-03-00-P000	1
2	Carro elevador	SE-04-02-00-P000	1
1	Plataforma de carga superior	SE-04-01-00-P000	1
N.º DE SUBCONJUNTO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

UTN
Facultad Regional Villa María

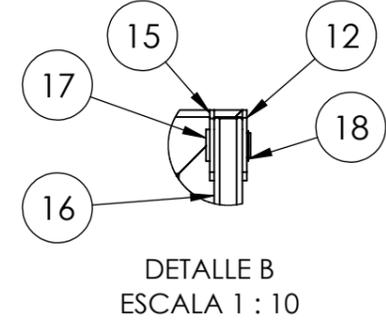
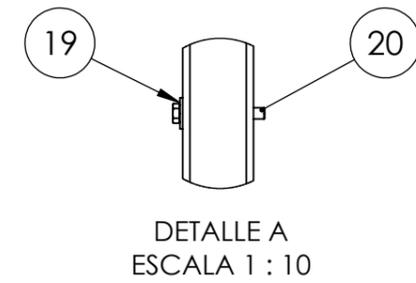
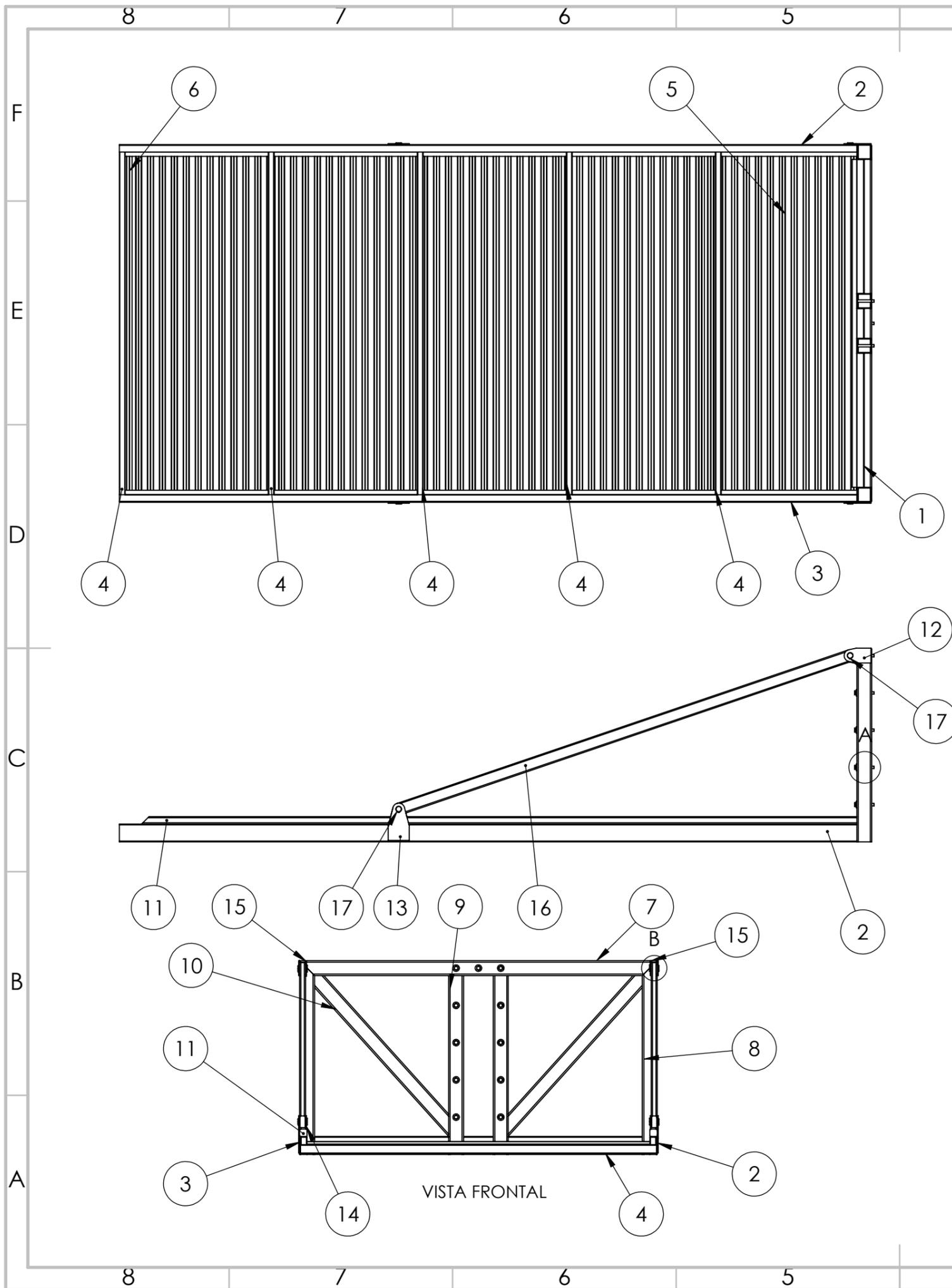
	NOMBRE	FECHA	FIRMA
DIBUJ.	Nicolás Doglio	21/10/2021	
APROB.			

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

DENOMINACIÓN: Plataforma Superior		N.º DE PLANO SE-04-00-00-P000	
PESO (kg):	REVISIÓN: 00	ESCALA: 1:40	

A3

8 7 6 5 4 3 2 1



20	Tornillo M16 x 2.0 x 120	-	-	11
19	Arandela plana 16 mm	-	-	11
18	Seeger DIN 471 - 35 x 1.5	-	-	4
17	Perno diagonal sup.	SE-04-01-00-P170	Red. Tref. 45mm Acero SAE 1020	4
16	Diagonal plat. superior	SE-04-01-00-P160	Tubo 40x80x4,75mm IRAM-IAS U500-2592	2
15	Agarre diagonal superior corto	SE-04-01-00-P130	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
14	Agarre diagonal inferior corto	SE-04-01-00-P150	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
13	Agarre diagonal inferior	SE-04-01-00-P140	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
12	Agarre diagonal superior	SE-04-01-00-P120	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
11	Refuerzo larguero	SE-04-01-00-P110	Tubo 50x50x4,75mm IRAM-IAS U500-2592	2
10	Soporte posterior diagonal	SE-04-01-00-P100	Tubo 100x100x4,75mm IRAM-IAS U500-2592	2
9	Soporte posterior central	SE-04-01-00-P090	Tubo 100x100x4,75mm IRAM-IAS U500-2592	2
8	Soporte posterior lateral	SE-04-01-00-P080	Tubo 100x100x4,75mm IRAM-IAS U500-2592	2
7	Soporte posterior superior	SE-04-01-00-P070	Tubo 100x100x4,75mm IRAM-IAS U500-2592	1
6	Chapa plegada piso 2.0 - frontal	SE-04-01-00-P060	CHAPA N°12 ACERO SID MLT 280	1
5	Chapa plegada piso 2.0	SE-04-01-00-P050	CHAPA N°12 ACERO SID MLT 280	5
4	Travesaño 60 sup.	SE-04-01-00-P040	CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24	5
3	Larguero izquierdo sup.	SE-04-01-00-P030	CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	1
2	Larguero derecho sup.	SE-04-01-00-P020	CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	1
1	Travesaño posterior sup.	SE-04-01-00-P010	CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		21/10/2021			
APROB.					LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO		
Plataforma de carga superior				SE-04-01-00-P000		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:30		HOJA 1 DE 2

UTN

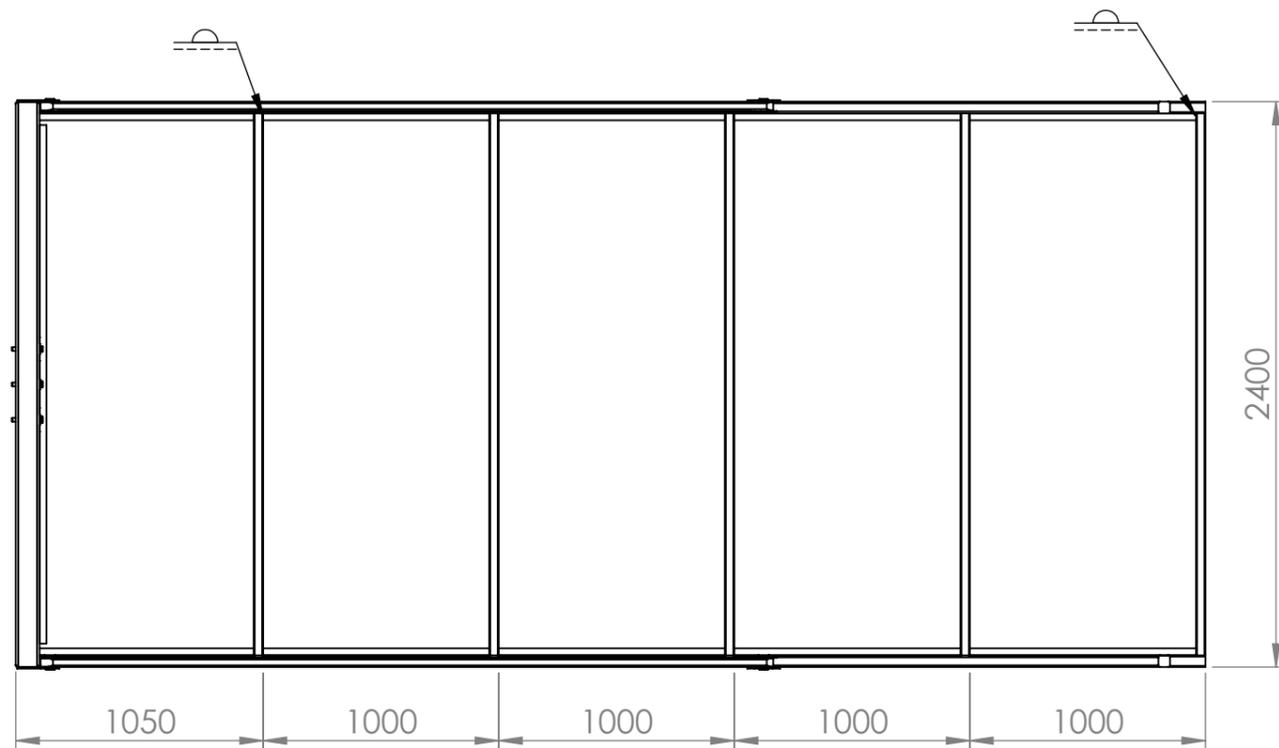
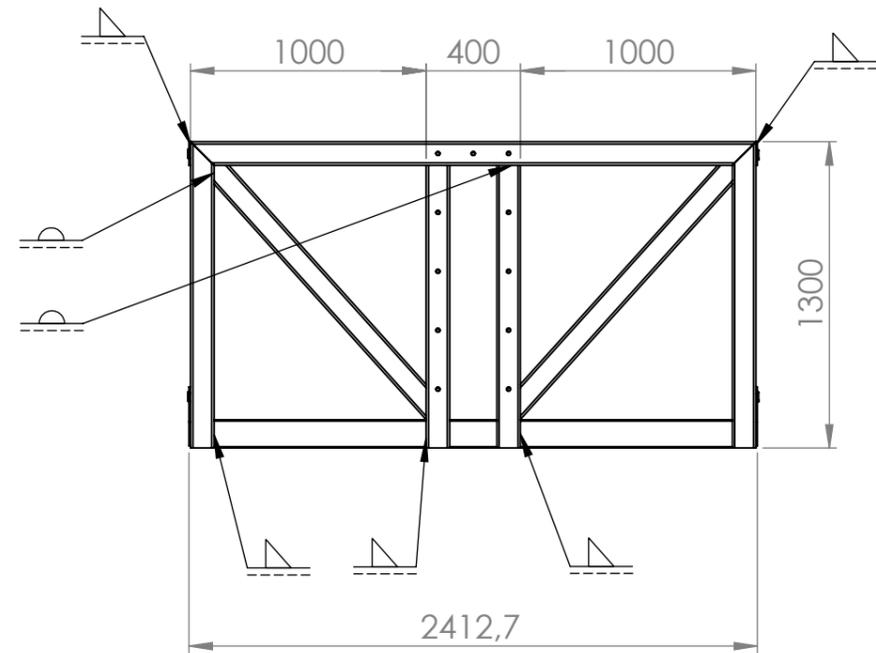
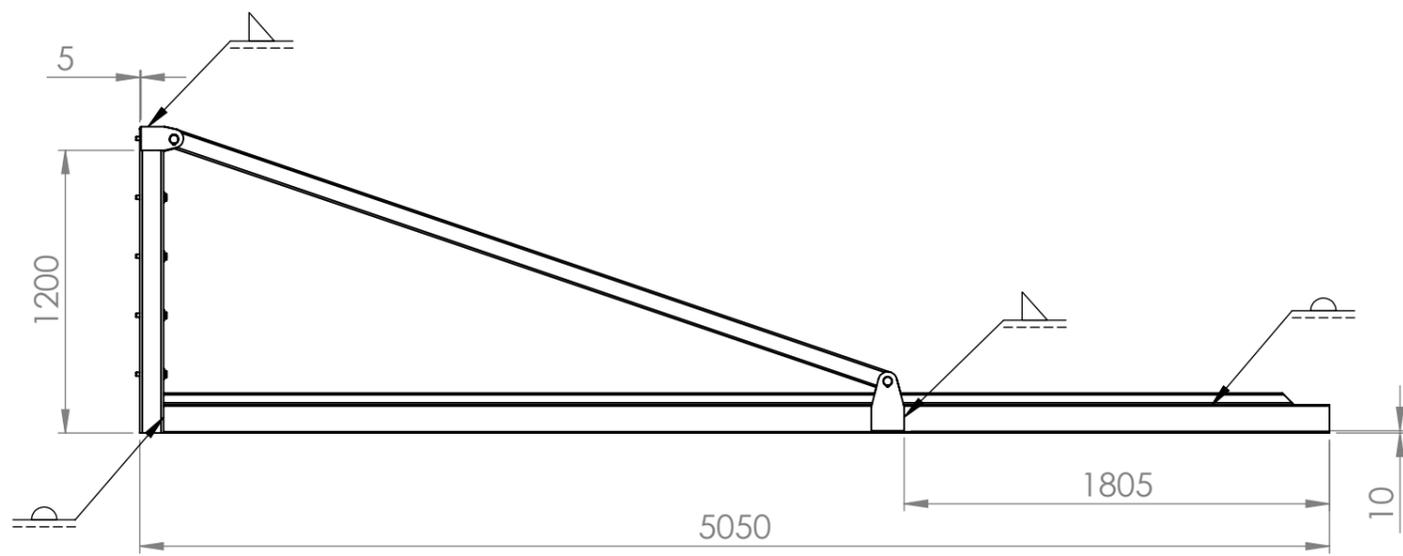
Facultad Regional Villa María

Plataforma de carga superior

SE-04-01-00-P000



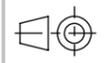
A3



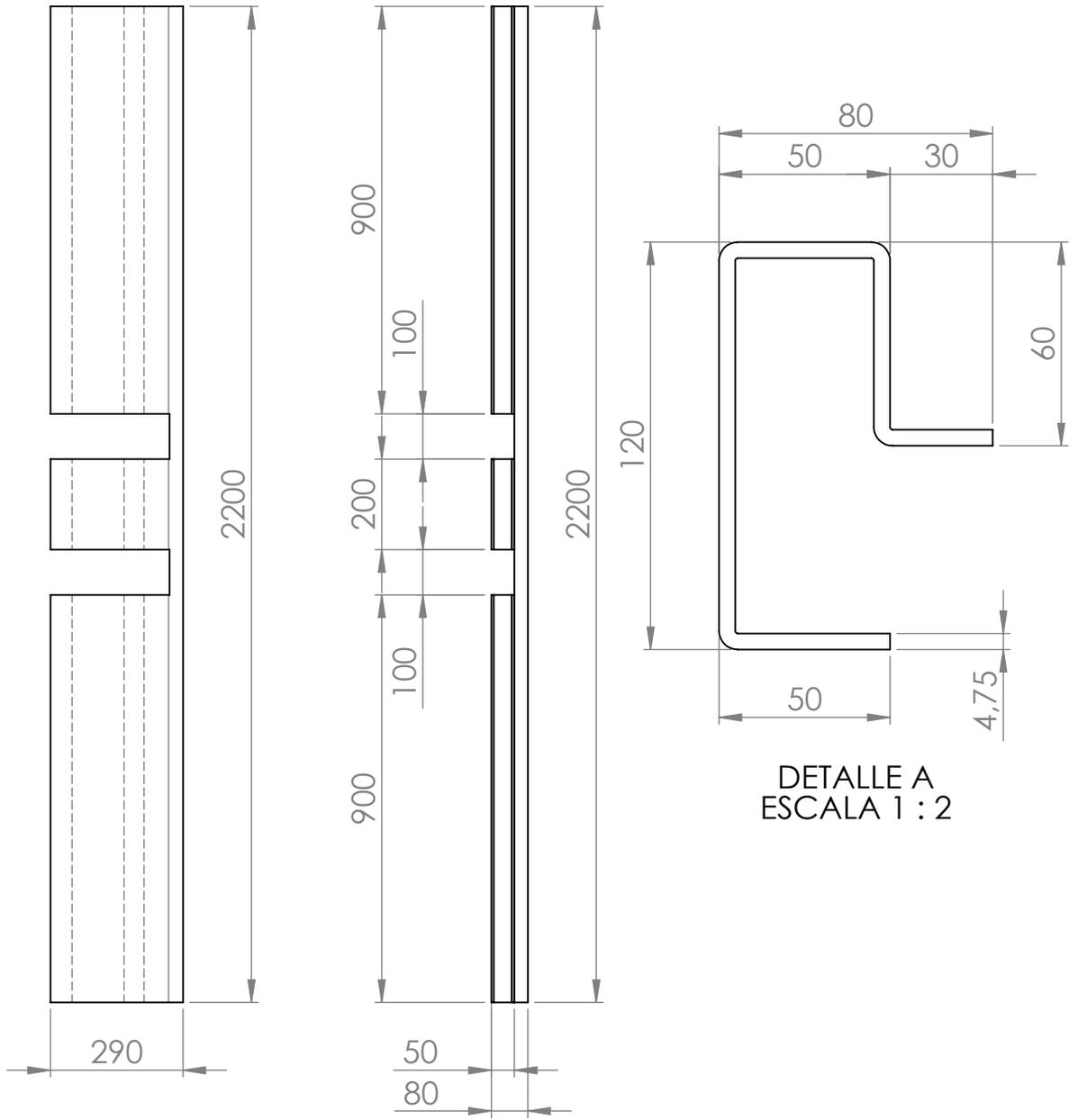
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio		21/10/2021				
APROB.							
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO		
Plataforma de carga superior					SE-04-01-00-P000		
PESO (kg):			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:30		
					HOJA 2 DE 2		

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO



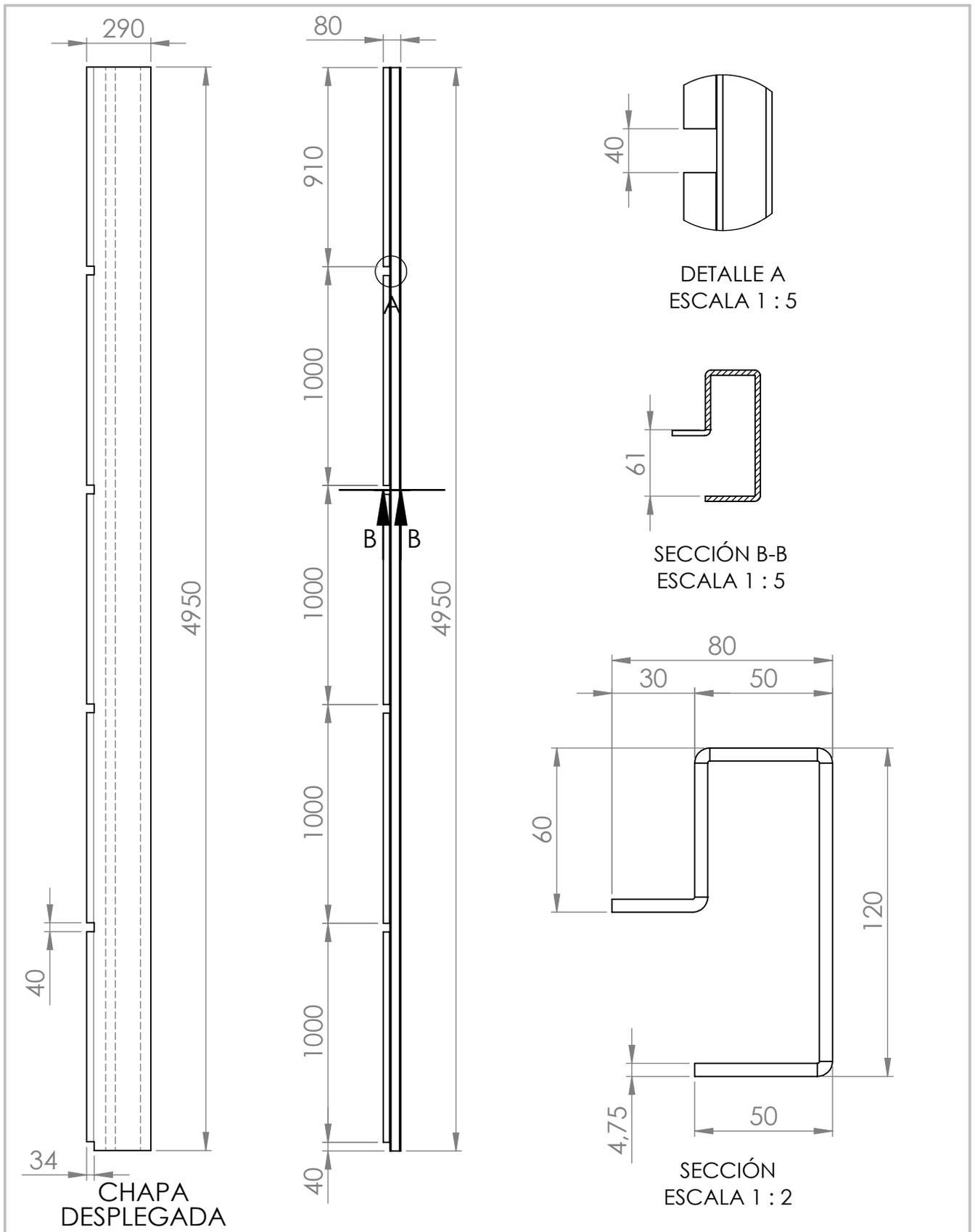
A3



CHAPA
DESPLEGADA

DETALLE A
ESCALA 1 : 2

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24	
NOMBRE	FECHA		FIRMA				N.º DE PLANO	
DIBUJ.	19/10/2021						SE-04-01-00-P010	
APROB.							ESCALA: 1:15	
DENOMINACIÓN:							HOJA 1 DE 1	
Travesañ posterior sup.							A4	
PESO (kg): 21.93			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:15		

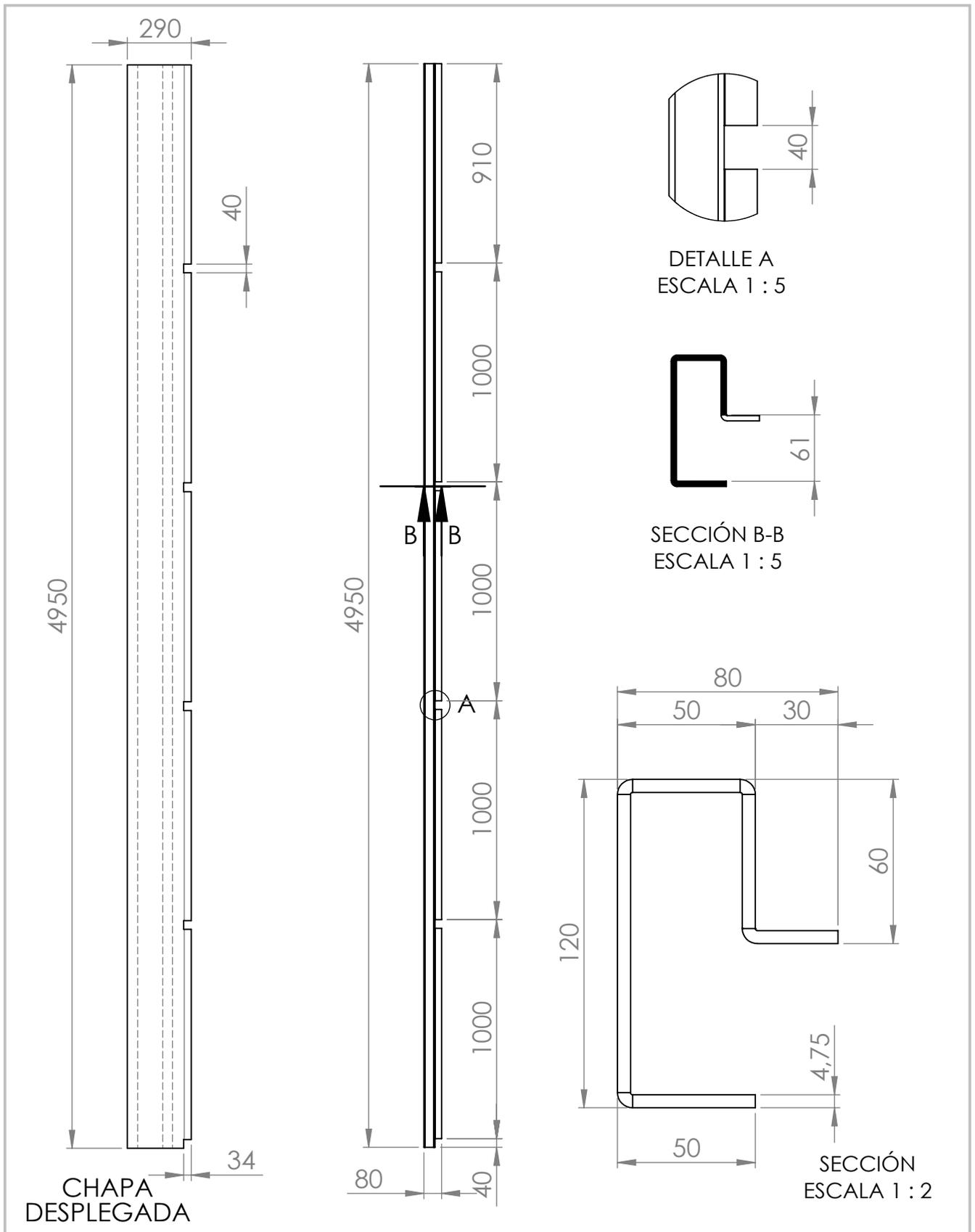


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	19/10/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Larguero derecho sup.				SE-04-01-00-P020			
PESO (kg): 53.48		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:25		HOJA 1 DE 1	
						A4	

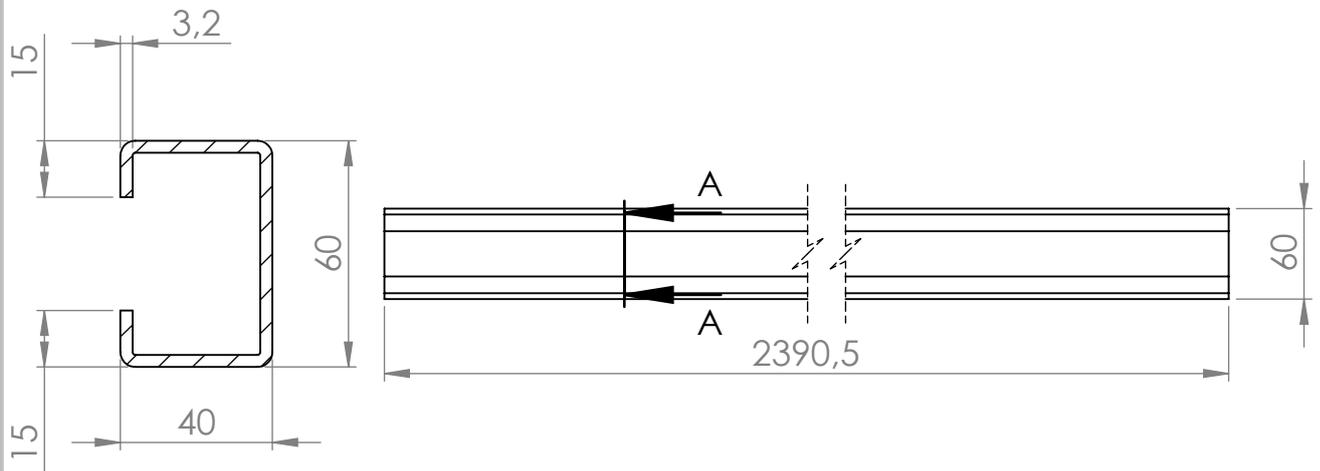
UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

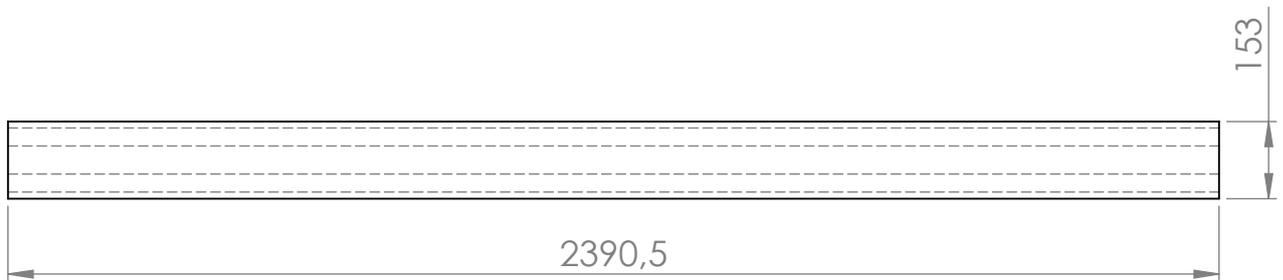
MATERIAL: **CHAPA 3/16"**
ACERO SID LG-24



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	19/10/2021				MATERIAL: CHAPA 3/16" ACERO SID LG-24			
APROB.									
DENOMINACIÓN: Larguero izquierdo sup.						N.º DE PLANO SE-04-01-00-P030			
PESO (kg): 53.48		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:25		HOJA 1 DE 1			

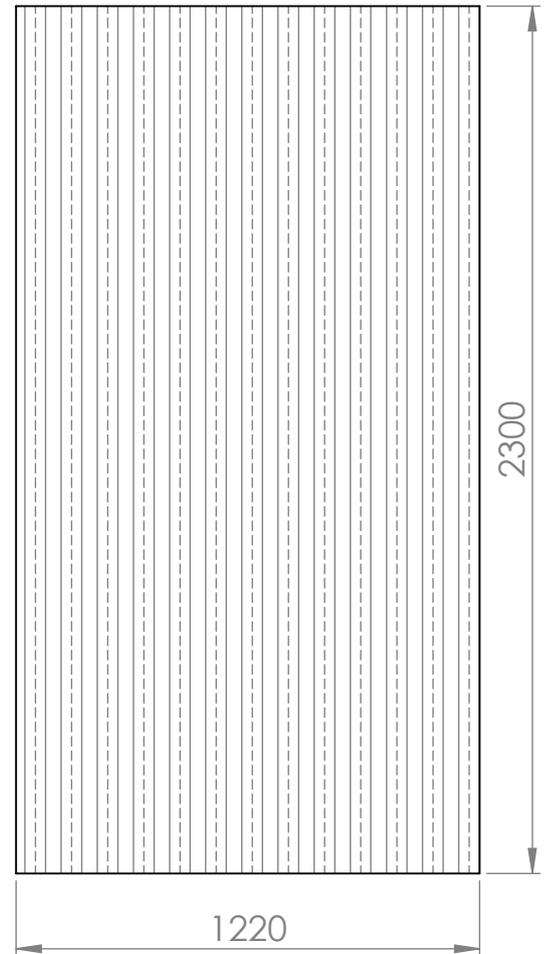
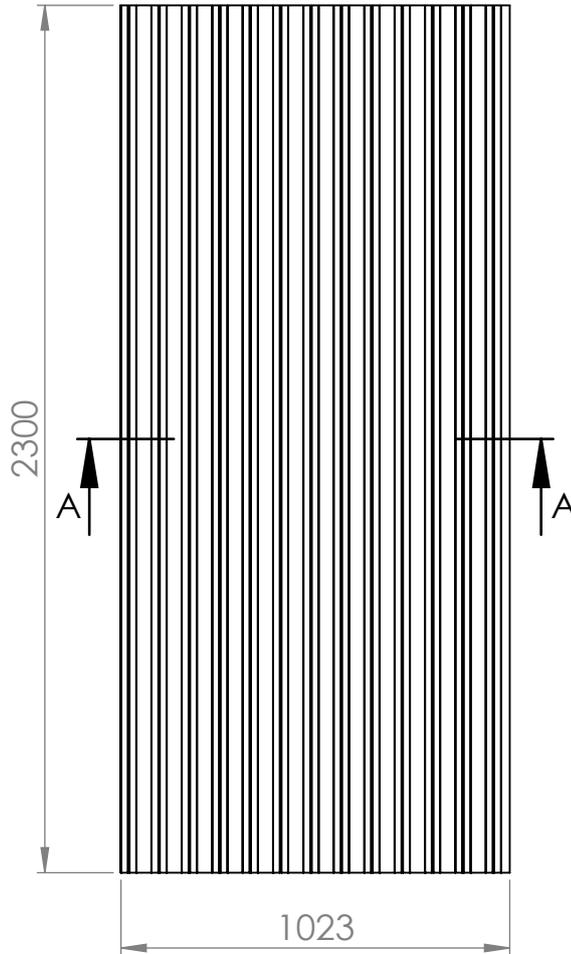


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2



CHAPA DEPLEGADA
ESCALA 1:15

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA	FIRMA	MATERIAL: CHAPA 1/8" ACERO SID LG-24				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	19/10/2021		N.º DE PLANO SE-04-01-00-P040				
APROB.				ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1		A4
DENOMINACIÓN: Travesaño 60 sup.				PESO (kg): 9.22		REVISIÓN: 00		



CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	19/10/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN: Chapa plegada piso 2.0				N.º DE PLANO		SE-03-01-00-P050 SE-04-01-00-P050	
PESO (kg): 55.12		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20		HOJA 1 DE 1	

UTN
Facultad Regional Villa María

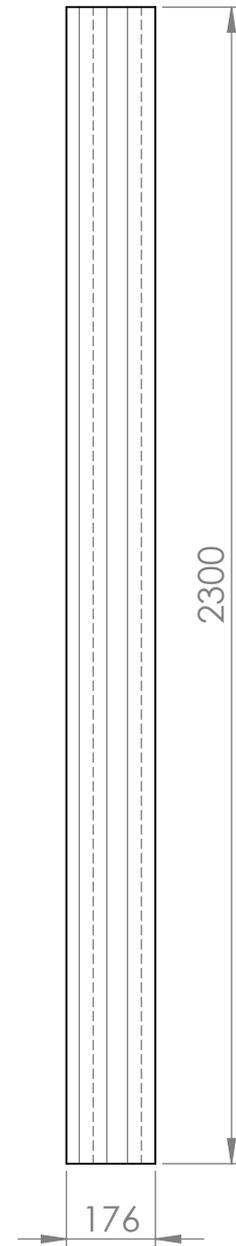
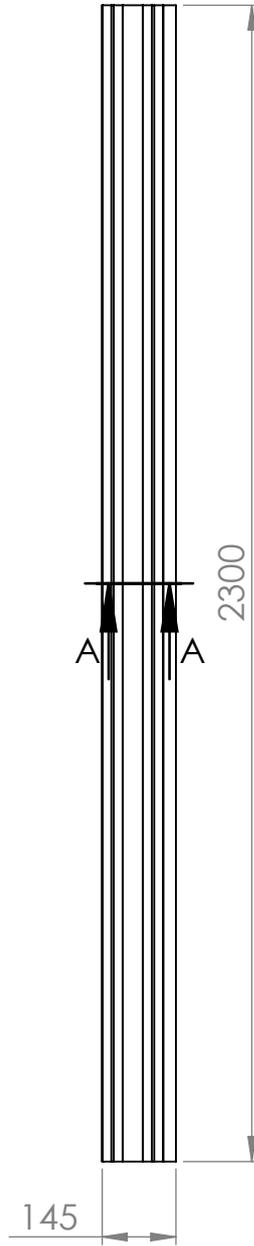
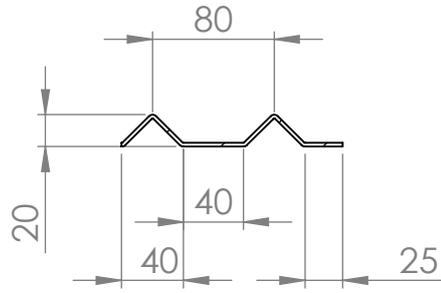
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL: CHAPA N°12
ACERO SID MLT 280



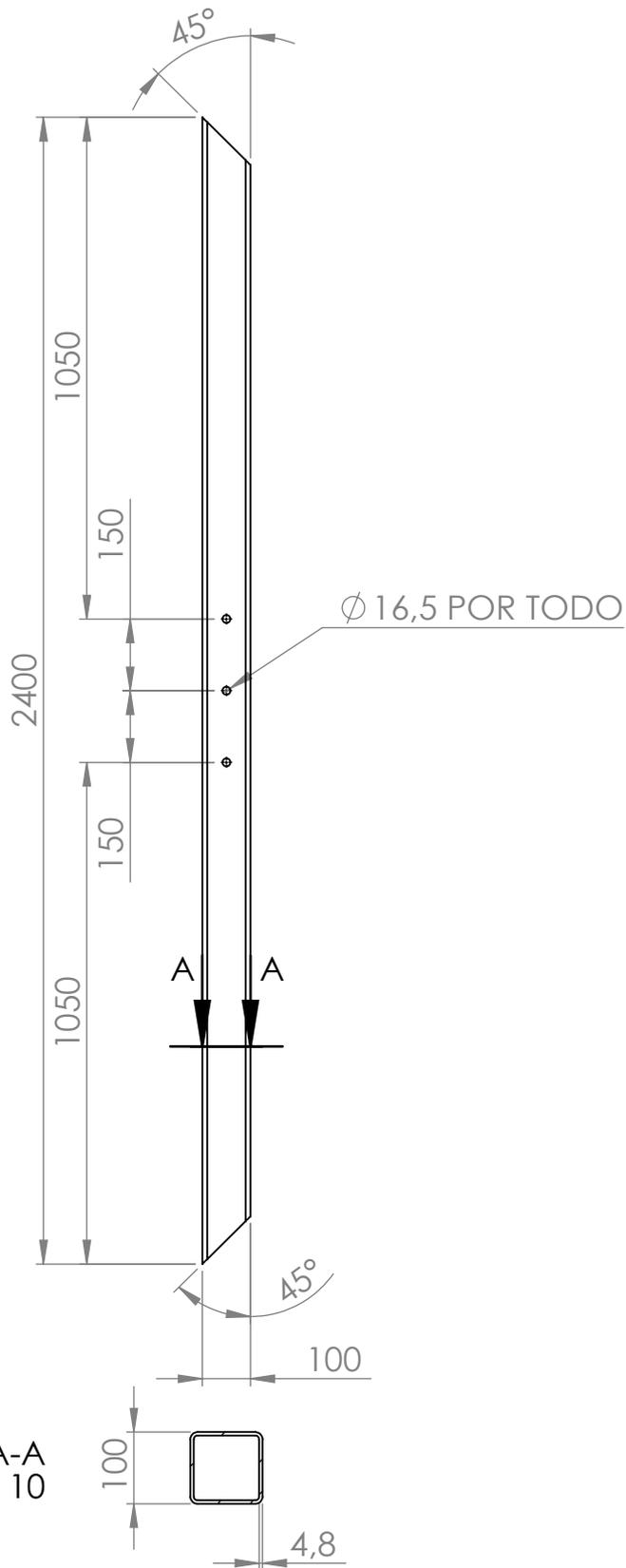
A4

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5



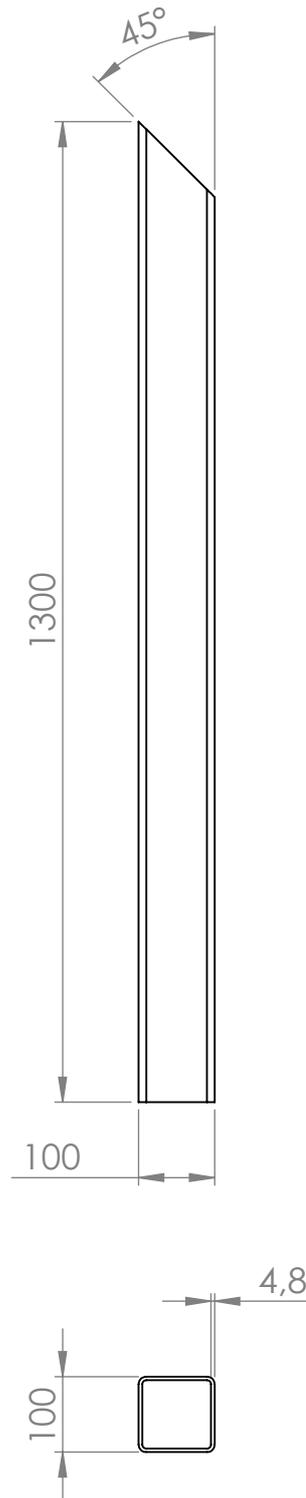
CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	19/10/2021					MATERIAL: CHAPA Nº12 ACERO SID MLT 280	
APROB.								
DENOMINACIÓN: Chapa plegada piso 2.0 - frontal							N.º DE PLANO SE-03-01-00-P060 SE-04-01-00-P060	
PESO (kg): 7.94		REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:15		HOJA 1 DE 1	A4

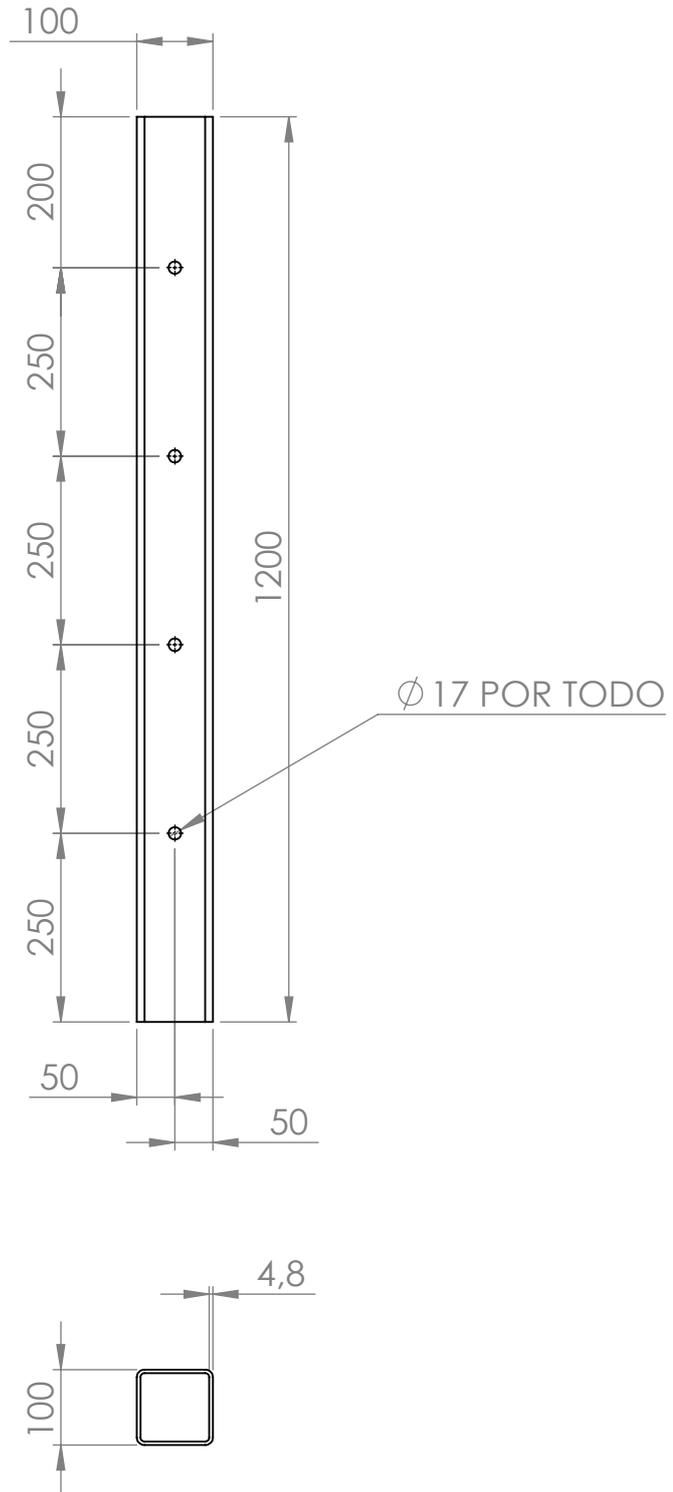


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 10

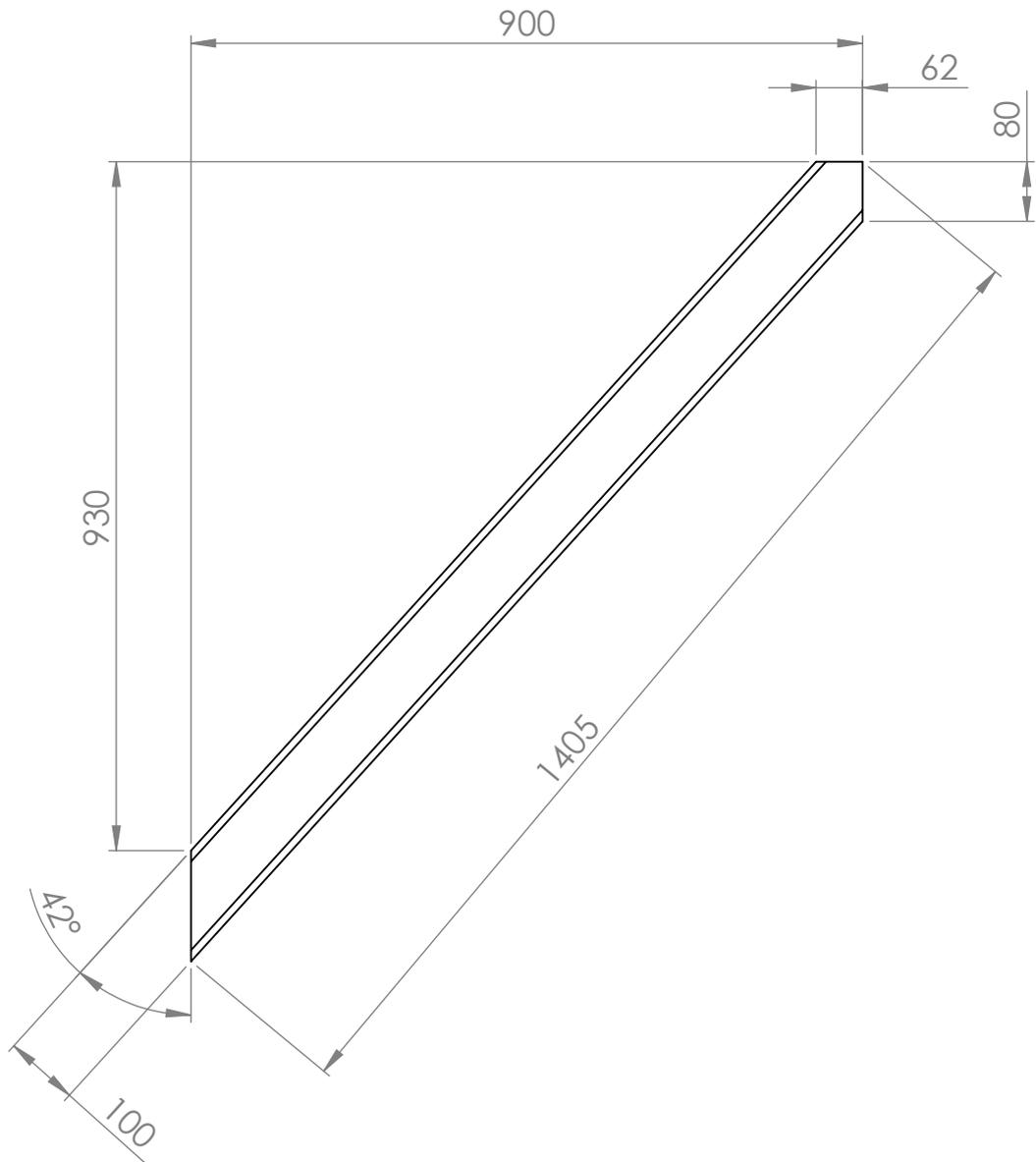
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: Tubo 100x100x4,75mm IRAM-IAS U500-2592	
NOMBRE	FECHA		FIRMA				N.º DE PLANO	
DIBUJ.	28/9/2022						SE-04-01-00-P070	
APROB.							ESCALA: 1:15	
DENOMINACIÓN: Soporte posterior superior							HOJA 1 DE 1	
PESO (kg): 31.59			REVISIÓN: 00			A4		



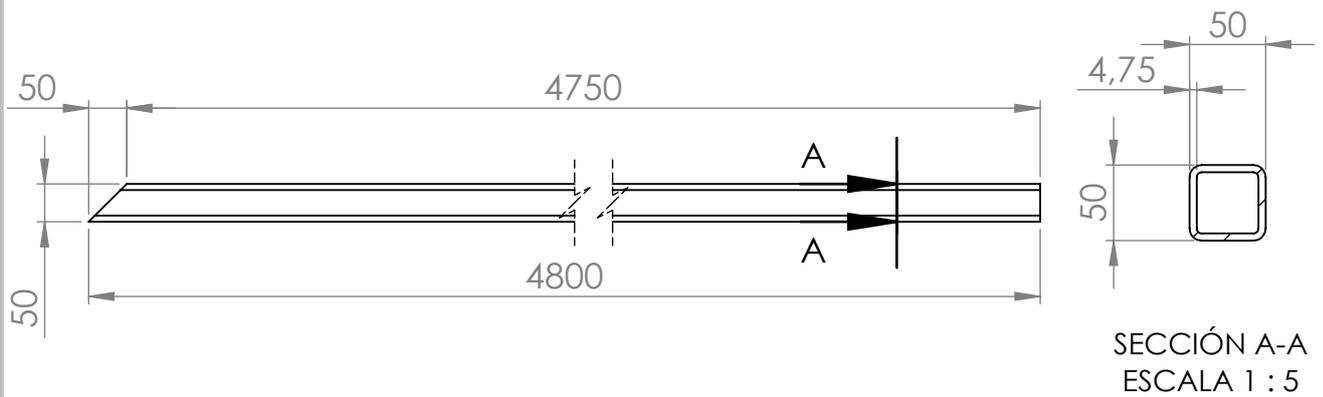
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA						
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/9/2022					MATERIAL: Tubo 100x100x4,75mm IRAM-IAS U500-2592			
APROB.										
DENOMINACIÓN: Soporte posterior lateral							N.º DE PLANO SE-04-01-00-P080			
PESO (kg): 17.19			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1			



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/9/2022					MATERIAL: Tubo 100x100x4, 75mm IRAM-IAS U500-2592		
APROB.									
DENOMINACIÓN: Soporte posterior central							N.º DE PLANO SE-04-01-00-P090		
PESO (kg): 16.44			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	A4

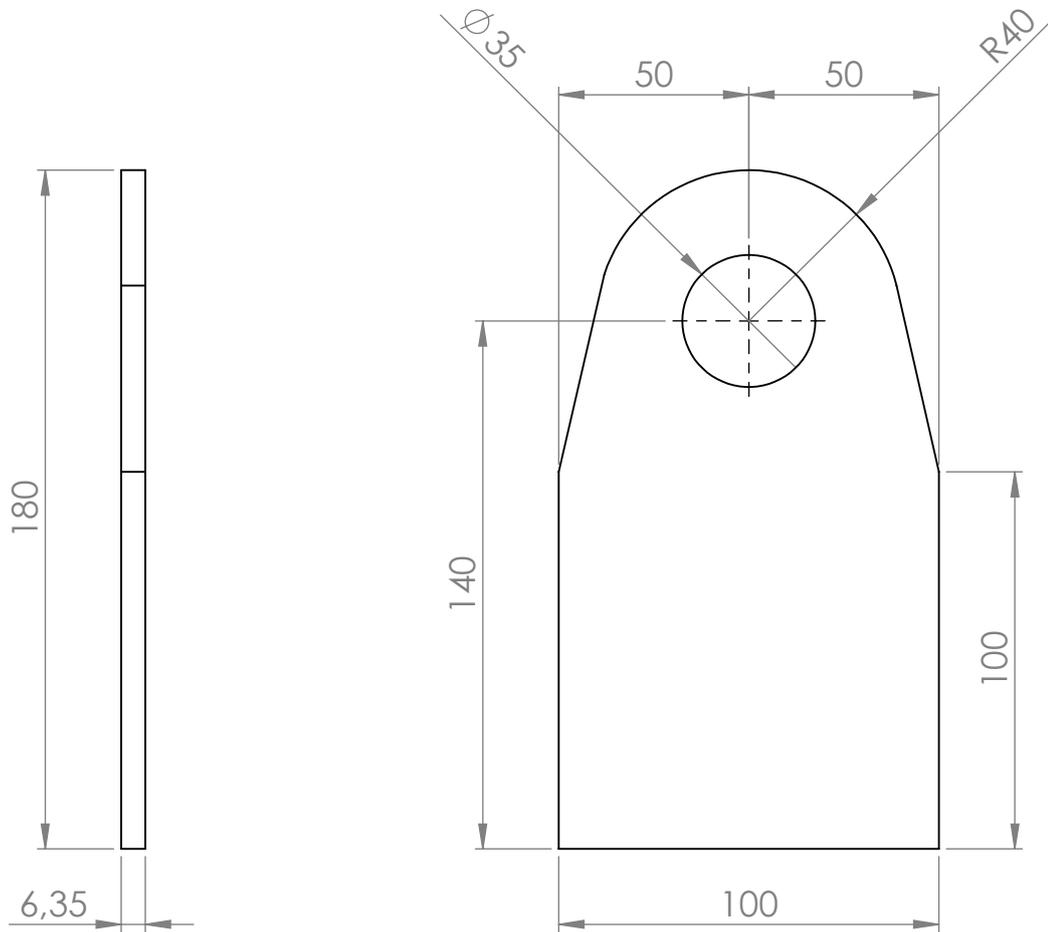


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	28/9/2022				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: Tubo 100x100x4,75mm IRAM-IAS U500-2592	
DENOMINACIÓN: Soporte posterior diagonal						N.º DE PLANO SE-04-01-00-P100	
PESO (kg): 18.06				REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10	
						HOJA 1 DE 1	
						A4	

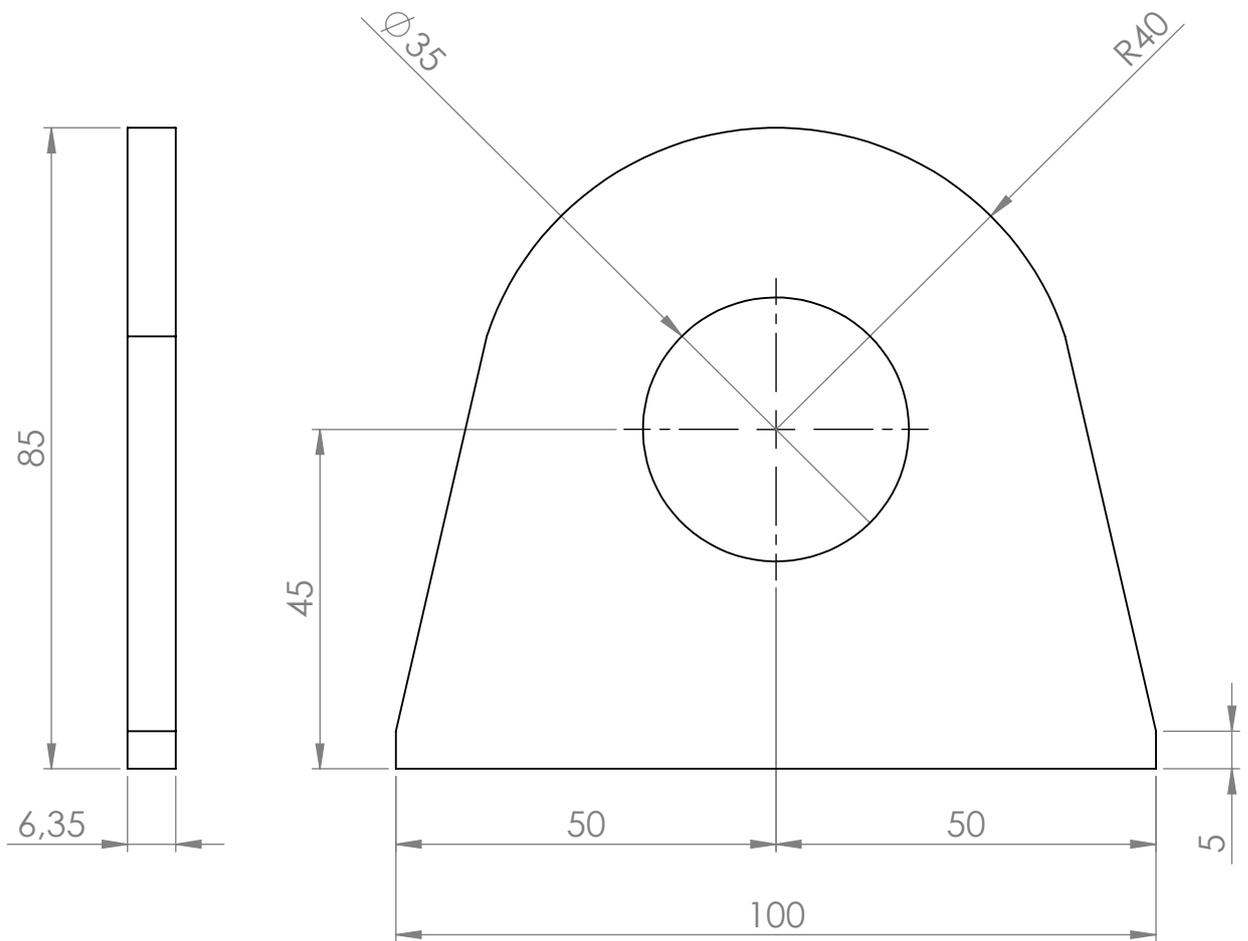


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

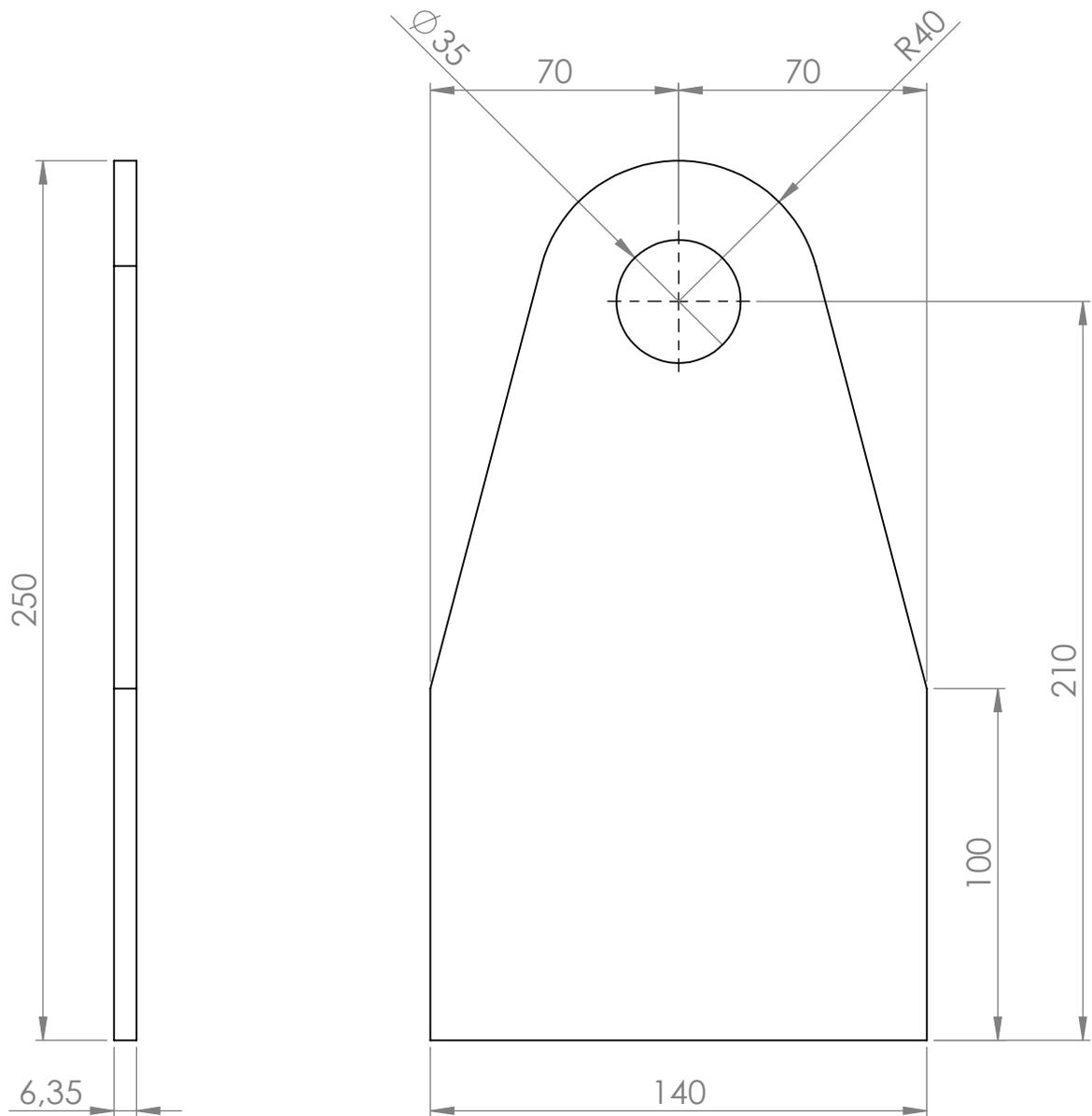
NOMBRE			FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		18/10/2021				MATERIAL: Tubo 50x50x4,75mm IRAM-IAS U500-2592			
APROB.										
DENOMINACIÓN:							N.º DE PLANO			
Refuerzo larguero							SE-04-01-00-P110			
PESO (kg): 30.64			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1		A4



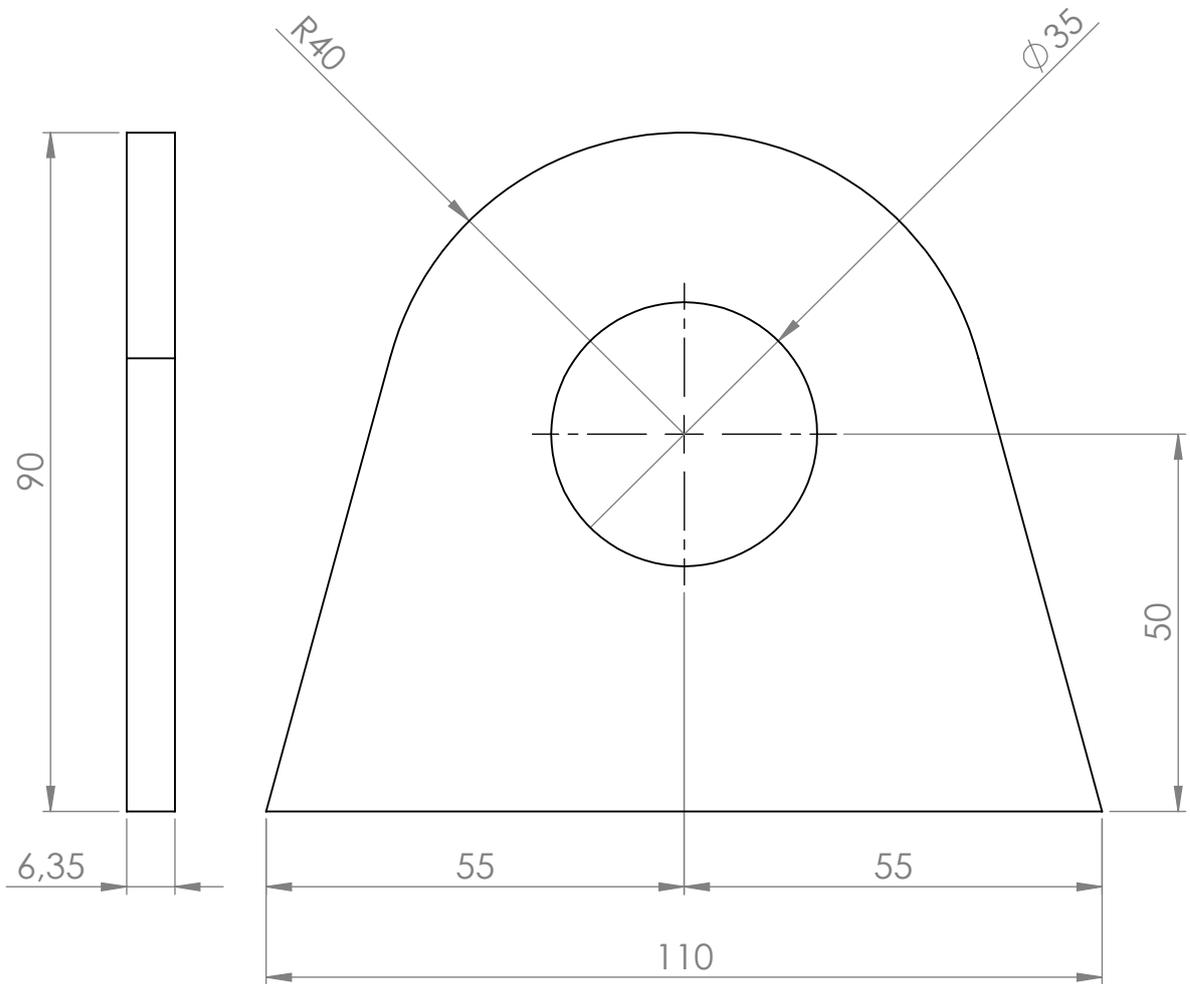
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	18/10/2021				MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
APROB.								
DENOMINACIÓN: Agarre diagonal superior						N.º DE PLANO SE-04-01-00-P120		
PESO (kg): 0.76		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	18/10/2021				CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
APROB.						N.º DE PLANO		
DENOMINACIÓN:						SE-04-01-00-P130		
PESO (kg): 0.28			REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	DENOMINACIÓN: Agarre diagonal inferior	ESCALA: 1:2
NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		N.º DE PLANO		
DIBUJ.	18/10/2021				CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		SE-04-01-00-P140		A4
APROB.									
PESO (kg): 1.39		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1			

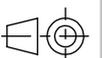


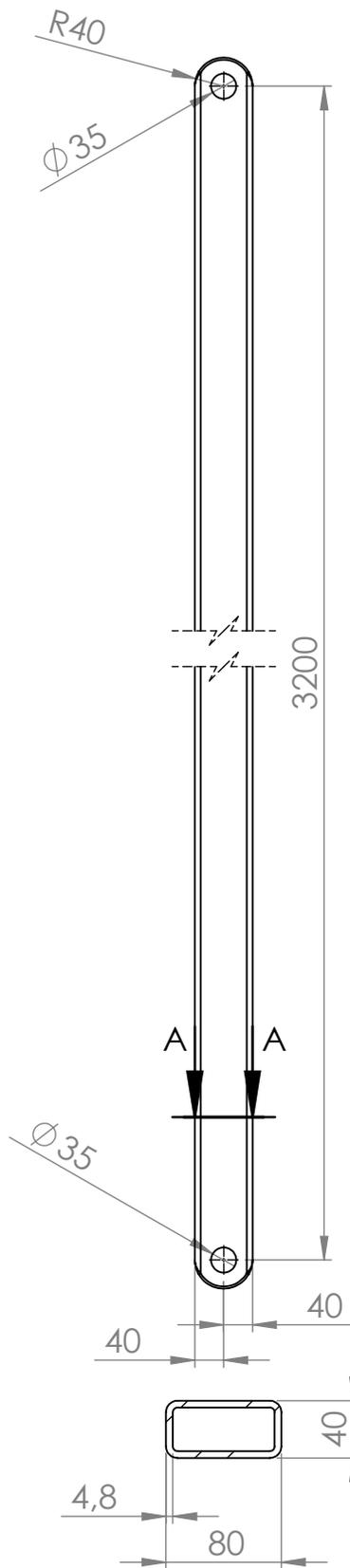
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE			FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		18/10/2021				
APROB.							
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO		
Agarre diagonal inferior corto					SE-04-01-00-P150		
PESO (kg): 0.32		REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1
							A4

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

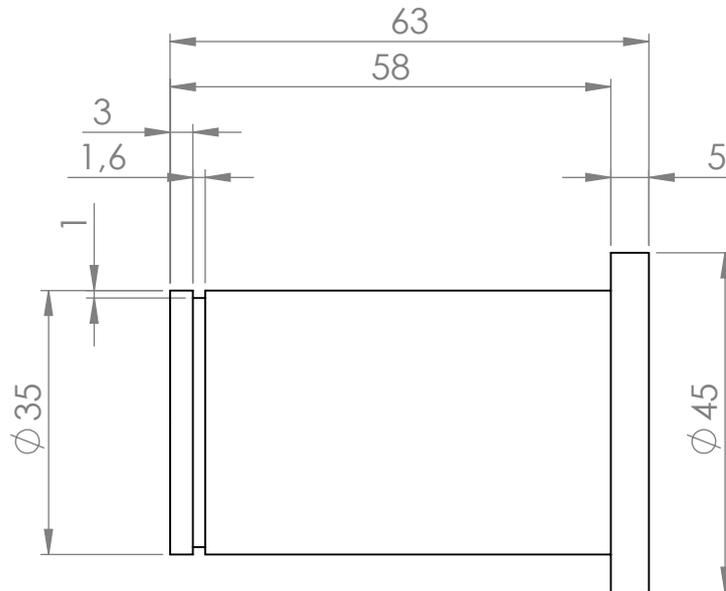
MATERIAL: **CHAPA 1/4" ACERO
IRAM-IAS U 500-42-F00**



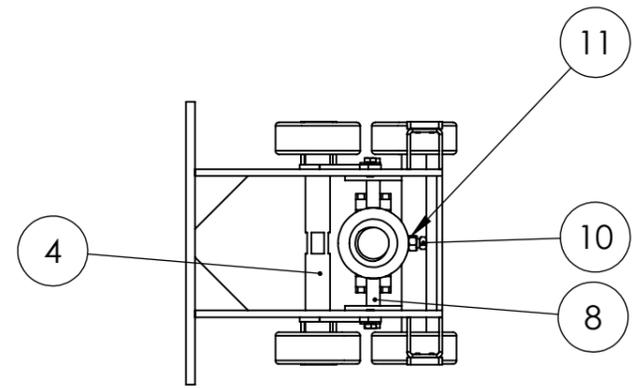
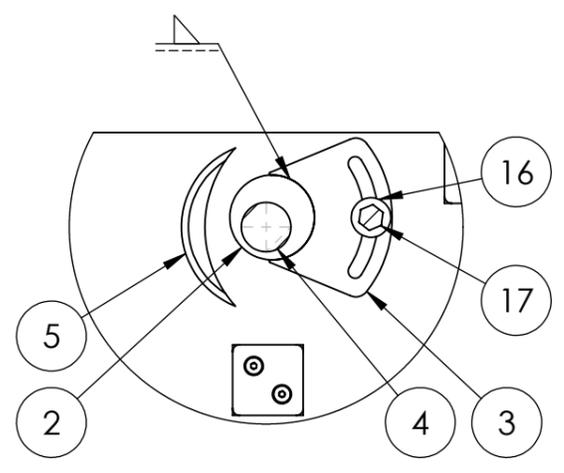
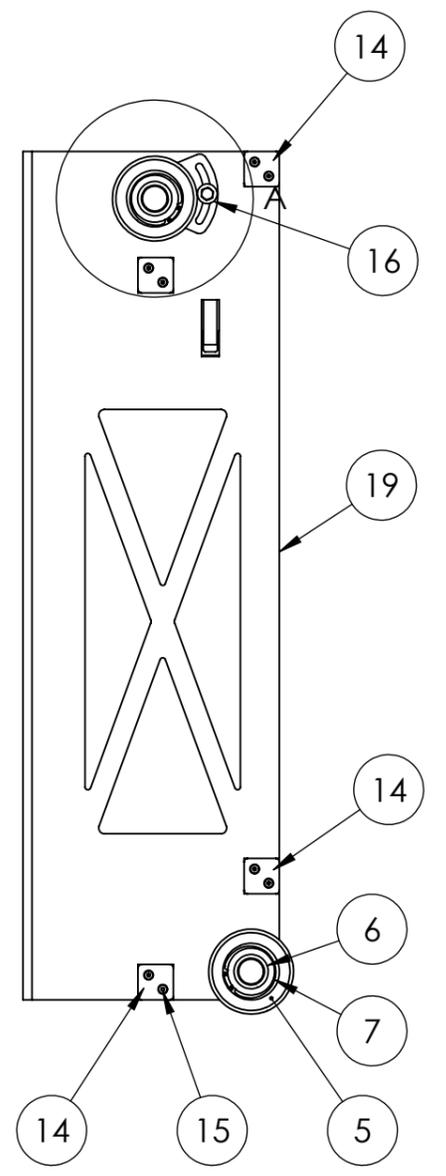
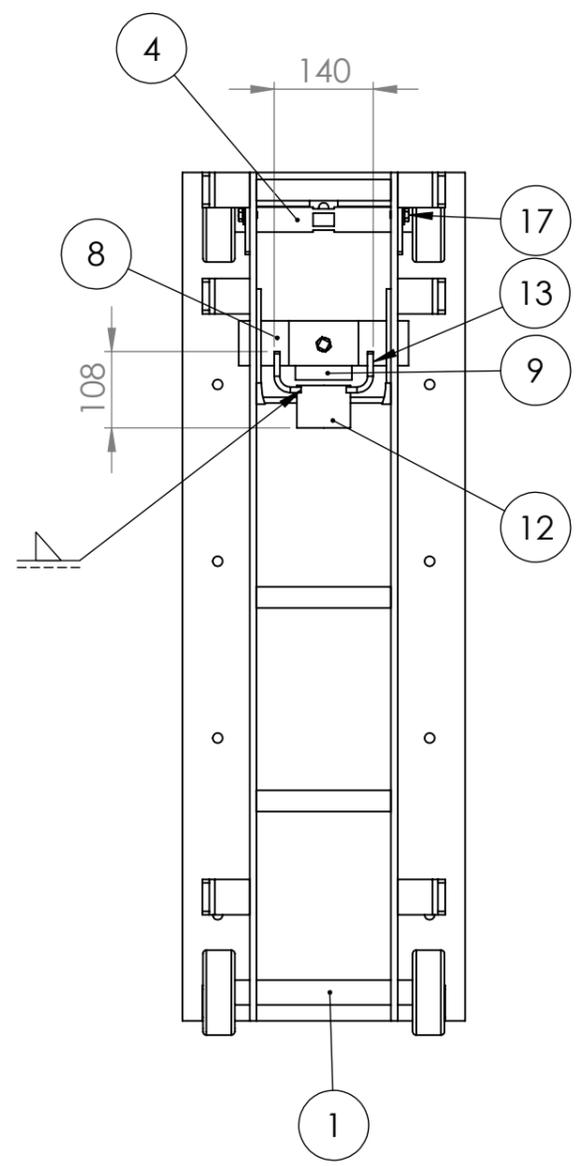


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.		16/6/2022				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: Tubo 40x80x4,75mm IRAM-IAS U500-2592	
DENOMINACIÓN: Diagonal plat. superior				N.º DE PLANO SE-04-01-00-P160			
PESO (kg): 25.70		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
						A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 45mm Acero SAE 1020	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	18/10/2021				N.º DE PLANO		SE-04-01-00-P170	
APROB.						ESCALA:		1:1	
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 0.50				REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	



DETALLE A
ESCALA 1 : 5

18	Carro de elevación	SE-04-02-01-P000	-	1
17	M10 x 1.5 x 20	-	-	2
16	Arandela plana 10 mm	-	-	2
15	Allen fresado M6x1.0x15	-	-	16
14	Patines	SE-04-02-00-P100	GRILON - Esp. 10 mm	8
13	Plegado tuerca de seguridad	SE-04-02-00-P090	CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
12	Tuerca de seguridad rosca elevación	SE-04-02-00-P080	SAE 8620	1
11	Tuerca 0.50-13H	-	-	1
10	Prisionero 0.5-13Hx1.25	-	-	1
9	Tuerca rosca elevación	SE-04-02-00-P070	BRONCE SAE 65	1
8	Soporte Tuerca elevación	SE-04-02-00-P060	F - 24	1
7	Seeger DIN 472 - 80 x 2.5	-	-	4
6	Rodamiento 6307	-	-	4
5	Rueda carro elevador	SE-04-02-00-P050	Fundición gris	4
4	Eje ruedas front. carro	SE-04-02-00-P040	Red. Tref. 35mm Acero SAE 1040	1
3	Pieza eje frontal carro	SE-04-02-00-P030	CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
2	Excéntrico eje frontal carro	SE-04-02-00-P020	Red. Tref. 60mm Acero SAE 1010	2
1	Eje ruedas tras. carro	SE-04-02-00-P010	Red. Tref. 35mm Acero SAE 1040	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

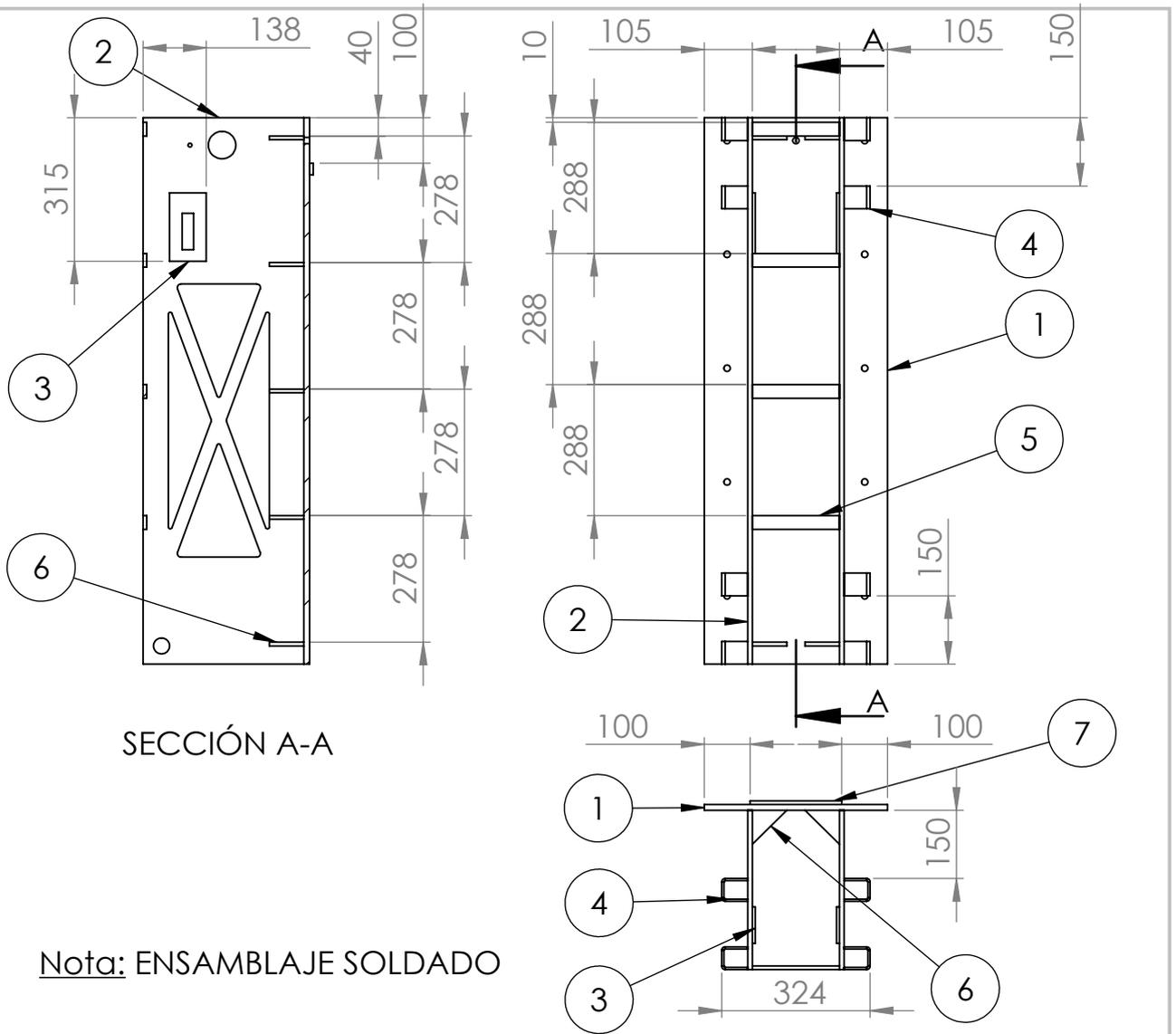
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	± 0,1	± 0,15	± 0,5	± 1	± 2	± 5
	± 0,5	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2	± 5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ. Nicolás Doglio		16/6/2022				
APROB.						
DENOMINACIÓN: Carro elevador				N.º DE PLANO: SE-04-02-00-P000		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1

UTN

Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

A3



SECCIÓN A-A

Nota: ENSAMBLAJE SOLDADO

7	Planchuela frente carro elevación	SE-04-02-01-P070	CHAPA 5/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
6	Refuerzo carro elevación	SE-04-02-01-P060	CHAPA 5/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	10
5	Planchuela carro elevación	SE-04-02-01-P050	CHAPA 5/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	4
4	Plegado patines carro	SE-04-02-01-P040	CHAPA 3/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	8
3	Refuerzo ranura tuerca elevación	SE-04-02-01-P030	CHAPA 1/4" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	2
2	Placa lateral carro elevador	SE-04-02-01-P020	CHAPA 3/8" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	2
1	Placa frontal carro elevador	SE-04-02-01-P010	CHAPA 1/2" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)

MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

NOMBRE	FECHA	FIRMA
--------	-------	-------

DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022
--------	----------------	-----------

APROB.		
--------	--	--

UTN

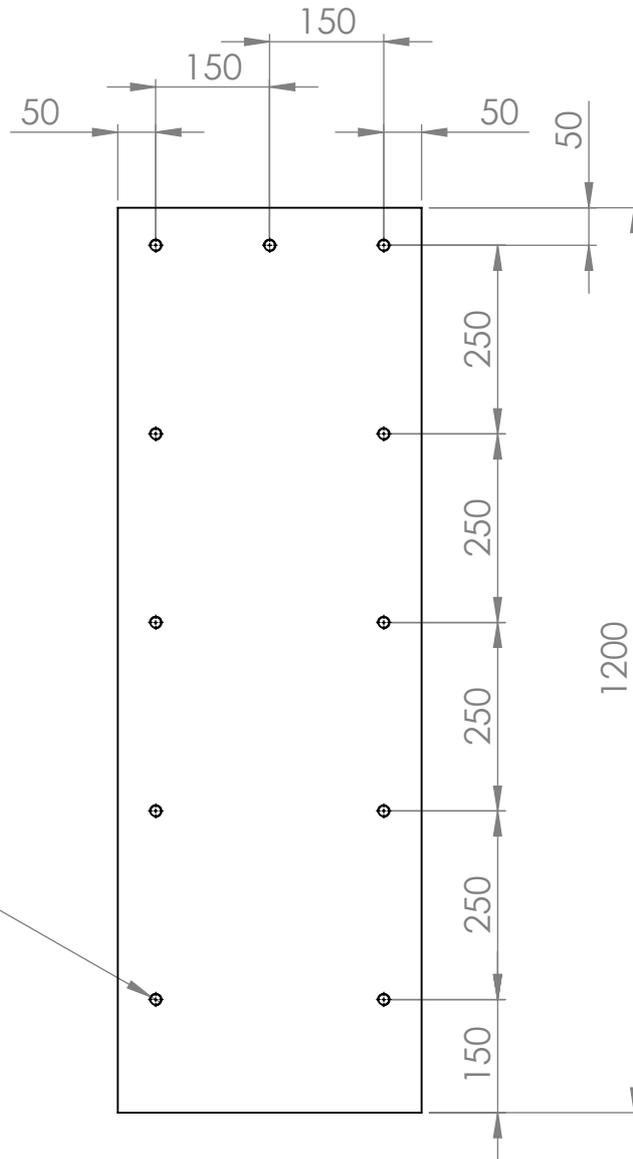
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

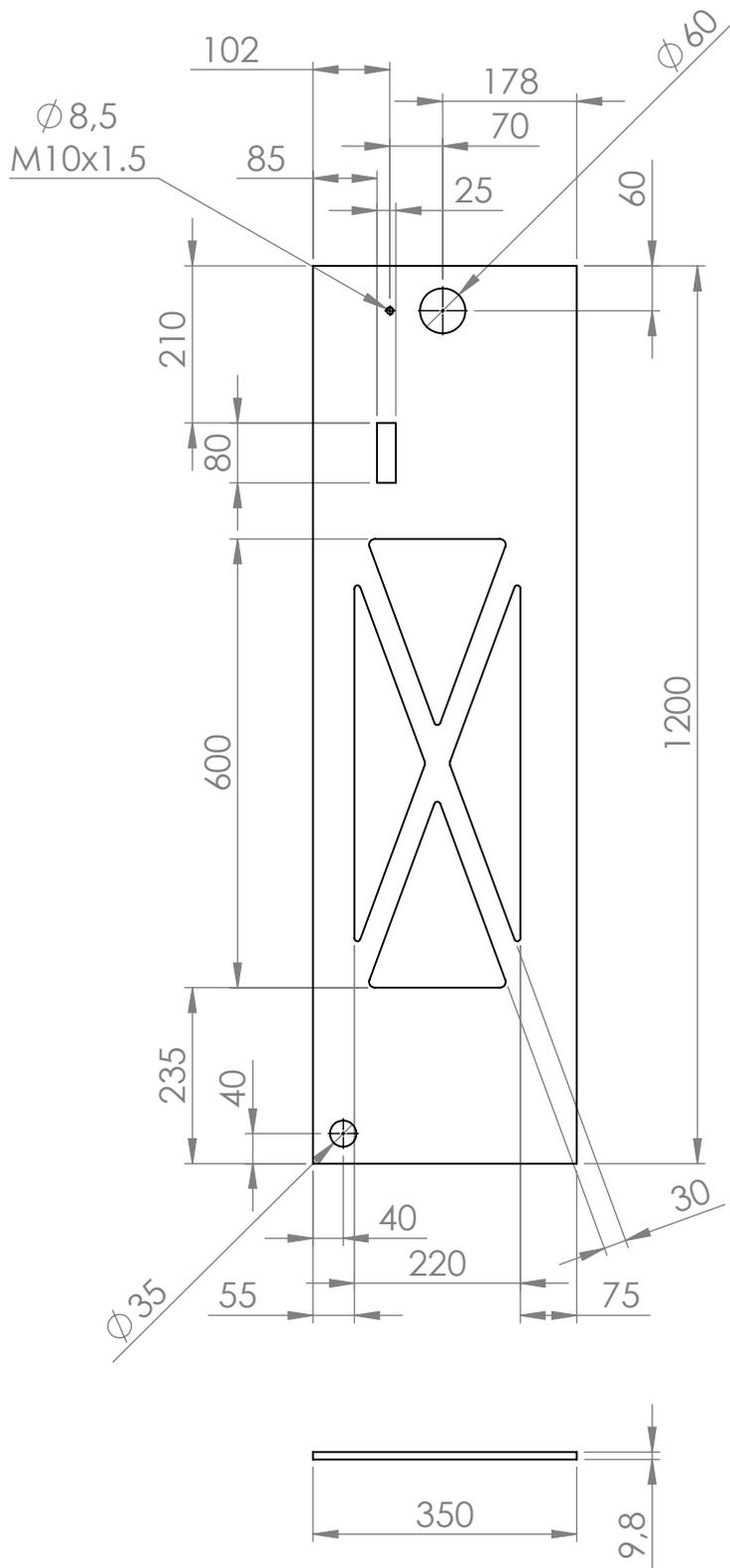
DENOMINACIÓN:	Carro de elevación	N.º DE PLANO	SE-04-02-01-P000	
---------------	---------------------------	--------------	-------------------------	--

PESO (kg):	REVISIÓN: 00	ESCALA: 1:15	HOJA 1 DE 1	A4
------------	---------------------	--------------	-------------	-----------

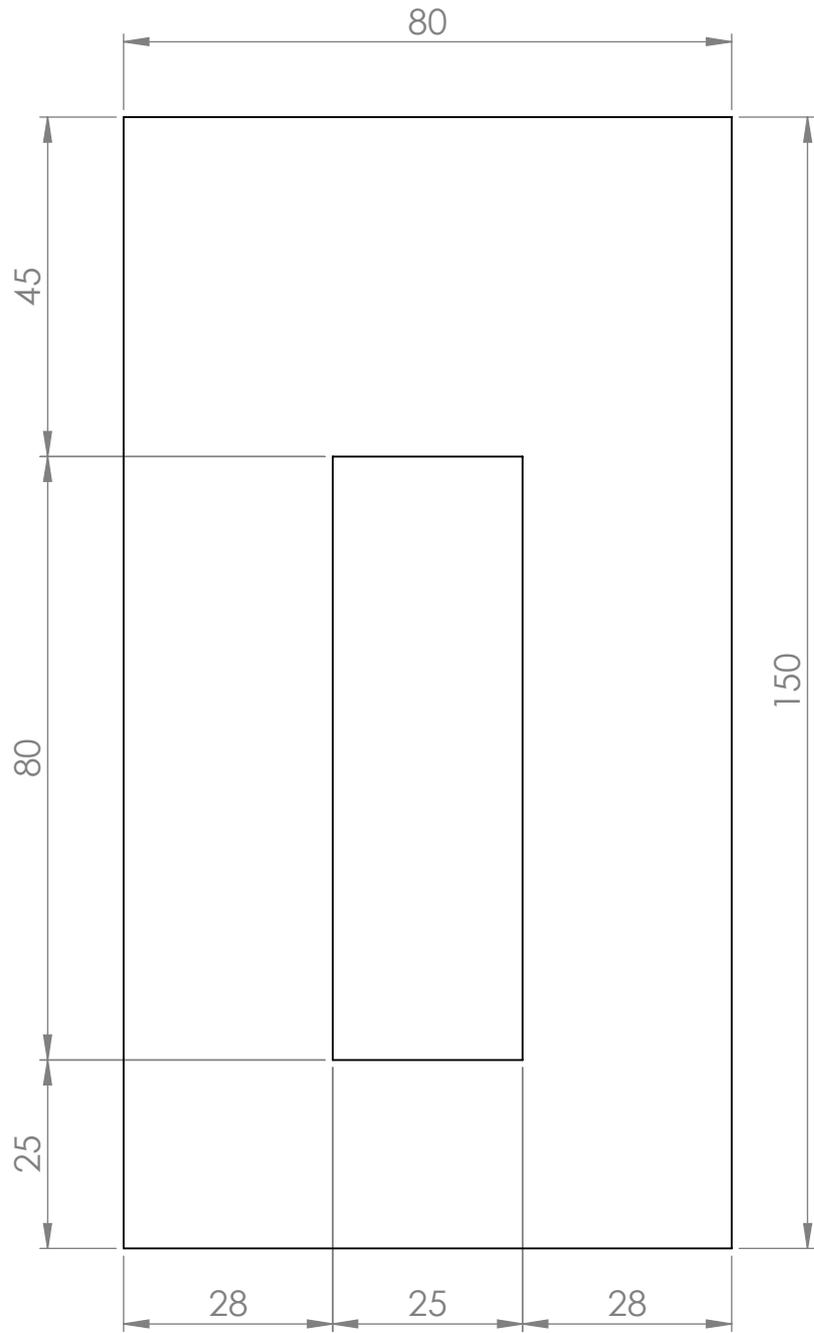
11 x \varnothing 14
M16x2.0



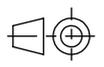
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/9/2022				MATERIAL: CHAPA 1/2" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00		
APROB.								
DENOMINACIÓN: Placa frontal carro elevador						N.º DE PLANO SE-04-02-01-P010		
PESO (kg): 47.81		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1		
								A4

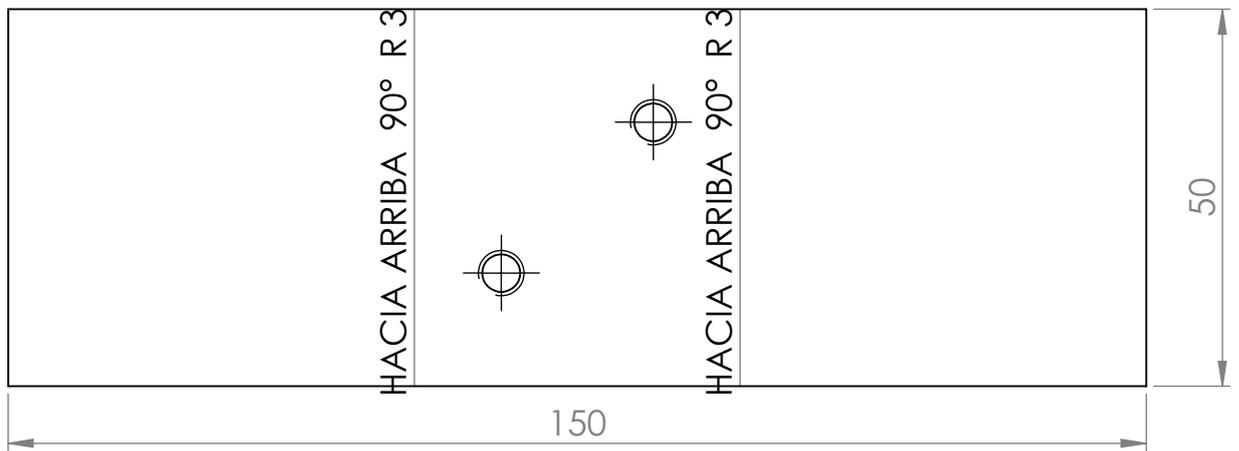
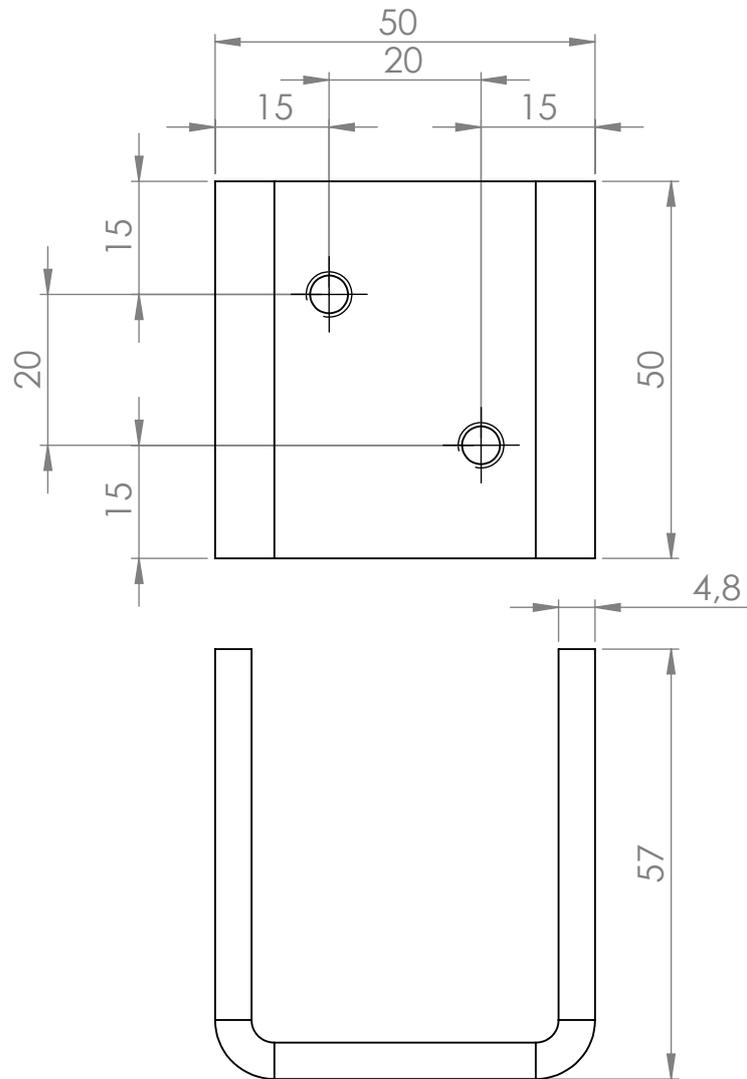


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/9/2022				MATERIAL:		CHAPA 3/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Placa lateral carro elevador						SE-04-02-01-P020			
PESO (kg): 24.54			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	
								A4	



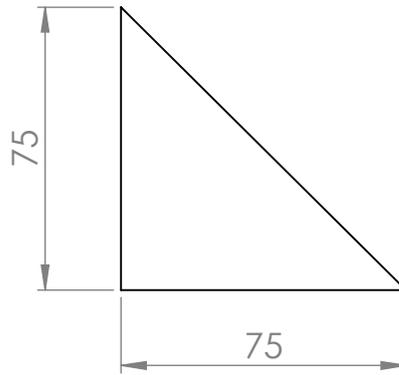
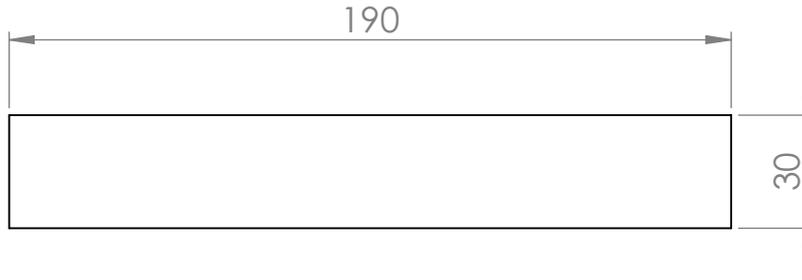
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/9/2022				NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
APROB.						MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO		
Refuerzo ranura tuerca elevación					SE-04-02-01-P030		
PESO (kg): 0.50		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
							A4





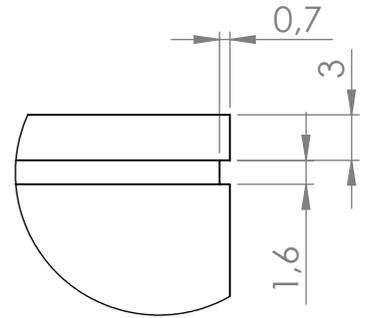
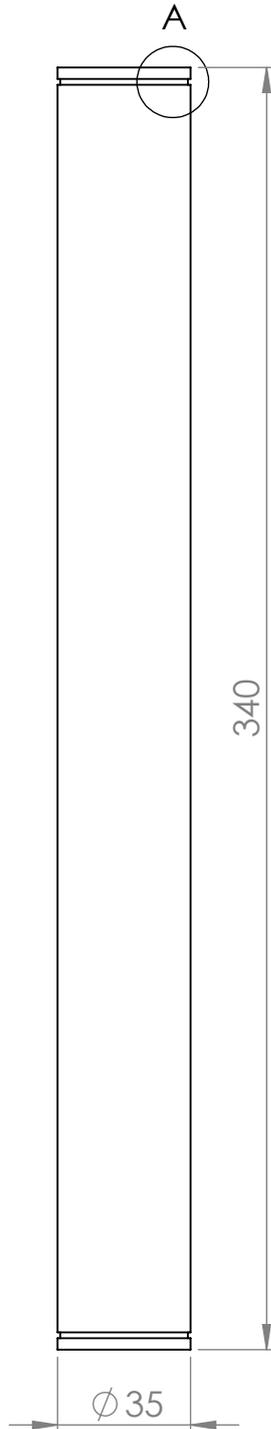
CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/9/2022				MATERIAL:		CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Plegado patines carro						SE-04-02-01-P040			
PESO (kg): 0.28			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



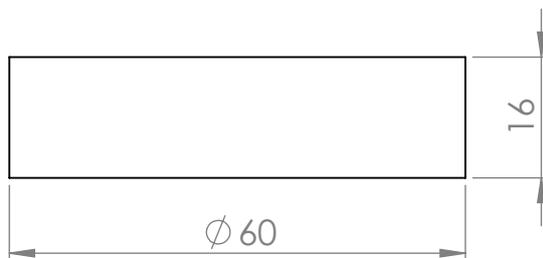
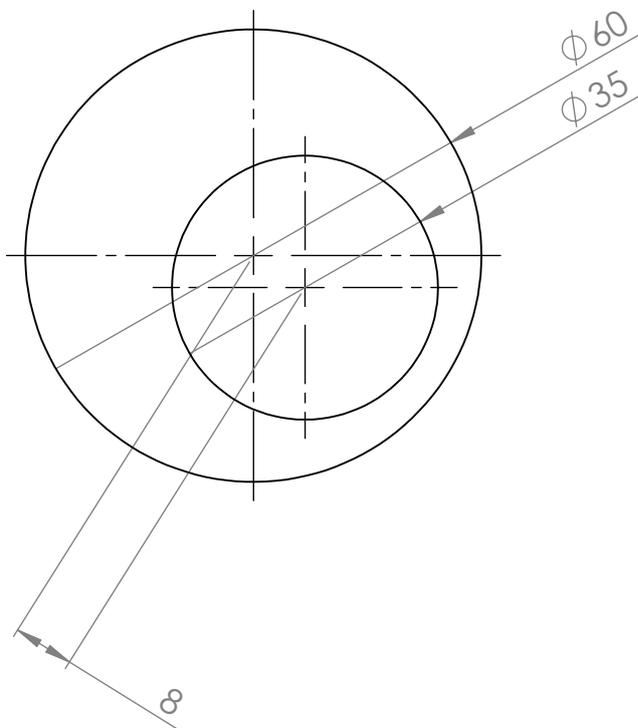
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	29/9/2022				N.º DE PLANO		SE-04-02-01-P050 SE-04-02-01-P060 SE-04-02-01-P070	
APROB.						ESCALA:		1:2	
DENOMINACIÓN:				Planchuela carro elevación Refuerzo carro elevación Planchuela frente carro elevación				HOJA 1 DE 1	
PESO (kg): 0.36		REVISIÓN:		00		A4			





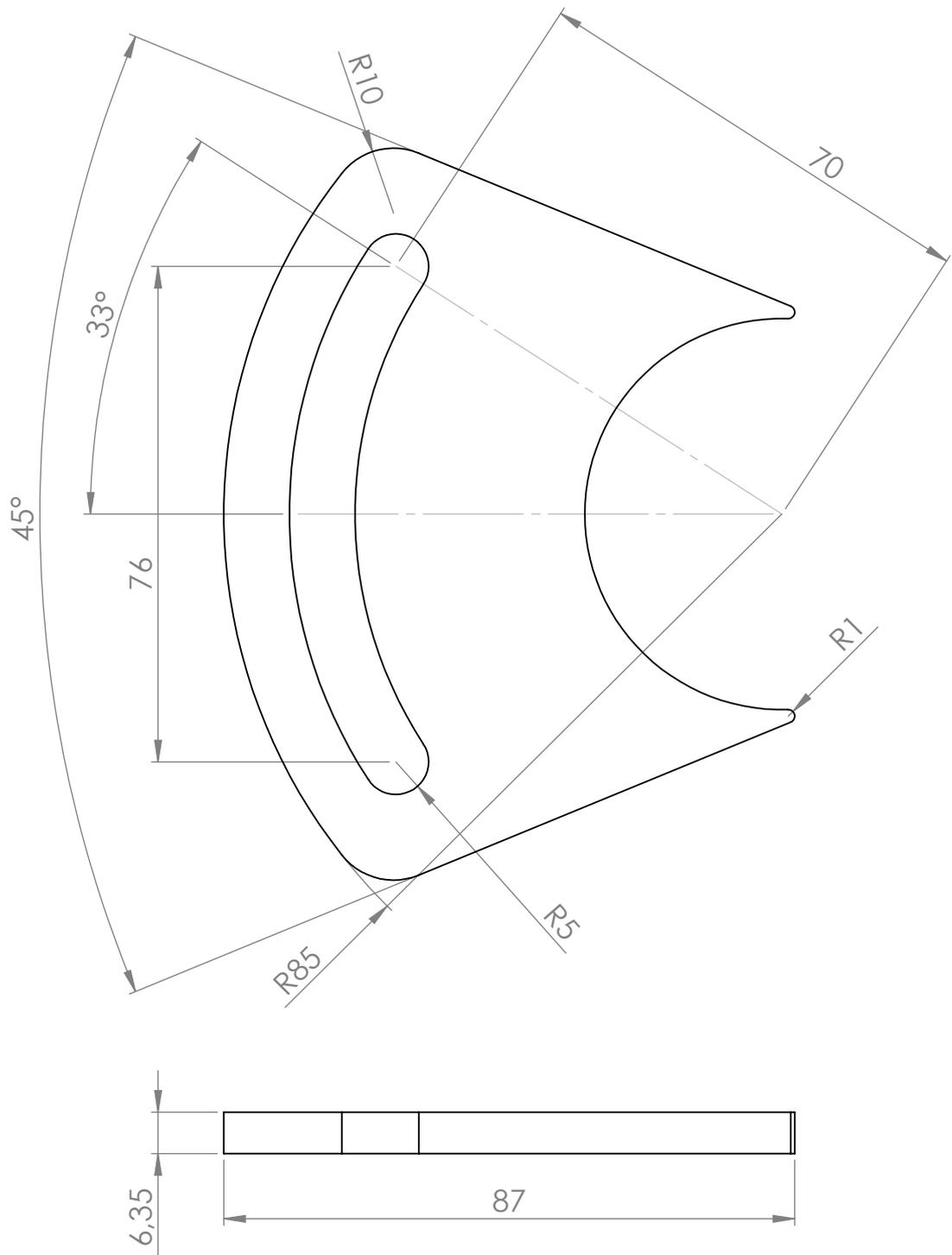
DETALLE A
ESCALA 2 : 1

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 35mm Acero SAE 1040	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/10/2021				N.º DE PLANO		SE-04-02-00-P010	
APROB.						ESCALA:		1:2	
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4	
Eje ruedas tras. carro				PESO (kg): 2.57		REVISIÓN:		00	

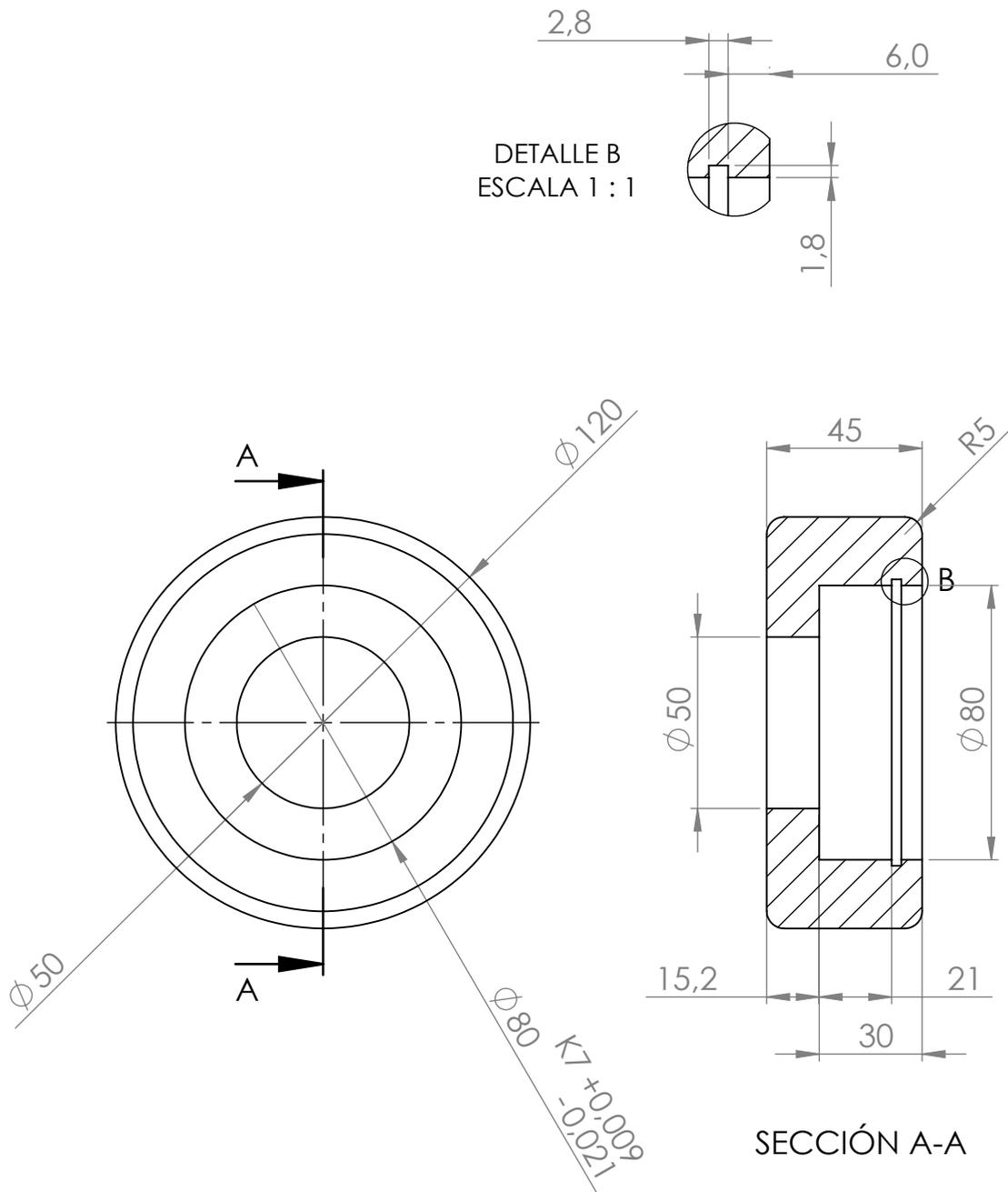


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

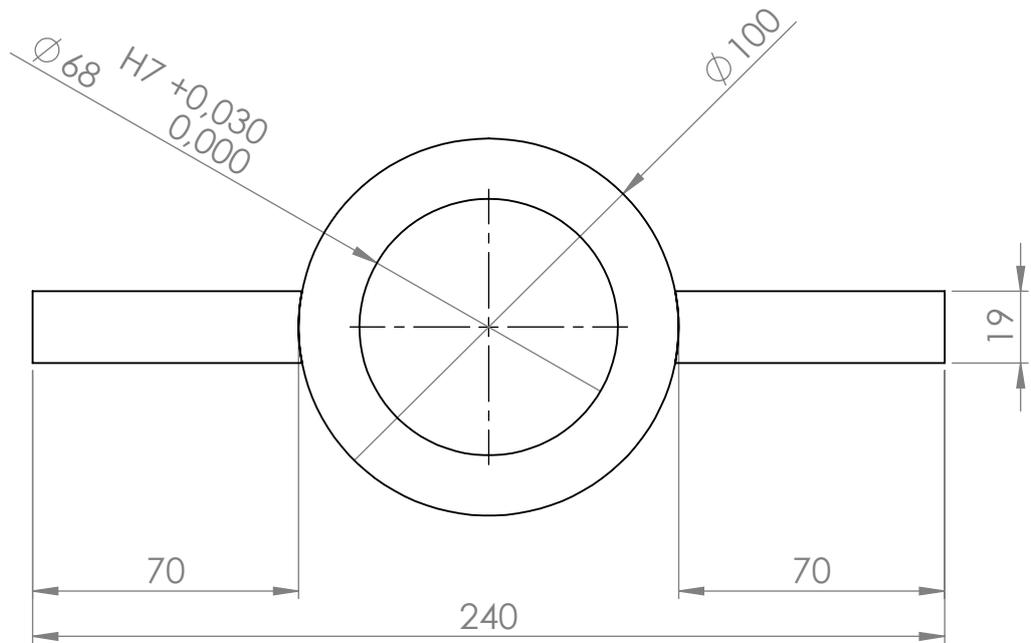
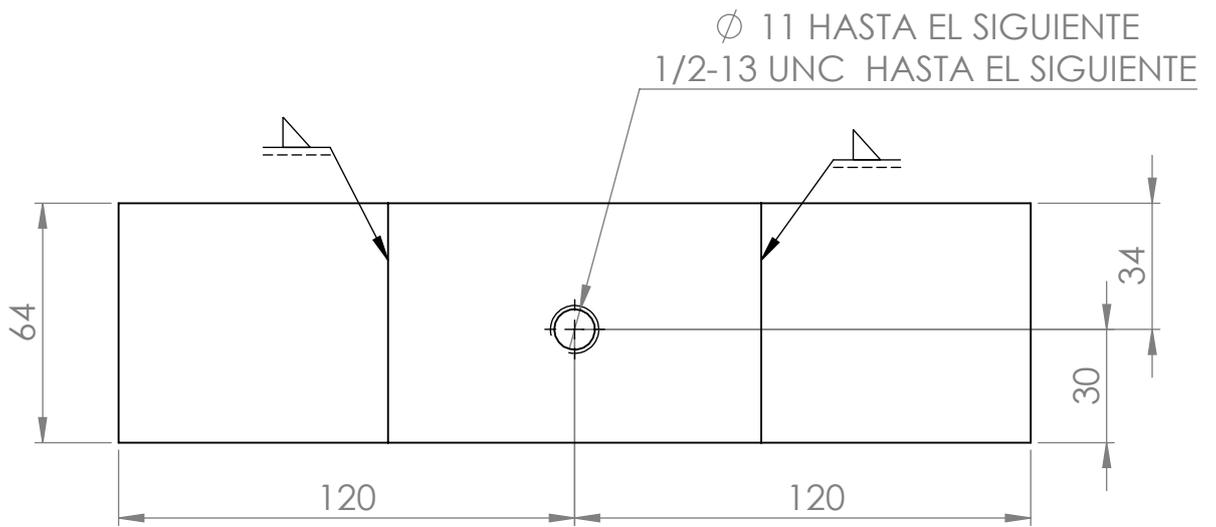
NOMBRE			FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		14/10/2021				MATERIAL:		Red. Tref. 60mm Acero SAE 1010	
APROB.										
DENOMINACIÓN:							N.º DE PLANO			
Excéntrico eje frontal carro							SE-04-02-00-P020			
PESO (kg): 0.23		CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1		A4



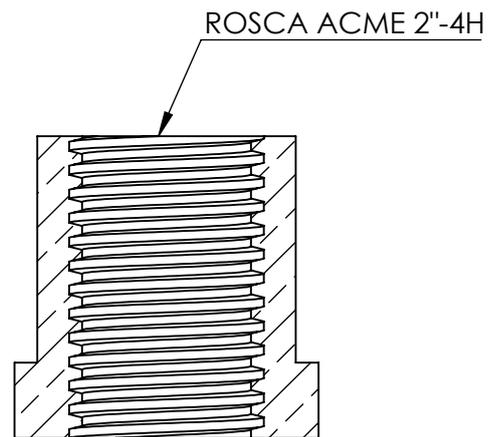
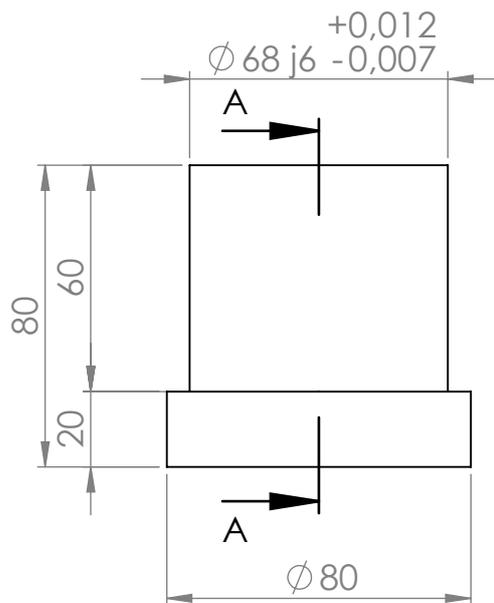
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5	
NOMBRE		FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/10/2021					MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.								
DENOMINACIÓN: Pieza eje frontal carro						N.º DE PLANO SE-04-02-00-P030		
PESO (kg): 0.26		CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1	HOJA 1 DE 1	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA			MATERIAL:		
DIBUJ.	16/6/2022					Fundición gris		
APROB.						N.º DE PLANO		
DENOMINACIÓN:					SE-04-02-00-P050			
PESO (kg): 2.33		CANTIDAD: 16		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1
								A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA			MATERIAL:		
DIBUJ.	14/10/2021					F - 24		
APROB.						N.º DE PLANO		
DENOMINACIÓN:						SE-04-02-00-P060		
Soporte Tuerca elevación						ESCALA: 1:2		
PESO (kg): 3.40		CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		A4		



SECCIÓN A-A

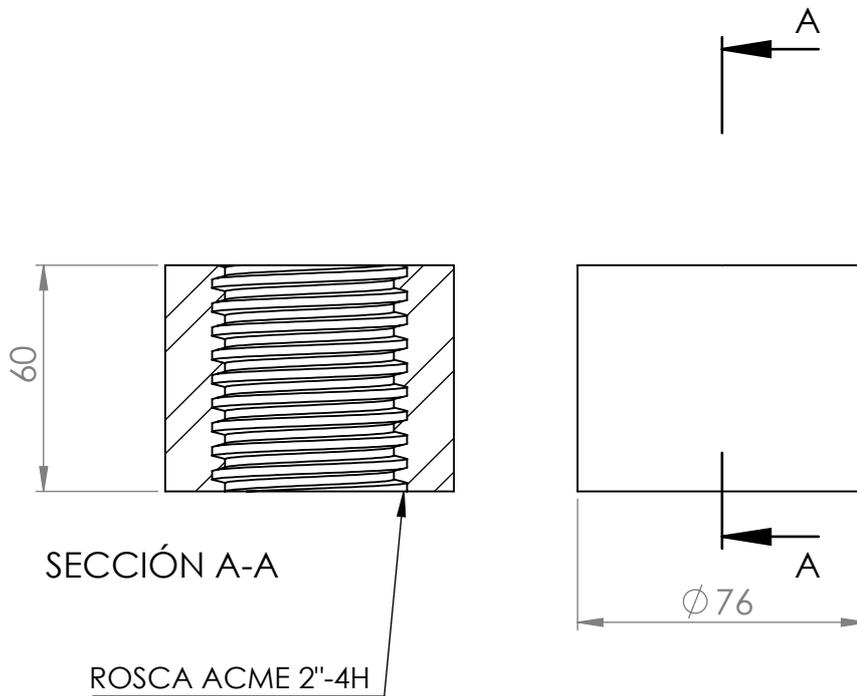
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/10/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Tuerca rosca elevación				SE-04-02-00-P070			
PESO (kg): 1.51		CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2	
						HOJA 1 DE 1	
						A4	

UTN
Facultad Regional Villa María

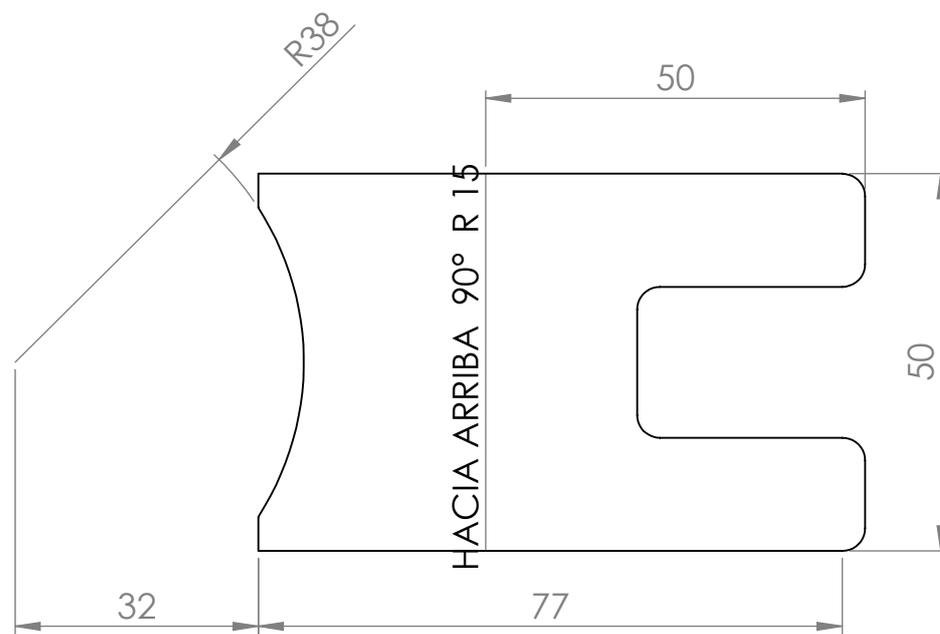
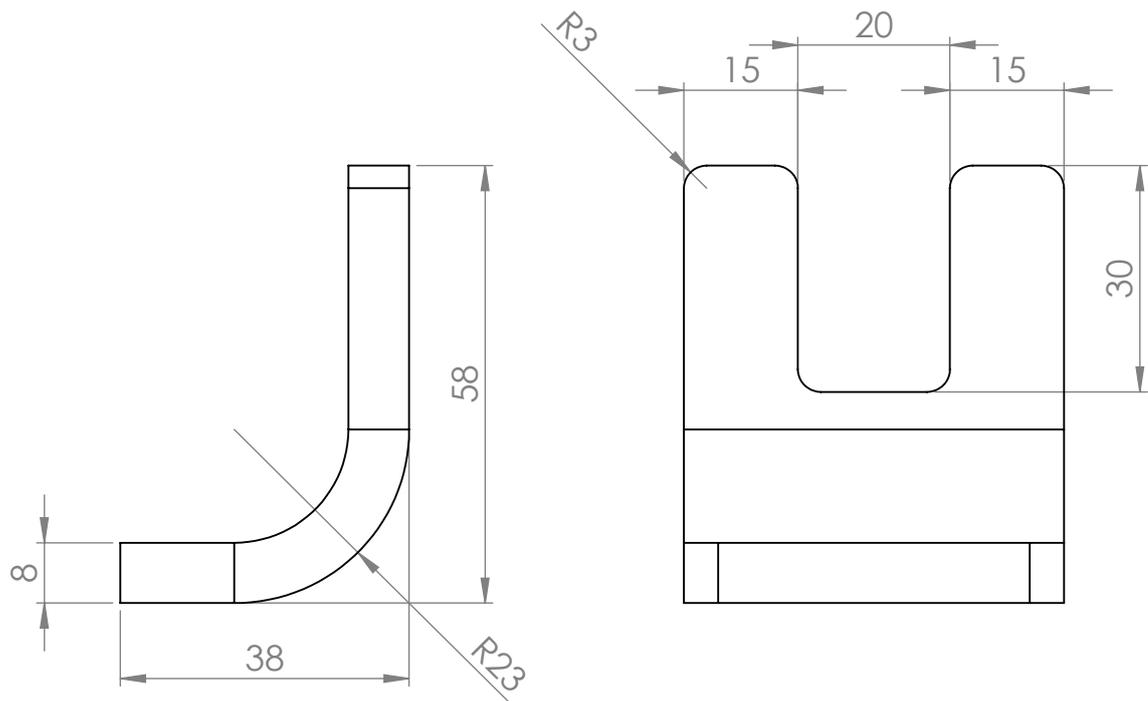
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL:
BRONCE SAE 65



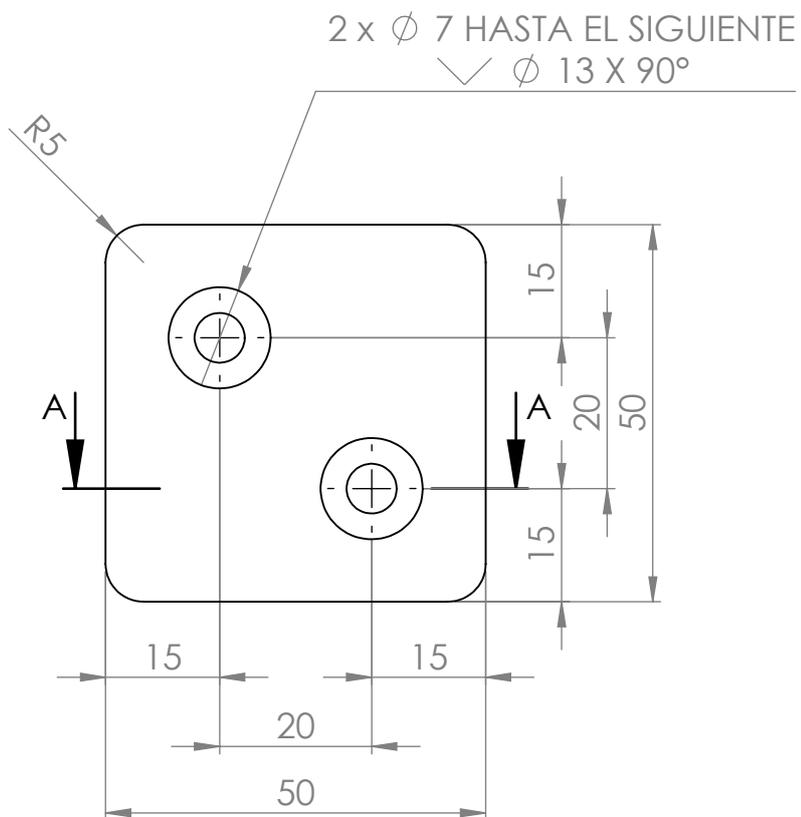


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/10/2021				SAE 8620			
APROB.									
DENOMINACIÓN: Tuerca de seguridad rosca elevación						N.º DE PLANO SE-04-02-00-P080			
PESO (kg): 1.28	CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		
								A4	

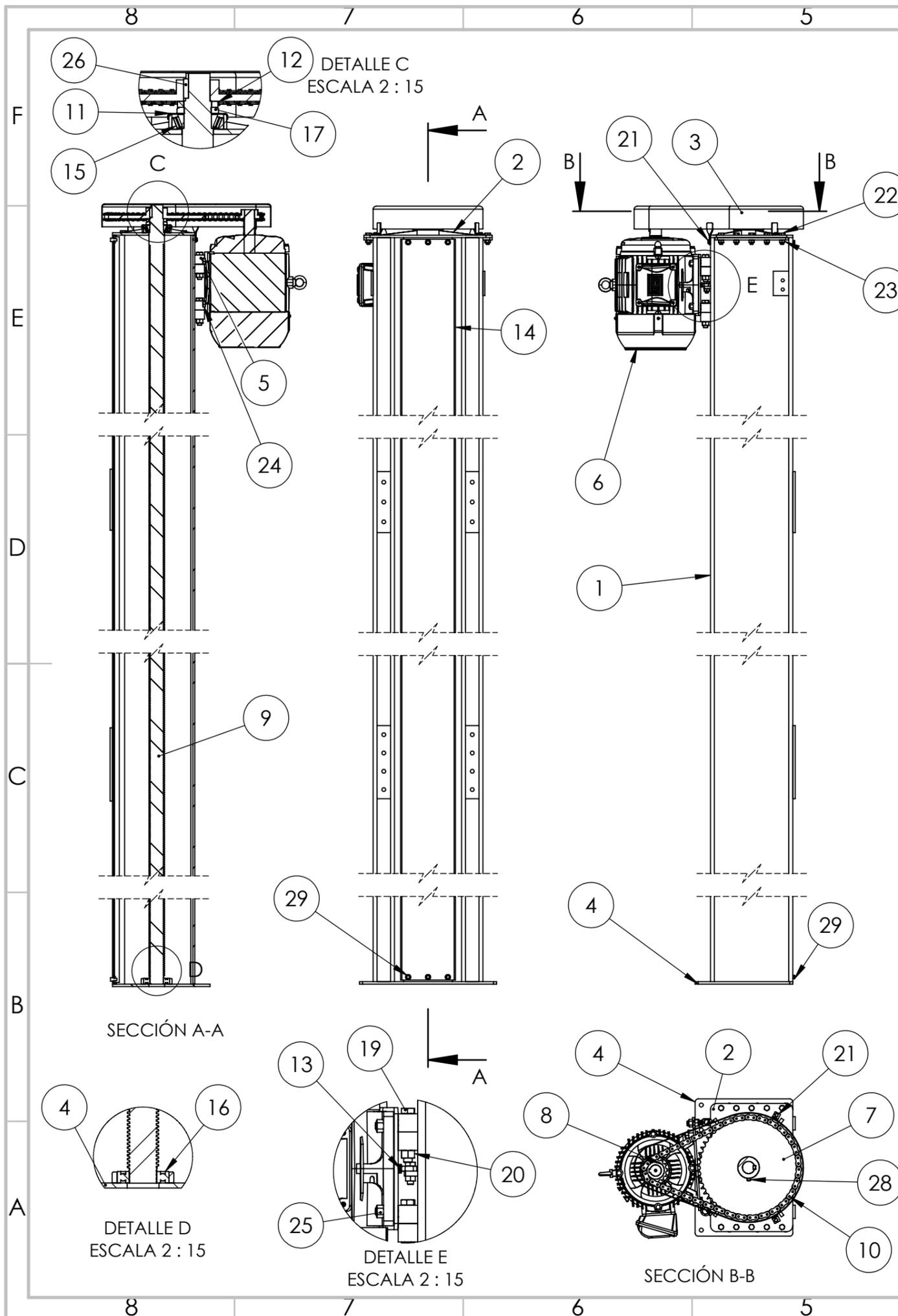


CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022				N.º DE PLANO		SE-04-02-00-P090	
APROB.						ESCALA:		1:1	
DENOMINACIÓN:							HOJA 1 DE 1		A4
Plegado tuerca de seguridad									
PESO (kg): 0.20			REVISIÓN:			00			



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		GRILON - Esp. 10 mm		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	14/10/2021				N.º DE PLANO		SE-04-02-00-P100		
APROB.										
DENOMINACIÓN:							Patines			
PESO (kg): 0.02		CANTIDAD: 32		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1		
									A4	

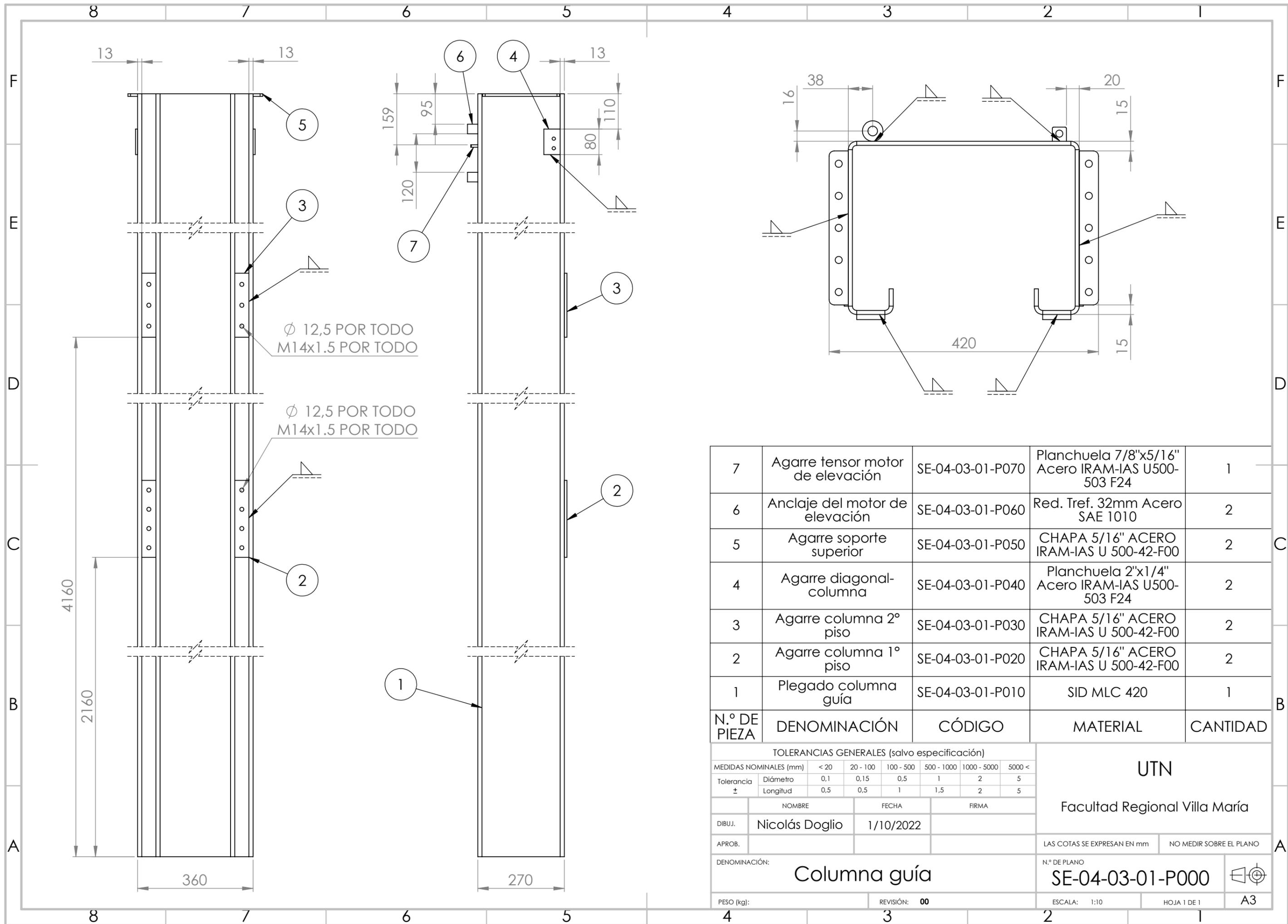


N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD
29	Tornillo M8 x 1.25 x 10 - Bridado	-	-	6
28	Prisionero 0.375-16 x 0.625	-	-	1
27	Prisionero allen 0.375-16x0.3125	-	-	1
26	Chaveta paralela 12 x 8 x 32 DIN 6885	-	-	1
25	Tuerca M12 x 1.75	-	-	4
24	Tornillo M12 x 1.75 x 35	-	-	4
23	Tuerca M10 x 1.5	-	-	11
22	Tornillo M10 x 1.5 x 30	-	-	11
21	Tornillo M6 x 1.0 x 10	-	-	4
20	Tuerca M14 x 2	-	-	4
19	Tornillo M14 x 2.0 x 80	-	-	2
17	Tuerca de fijación M45X1.5	-	-	1
16	Rodamiento 6209	-	-	1
15	Rodamiento 32209	-	-	1
14	Cobertor columna	SE-04-03-00-P070	CHAPA Nº12 B.W.G. ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
13	Tensor placa motor	SE-04-03-00-P060	SAE 1045	1
12	Separador corona rosca	PE-04-03-00-P050	SAE 1010	1
11	Cubre rodamiento superior	PE-04-03-00-P040	CHAPA Nº18 B.W.G. ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
10	Cadena 60-1 rosca elevación	-	-	34
9	Rosca de elevación	PE-04-03-00-P030	SAE 1040 Laminado	1
8	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 13Z 12A-1	PE-04-03-00-P020	SAE 1045	1
7	Engranaje de cadena DIN 8192 - B 54Z 12A-1	SE-04-03-00-P010	SAE 1045	1
6	Motor eléctrico 7,5 HP	-	-	1
5	Placa motor elevación	SE-04-03-05-P000	-	1
4	Placa inferior columna	SE-04-03-04-P000	-	1
3	Protección cadena	SE-04-03-03-P000	-	1
2	Soporte superior columna	SE-04-03-02-P000	-	1
1	Columna guía	SE-04-03-01-P000	-	1

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)						
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA		
DIBUJ.	Nicolás Doglio		8/10/2021			
APROB.					LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DENOMINACIÓN:					N.º DE PLANO	
Columna elevación					SE-04-03-00-P000	
PESO (kg):	CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:15	HOJA 1 DE 1

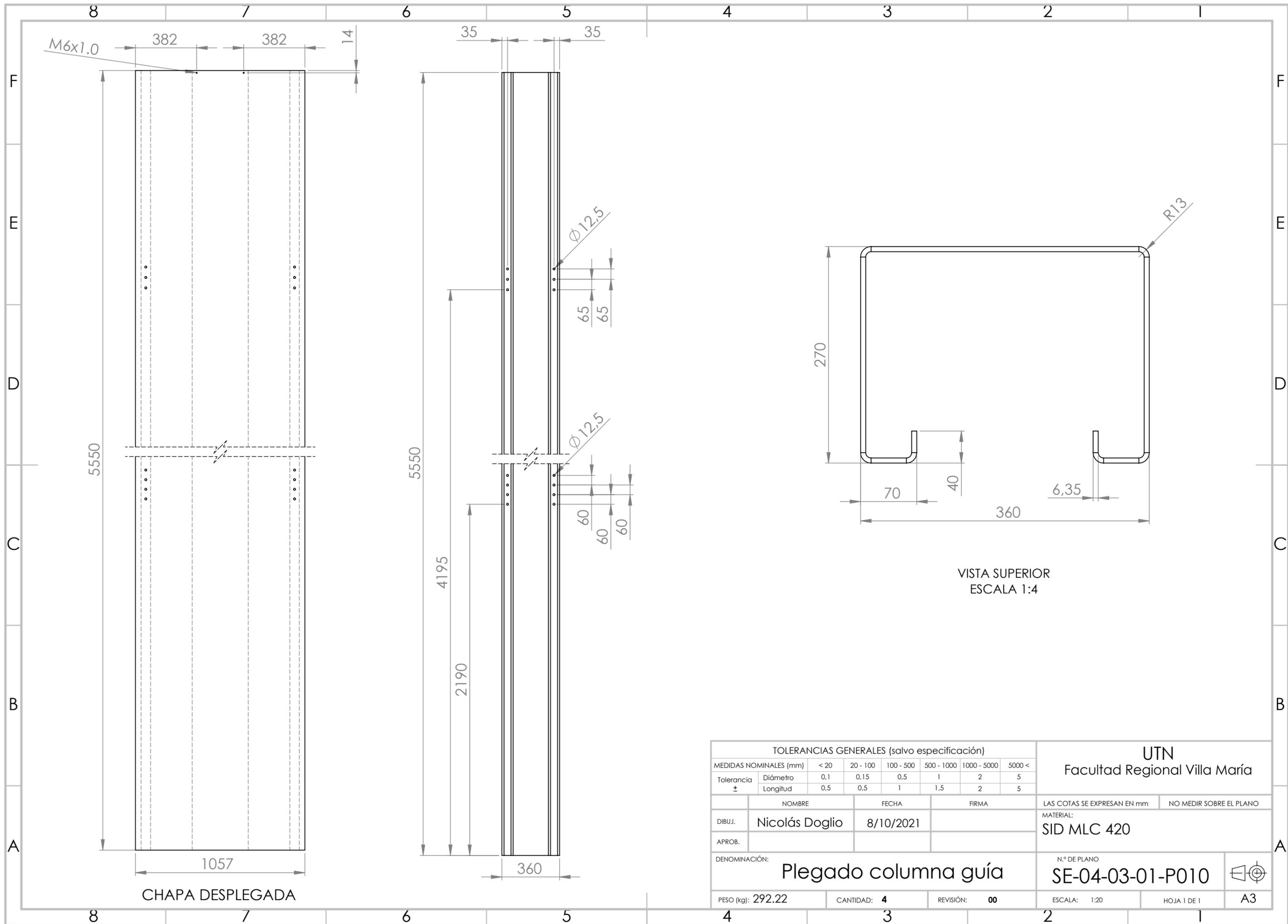
UTN
Facultad Regional Villa María

A3



7	Agarre tensor motor de elevación	SE-04-03-01-P070	Planchuela 7/8"x5/16" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	1
6	Anclaje del motor de elevación	SE-04-03-01-P060	Red. Tref. 32mm Acero SAE 1010	2
5	Agarre soporte superior	SE-04-03-01-P050	CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
4	Agarre diagonal-columna	SE-04-03-01-P040	Planchuela 2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24	2
3	Agarre columna 2º piso	SE-04-03-01-P030	CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
2	Agarre columna 1º piso	SE-04-03-01-P020	CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	2
1	Plegado columna guía	SE-04-03-01-P010	SID MLC 420	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5			
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
NOMBRE		FECHA		FIRMA			DENOMINACIÓN: Columna guía N.º DE PLANO: SE-04-03-01-P000		
DIBUJ. Nicolás Doglio		1/10/2022							
APROB.							ESCALA: 1:10 HOJA 1 DE 1 A3		
PESO (kg):		REVISIÓN: 00							



M6x1.0

382

382

14

35

35

5550

1057

CHAPA DESPLEGADA

5550

4195

2190

360

Ø12,5

Ø12,5

65

65

60

60

60

270

70

40

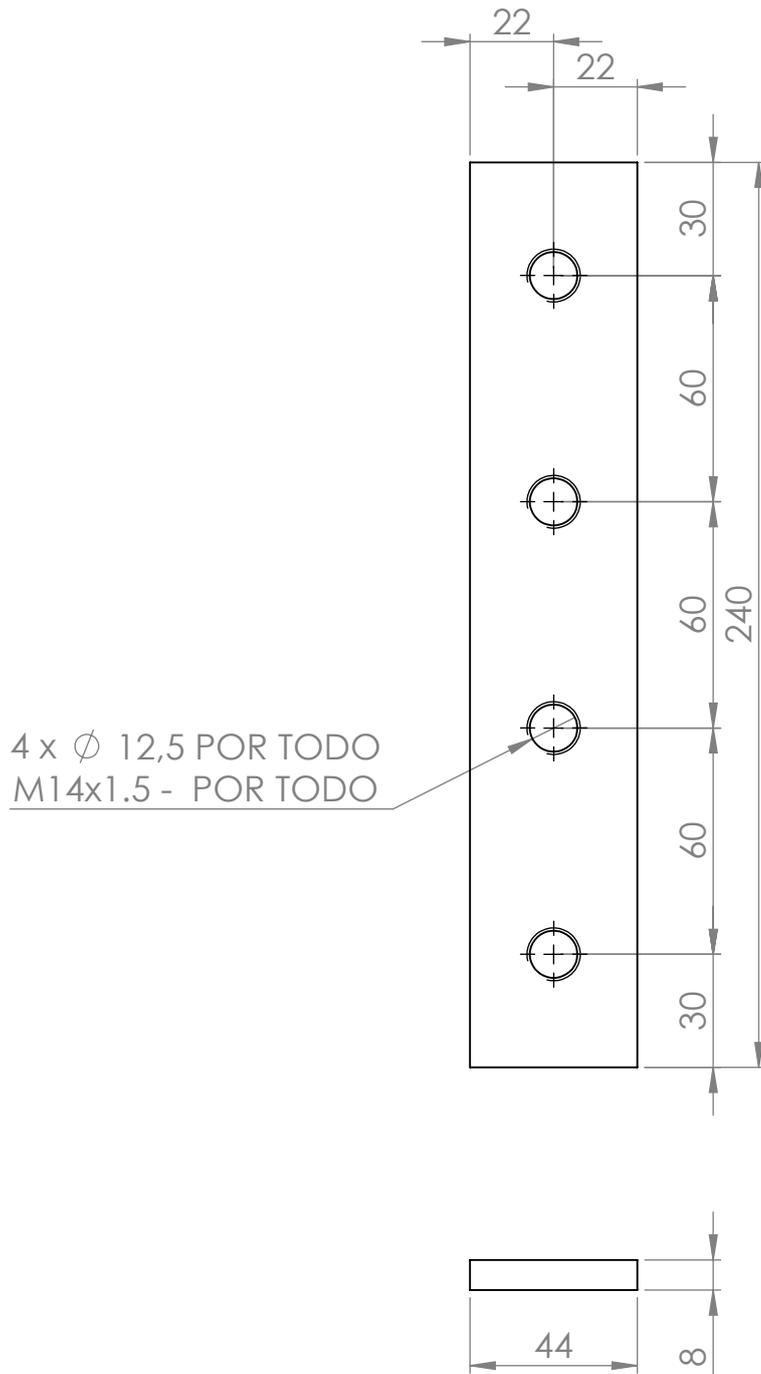
360

6,35

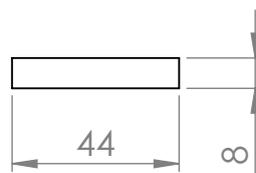
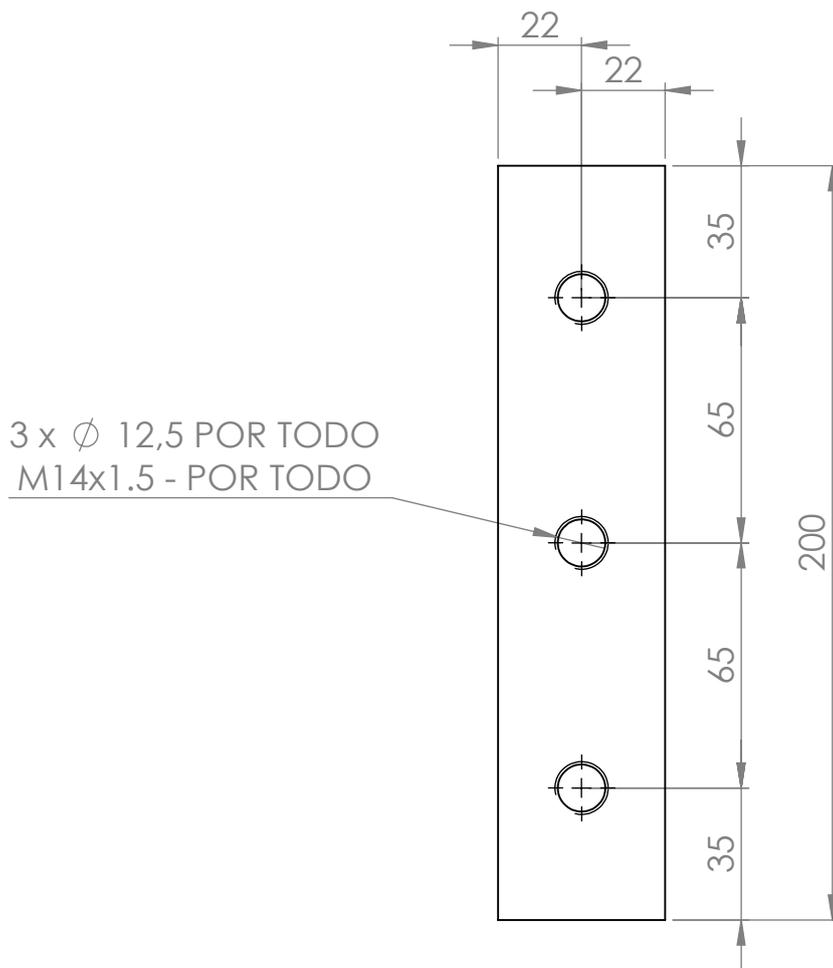
R13

VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:4

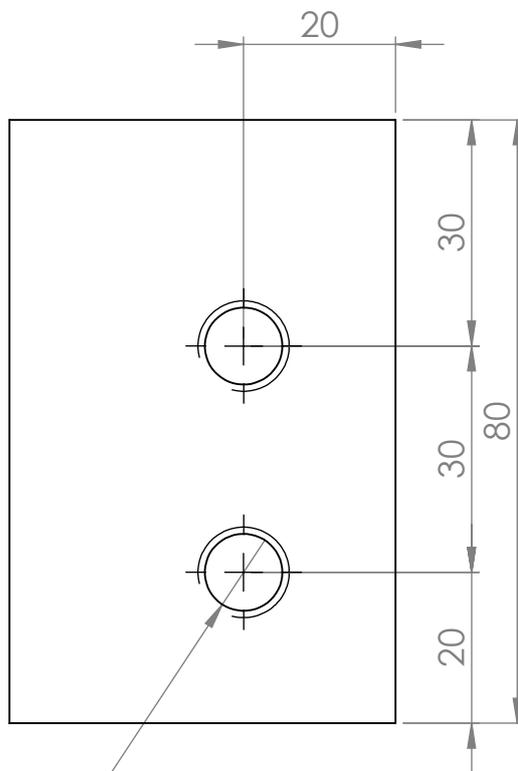
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	MATERIAL: SID MLC 420	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	N.º DE PLANO SE-04-03-01-P010	
NOMBRE		FECHA		FIRMA		ESCALA: 1:20		
DIBUJ.		8/10/2021				HOJA 1 DE 1		
APROB.						A3		
DENOMINACIÓN: Plegado columna guía							N.º DE PLANO SE-04-03-01-P010	
PESO (kg): 292.22		CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:20		



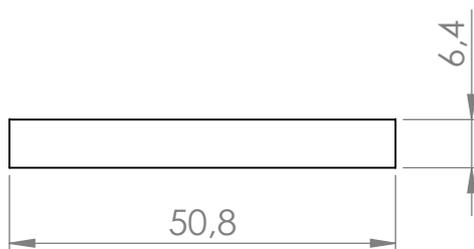
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022				MATERIAL: CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00			
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Agarre columna 1º piso						SE-04-03-01-P020			
PESO (kg): 0.63			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
								A4	



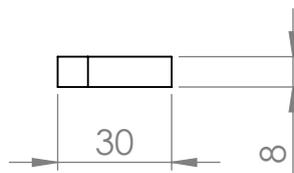
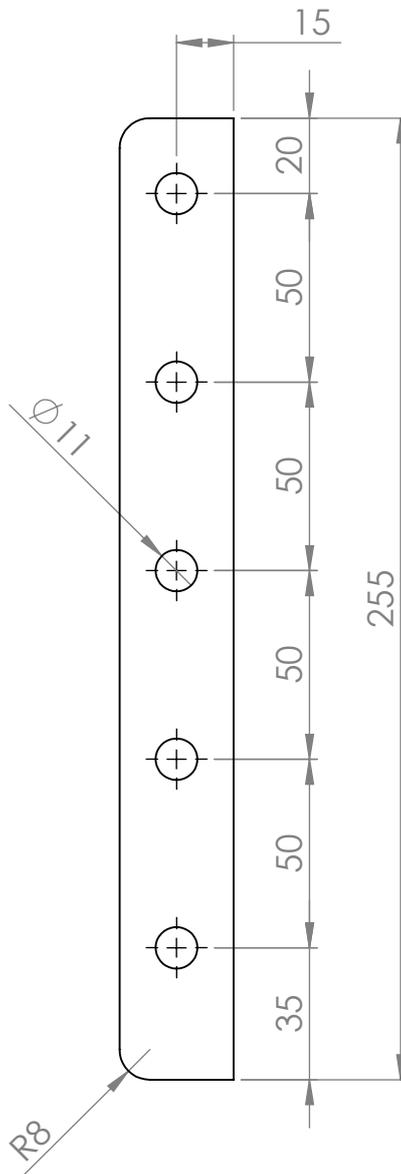
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA						
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022				MATERIAL: CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00				
APROB.										
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO				
Agarre columna 2º piso						SE-04-03-01-P030				
PESO (kg): 0.53			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1		A4



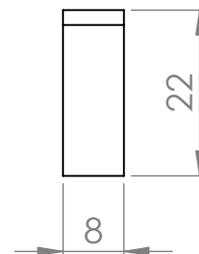
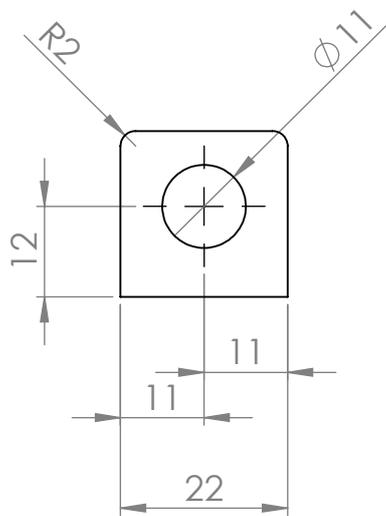
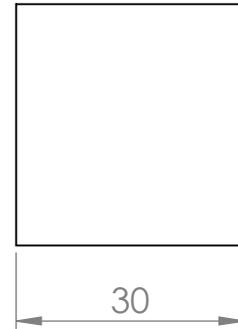
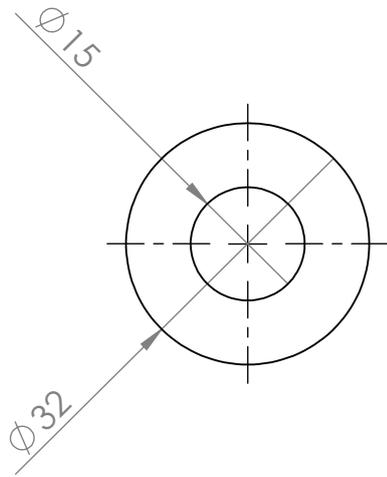
2 x ϕ 10 POR TODO
M12x1.75 - POR TODO



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022				MATERIAL: Planchuela 2"x1/4" Acero IRAM-IAS U500-503 F24			
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Agarre diagonal-columna						SE-04-03-01-P040			
PESO (kg): 0.20			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022				MATERIAL:		CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Agarre soporte superior						SE-04-03-01-P050			
PESO (kg): 0.45			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
								A4	



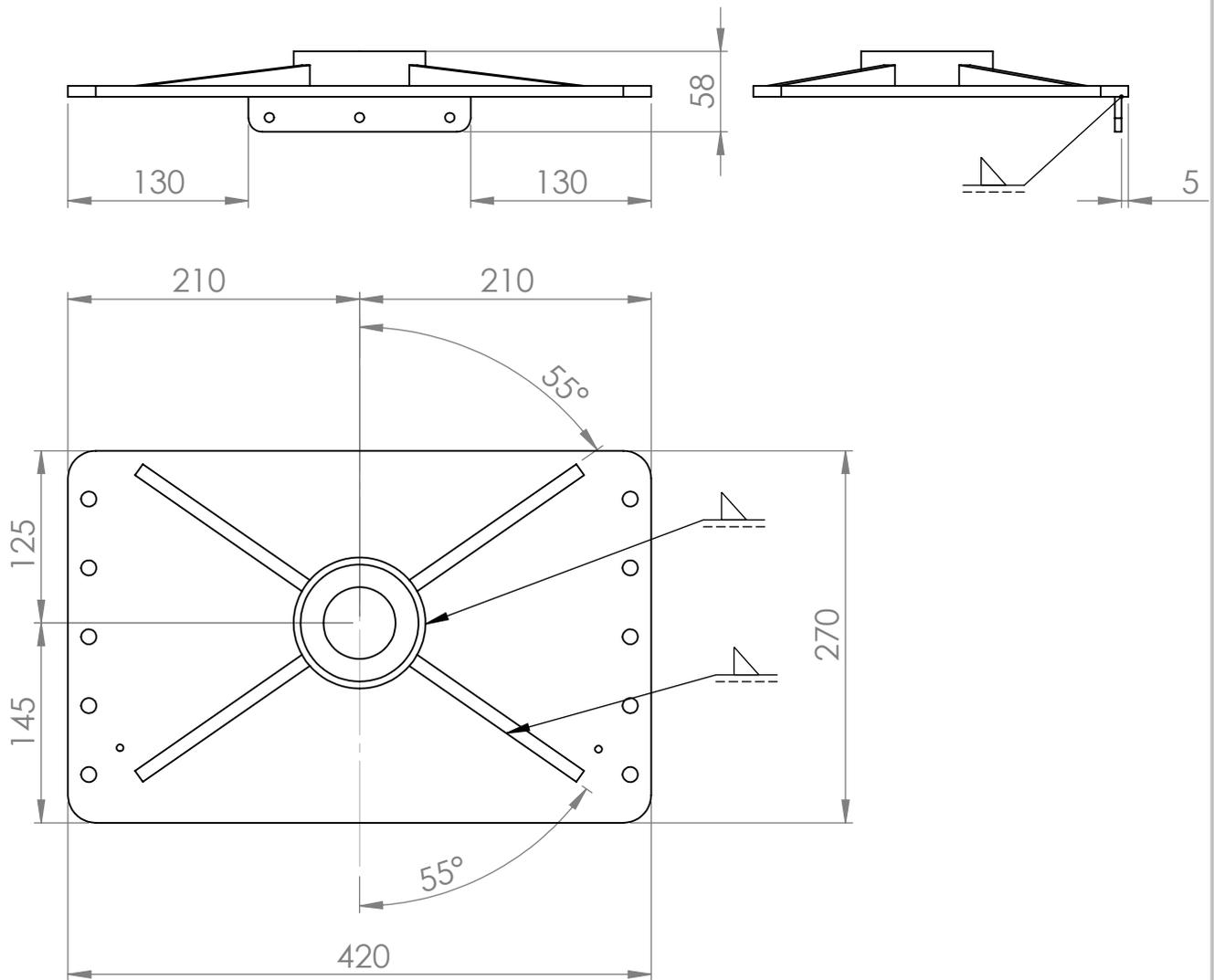
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	30/9/2022					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Anclaje del motor de elevación Agarre tensor motor de elevación				SE-04-03-01-P060 SE-04-03-01-P070			
PESO (kg): 0.15		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO
MATERIAL:
Red. Tref. 32mm Acero SAE 1010
Planchuela 7/8"x5/16" Acero F24

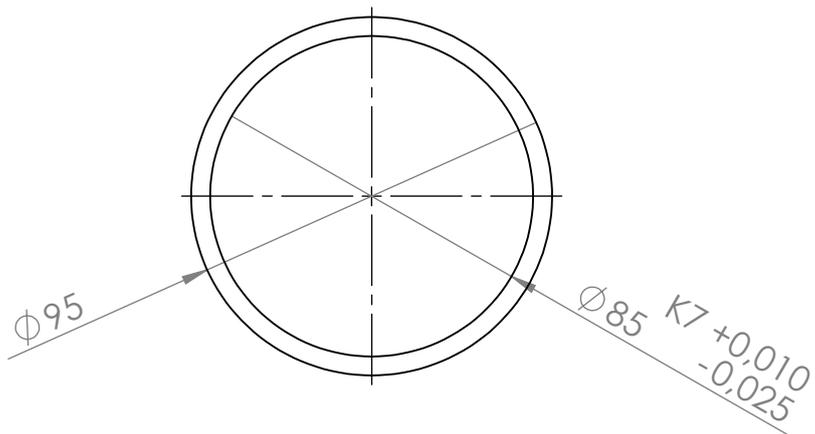
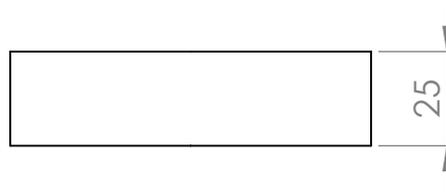


A4

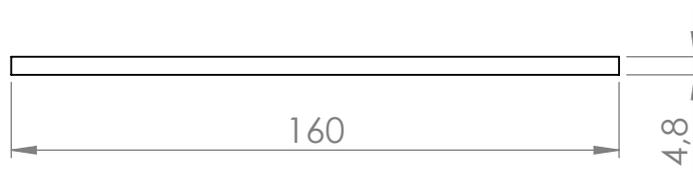
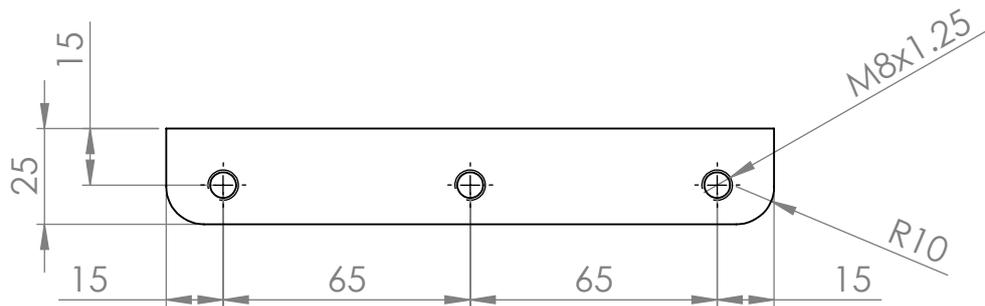
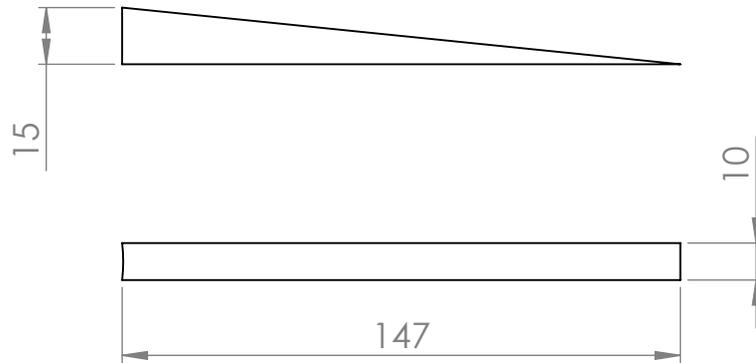


4	Soporte sup. cobertor columna	SE-04-03-02-P040 SE-04-03-04-P030	CHAPA 3/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
3	Refuerzo soporte superior	SE-04-03-02-P030	F - 24	4
2	Camisa rodamiento superior	SE-04-03-02-P020	F - 24	1
1	Placa soporte superior columna	SE-04-03-02-P010	CHAPA 5/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

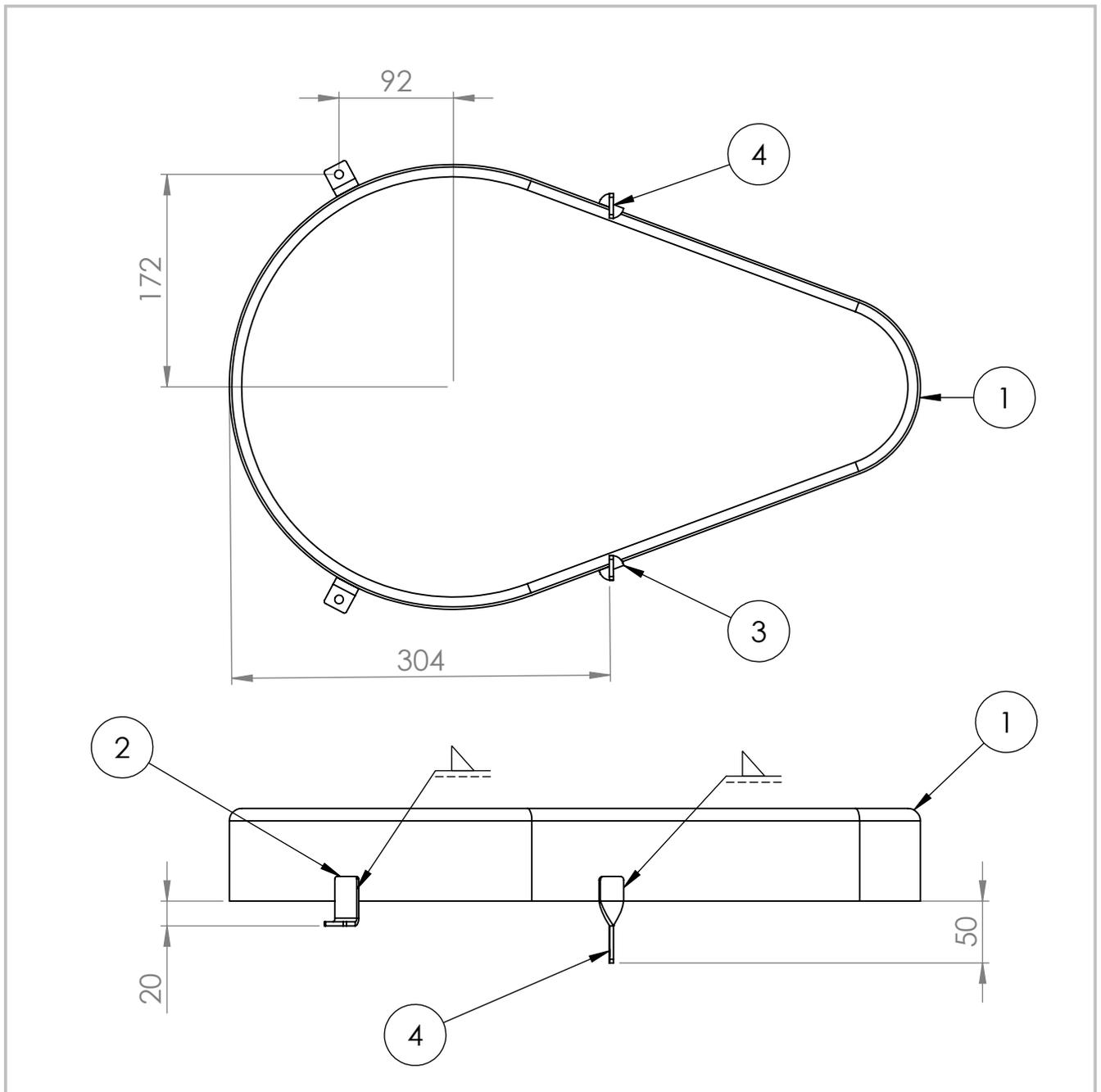
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							<h1>UTN</h1> <p>Facultad Regional Villa María</p>		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2			5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2			5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022							
APROB.									
							LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm		
							NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DENOMINACIÓN: Soporte superior columna							N.º DE PLANO SE-04-03-02-P000		
PESO (kg):							REVISIÓN: 00		
							ESCALA: 1:5		
							HOJA 1 DE 1		
							A4		



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		F - 24	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022							
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Camisa rodamiento superior						SE-04-03-02-P020			
PESO (kg): 0.28			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
								A4	

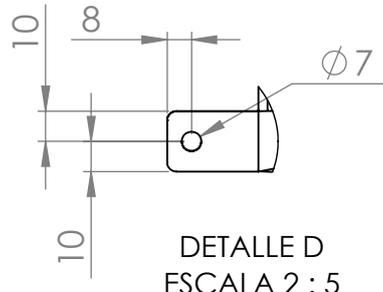


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022				ACERO F24 CHAPA 3/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00			
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Refuerzo soporte superior Soporte sup. cobertor columna						SE-04-03-02-P030 SE-04-03-02-P040			
PESO (kg): 0.15			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	
A4									

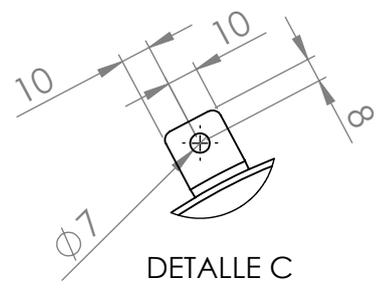


4	Planchuela protección cadena 2	SE-04-03-03-P035	CHAPA 1/8" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
3	Planchuela protección cadena	SE-04-03-03-P030	CHAPA 1/8" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
2	Plegado protección cadena	SE-04-03-03-P020	CHAPA 1/8" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	2
1	Protección cadena	SE-04-03-03-P010	CHAPA Nº14 B.W.G. ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

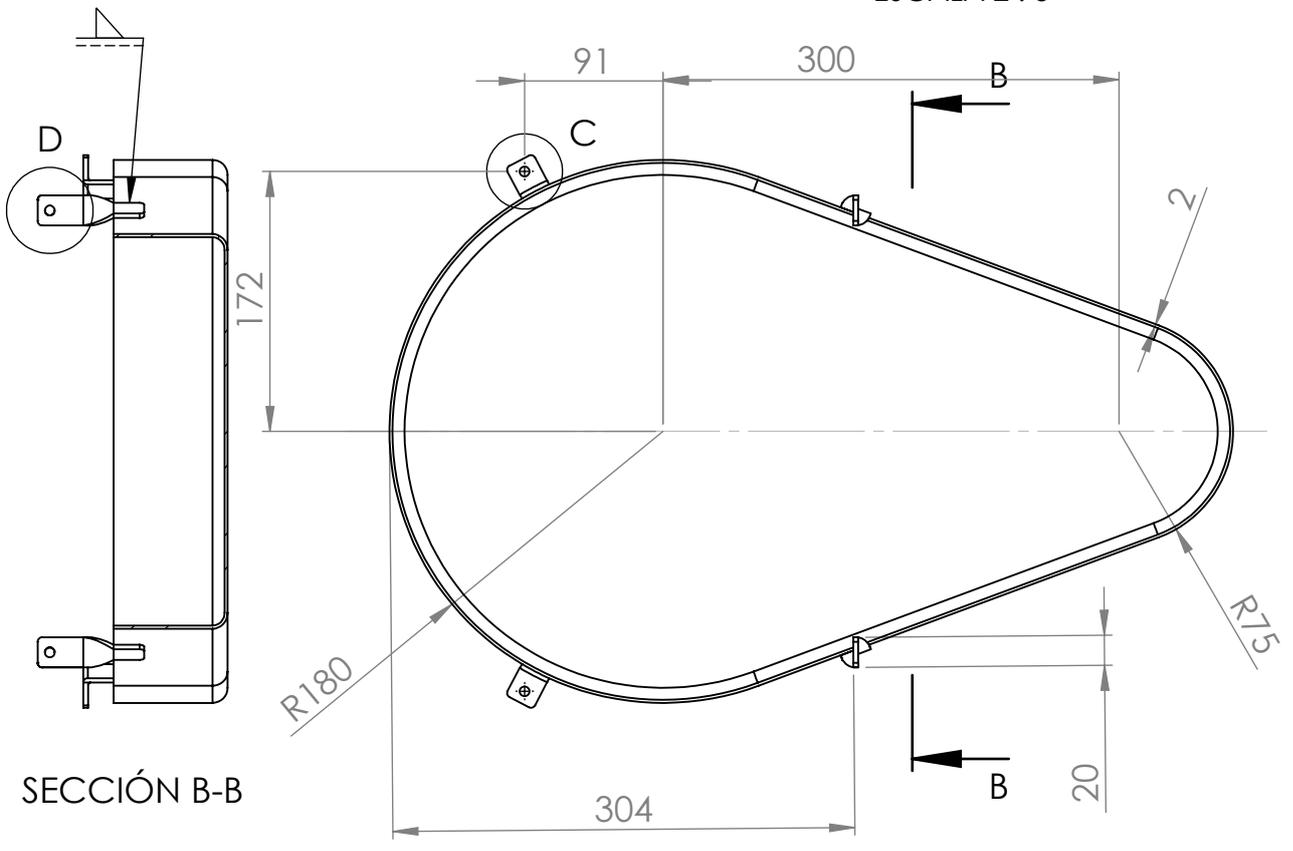
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000		5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2		5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2		5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA				
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022						
APROB.								
DENOMINACIÓN: Protección cadena				N.º DE PLANO SE-04-03-03-P000				
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	A4	



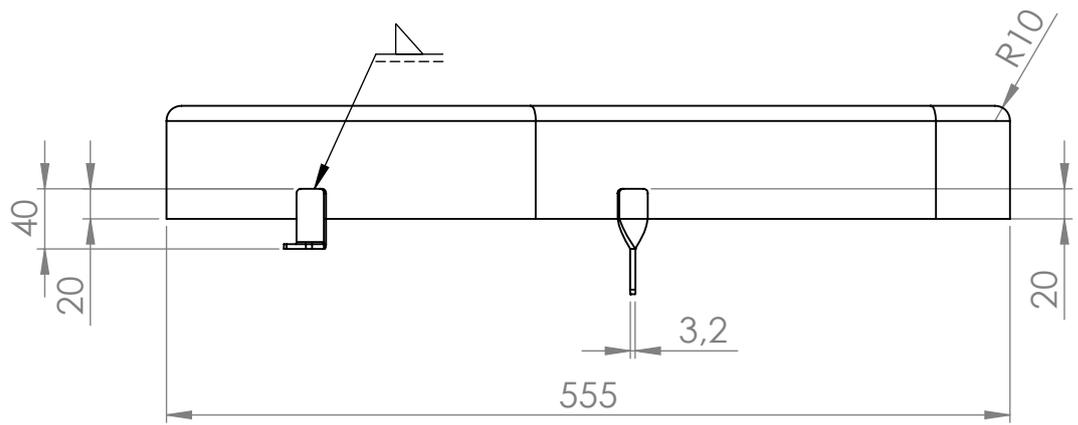
DETALLE D
ESCALA 2 : 5



DETALLE C
ESCALA 2 : 5



SECCIÓN B-B



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)

MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

UTN
Facultad Regional Villa María

NOMBRE: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

DIBUJ. Nicolás Doglio 5/10/2021

MATERIAL:
CHAPA N°14 B.W.G. ACERO
IRAM-IAS U 500-42-F00

APROB. _____

DENOMINACIÓN:
Protección cadena

N.º DE PLANO
SE-04-03-00-P080

PESO (kg): 3.90

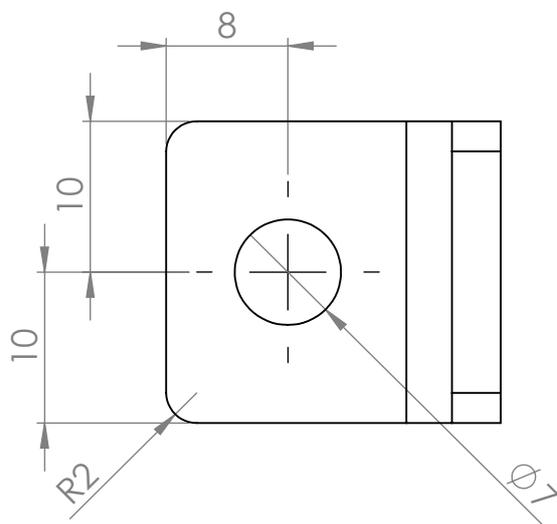
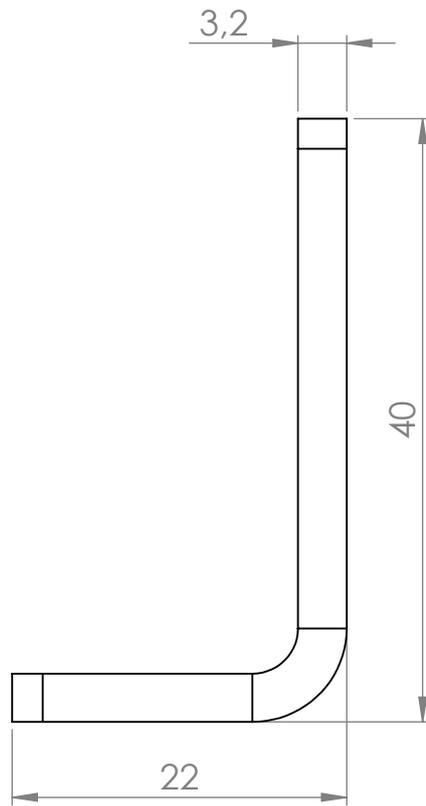
CANTIDAD: 4

REVISIÓN: 00

ESCALA: 1:5

HOJA 1 DE 1

A4



CHAPA DESPLEGADA

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)

MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5

UTN
Facultad Regional Villa María

NOMBRE	FECHA	FIRMA
Nicolás Doglio	1/10/2022	

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

DIBUJ.	APROB.

MATERIAL: CHAPA 1/8" ACERO
IRAM-IAS U 500-42-F00

DENOMINACIÓN:

Plegado protección cadena

N.º DE PLANO

SE-04-03-03-P020



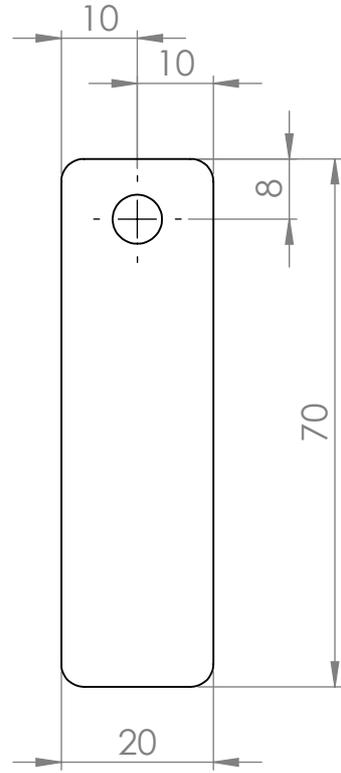
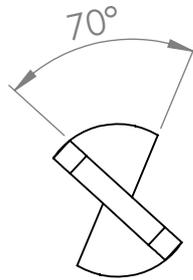
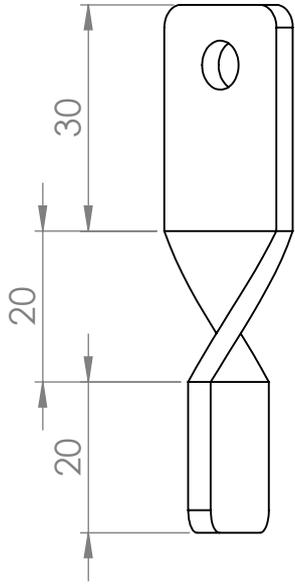
PESO (kg): 0.03

REVISIÓN: 00

ESCALA: 2:1

HOJA 1 DE 1

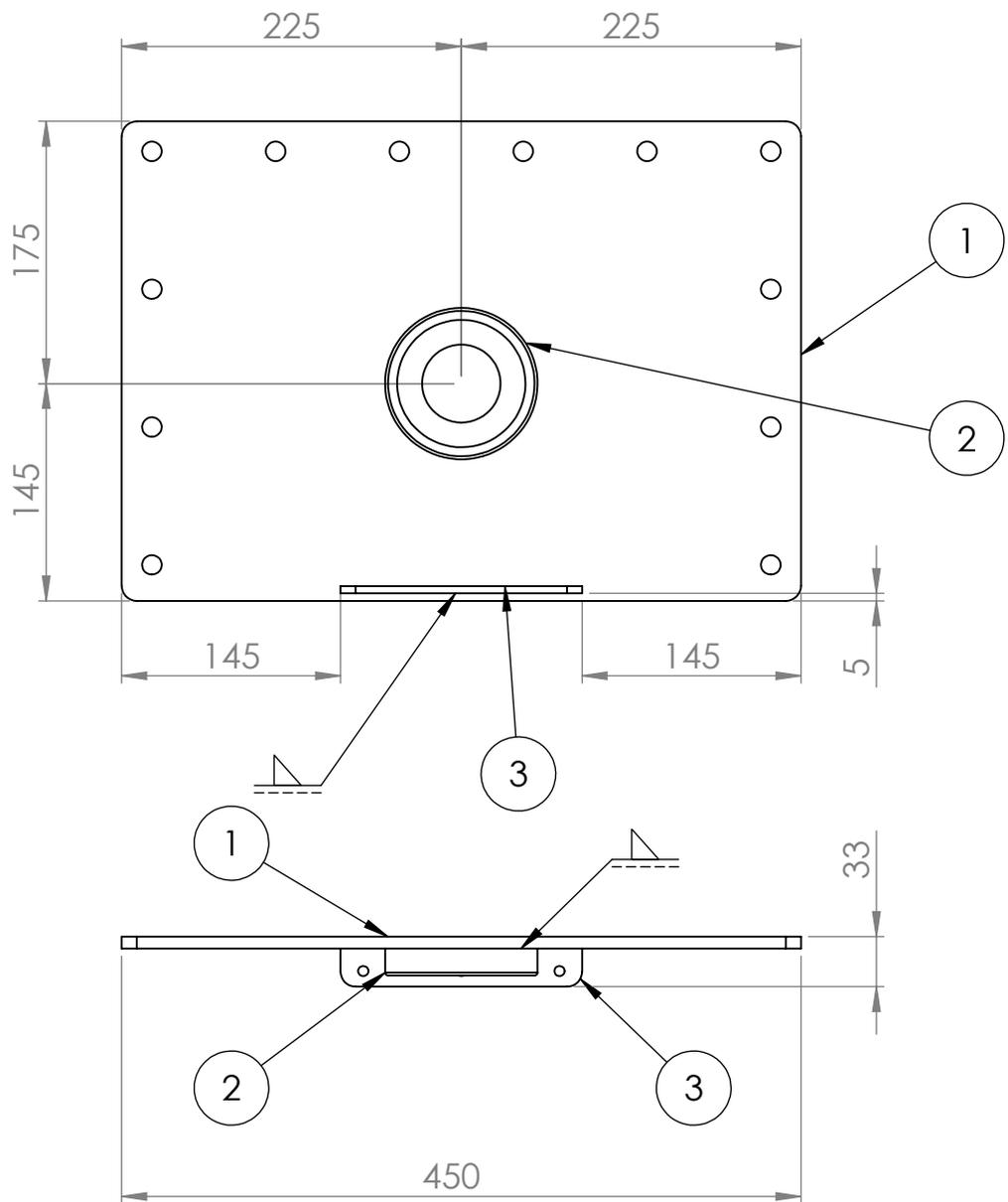
A4



PIEZA DERECHA (Dibujada)

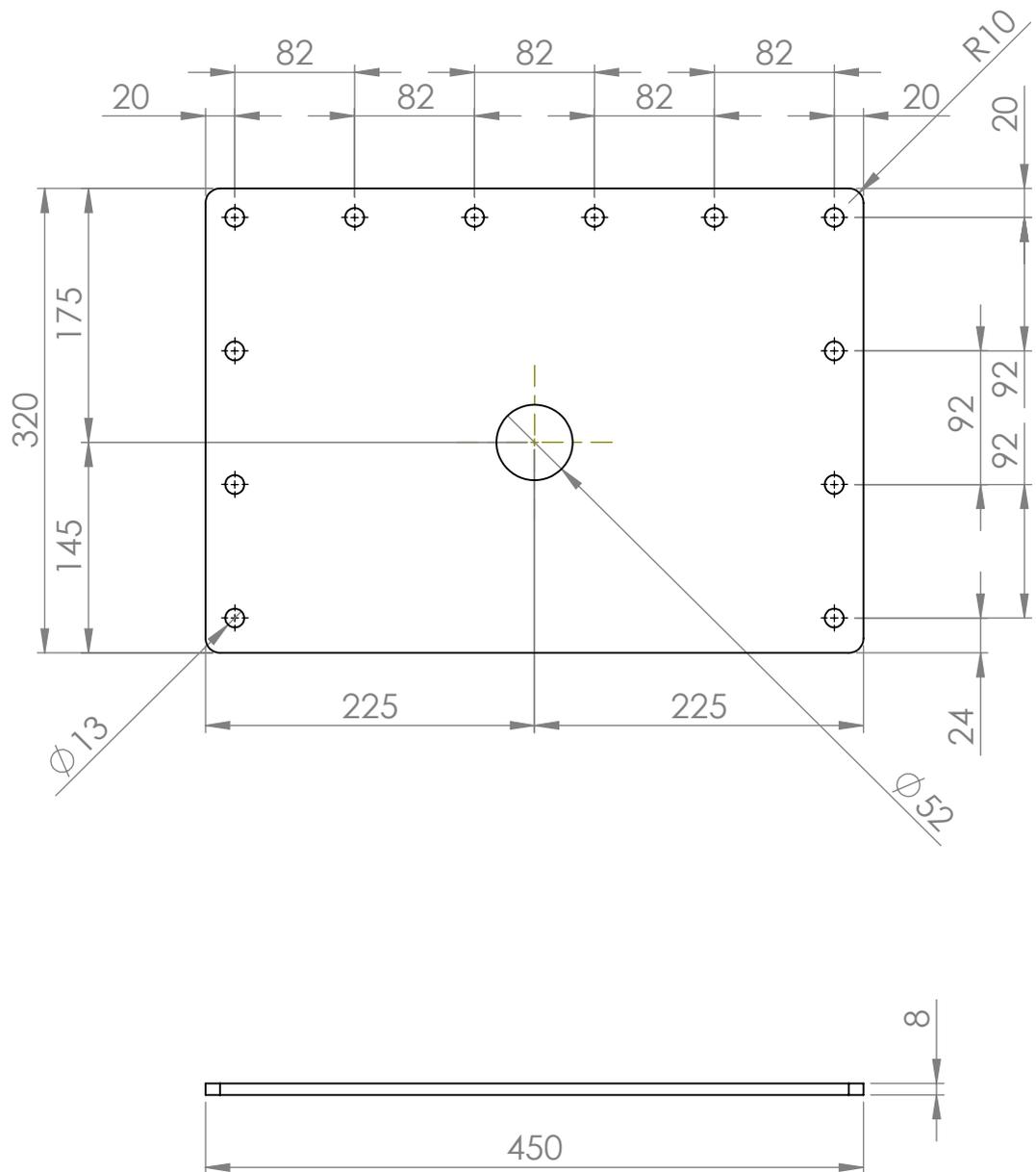
PIEZA IZQUIERDA (Simétrica) (Código: SE-04-03-03-P035)

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022				MATERIAL:		CHAPA 1/8" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Planchuela protección cadena						SE-04-03-03-P030			
PESO (kg): 0.03			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
								A4	

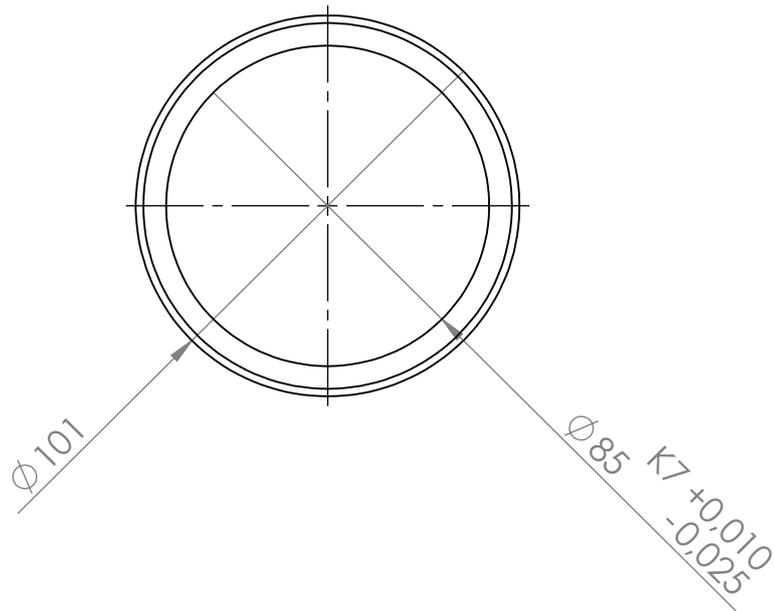


3	Soporte sup. cobertor columna	SE-04-03-02-P040 SE-04-03-04-P030	CHAPA 3/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
2	Camisa rodamiento inferior	SE-04-03-04-P020	Caño 3-1/2" SCH 80 ASTM A53	1
1	Placa inferior columna	PE-04-03-04-P010	CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

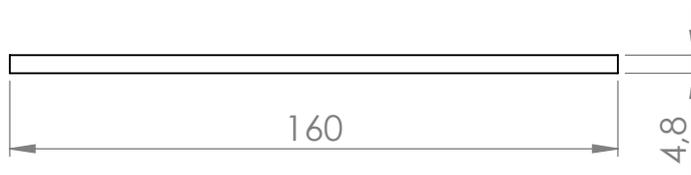
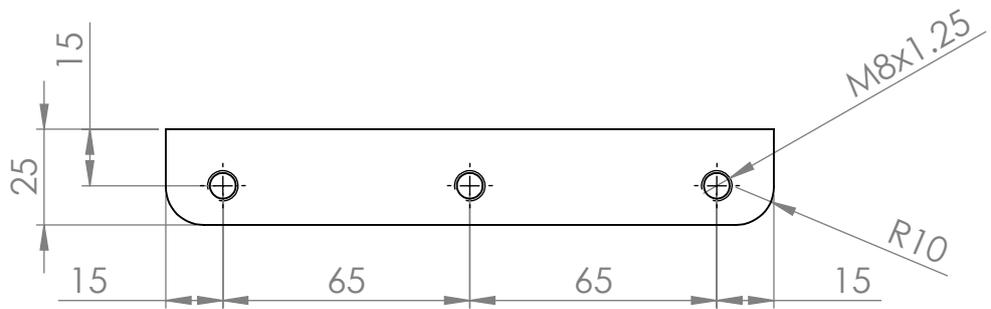
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN			
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <				Facultad Regional Villa María
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA	FIRMA							
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022								
APROB.										
DENOMINACIÓN: Placa inferior columna				N.º DE PLANO SE-04-03-04-P000						
PESO (kg):		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1				



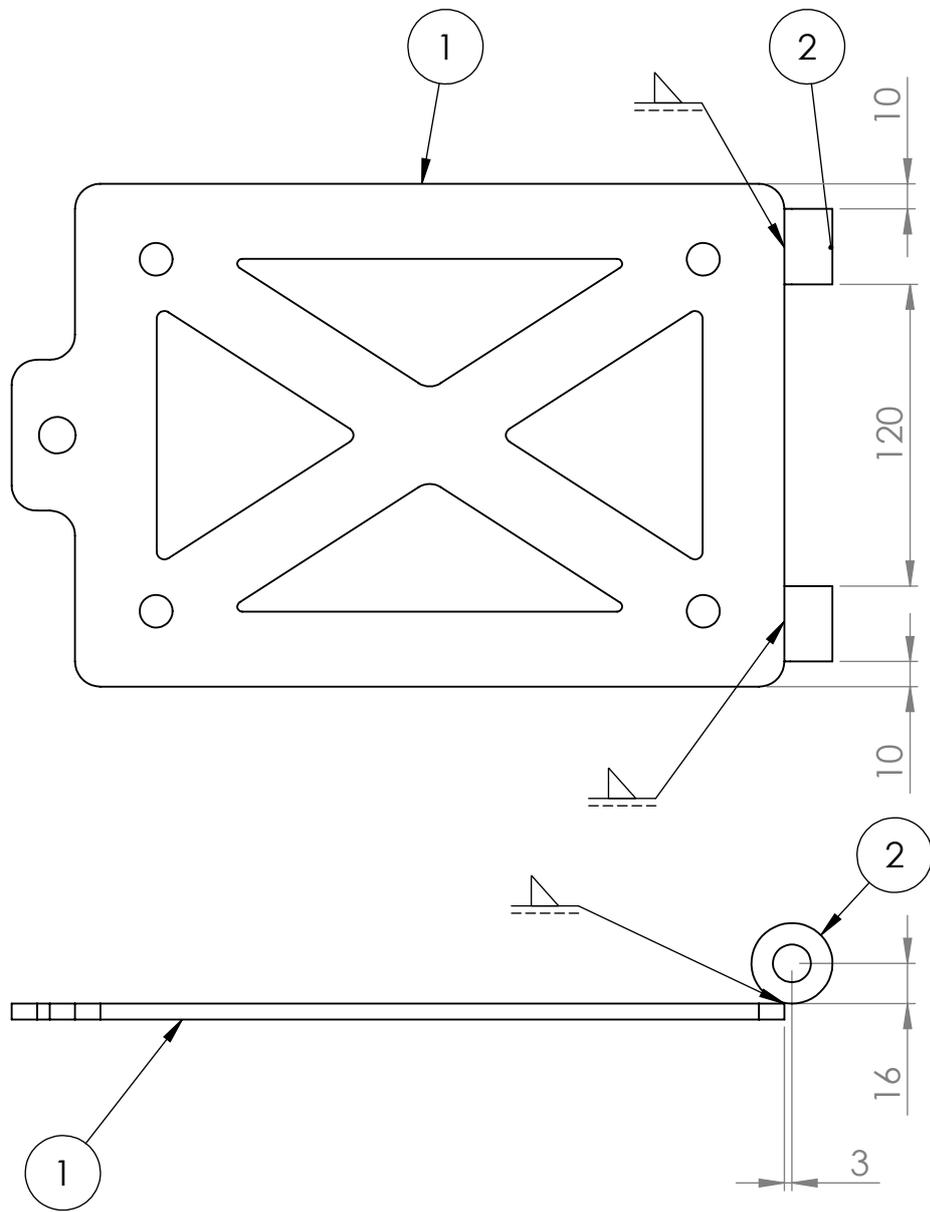
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
DIBUJ.	Nicolás Doglio	5/10/2021				MATERIAL:		CHAPA 5/16" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
APROB.									
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Placa inferior columna						SE-04-03-04-P010			
PESO (kg): 8.83		CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
								A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Caño 3-1/2" SCH 80 ASTM A53	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022				N.º DE PLANO		SE-04-03-04-P020	
APROB.						ESCALA:		1:2	
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4	
Camisa rodamiento inferior				PESO (kg): 0.33		REVISIÓN:		00	

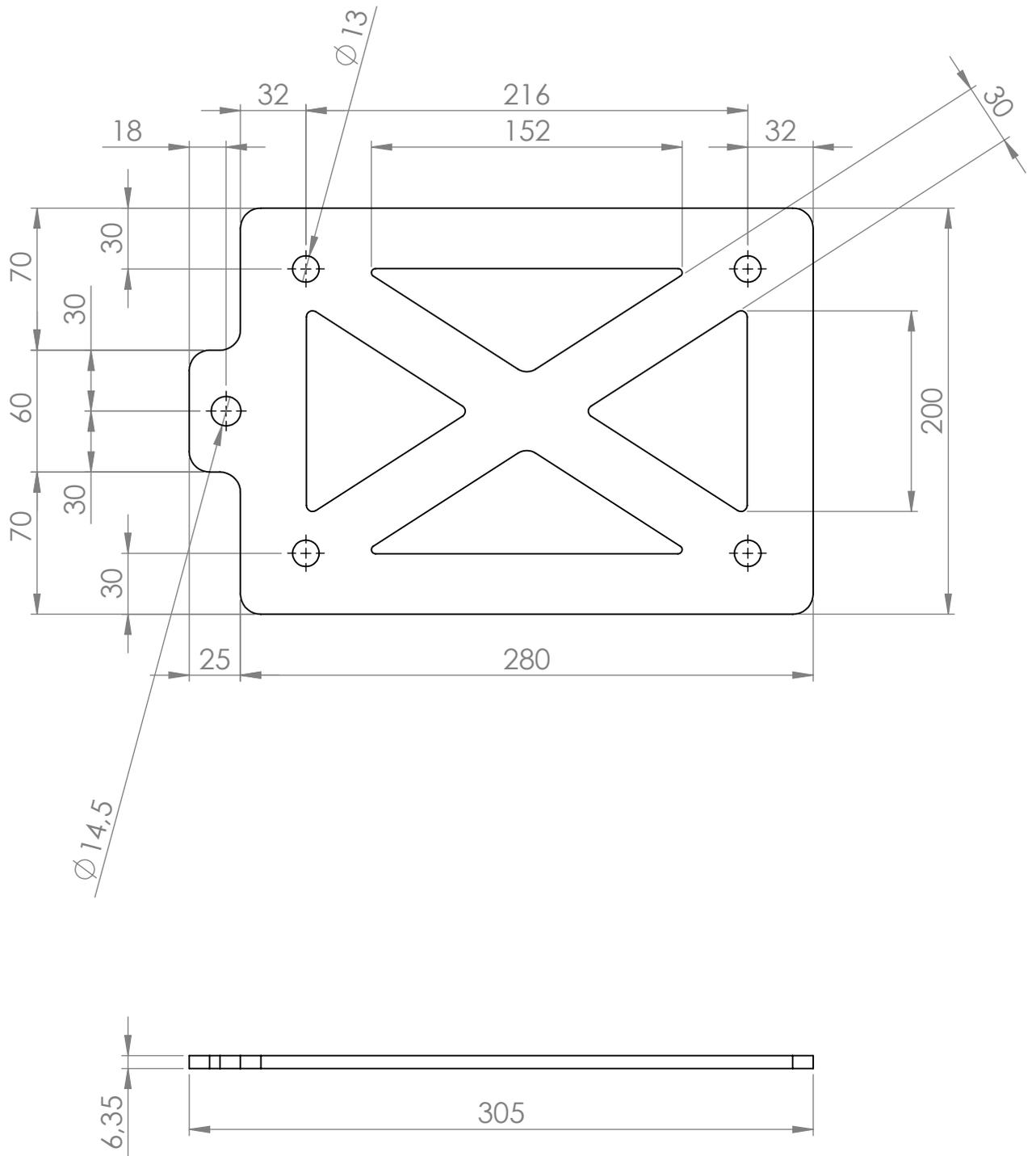


TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA 3/16" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022				N.º DE PLANO		SE-04-03-02-P030 SE-04-03-02-P040		
APROB.						ESCALA:		1:2		
DENOMINACIÓN:						Soporte sup. cobertor columna		HOJA 1 DE 1		
PESO (kg): 0.15			REVISIÓN:			00			A4	

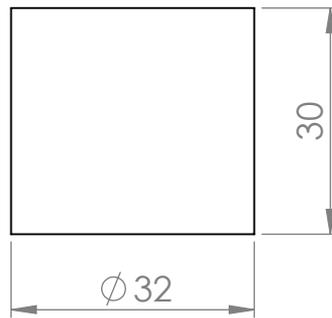
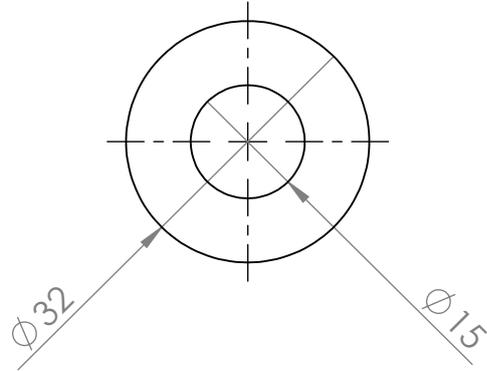


2	Buje placa motor	SE-04-03-05-P020	Red. Tref. 32mm Acero SAE 1010	2
1	Placa motor elevación	PE-04-03-05-P010	CHAPA 1/4" ACERO IRAM- IAS U 500-42-F00	1
N.º DE PIEZA	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	MATERIAL	CANTIDAD

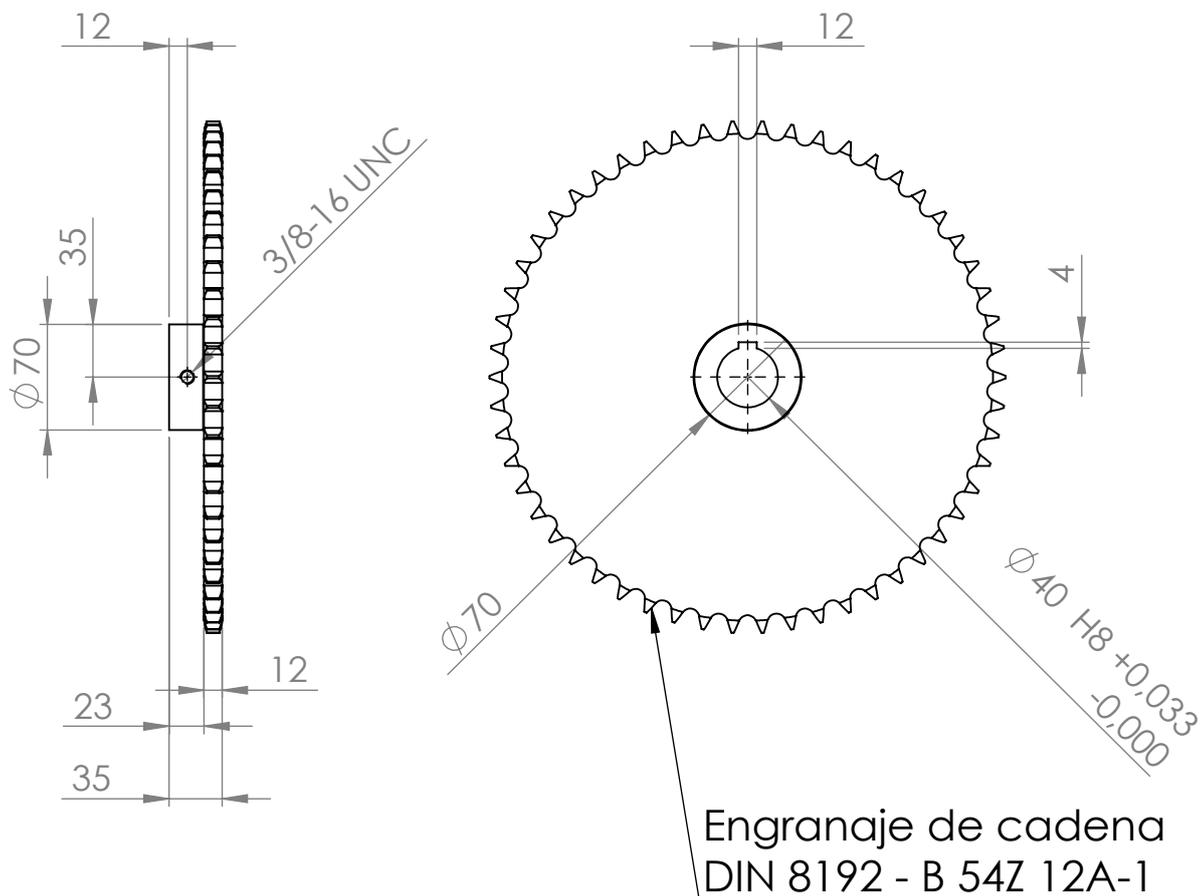
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">UTN</p> <p style="text-align: center; font-size: 18px;">Facultad Regional Villa María</p>			
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000				5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2				5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2				5
	NOMBRE	FECHA		FIRMA						
DIBUJ.	Nicolás Doglio		1/10/2022							
APROB.								LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
DENOMINACIÓN: Placa motor elevación							N.º DE PLANO SE-04-03-05-P000			
PESO (kg):			REVISIÓN: 00			ESCALA: 1:3		HOJA 1 DE 1		A4



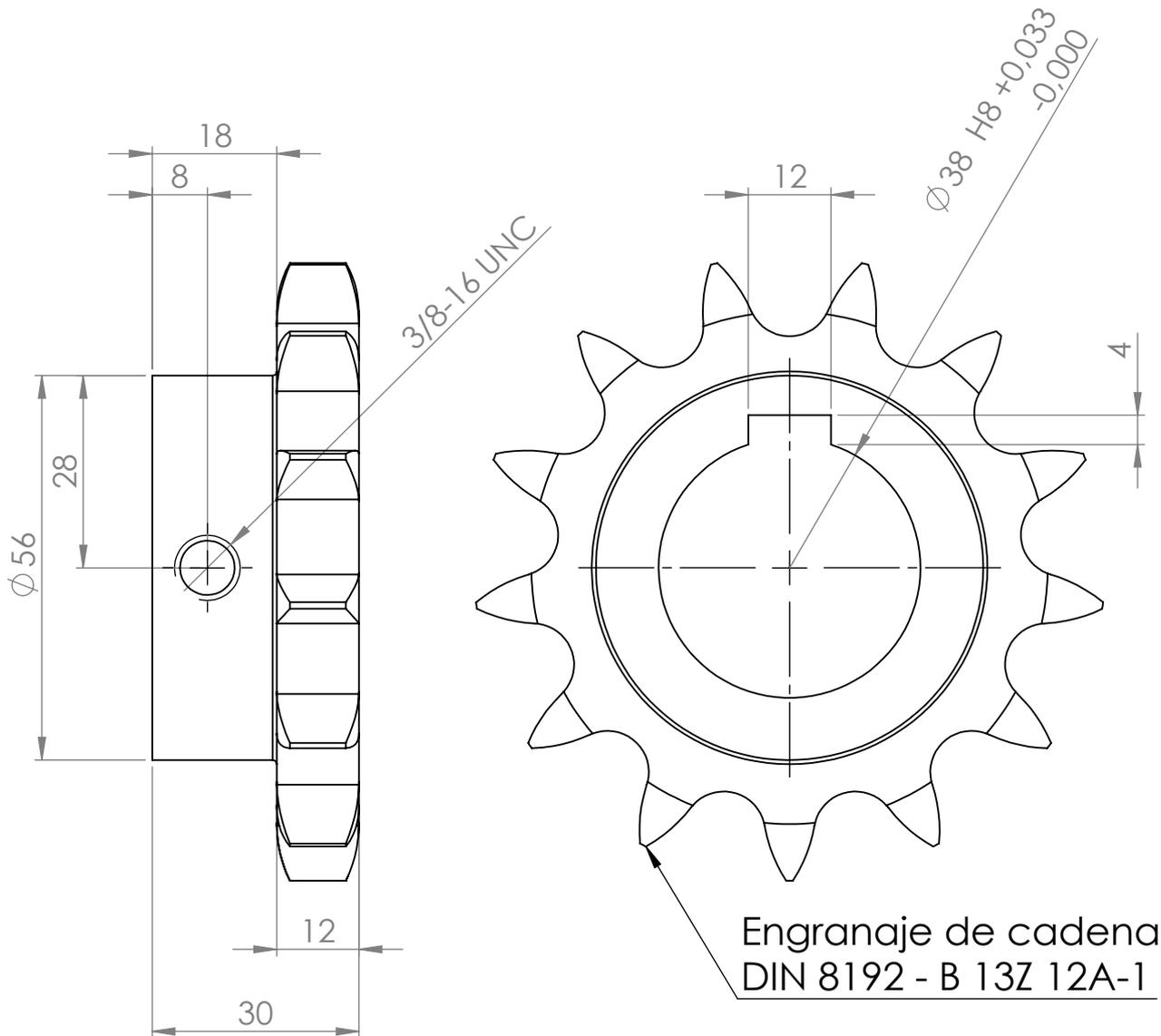
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5	MATERIAL: CHAPA 1/4" ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
NOMBRE	FECHA		FIRMA			MATERIALES		
DIBUJ.	5/10/2021					N.º DE PLANO		
APROB.						SE-04-03-05-P010		
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO		
Placa motor elevación						SE-04-03-05-P010		
PESO (kg): 2.00	CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:3		HOJA 1 DE 1	
						A4		



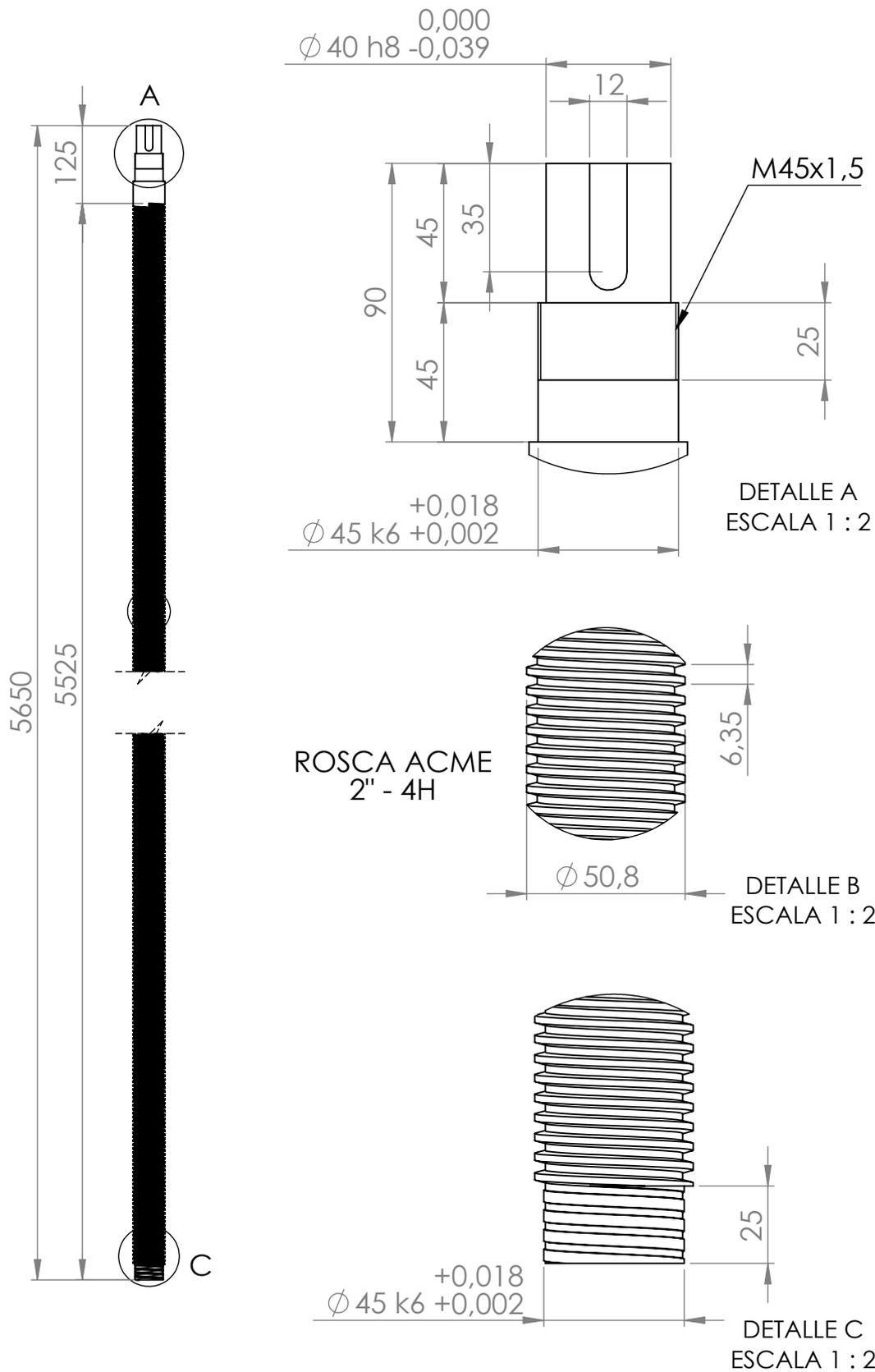
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5			
	NOMBRE	FECHA		FIRMA		MATERIAL:		Red. Tref. 32mm Acero SAE 1010		
DIBUJ.	Nicolás Doglio	1/10/2022				N.º DE PLANO		SE-04-03-05-P020		
APROB.						ESCALA:		1:1		
DENOMINACIÓN:								HOJA 1 DE 1		A4
Buje placa motor								REVISIÓN: 00		
PESO (kg): 0.15				ESCALA: 1:1				HOJA 1 DE 1		A4



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
±	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE	FECHA		FIRMA			MATERIAL:		
DIBUJ.	6/10/2021					SAE 1045		
APROB.						N.º DE PLANO		
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena DIN 8192 - B 54Z 12A-1						SE-04-03-00-P010		
PESO (kg): 8.059	CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
							A4	



TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)	< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia	±	0,1	0,15	0,5	1	2	5	
		0,5	0,5	1	1,5	2	5	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO
DIBUJ.	Nicolás Doglio	6/10/2021					MATERIAL:	
APROB.							SAE 1045	
DENOMINACIÓN: Engranaje de cadena DIN 8192 - B 13Z 12A-1					N.º DE PLANO			
					SE-04-03-00-P020			
PESO (kg): 0.496	CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4



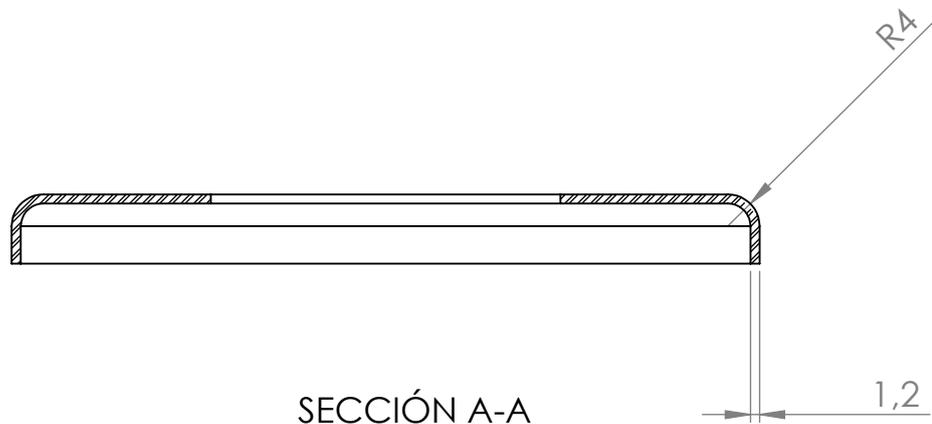
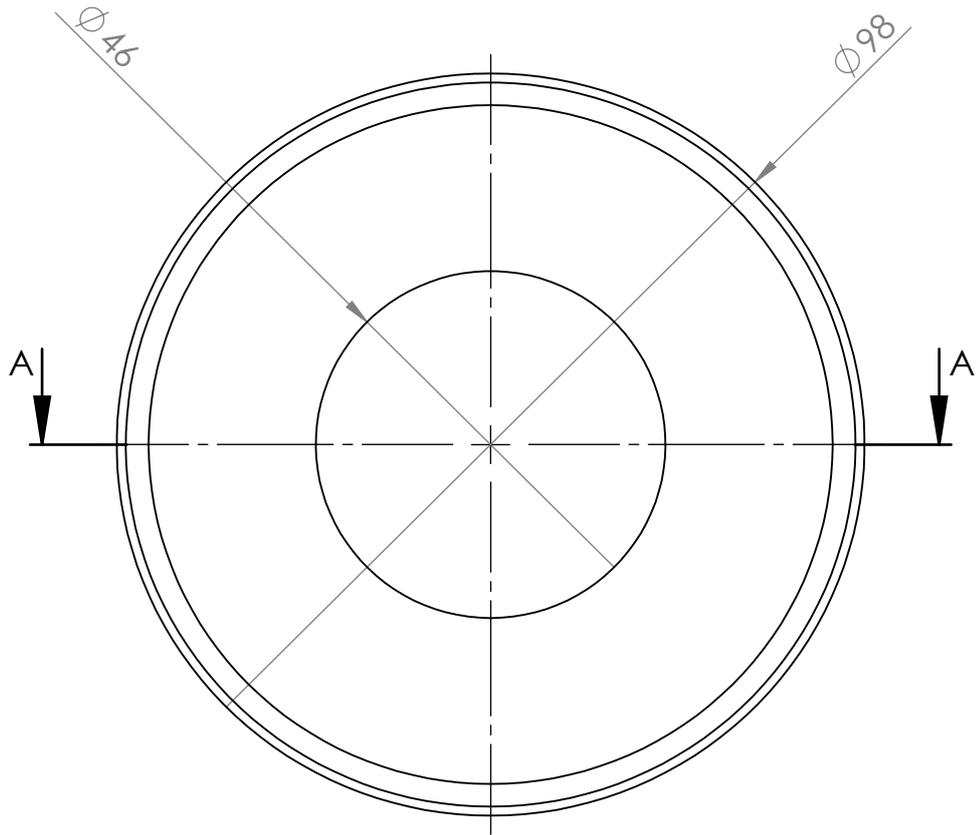
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	5/10/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Rosca de elevación				SE-04-03-00-P030			
PESO (kg):	78.67	CANTIDAD:	4	REVISIÓN:	00	ESCALA:	1:10
				HOJA 1 DE 1		A4	

UTN
Facultad Regional Villa María

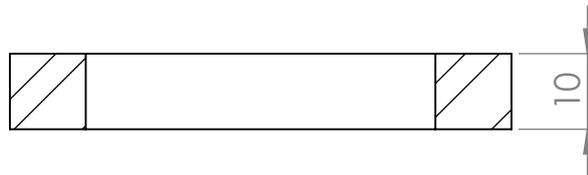
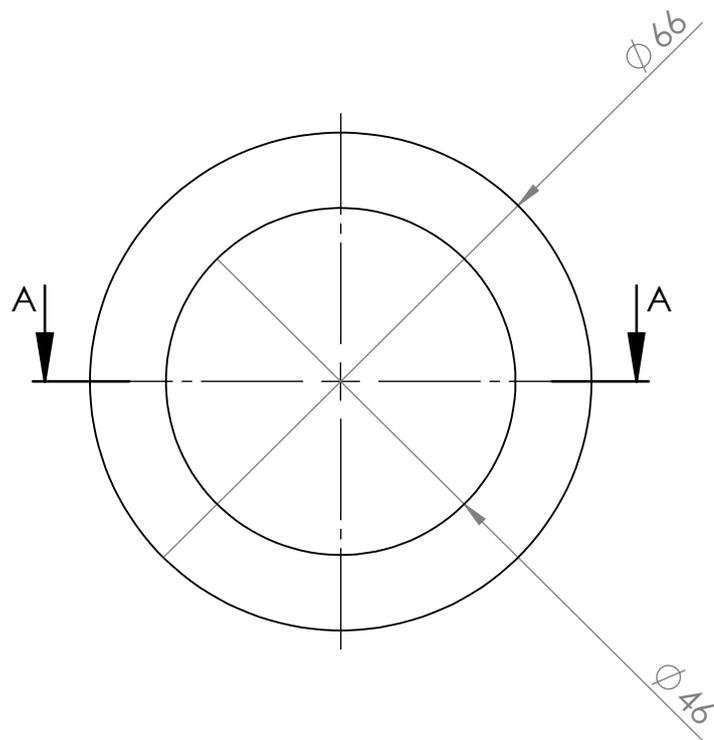
LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL:
SAE 1040 Laminado





TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		CHAPA Nº18 B.W.G. ACERO IRAM-IAS U 500-42-F00	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	5/10/2021				N.º DE PLANO		SE-04-03-00-P040	
APROB.						ESCALA:		1:1	
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 0.07		CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	

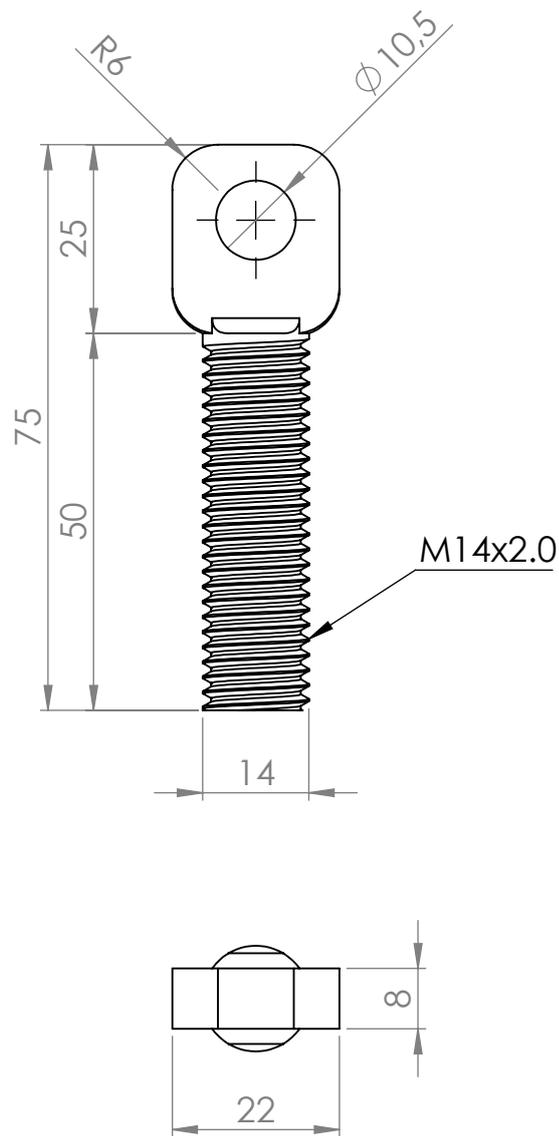


SECCIÓN A-A

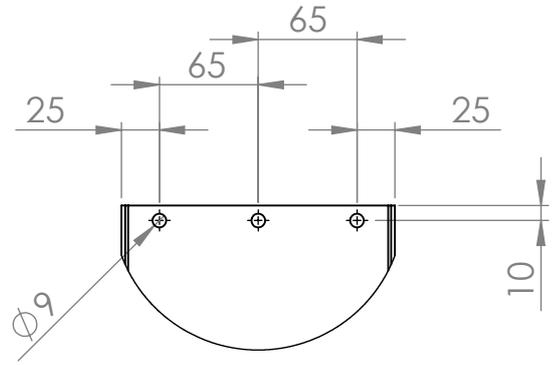
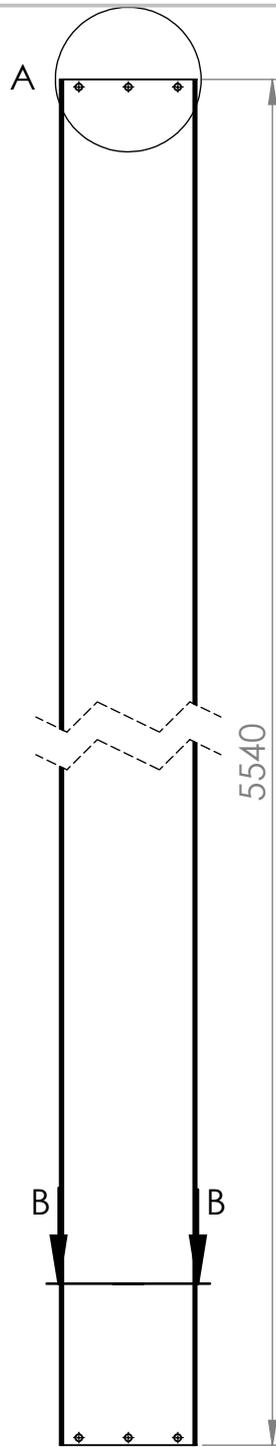
TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)								UTN Facultad Regional Villa María	
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <		
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5	LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE		FECHA		FIRMA		MATERIAL:		SAE 1010	
DIBUJ.	Nicolás Doglio	5/10/2021				N.º DE PLANO		SE-04-03-00-P050	
APROB.						ESCALA:		1:1	
DENOMINACIÓN:						HOJA 1 DE 1		A4	
PESO (kg): 0.14		CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	

Separador corona rosca

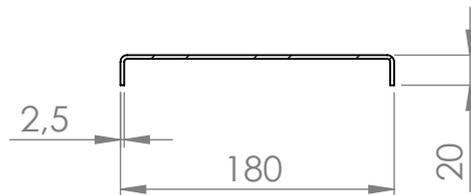




TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							UTN Facultad Regional Villa María		
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000			5000 <
Tolerancia ±	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5		
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5		
NOMBRE			FECHA		FIRMA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm	NO MEDIR SOBRE EL PLANO	
DIBUJ.	Nicolás Doglio		4/10/2021				MATERIAL:		
APROB.							SAE 1045		
DENOMINACIÓN:						N.º DE PLANO			
Tensor placa motor						SE-04-03-00-P060			
PESO (kg): 0.08		CANTIDAD: 4		REVISIÓN: 00		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	A4



AMBOS EXTREMOS
DETALLE A
ESCALA 1 : 5



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 5

TOLERANCIAS GENERALES (salvo especificación)							
MEDIDAS NOMINALES (mm)		< 20	20 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 <
Tolerancia \pm	Diámetro	0,1	0,15	0,5	1	2	5
	Longitud	0,5	0,5	1	1,5	2	5
NOMBRE		FECHA		FIRMA			
DIBUJ.	Nicolás Doglio	4/10/2021					
APROB.							
DENOMINACIÓN:				N.º DE PLANO			
Cobertor columna				SE-04-03-00-P070			
PESO (kg):	23.12	CANTIDAD:	4	REVISIÓN:	00	ESCALA:	1:10
						HOJA 1 DE 1	A4

UTN
Facultad Regional Villa María

LAS COTAS SE EXPRESAN EN mm NO MEDIR SOBRE EL PLANO

MATERIAL:
CHAPA N°12 B.W.G. ACERO
IRAM-IAS U 500-42-F00

N.º DE PLANO
SE-04-03-00-P070



PESO (kg): 23.12

CANTIDAD: 4

REVISIÓN: 00

ESCALA: 1:10

HOJA 1 DE 1

A4