

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL
VALLE DEL MEZQUITAL.**

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno.

Memoria del proyecto. Optativo diseño de herramental.

P R E S E N T A N

Mtro. Jaime Beristaín Ramos.

Asesor:

Mtro. Gildardo García Acosta.

APOYO ALUMNOS

Álvarez Jiménez José

Portilla Reyes Carlos Daniel

Salas Martínez Juan Manuel

P.E. Mecánica en Área Industrial.

Índice

Resumen	4
Abstract	4
Capitulo I. Introducción	5
1.1 Planteamiento del problema.....	5
1.2 Justificación.....	5
1.3 Objetivos	6
Capitulo II. Metodología	7
2.1 Antecedentes históricos	7
2.2 Tambores de freno a través del tiempo.....	7
2.3 Frenos tipo tambor en la actualidad	7
Capitulo III. Marco teórico	9
3.1 Técnica de análisis.....	9
3.2 Resumen de la técnica de análisis	9
3.3 Freno de tambor.....	10
3.4 Tipos de freno de tambor	10
3.5 Partes.....	12
3.6 Dimensiones de tambores de freno	14
3.7 Mantenimiento del freno de tambor.....	15
3.8 Herramientales desmontadores de frenos	17
3.9 Ficha técnica	18
Capitulo IV. Estudio de mercado	20
4.1 Objetivo del estudio.....	20
4.2 Amplitud del mercado.....	20
4.3 Ubicación en el mercado	20

4.4	Innovaciones	21
4.5	Resumen de estudio	22
Capitulo III. Estudio técnico.....		23
5.1	Cálculo peso máximo a soportar	23
5.2	Elección cálculos de resortes.....	23
5.3	Esfuerzo cortante	25
5.4	Estudio de elemento finito	27
Capítulo VI. Estudio económico		50
6.1	Introducción del estudio económico	50
6.2	Objetivos del estudio económico.....	50
6.3	Costos directos e indirectos.	51
6.4	Costos de máquina.	52
6.5	Costos de producción.....	53
6.6	Costo-Beneficio	54
6.7	Punto de equilibrio.....	56
Conclusión.....		58
Bibliografías.....		59
Anexos		60
Diseño		60
Diagrama de flujo		82
Hojas de proceso		98
Evidencia de trabajo		112

Resumen

A lo largo del tiempo los frenos de tambor han demostrado su eficiencia al ser uno de los primeros sistemas de frenos para vehículos automotores, en su historia se utilizaron en casi cualquier tipo de vehículo.

En la actualidad los frenos tipo tambor son mayormente utilizados por vehículos de carga con grandes dimensiones y en algunos más que se desarrollaran en terrenos complicados, esto debido a su diseño con una gran protección a los agentes externos y su durabilidad.

Su diseño provoca distintos contratiempos al tener que cambiar o dar mantenimiento.

Abstract

Over time, drum brakes have proven their efficiency by being one of the first brake systems for motor vehicles, in its history they were used in almost any type of vehicle.

At present, drum-type brakes are mostly used by large cargo vehicles and in some more that will be developed in difficult terrain, this due to its design with great protection from external agents and its durability.

Its design causes different setbacks when having to change or maintain

Capítulo I. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

En el estado de Hidalgo dentro de la región del valle del Mezquital debido a las condiciones de caminos y ocupación el 36% de los vehículos cuentan con un sistema de frenos tipo tambor que van desde los 22kg a 45 kg, para hacer mantenimiento y/o reparación, se encuentran 124 talleres mecánicos registrados, dentro de los cuales el 72% atienden gama amplia de vehículos, el 16% atienden vehículos con motor diésel, el 9% se ocupan en vehículos de carga pesada y el 3% trabajan en el sector gubernamental, el 73% de los 124 son micro y pequeños negocios con limitante de herramienta para realizar sus procesos como es el montado y desmontado de los tambores de freno, tomando en cuenta que se requiere un desempeño físico considerable, se menciona que el promedio de edad de los mecánicos es de 39 años de los cuales pueden cargar un peso de 25 kg de acuerdo a la NOM-036-1-STPS-2018. Parte 1: manejo manual de cargas.

1.2 Justificación

Para llevar a cabo el proceso de mantenimiento y reparación del sistema de frenos tipo tambor, se contará con el herramental soporte para tambores este contara con sistema de ajuste para distintas medidas de tambor de freno mediante un sistema telescópico y resorte de tensión como innovación de diseño y con la disminución de costos por materiales que se ajustarán a la capacidad de carga prevista y así facilitar el montaje y desmontaje de los tambores de freno que varían entre pesos de 22 kg a 45 kg, se encontrará al alcance del 73% de los 124 talleres que representan los micro y pequeños mecánicos, con el fin de acoplarse a los limitantes que tienen para adquirir recursos de herramientas y herramientas necesario para realizar con facilidad los proceso de mantenimiento, así facilitar el trabajo diario de cada uno de los trabajadores, teniendo un costo aproximado de \$2,500.00.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Manufacturar un soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno con capacidad de carga de 75 Kg con ajuste de abertura de 11" a 20" para diferentes diámetros de tambores, con la finalidad de mejorar la productividad en un 12%.

1.3.2 Objetivo específico

Implementar un sistema de ajuste al diámetro del tambor de freno, mediante 2 resortes helicoidal de extensión con diámetro de alambre de 4mm, diámetro de agujero de alojamiento de 25mm, y una longitud de 100mm sujeto a 2 soleras roladas de 200mm X 70mm de 3/16" de espesor con un radio de 300mm, con el fin de asegurar en un 95% el ajuste a las dimensiones de los distintos tambores de frenos y evitar deslizamientos y caídas.

Implementar un sistema telescópico de ajuste, mediante perfile estructural cuadrado de 2" como elemento móvil, que tendrá un movimiento de abertura y cierre de 200mm y pernos de seguridad de \emptyset de 1/2", para ajustarse en un 90% a los distintos diámetros de tambores freno de 11" a 20".

Capítulo II. Metodología

2.1 Antecedentes históricos

Los frenos de tambor modernos los inventó Louis Renault en 1902, aunque un tipo de freno similar pero menos sofisticado ya había sido usado por Wilhelm Maybach un año antes. En los primeros diseños de frenos de tambor eran dirigidas mecánicamente; a mediados de los años 1930 se introdujo un sistema hidráulico que usaba un aceite especial, aunque el sistema clásico se siguió utilizando durante décadas en algunos modelos.



Imagen 2.1 muestra de tambor de freno

2.2 Tambores de freno a través del tiempo

Los frenos de tambor eran un elemento que había que ajustar regularmente hasta que en los años 1950 se introdujo un sistema de autoadaptación que hacía innecesario el ajuste manual. En los años 1960 y 1970 se empezó a dejar de fabricar coches con frenos de tambor en el eje delantero. En su lugar se fue introduciendo el freno de disco al igual que en las motos, y actualmente todos los vehículos los incorporan al menos en el eje delantero.

2.3 Frenos tipo tambor en la actualidad

Hoy en día, los frenos más habituales que nos encontramos en nuestro coche son los frenos de disco. Sin embargo, muchos vehículos todavía equipan frenos de

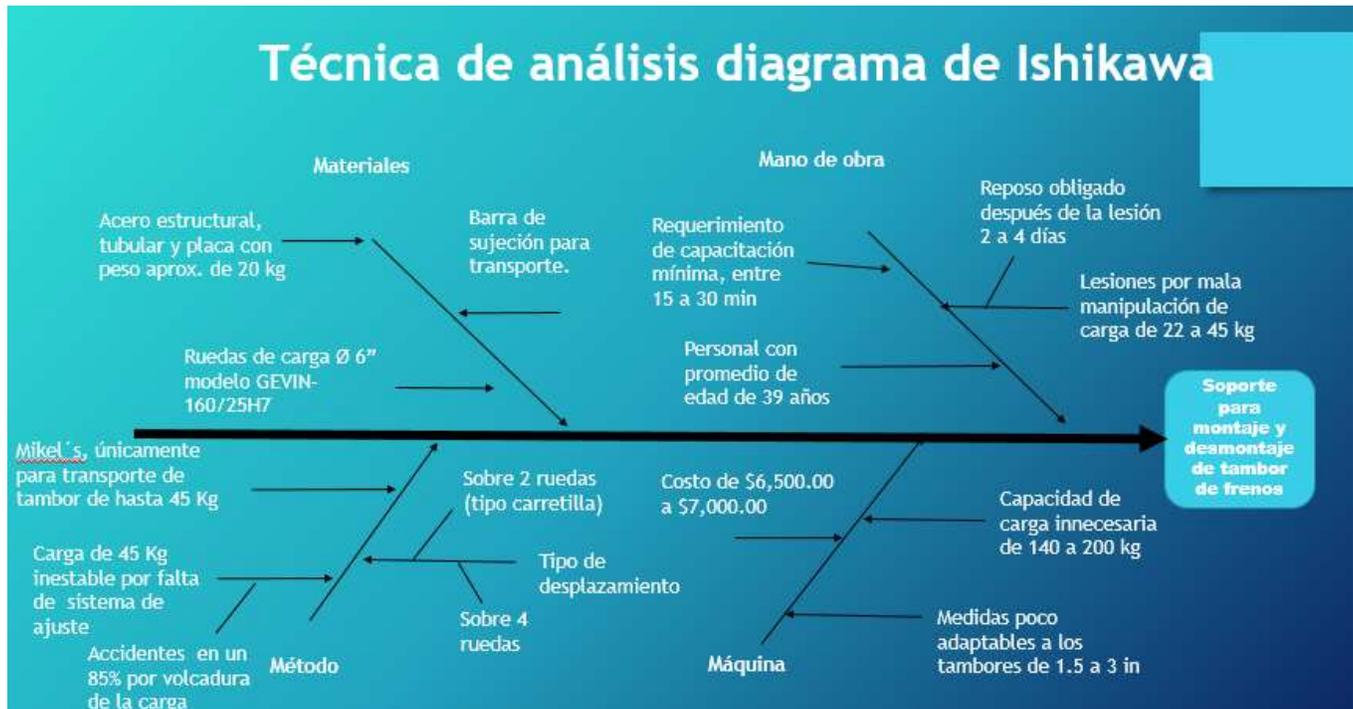
tambor en el eje trasero. Algunos vehículos incluso tienen los dos tipos, los frenos traseros de disco, que se usan como freno de servicio, y los frenos traseros de tambor, que se usan únicamente para el freno de mano.



Imagen 2.2 tambor de freno

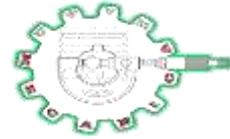
Capítulo III. Marco teórico

3.1 Técnica de análisis



3.2 Resumen de la técnica de análisis

- Mediante la técnica de análisis aplicada se encontraron las distintas oportunidades
- Herramientales en el mercado con un costo que va desde \$6,500.00 a \$7,000.00 que impide su adquisición por micro y pequeños talleres
- Capacidad de carga sobrada de 150kg a 200kg para el funcionamiento que está destinada
- Capacidad adaptable de 1.5 in a 3 in insuficiente para cubrir las distintas medidas de tambores de freno en el mercado.
- Accidentes en un 85% por volcadura de la carga inestable debido a falta del sistema de ajuste
- Con herramienta Mikel's, únicamente para transporte de tambor.



3.3 Freno de tambor

El freno de tambor o freno de campana es un tipo de freno en el que la fricción se causa por un par de zapatas que presionan contra la superficie interior de un tambor giratorio, el cual está conectado al eje o la rueda.

3.3.1 Funcionamiento del freno de tambor

El principio del funcionamiento de este tipo de frenos es muy sencillo. Las zapatas del freno presionan por dentro el tambor para detener el movimiento mediante la fricción. Que no es otra cosa que convertir energía cinética en calor.

Sus componentes funcionan de la siguiente manera: cuando apretamos el pedal del freno, el sistema hidráulico lleva el líquido de frenos hasta el bombín o los bombines, que gracias a sus pistones presionan las zapatas contra el tambor. Cuando dejamos de pisar el pedal, unos muelles recuperadores separan las zapatas del tambor.

3.4 Tipos de freno de tambor

3.4.1 Simplex

Éste es el sistema de frenos de tambor más sencillo. Solo tiene un bombín que se encarga de apretar las zapatas contra el tambor. Normalmente está ubicado en la parte superior de éstas, mientras que están apoyadas por su parte inferior en un soporte.

Este sistema tiene un inconveniente, que el resto de los tipos de freno de tambor han tratado de solucionar. Como las zapatas solo tocan el tambor con su parte superior, la frenada no es muy efectiva. Además, el giro del tambor provoca que la zapata que está del lado de la dirección de marcha pueda apretar con fuerza (zapata primaria), mientras que la que está en el otro lado apenas puede realizar su trabajo (zapata secundaria).



Imagen 3.1 Auto con freno de tambor

3.4.2 Duplex

Para evitar esto, el sistema Duplex tiene dos bombines que aprietan las zapatas por arriba y por abajo, permitiendo que haya más superficie de contacto de la zapata y que ambas pueda aplicar la misma fuerza de frenado. De ahí que en este sistema, las dos zapatas sean primarias. La desventaja es que, al conseguir más fricción, también se calienta más el freno de tambor.

3.4.3 Twinplex

Con este sistema se busca que las dos zapatas sean primarias en un sentido de marcha y secundarias en el otro. Las zapatas están sujetas de forma flotante, por lo que su posición se mueve para que toda su superficie toque el tambor.

3.4.4 Duo-servo

Es un tipo de freno de tambor muy parecido al Duplex, pero las zapatas se mueven por un bombín en la parte superior y se empujan la una a la otra mediante una bieleta de accionamiento por el otro. Este sistema le permite una gran fuerza de frenado.



Imagen 3.2 Tambor de freno

3.5 Partes

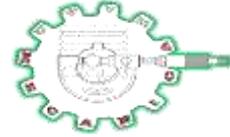
Los elementos básicos de los frenos de tambor son las zapatas, el cilindro hidráulico, los muelles, la palanca ajustadora y el propio tambor. En cuanto al desgaste, los frenos de tambor no se desgastan tanto como los frenos de disco. En este hecho puede influir en gran medida que van situados en el eje trasero, donde el vehículo no tiende a frenar tanto como en el delantero.

3.5.1 Zapatas

Al tener que apretar el tambor desde dentro, las zapatas tienen forma curva para adaptarse a su forma. Normalmente están fabricadas en acero y están recubiertas por unos forros de ferodo, que son los que se aprietan contra el tambor.

Como están encapsuladas por el tambor el cambio de zapatas es algo más complejo. Hay que retirar el tambor para acceder al plazo donde están sujetas. Luego hay que retirar todos los remaches que la mantienen en su sitio.

3.5.2 Cilindro hidráulico o bombín



Los bombines o cilindros son los componentes que se llenan de líquido de frenos, cuya presión hace que los pistones salgan y empujen las zapatas hasta el tambor. Por lo general tienen dos pistones, uno por cada lado, para empujar las dos zapatas.

3.5.3 Muelles recuperadores

Son los muelles encargados de volver a colocar las zapatas en su posición inicial cuando no apretamos el freno. Tienen que tener la suficiente fuerza como para realizar su misión, pero no demasiada para obstaculizar la frenada.

3.5.4 Palanca ajustadora

Es la encargada de regular la distancia de las zapatas al tambor a medida que se van desgastando los forros de ferodo. Así no tienen que recorrer cada vez más distancia hasta llegar al tambor. Algo que afectaría a su capacidad de frenado.

3.5.5 Tambor

Se trata de la pieza que encapsula todo el sistema de frenos y que recibe la presión de las zapatas. Por eso, está fijado al buje de la rueda para girar con ella, mientras que las zapatas y el resto de componentes van acoplados al plato fijo, que está atornillado a la mangueta.

3.5.6 Plato

Es donde se fijan los componentes internos del freno de tambor: los bombines, los muelles, la palanca ajustadora y las zapatas.

3.6 Dimensiones de tambores de freno

Tambor de Freno Trasero

No. Parte: #FT090



Imagen 3.3 tambor de freno no. FT090

Descripción	Valor
Cantidad de barrenos/birlos(-)	4
Longitud de la zapata(mm)	179.9
Diámetro interno(mm)	51.91
Máximo diámetro de reemplazo(mm)	182
Diámetro nominal del tambor(mm)	180
Diámetro exterior(mm)	205.5
Diámetro entre barrenos/birlos(-)(mm)	114.3
Diámetro piloto(mm)	46.9
Acabado de la superficie del freno	Rectificado
Material	Fundición de hierro gris
Nuevo o Remanufacturado	Nuevo
Arillo de ABS incluido	No
Aletas de enfriamiento exterior	No
Longitud de la zapata(pulg)	7.08
Diámetro interno(pulg)	2.04
Máximo diámetro de reemplazo(pulg)	7.16
Diámetro nominal del tambor(pulg)	7.08
Diámetro exterior(pulg)	8.09
Diámetro entre barrenos/birlos(-)(pulg)	4.5
Diámetro piloto(pulg)	0
Altura(mm)	79.6
Altura(pulg)	3.13

Tabla 3.1 Especificaciones del tambor

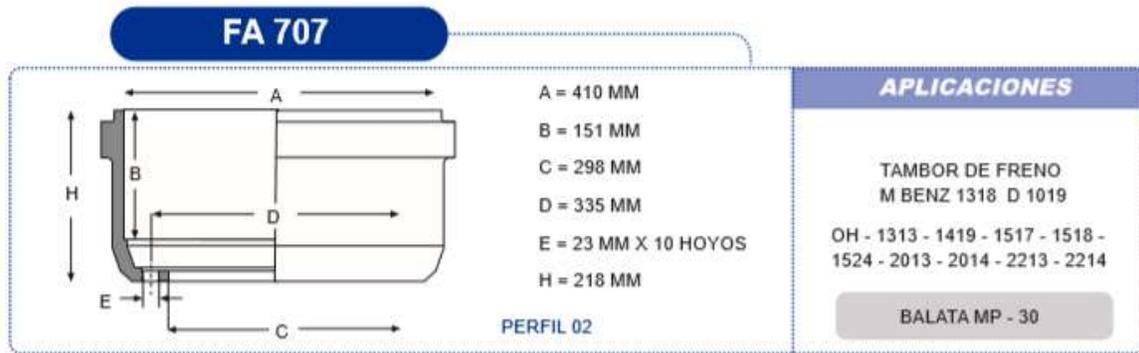


Imagen 3.4 Dimensiones del tambor FA 707



Imagen 3.5 Dimensiones del tambor FA 749

3.7 Mantenimiento del freno de tambor

Todo, mantenimiento en frenos de tambor requiere el desmontaje del tambor.

El mantenimiento de un freno de tambor es muy escaso, debido a que se desgastan menos que los de disco. Sobre todo, si están en el eje trasero, porque ahí solo tienen que soportar entre el 25 y el 30% de la frenada. Además, las zapatas tienen mayor superficie de contacto, por lo que se van desgastando más lento.

El elemento que más se suele sustituir es el cilindro hidráulico. Este cilindro puede perder líquido de frenos y, al introducirse dentro del sistema, puede humedecer las zapatas, perjudicando la eficacia de frenado.

En cuanto al propio tambor, ocurre lo mismo que con los discos de freno. Hay que cambiarlos muchas menos veces, por lo que pueden aguantar toda la vida útil del coche. En ocasiones, se les puede hacer un rectificando para que las nuevas zapatas se acoplen perfectamente. Aunque esta operación apenas se hace actualmente.

3.7.1 Herramientas utilizadas



Imagen 3.6 Separador de balatas



Imagen 3.7 Herramienta para ajustar frenos de tambor



Imagen 3.8 Llave universal para ajustar frenos

3.8 Herramientales desmontadores de frenos

3.8.1 Wheel truck II

Útil para desmontar tambores de forma segura.



Imagen 3.9 herramienta Wheel truck

3.8.2 OTC 5017A plataforma rodante de tambor de freno



Imagen 3.9 herramienta OTC 5017A

3.8.3 OTC 1543 stinger plataforma rodante para tambor de freno



Imagen 3.10 herramienta OTC 1543

3.9 Ficha técnica

Ficha técnica

Soporte para montaje y desmontaje de tambor de frenos

	Capacidad de carga	75kg
	Para tamaño de tambor	De 11" a 20"
	Forma de ajuste	Por resorte de ajuste y sistema telescópico
	Desplazamiento	Sobre 2 ruedas
	Dimensiones	Peso: 25kg Largo: 55cm Ancho: 50cm Alto: 110cm
	Costo	\$2,500.00

Capitulo IV. Estudio de mercado

4.1 Objetivo del estudio

Dar a conocer las áreas de oportunidad o demanda dentro del mercado para facilitar el análisis económico que nos dará la respuesta a los puntos claves.

Expresaremos lo que consideramos áreas de venta y la comparación para lograr una mejor comprensión sobre nuestras afirmaciones y llegar a conclusiones claras y concisas de la oportunidad de nuestro herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno.

4.2 Amplitud del mercado

Nos enfocaremos en el estado de Hidalgo más específico dentro de la región del valle del Mezquital debido a las condiciones de caminos y ocupación el 36% de los vehículos cuentan con un sistema de frenos tipo tambor que van desde los 22kg a 45 kg, para hacer mantenimiento y/o reparación, se encuentran 124 talleres mecánicos registrados, dentro de los cuales el 72% atienden gama amplia de vehículos, el 16% atienden vehículos con motor diésel, el 9% se ocupan en vehículos de carga pesada y el 3% trabajan en el sector gubernamental, el 73% de los 124 son micro y pequeños negocios con limitante de herramienta para realizar sus procesos como es el montado y desmontado de los tambores de freno

4.3 Ubicación en el mercado

Diseño	Modelo	Costo
	Dolly para tambores de freno DTF-200 MIKEL'S	\$7,000.00

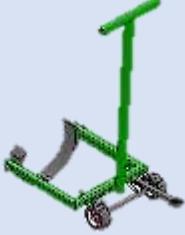
	<p>Extractor BT1 IBERISA</p>	<p>\$6,500.00</p>
	<p>Soporte para montaje y desmontaje de tambor de freno</p>	<p>\$2,500.00</p>

Tabla 3.1 Comparación de costos

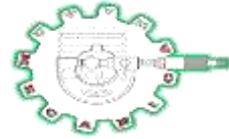
4.4 Innovaciones

4.4.1 Innovación 1

El herramental soporte para tambores este contara con sistema de ajuste para distintas medidas de tambor de freno encontradas en el mercado debido a la gran variedad que existen de estos hoy en día mediante un sistema telescópico que permitirá ampliar o reducir la capacidad de dimensiones en cuestión de diámetro del tambor de freno y un par de resortes de tensión para su ajuste con el peso del tambor así asegurar un ajuste correcto y con esto evitar deslizamientos como innovación de diseño.

4.4.2 innovación 2

Se tendrá una disminución de costos por materiales que se ajustarán a la capacidad de carga prevista en el proceso de montaje y desmontaje de los tambores de freno que varían entre pesos de 22 kg a 45 kg, se encontrará al alcance del 73% de los



124 talleres que representan los micro y pequeños mecánicos, con el fin de acoplarse a los limitantes que tienen para adquirir recursos de herramientas y herramientas necesario para realizar con facilidad los procesos de mantenimiento,

4.5 Resumen de estudio

En cuestión de precio estamos en buena posición en el mercado debido a la gran reducción por costos de materiales debido al análisis de campo de pesos a considerar en comparación a la competencia y el amplio margen que tiene para utilizarse con distintas medidas de tambor adaptándose a las necesidades de todos los mecánicos que trabajen con frenos tipo tambor.

Capítulo III. Estudio técnico

5.1 Cálculo peso máximo a soportar

En el caso de nuestro herramental contara con una adaptabilidad importante en cuestión de tambores de freno en los que varían distintos pesos a considerar ahora se tendrá en cuenta el peso máximo en tambores en el mercado, que según nuestro estudio es de 45kg.

$$F = m \cdot g$$

F = fuerza (N)

m = masa (Kg)

g = gravedad (m/s^2)

$$F = 45kg (9.81 \frac{m}{s^2})$$

$$F = 441.45 N$$

5.2 Elección cálculos de resortes

NUMERO DE PARTE LEE	DIAMETRO DEL AGUJERO		DIAMETRO DEL PERNO		DIAMETRO* EXTERIOR		MATERIAL	DIAMETRO DEL ALAMBRE		LONGITUD SIN CARGA		CARGA A DEFLEXION DEL 50%		CONSTANTE		ALTURA SOLIDA	
	PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	MM		PULG.	MM	PULG.	MM	LBS.	KG	LBS/PULG.	KG/MM	PULG.	MM
LHL 1000A 01					.960	24.38		.125	3.18	1	25.40	135.00	61.24	270.0	4.822	.500	12.70
LHL 1000A 02					.965	24.51		.128	3.25	1 1/4	31.75	140.62	63.78	225.0	4.018	.625	15.88
LHL 1000A 03					.965	24.51		.128	3.25	1 1/2	38.10	135.00	61.24	180.0	3.214	.735	18.67
LHL 1000A 04					.950	24.13		.128	3.25	1 3/4	44.45	135.62	61.52	155.0	2.768	.835	21.21
LHL 1000A 05					.940	23.88		.128	3.25	2	50.80	135.00	61.24	135.0	2.411	.945	24.00
LHL 1000A 06					.965	24.51		.135	3.43	2 1/2	63.50	150.00	68.04	120.0	2.143	1.215	30.86
LHL 1000A 07	1	25.40	1/2	12.70	.960	24.38	C	.135	3.43	3	76.20	150.00	68.04	100.0	1.786	1.430	36.32
LHL 1000A 08					.960	24.38		.135	3.43	3 1/2	88.90	148.75	67.47	85.0	1.518	1.630	41.40
LHL 1000A 09					.960	24.38		.135	3.43	4	101.60	150.00	68.04	75.0	1.339	1.810	45.97
LHL 1000A 10					.940	23.88		.135	3.43	4 1/2	114.30	157.50	71.44	70.0	1.250	2.050	52.07
LHL 1000A 11					.940	23.88		.135	3.43	5	127.00	156.25	70.87	62.5	1.116	2.260	57.40
LHL 1000A 12					.940	23.88		.135	3.43	5 1/2	139.70	151.25	68.61	55.0	.982	2.525	64.14
LHL 1000A 13					.940	23.88		.135	3.43	6	152.40	150.00	68.04	50.0	.893	2.755	69.98
LHL 1000A 14					.940	23.88		.135	3.43	7	177.80	148.75	67.47	42.5	.759	3.300	83.82

Tabla 3.1 Dimensiones de resorte (Catalogo Leep Spring)

Con respecto a la carga máxima a resistir se seleccionó el resorte con número de parte: LHL 1000A09

3.2.1 Deformación por carga

$$dF = K \cdot d\delta$$

dF = deformación por carga (kg)

K = coeficiente de resorte (kg/mm)

$d\delta$ = deformación axial al 50%: (mm)

$$dF = \left(1.339 \frac{kg}{mm}\right) (68.04mm)$$

$$dF = 91.105kg$$

Este valor de carga antes de una deformación permanente según coeficiente del resorte con una deformación axial al 50% según el fabricante para un mejor desempeño.

3.2.2 Esfuerzo cortante

Distribución de esfuerzo cortante suponiendo que la distribución es uniforme.

$$S_{SF} = \frac{F}{A}$$

S_{SF} = Distribución de esfuerzo cortante (N/mm²)

F = Carga (N)

A = Área de alambre (mm²)

Para 2 resortes se tiene:

$$F = \frac{441.45N}{2}$$

$$F = 220.725.5N$$

Obtenemos el área

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

$$A = \pi(2.94\text{mm}^2)$$

$$A = 9.23\text{mm}^2$$

$$S_{sF} = \frac{220.725\text{N}}{9.23\text{mm}^2}$$

$$S_{sF} = 23.91 \text{ N/mm}^2$$

5.3 Esfuerzo cortante

5.3.1 Esfuerzo cortante en conexiones atornilladas

Las conexiones atornilladas utilizadas en el herramental soporte para montaje y desmontaje de tambor de freno fueron calculadas bajo las siguientes especificaciones a considerar.

Carga a soportar: 441.45 N

El ASIC especifica el esfuerzo cortante admisible en tornillos ordinarios (ASTM-A-307)

$$\tau = 703 \text{ kgf/mm}^2$$

Fórmula para cortante es:

$$P_1 = \tau A_i$$

P_1 = Carga cortante (kgf)

τ = Esfuerzo cortante admisible (kgf/mm²)

$A_i =$ Área específica para esfuerzo cortante (mm^2)

Despejamos la fórmula para obtener el área

$$A_i = \frac{P_1}{\tau}$$

$$A_i = 0.627mm^2$$

El área tiene como fórmula:

$$A_i = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$d =$ diámetro

Se despeja para obtener el diámetro.

$$d = \sqrt{\frac{A_i}{\frac{1}{4} \pi}}$$

$$d = 0.893mm$$

Diámetro mínimo a utilizar

$$d = 0.893mm$$

5.4 Estudio de elemento finito



Simulación de cartabón

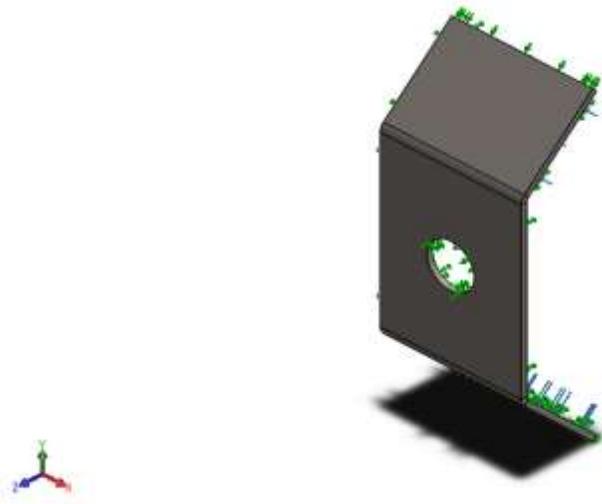
Fecha: domingo, 1 de agosto de 2021

Diseñador: Álvarez Jiménez José

Nombre de estudio: Análisis estático 1

Tipo de análisis: Análisis estático

Información de modelo



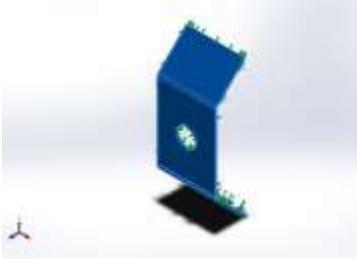
Nombre del modelo: cartabon
Configuración actual: Predeterminado

Propiedades de estudio

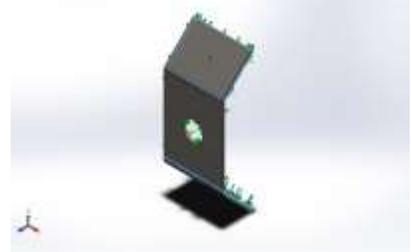
Unidades

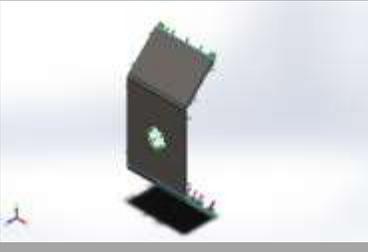
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: ASTM A36 Acero</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Tensión de von Mises máx.</p> <p>Límite elástico: 2.5e+008 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 4e+008 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2e+011 N/m²</p> <p>Coeficiente de Poisson: 0.26</p> <p>Densidad: 7850 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7.93e+010 N/m²</p>	<p>Sólido 1(Cortar-Extruir1)(cartabon)</p>
<p>Datos de curva:N/A</p>		

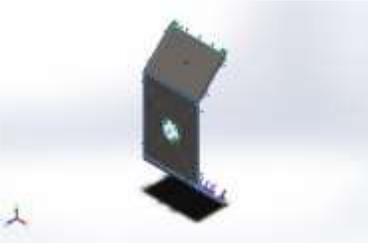
Cargas y sujeciones

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		<p>Entidades: 2 cara(s)</p> <p>Tipo: Aplicar fuerza normal</p> <p>Valor: 70 kgf</p>

Rodillo/Control deslizante-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Rodillo/Control deslizante
------------------------------	---	--

Fuerzas resultantes

Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	7.7723e-014	-12.0003	-12.0002	16.9709
Momento de reacción(N.m)	0.0216374	-1.1205e-008	-1.1205e-008	0.0216374

Fijo-1		Entidades: 3 cara(s) Tipo: Geometría fija
--------	--	--

Fuerzas resultantes

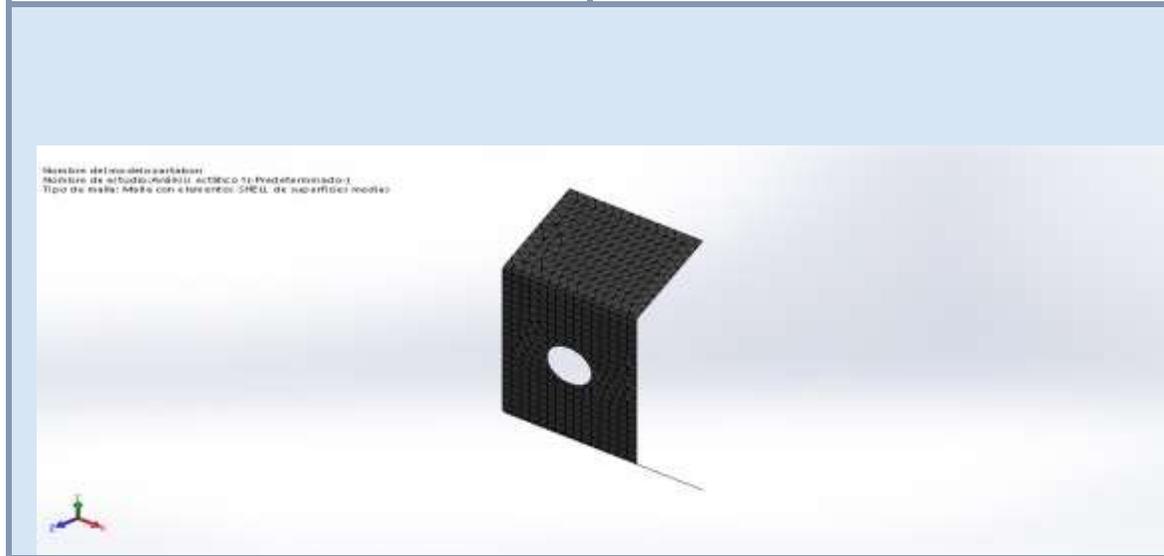
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	1.35003e-013	-9.56357e-005	-970.812	970.812
Momento de reacción(N.m)	0.0432834	-1.28784e-008	-1.28784e-008	0.0432834

Información de malla

Tipo de malla	Malla con elementos SHELL de superficies medias
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Tamaño de elementos	5.0952 mm
Tolerancia	0.25476 mm
Trazado de calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	2530
Número total de elementos	1198
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:02
Nombre de computadora:	



Fuerzas resultantes

Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	1.35003e-013	-9.56357e-005	-970.812	970.812

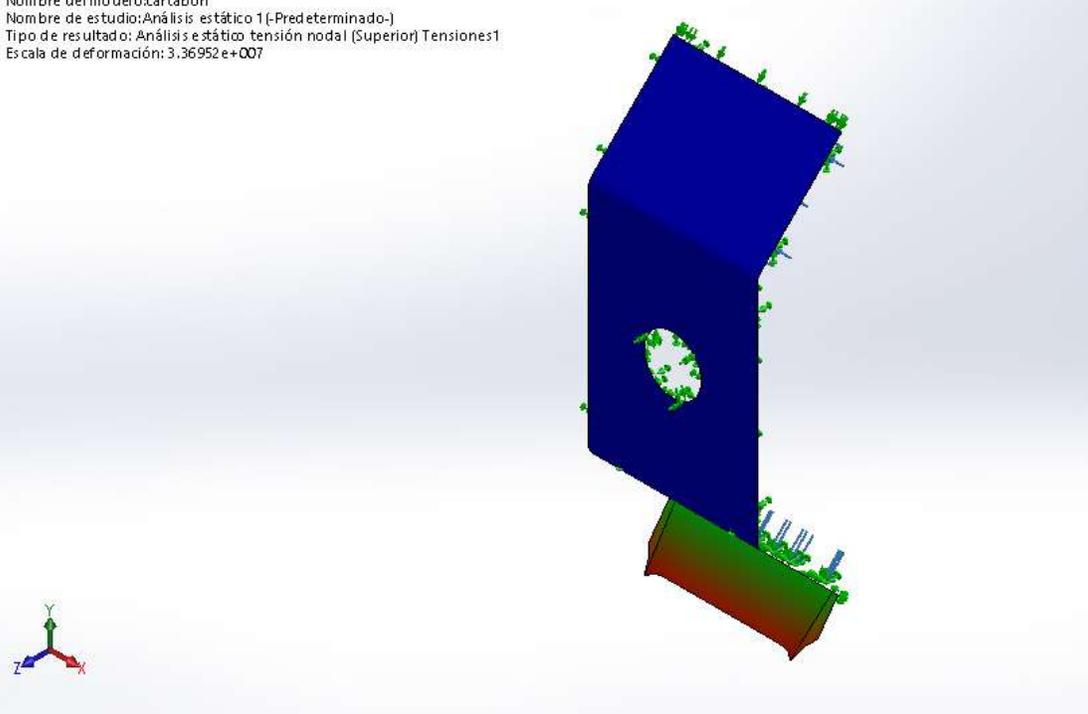
Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0.0432834	-1.28784e-008	-1.28784e-008	0.0432834

Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	0.000e+000N/m ² Nodo: 1	1.528e+005N/m ² Nodo: 514

Nombre del modelo: cartabon
 Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
 Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal (Superior) Tensiones1
 Escala de deformación: 3.36952e+007

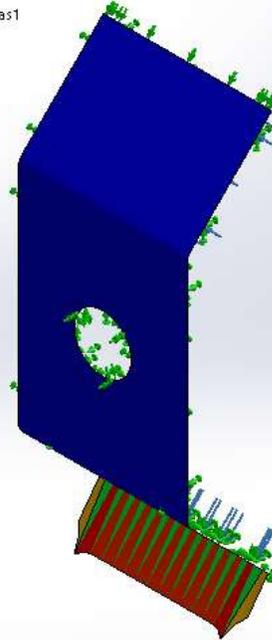


cartabon-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

Nombre	Tipo	Mín.	Máy.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.000e+000mm Nodo: 1	7.522e-007mm Nodo: 514
<p>Nombre del modelo: cartabon Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-) Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1 Escala de deformación: 3.36952e+007</p> <p>cartabon-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1</p>			

Nombre	Tipo	Mín.	Máy.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	0.000e+000 Elemento: 1	1.583e-007 Elemento: 915

Nombre del modelo: cartabon
Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
Tipo de resultado: Deformación unitaria estática (Superior) Deformaciones unitarias1
Escala de deformación: 3.36952e+007



cartabon-Análisis estático 1-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1



Simulación de eje llanta 3

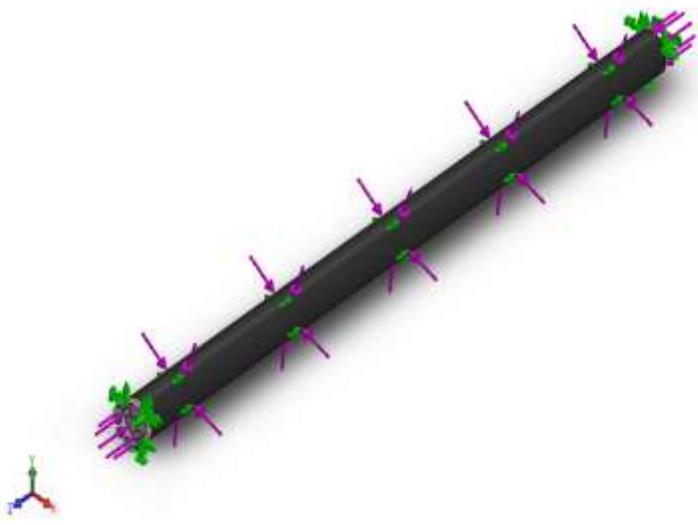
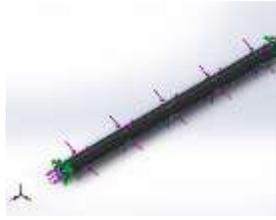
Fecha: lunes, 2 de agosto de 2021

Diseñador: Álvarez Jiménez José

Nombre de estudio: Análisis estático 1

Tipo de análisis: Análisis estático

Información de modelo

			
Nombre del modelo: eje llanta 3 Configuración actual: Predeterminado			
Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Chaflán1 	Sólido	Masa:1.82868 kg Volumen:0.000237491 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:17.9211 N	C:\Users\ASUS\Documents\desmuntadora de tambores\ eje llanta 3.SLDPRT Jun 20 21:42:41 2021

Propiedades de estudio

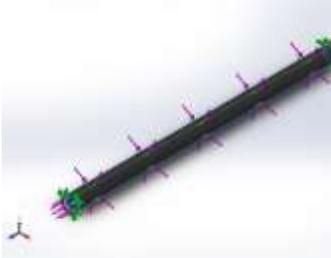
Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida

Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin

Unidades

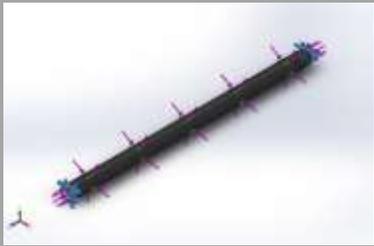
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

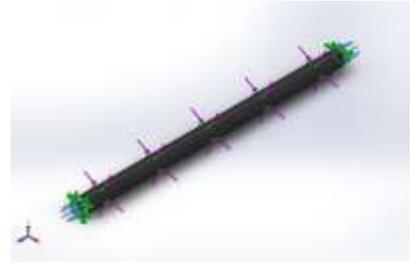
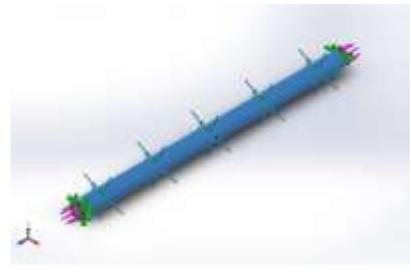
Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: Acero aleado</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Tensión de von Mises máx.</p> <p>Límite elástico: 6.20422e+008 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 7.23826e+008 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2.1e+011 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.28</p> <p>Densidad: 7700 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7.9e+010 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.3e-005 /Kelvin</p>	<p>Sólido 1(Chaflán1)(eje llanta 3)</p>

Datos de curva:N/A

Cargas y sujeciones

Fijo-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	0.000380097	0.000629795	-0.0738697	0.0738734
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 90 kgf
Fuerza-2		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 75 kgf

Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Puntos jacobianos	4 Puntos
Tamaño de elementos	6.19446 mm
Tolerancia	0.309723 mm
Trazado de calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	10101
Número total de elementos	6035



Fuerzas resultantes

Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	0.000380097	0.000629795	- 0.00198364	0.00211564

Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	1.484e+003N/m ² Nodo: 9909	1.985e+004N/m ² Nodo: 10011

Nombre del modelo: eje llanta 3
Nombre de estudio: Análisis estático 1-Predefinido-1
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1
Escala de deformación: 6.50250e+007



eje llanta 3-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.000e+000mm Nodo: 1	7.188e-007mm Nodo: 5544

Fecha:

José
Nombre
1



eje llanta 3-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

Simulación pedal

lunes, 2 de agosto

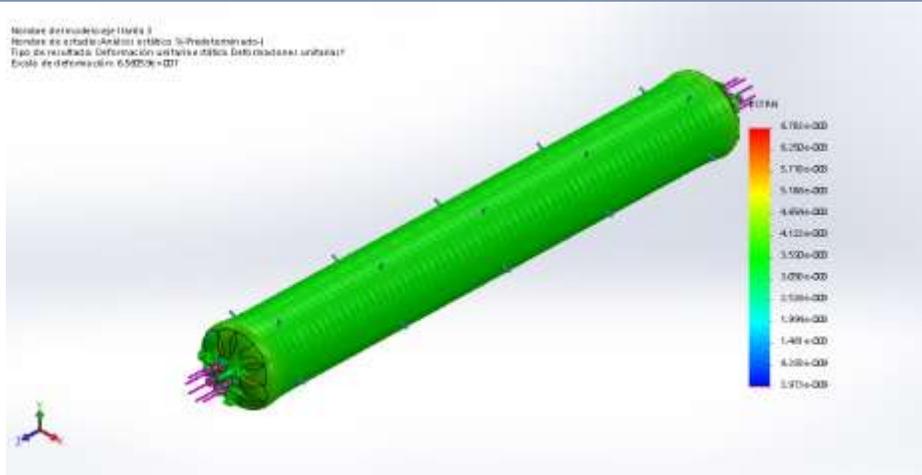
Diseñador: Álvarez

de estudio: Análisis

Tipo de análisis: Análisis estático

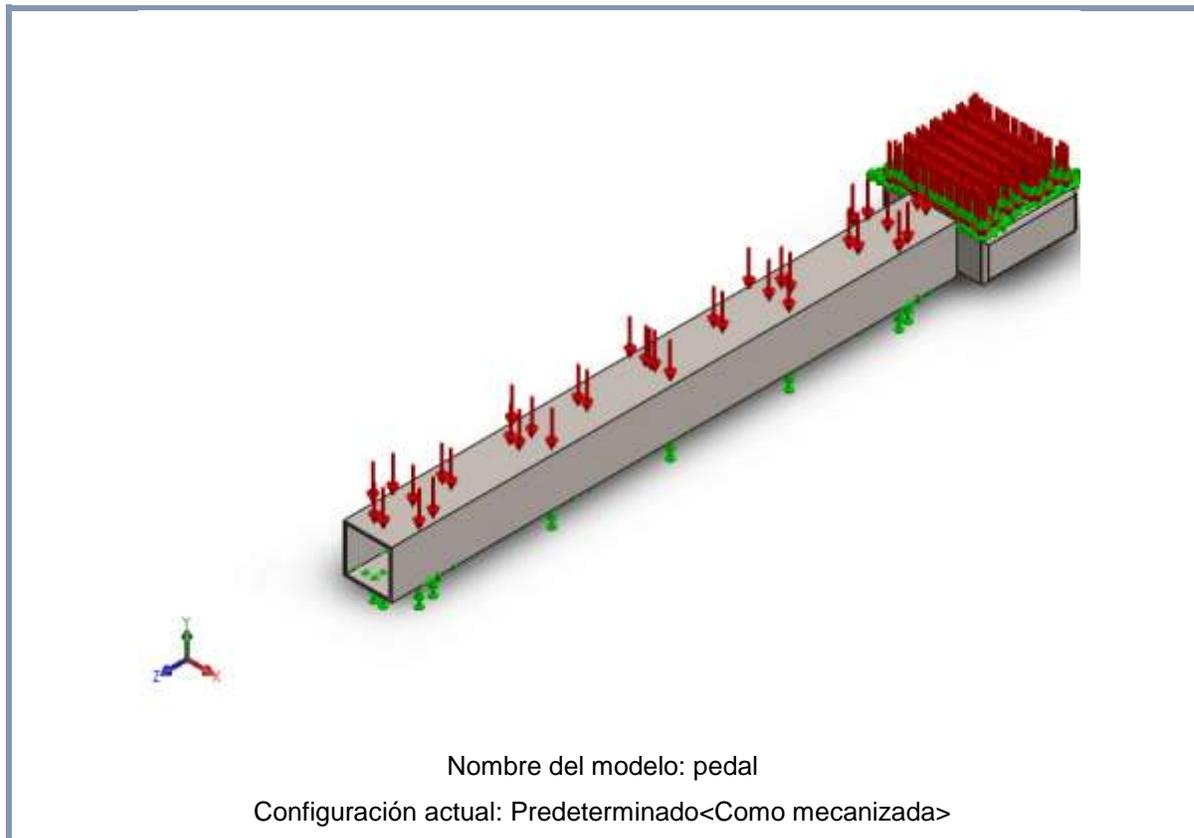


Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	3.973e-009 Elemento: 2761	6.782e-008 Elemento: 2254

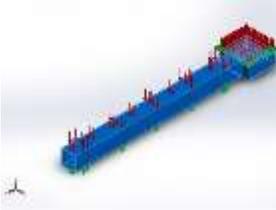


eje llanta 3-Análisis estático 1-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1

Información de modelo



Sólidos

Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
	Sólido	Masa:0.695298 kg Volumen:9.02984e-005 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:6.81392 N	C:\Users\ASUS\Documents\desmuntadora de tambores\tambores bien\pedal.SLDPRT Jun 11 13:21:05 2021

Propiedades de estudio

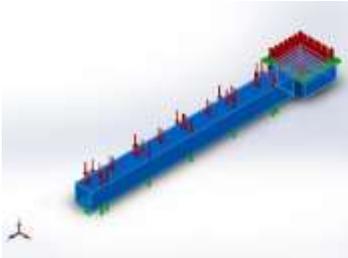
Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático

Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin

Unidades

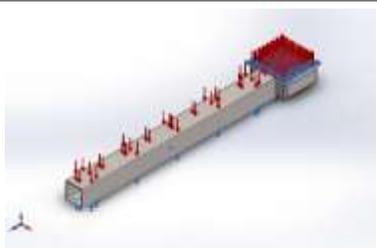
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

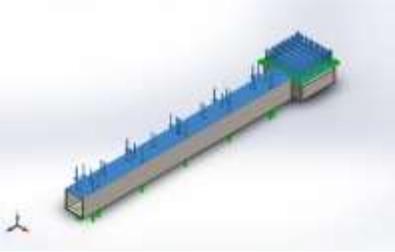
Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: Acero aleado</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Tensión de von Mises máx.</p> <p>Límite elástico: 6.20422e+008 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 7.23826e+008 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2.1e+011 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.28</p> <p>Densidad: 7700 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7.9e+010 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.3e-005 /Kelvin</p>	<p>Sólido 1(Cortar-Extruir2)(pedal)</p>

Datos de curva:N/A

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	6.66605	139291	12.882	139291
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

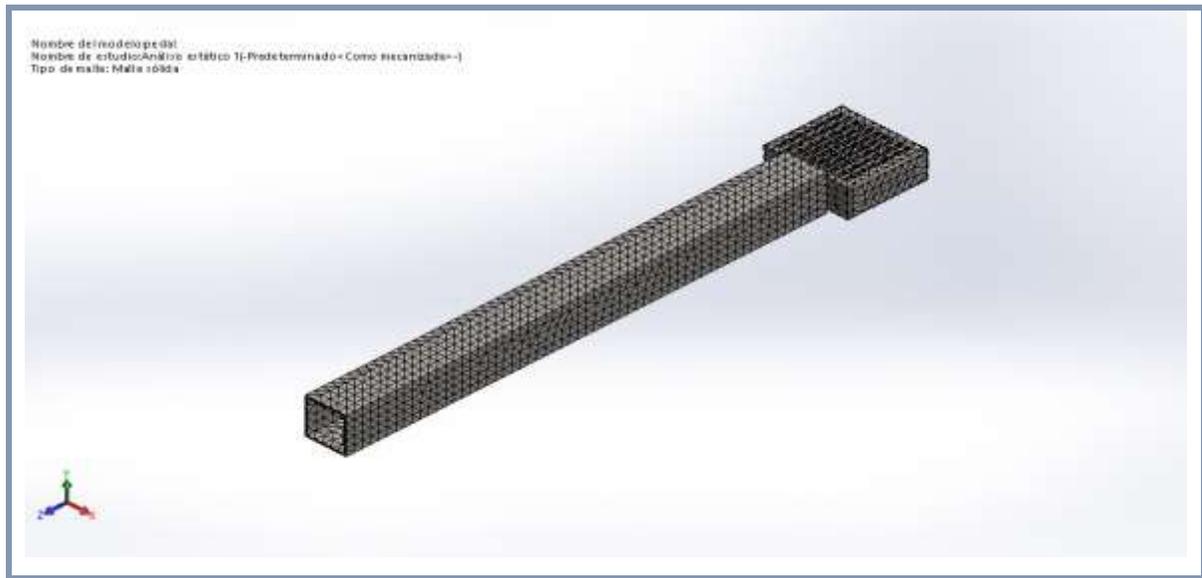
Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Presión-1		<p> Entidades: 2 cara(s) Tipo: Normal a cara seleccionada Valor: 150 Unidades: kgf/cm² Ángulo de fase: 0 Unidades: deg </p>

Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Tamaño de elementos	5.22694 mm
Tolerancia	0.261347 mm

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	24103
Número total de elementos	13721
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:05
Nombre de computadora:	



Fuerzas resultantes

Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	6.66605	139291	12.882	139291

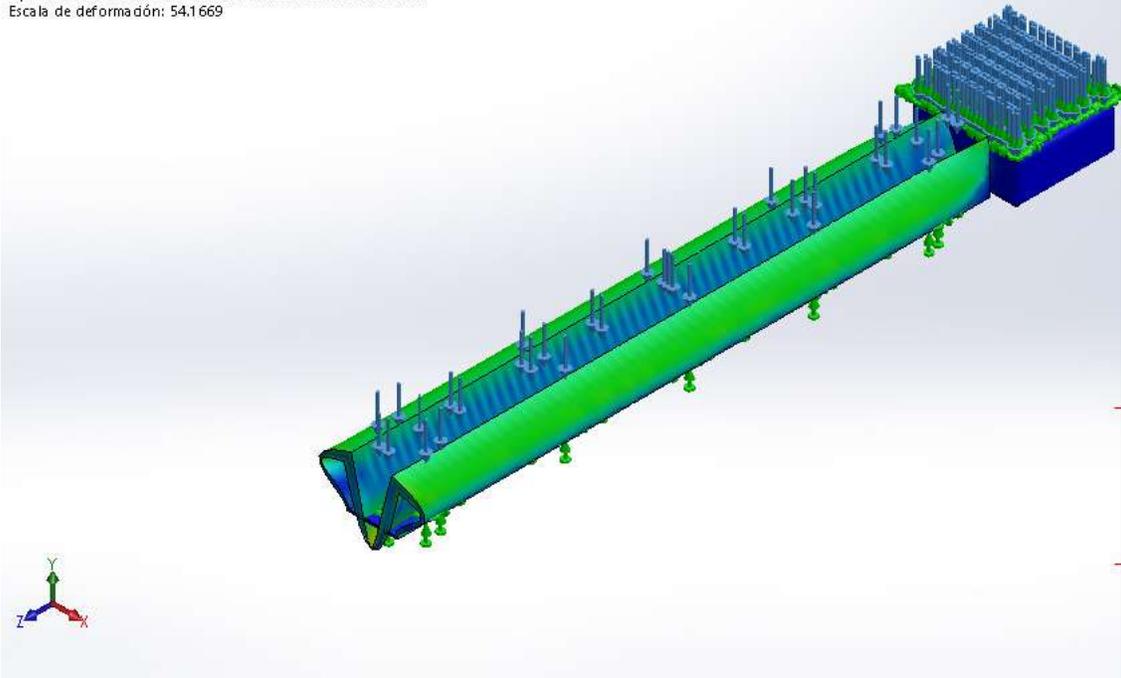
Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	7.269e+003N/m ² Nodo: 10939	2.059e+009N/m ² Nodo: 23811

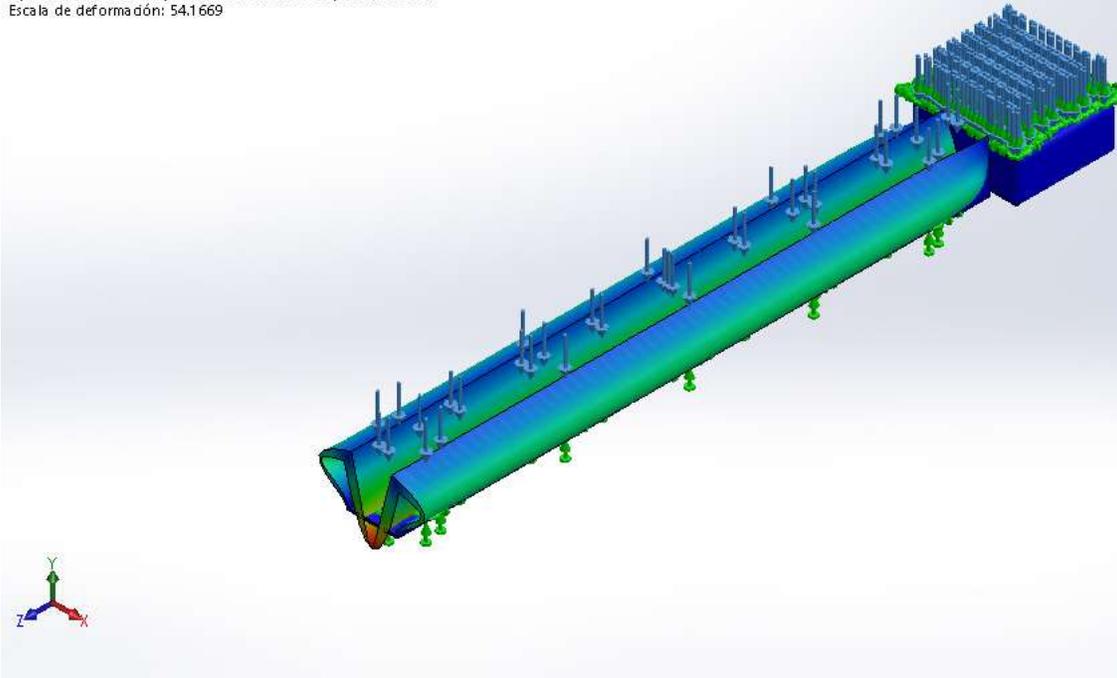
Nombre del modelo: pedal
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado< Como mecanizada>-)
 Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1
 Escala de deformación: 54.1669



pedal-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

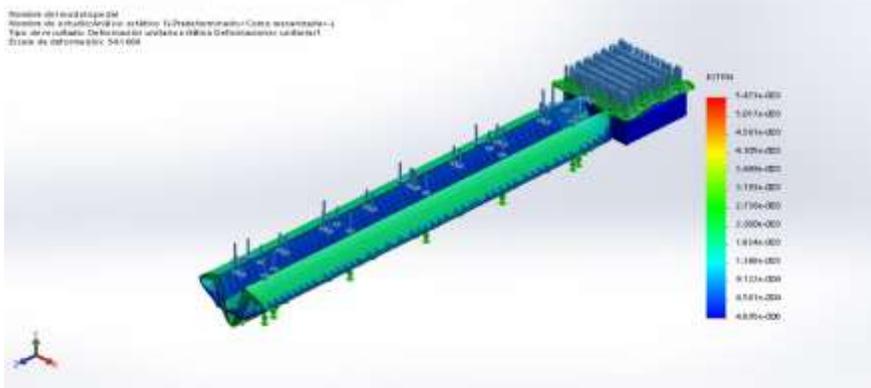
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.000e+000mm Nodo: 3	6.462e-001mm Nodo: 23932

Nombre del modelo: pedal
 Nombre de estudio: Análisis estático 1-[Predeterminado-<Como mecanizada->]
 Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1
 Escala de deformación: 54.1669



pedal-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Mín.	Máy.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	4.895e-008 Elemento: 7562	5.473e-003 Elemento: 6905



pedal-Análisis estático 1-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1

Capítulo VI. Estudio económico

6.1 Introducción del estudio económico

El estudio de mercado, en este caso empleado a el desarrollo del herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno este nos ayudará a determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto. Para iniciar a calcular el costo total de la máquina, se deben determinar los costos de inversión, donde se reflejan los costos de adquisición de materiales, de igual manera, también se debe tener en cuenta los costos de operación. Estos costos de operación son obtenidos a través de las funciones de producción, administración y ventas.

6.2Objetivos del estudio económico.

6.2.1General.

Determinar la viabilidad y rentabilidad del proyecto herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno.

6.2.2Específicos.

- 1) Determinar el monto de inversión que se requiere para llevar a cabo el proyecto.
- 2) Determinar el lugar donde este inmerso el impacto económico, social y ecológico.
- 3) Determinar el presupuesto de ingresos, costos y gastos del proyecto.

6.3 Costos directos e indirectos.

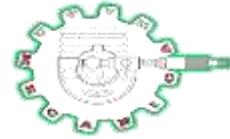
Para determinar los costos totales a los que asciende la construcción del proyecto herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno y los gastos que generará se dará a la necesidad de realizar un análisis de los costos para la elaboración del proyecto.

6.3.1 Costo directo.

Son aquellos que entran directamente a la manufactura tales como materiales, para determinarlos será necesario hacer un conteo de los materiales a ocupar.

- **Materia prima de la mano de obra.**

No.	Descripción.	Cantidad.	P. U	Total.
1.	Perfil tubular de 2" x 2"	½	\$380.00	\$190.00
2.	Perfil tubular de 2.5" x 2.5"	½	\$420.00	\$210.00
3.	Tubo Ø de 1"	1 m.	\$190.00	\$40.00
4.	Tubo Ø de 2"	½	\$215.00	\$110.00
5.	Lámina SAE 1018.	¼	\$220.00	\$220.00
6.	Solera de 1/8" x 1"	½	\$180.00	\$90.00
7.	Solera de 1/8" x 3"	½	\$270.00	\$135.00
8.	Barra Ø de 1"	1 m	\$190.00	\$190.00
9.	Llantas neumáticas para diablo	2	\$90.00	\$180.00
10.	Electrodos.	½ kg	\$60.00	\$30.00



11.	Pintura en aerosol	2	\$60.00	\$120.00
12.	Discos de corte	3	\$12.00	\$36.00
13.	Disco de lija o laminado	1	\$45.00	\$45.00
Total:				\$1,596.00
Costo total:				\$1,596.00

Tabla 6.1 costos directos

6.3.2 Costos indirectos.

Costos que son indispensables para el uso de las herramientas y maquinarias requeridas.

Maquinaria y Equipo	Precio de renta.	Tiempo a utilizar.	Precio Total.
<i>Renta del lugar</i>	\$200.00	1 día	\$200.00
<i>Soldadora</i>	\$150.00	1 día	\$150.00
<i>Esmeril.</i>	\$75.00	1 día	\$75.00
<i>Taladro .</i>	\$75.00	1 día	\$75.00
Precio Total			\$500.00

Tabla 6.2 costos indirectos

6.4 Costos de máquina.

<i>Costos directos e indirectos</i>	\$2,096.00
<i>15% de utilidad.</i>	\$314.00
<i>Costo total.</i>	\$2,314.00

6.5 Costos de producción

6.5.1 Costos de producción (Hombre-Maquina).

variables elegidas	cifras estimadas
costo de mano de obra	\$200.00 por jornada
número de trabajadores	1 trabajadores
tiempo de producción	1 día

A continuación, se presentará la relación del costo que se tendrá por día con los datos dados anteriormente, así como el costo acumulado que se tendrá día tras día para tener un control claro de gastos de producción de mano de obra.

Relación de costo

No. De día	Costo de mano de obra acum
Día 1	\$200.00
Total	\$200.00

6.5.2 Costos de producción.

Concepto.	Importe.
<i>Costos directos.</i>	\$1;596.00
<i>Costos indirectos.</i>	\$500.00
<i>15% de utilidad</i>	\$314.00
<i>Costo Hombre – Máquina.</i>	\$200.00
Costo total de producción.	\$2,514.00

*Se muestra la suma de los costos directos, indirectos y costo Hombre -Máquina con lo que sabemos que el costo de venta del herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno.

\$2,514.00

6.6 Costo-Beneficio

El análisis de costo-beneficio es una herramienta financiera que mide la rentabilidad entre los costos y los beneficios asociados a un proyecto de inversión.

Para establecer el costo-beneficio del herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno.

A continuación, presentaremos un estimado del costo beneficio con interpretación de beneficios encontrados al contar con el herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno.

Costo beneficio						
Rubros a considerar	Pago inicial	Tiempo de realización	Perdidas por posible lesión	Probabilidad de uso	Costo por servicio	
Montaje y desmontaje manual	\$0.00	Montaje: 3 a 5 minutos Desmontaje: 2 a 4 minutos	De 1 a 3 días según la gravedad de la lesión	El 36% de los vehículos	De \$600.00 a \$800.00	
Montaje y desmontaje mediante herramental	\$2514.00	Montaje: 0.5 a 1.5 min. Desmontaje: 0.5 a 2 min	Mínimo esfuerzo y % prácticamente nulo de probable lesión	El 36% de los vehículos en el valle del mezquital cuentan frenos tipo tambor	De \$600.00 a \$800.00	

Según nuestros rubros a considerar tenemos en primer lugar la importancia de la salud de los trabajadores además de que la población de este tipo de vehículos es mayor a la tercera parte del total.

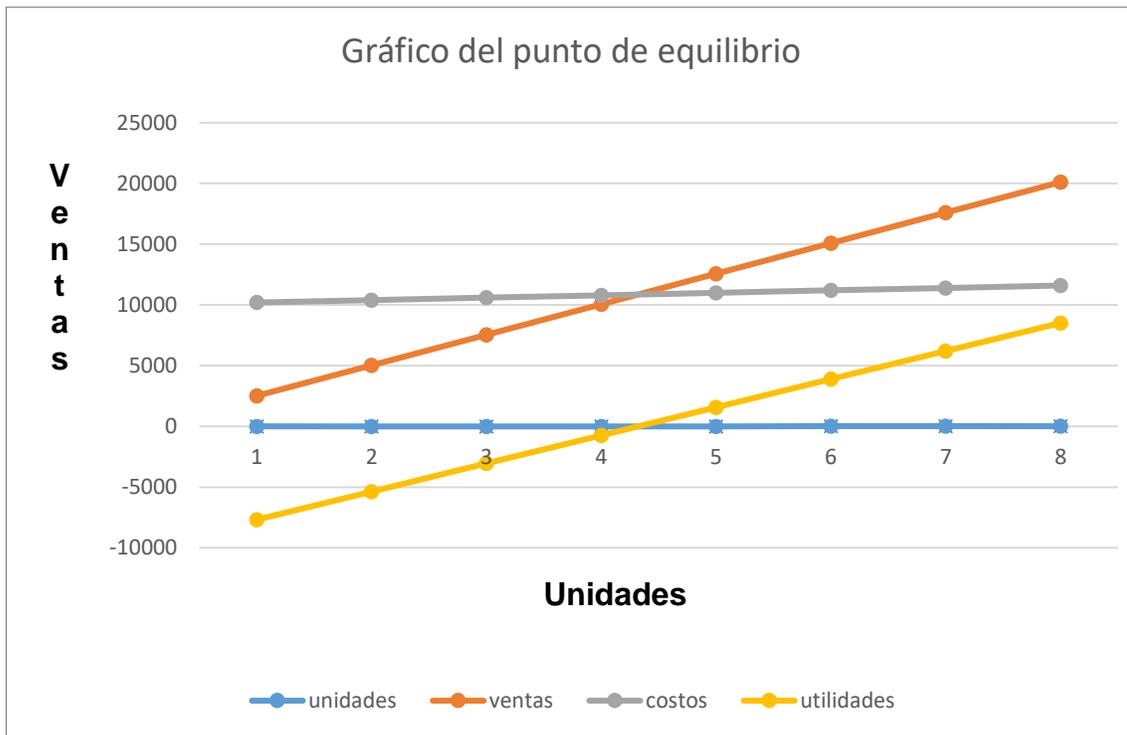
En cuestión específica a efectivo el cobro por 4 a 5 servicios de este tipo cubriría el gasto de inversión inicial.

6.7 Punto de equilibrio

A continuación, expresaremos los resultados del punto de equilibrio unitario y para valores en dinero (\$) que nos permitirá conocer el número de unidades necesarias vendidas para no tener pérdidas.

Punto de equilibrio unitario	
costo fijo	\$ 10,000.00
precio	\$ 2,514.00
costo variable	\$ 200.00
P.E. unidades	4.32

unidades	ventas	costos	utilidades
1	\$ 2,514.00	\$ 10,200.00	-\$ 7,686.00
2	\$ 5,028.00	\$ 10,400.00	-\$ 5,372.00
3	\$ 7,542.00	\$ 10,600.00	-\$ 3,058.00
4	\$ 10,056.00	\$ 10,800.00	-\$ 744.00
5	\$ 12,570.00	\$ 11,000.00	\$ 1,570.00
6	\$ 15,084.00	\$ 11,200.00	\$ 3,884.00
7	\$ 17,598.00	\$ 11,400.00	\$ 6,198.00
8	\$ 20,112.00	\$ 11,600.00	\$ 8,512.00



6.7.1 Resumen del punto de equilibrio

El punto de equilibrio nos ha otorgado el número de unidades a vender para obtener ganancias con respecto a un costo fijo o inversión inicial este nos dio como resultado 4.32 que redondearemos al entero inmediato superior que sería el 5 como numero a vender para ser rentables.

Conclusión

Con la manufactura del soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno se logra obtener una capacidad de carga de 75 Kg con ajuste de abertura de 11" a 20" para diferentes diámetros de tambores, se cumple las expectativas de aumento de productividad en un 12% debido a la amplia gama de ajuste y adaptabilidad a todo tipo de tambor de freno. Gracias a la implementación de un sistema de ajuste al diámetro del tambor de freno, mediante resortes helicoidal de extensión sujeto a 2 soleras roladas con un radio de 300mm, con lo que se tiene asegurado en un 95% el ajuste a las dimensiones de los distintos tambores de frenos y evitar deslizamientos y caídas. Además, con la implementación de un sistema telescópico de ajuste, que tendrá un movimiento de abertura y cierre de 200mm y pernos de seguridad, con lo que se puede ajustar en un 90% a los distintos diámetros de tambores freno de 11" a 20" cumpliendo con nuestros objetivos

Bibliografías

Libro:

Mecánica de materiales Fitzgerald

Inegi pagina oficial:

https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m_hidalgo.pdf

https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/81

<https://www.swissmex.com/PortalWeb/productos/principal-productos/nacional/cosecha/segadoras-de-forraje/>

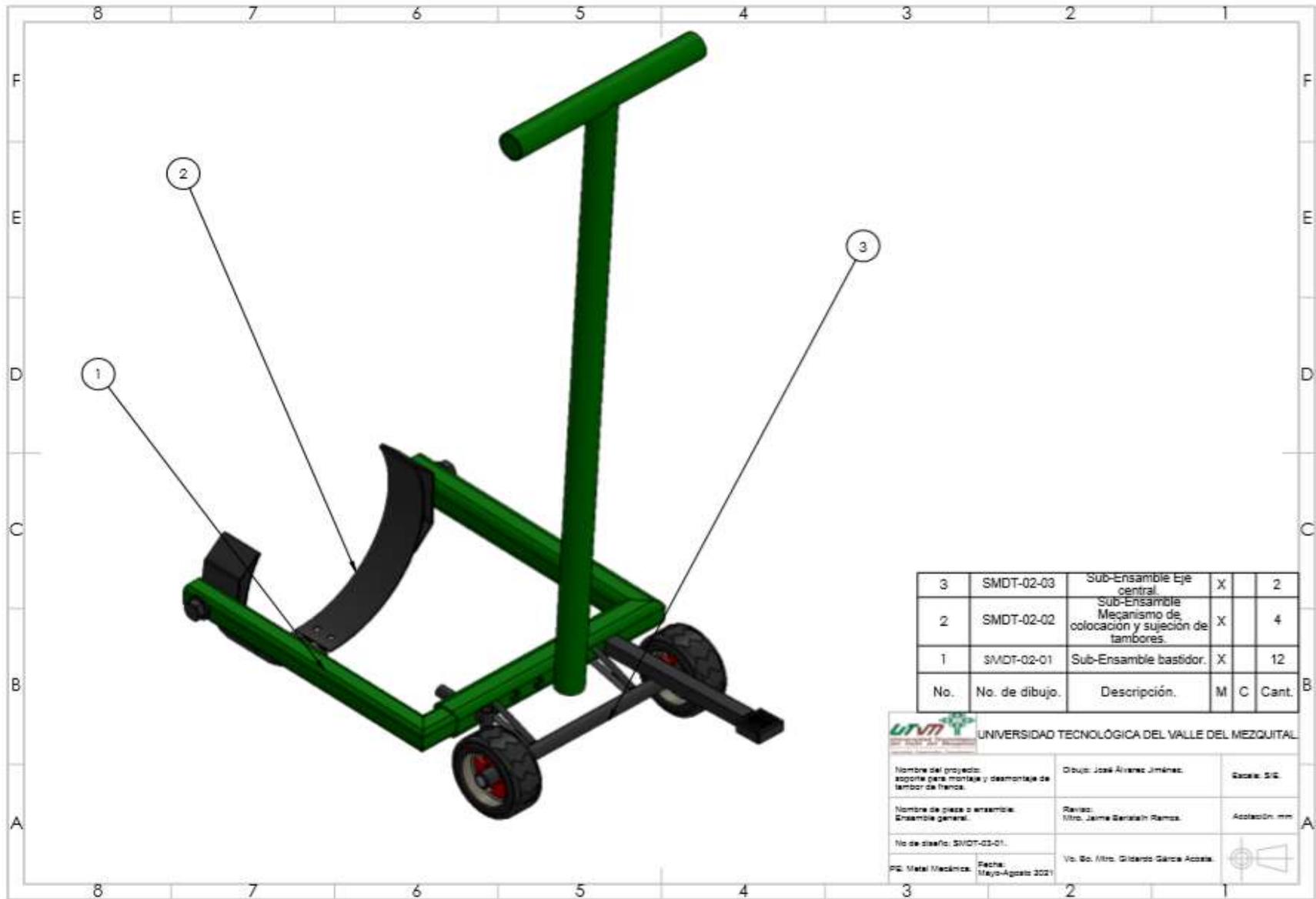
https://repositorio.sena.edu.co/sitios/elementos_maquinas/vol11/volumen11.html

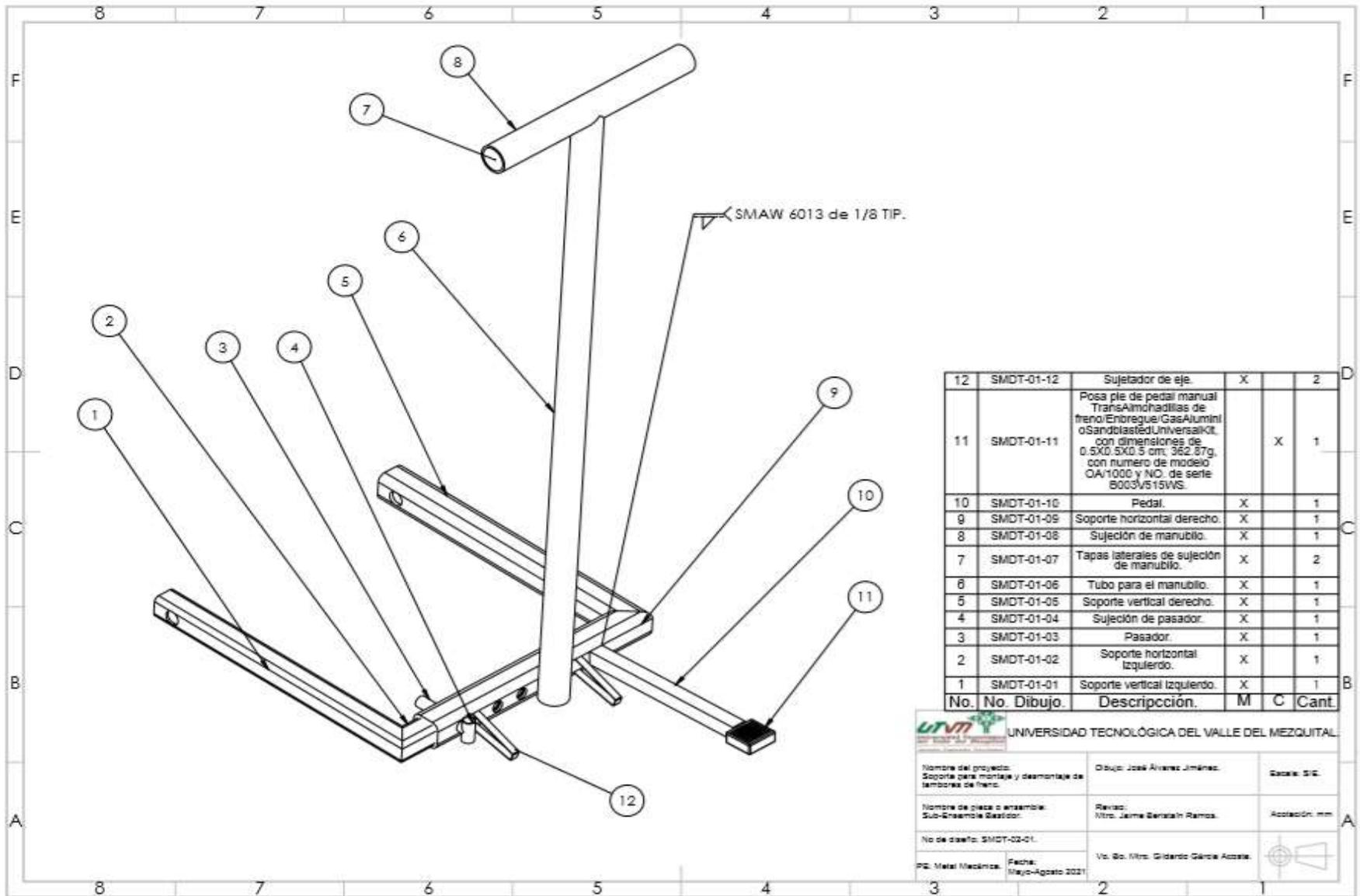
<https://es.wikihow.com/quitar-tambores-de-freno>

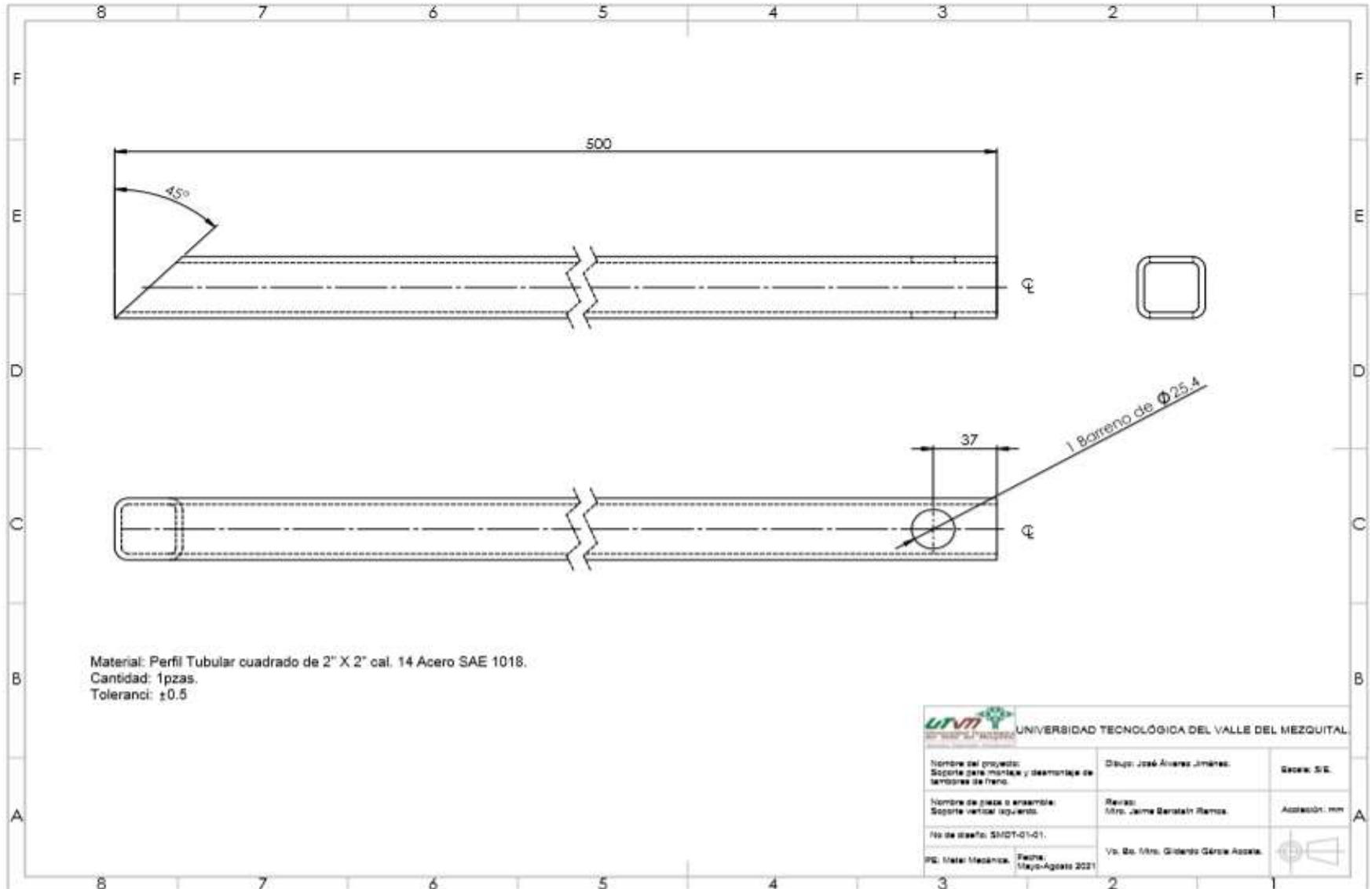
Anexos

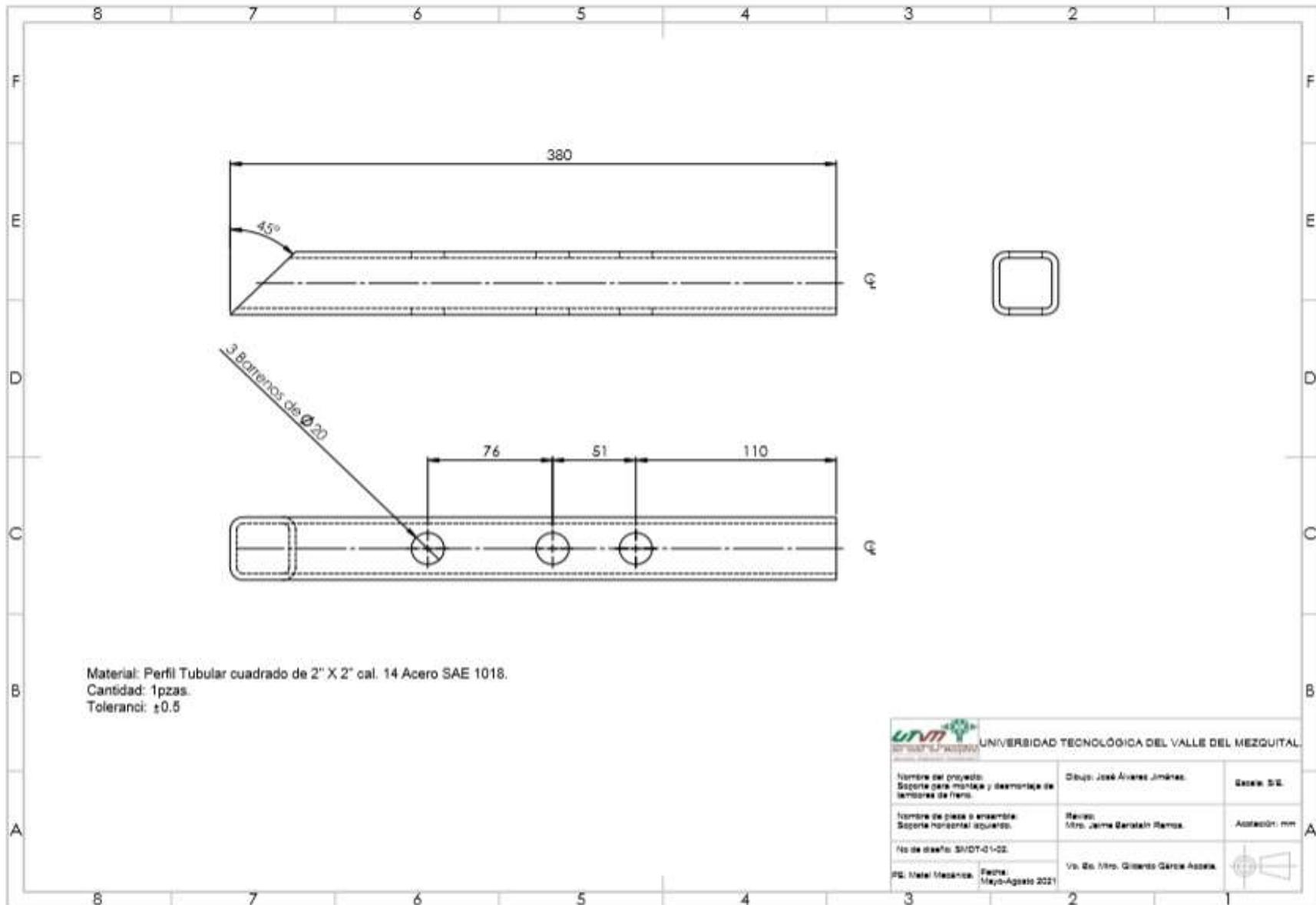
Diseño

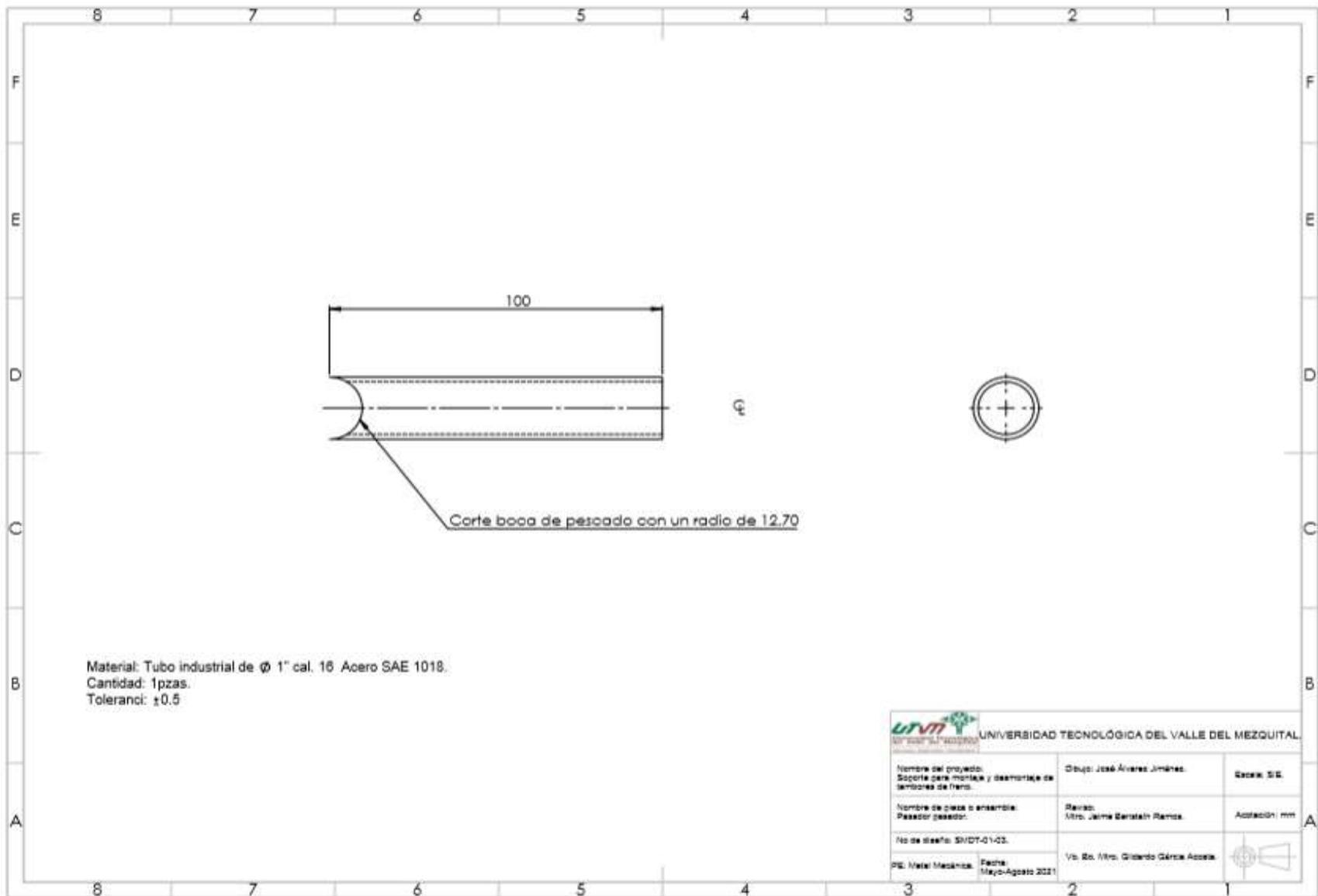


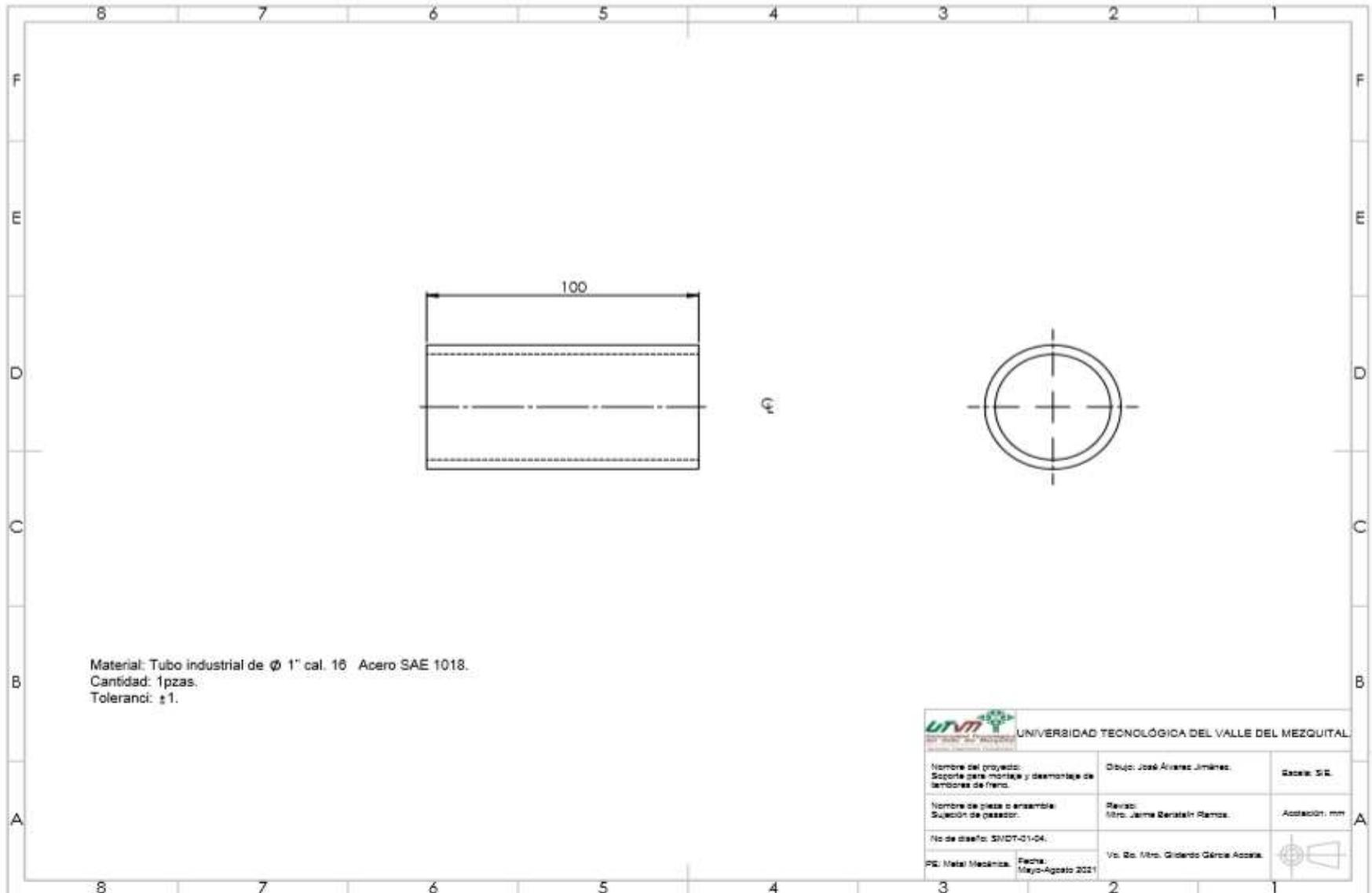






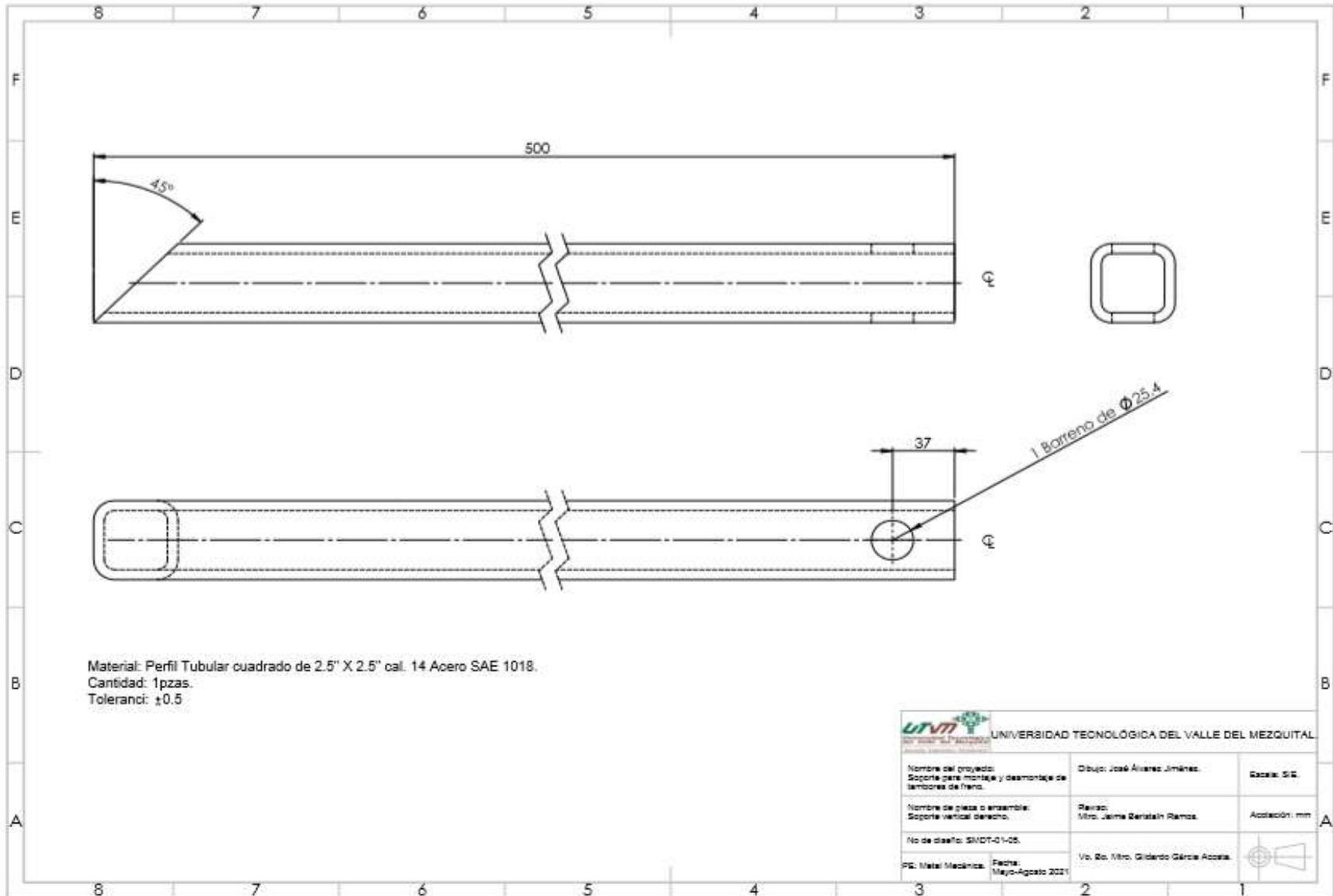


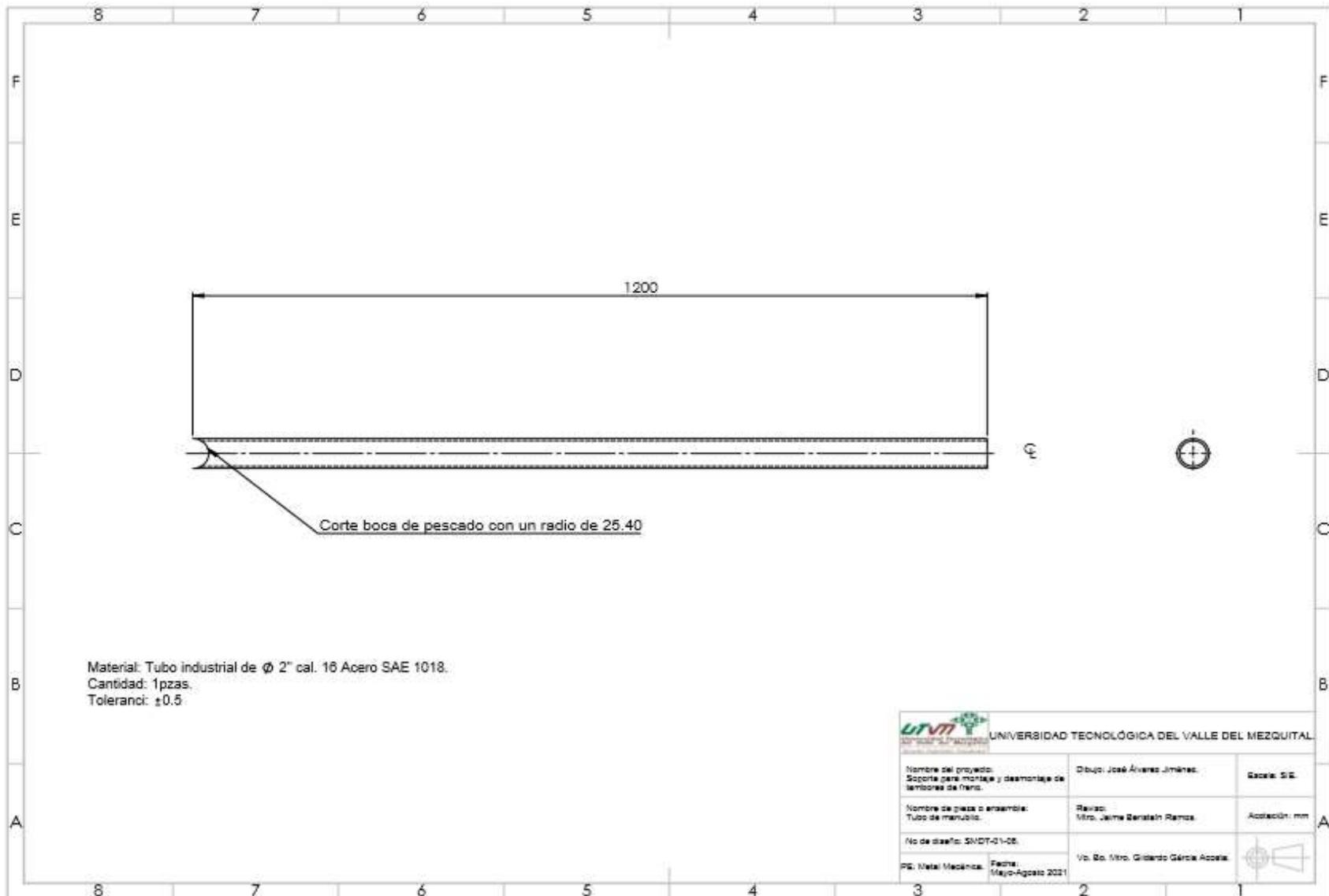


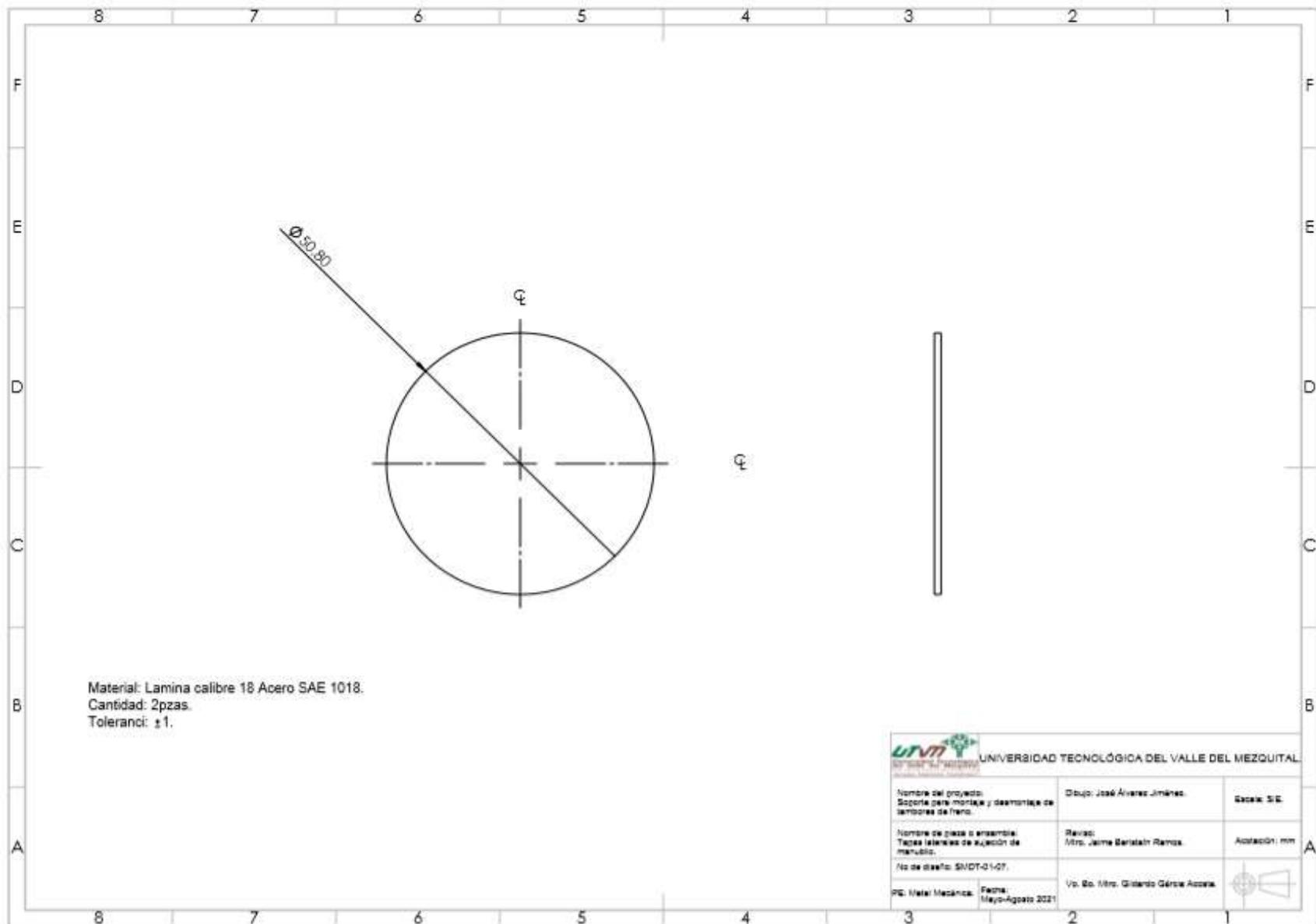


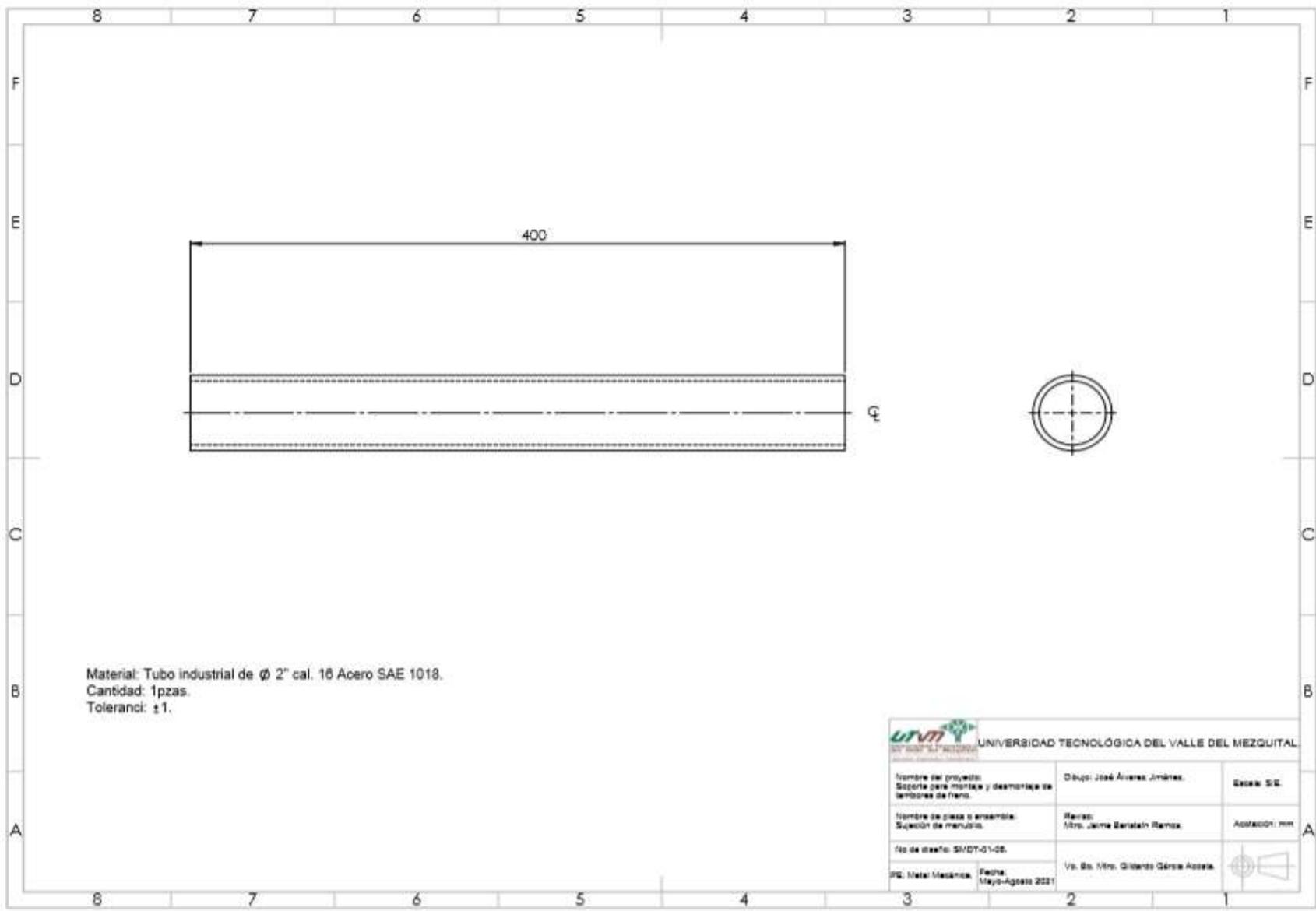
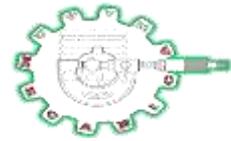
Material: Tubo industrial de ϕ 1" cal. 16 Acero SAE 1018.
 Cantidad: 1pzas.
 Toleranci: ± 1 .

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre del proyecto: Soporte para montaje y desmontaje de laminares de freno.	Dibujo: José Álvarez Jiménez.	Escala: 5:1
Nombre de pieza o ensamble: Sujeción de pasador.	Revisor: Mtro. Jaime Berastain Ramos.	Aclaración: mm
No de diseño: SMDT-01-04.	Vto. Dr. Mtro. Gildardo García Acosta.	
PE: Metal Mecánica.	Fecha: Mayo-Agosto 2021	



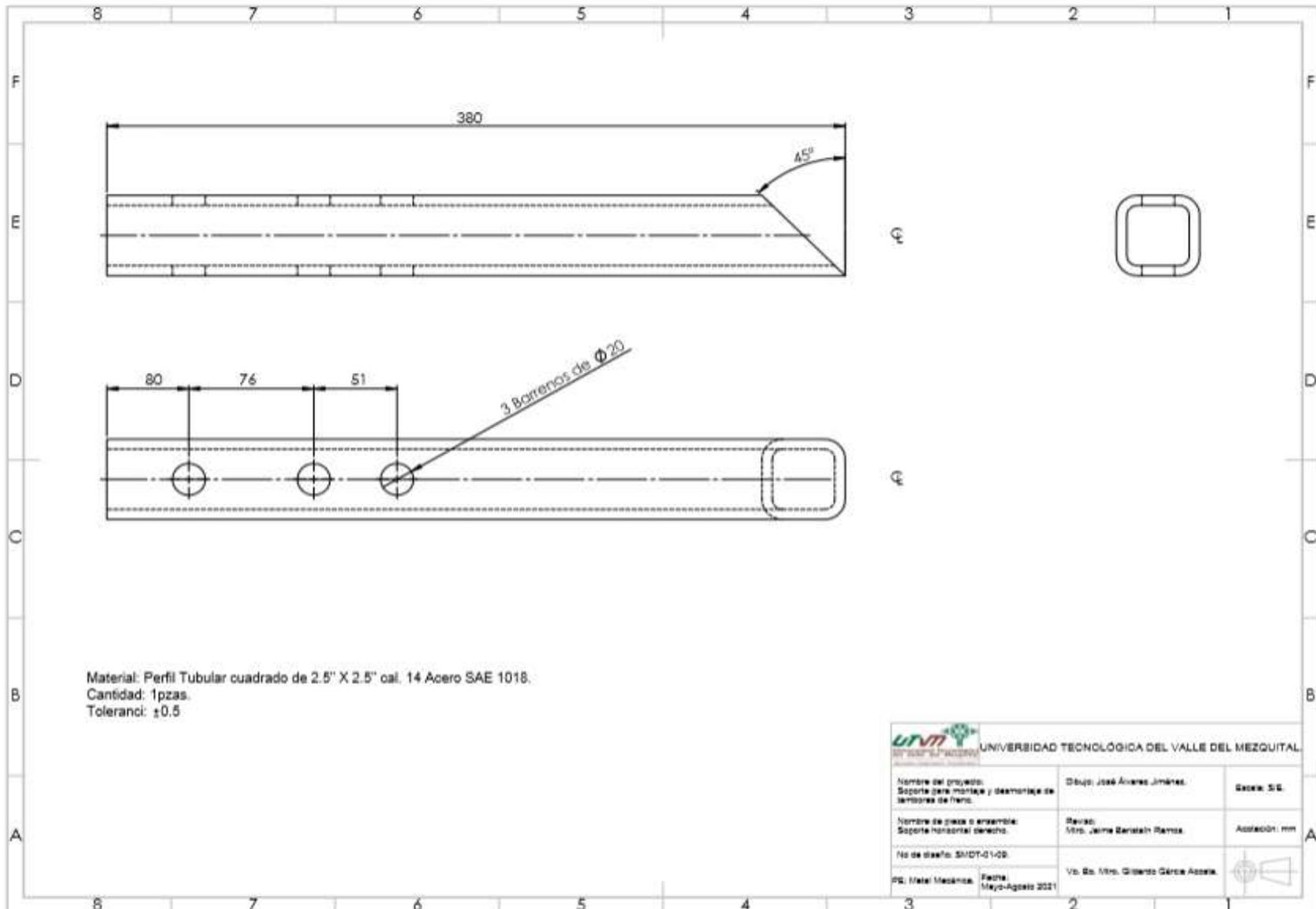


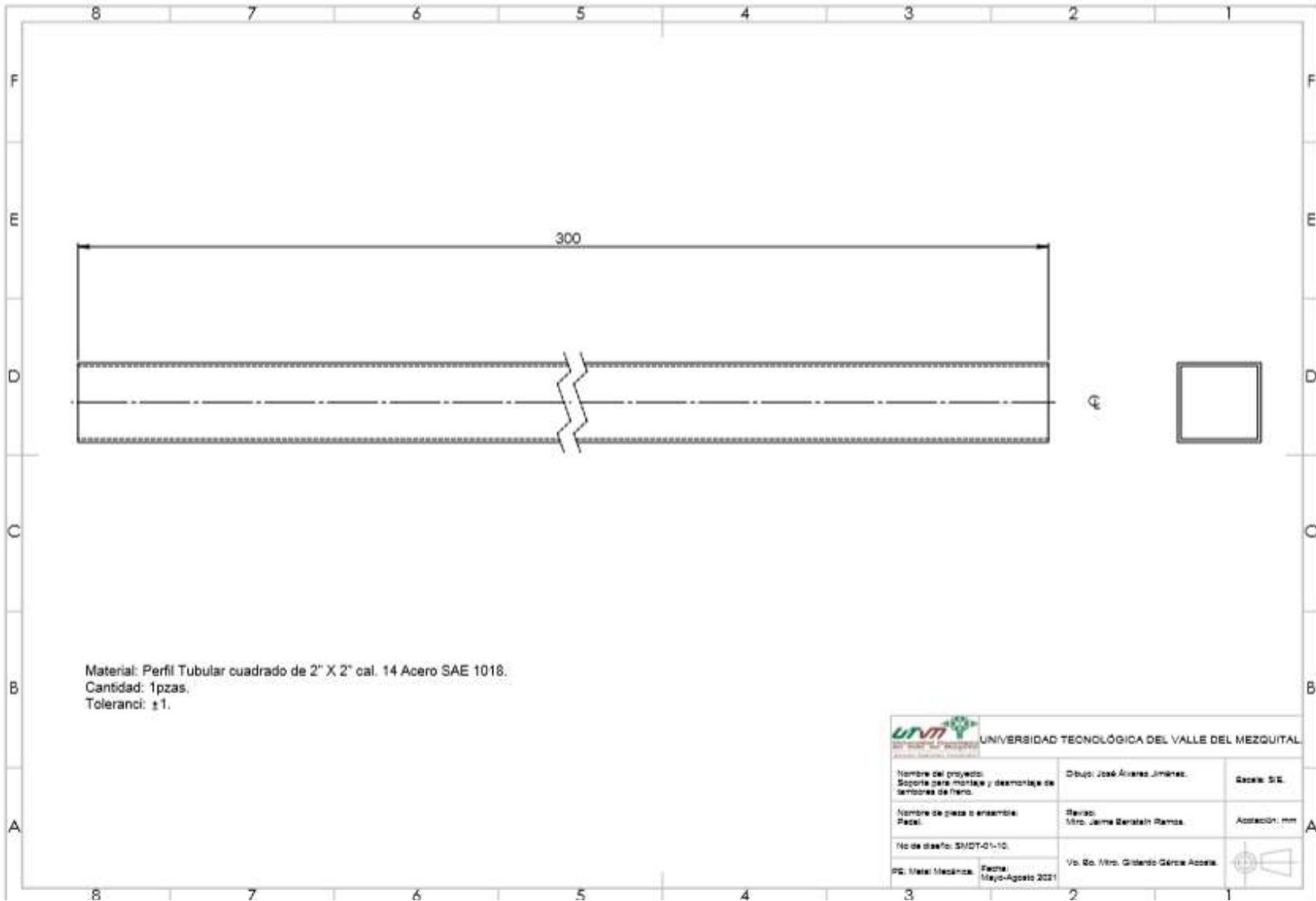




Material: Tubo industrial de ϕ 2" cal. 16 Acero SAE 1018.
 Cantidad: 1pzas.
 Toleranci: ± 1 .

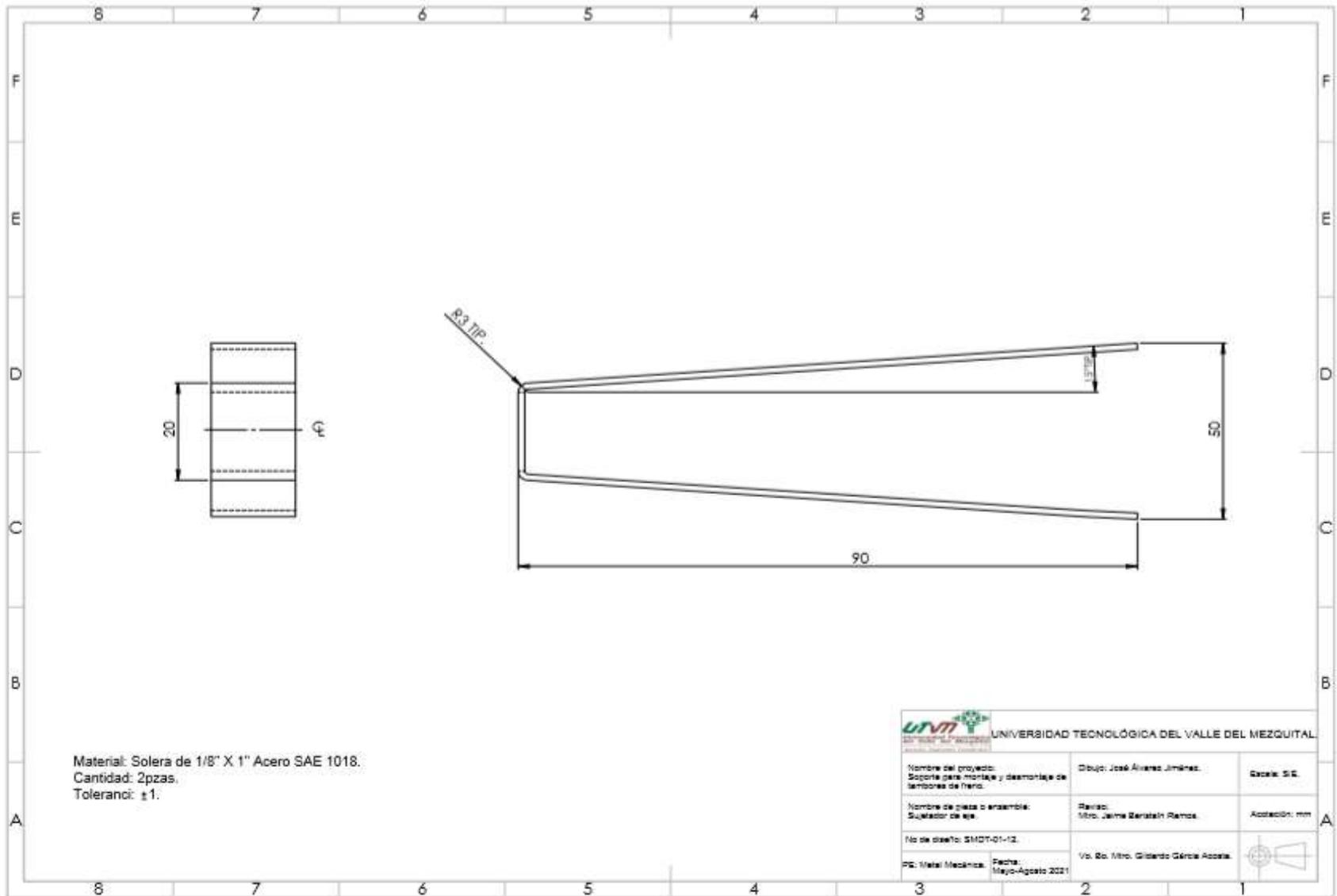
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre del proyecto: Soporte para montaje y desmontaje de cintas de freno.	Diseñó: José Arias Jiménez.	Escala: S/E.
Nombre de pieza o ensamble: Soporte de manubrio.	Revisó: Mtro. Jaime Barataín Ramos.	Acotación: mm.
No de diseño: SMDY-01-05.	Vs. Sr. Mtro. Gilberto García Acosta.	
PD: Metal Mecánica. Fecha: Mayo-Agosto 2021.		





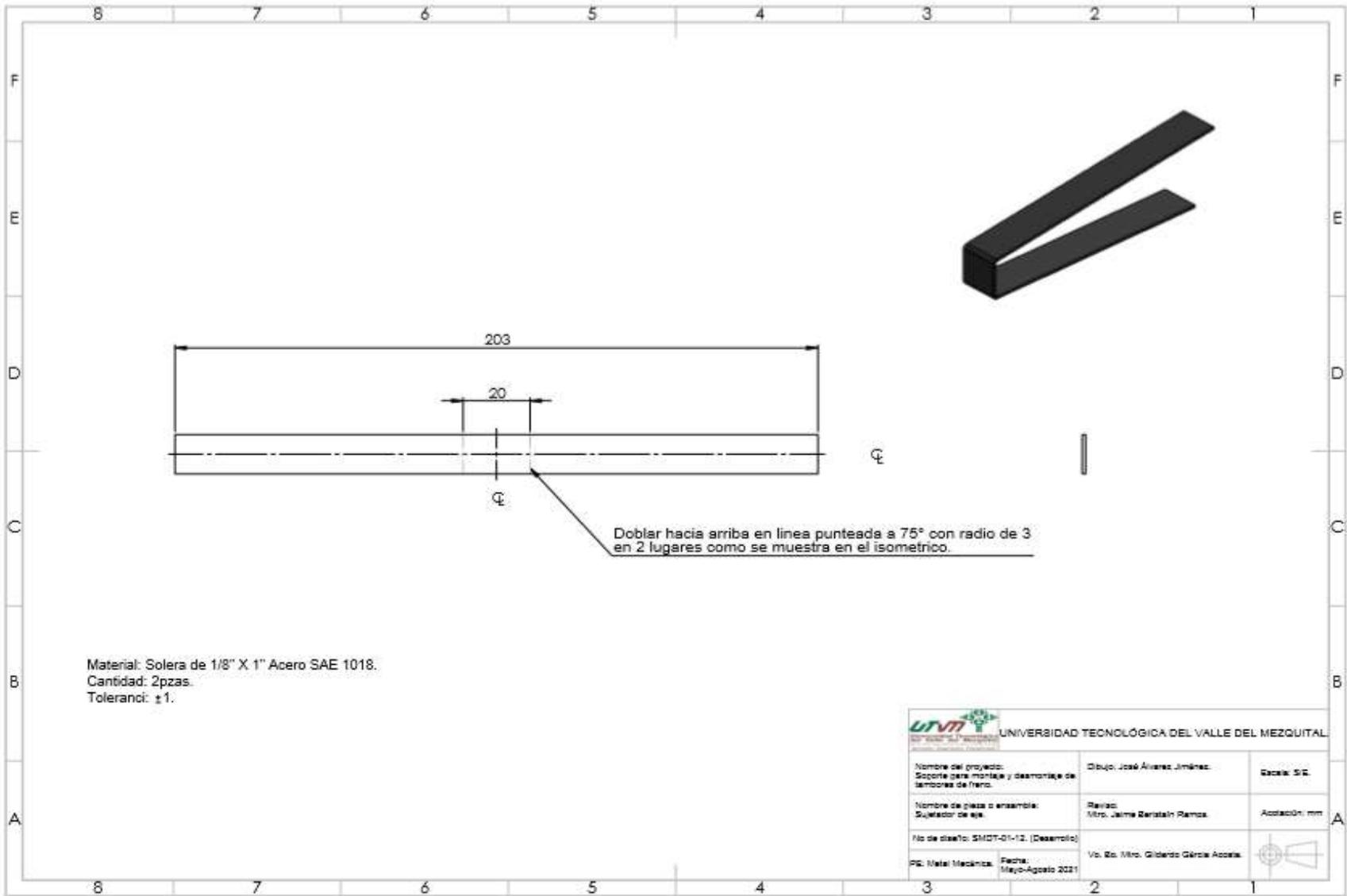
Material: Perfil Tubular cuadrado de 2" X 2" cal. 14 Acero SAE 1018.
 Cantidad: 1pzas.
 Toleranci: ±1.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre del proyecto: Soporte para montaje y desmontaje de sensores de tierra.	Dibujo: José Álvarez Jiménez.	Escala: 1:1.
Nombre de pieza o ensamble: Pieza.	Revisor: Mtro. Jaime Beristain Ramos.	Acotación: mm
No de diseño: SMDT-01-10.	Vc. Rta. Mtro. Gerardo García Acosta.	
PG: Metal Mecánica.	Fecha: Mayo-Agosto 2021	



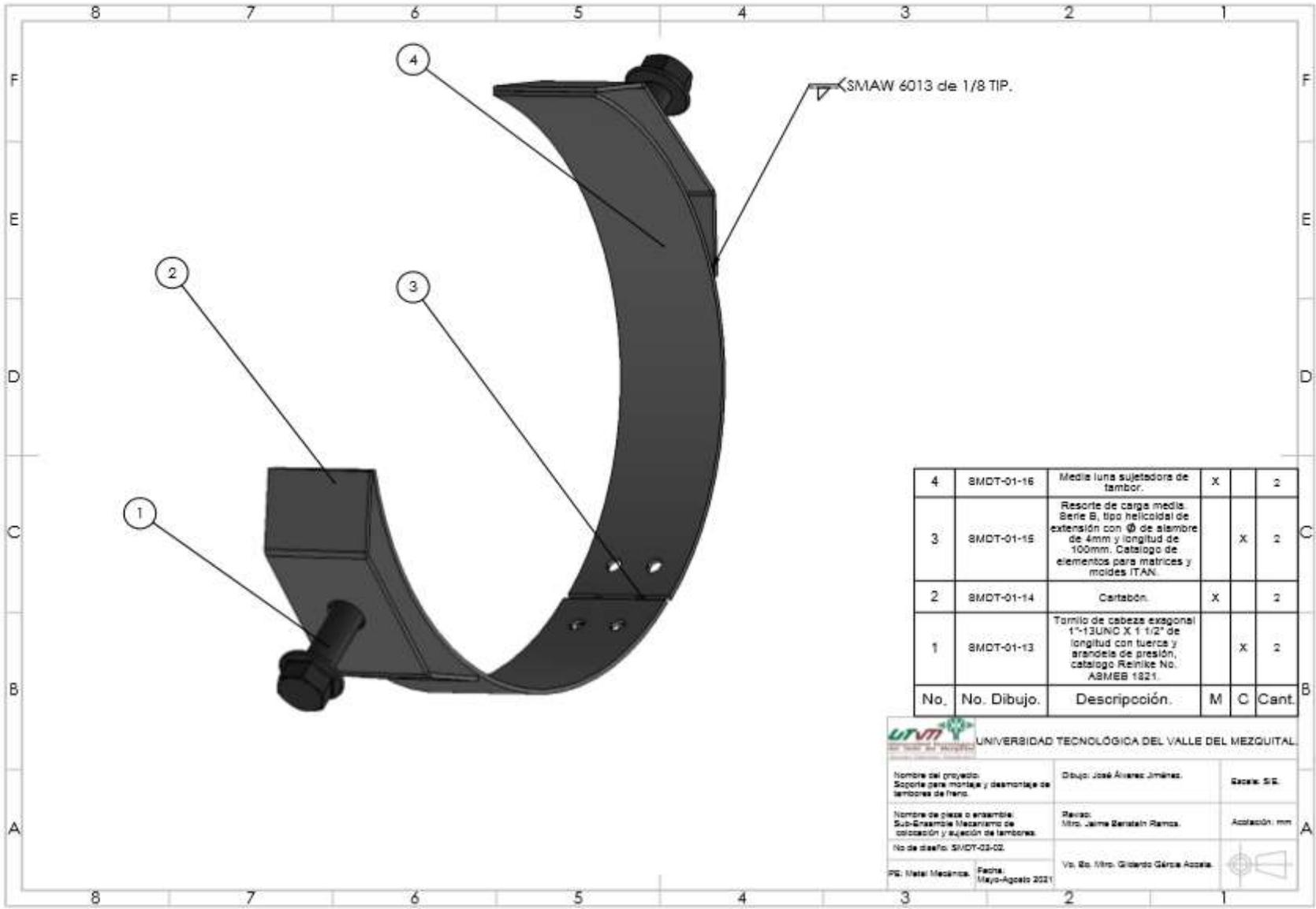
Material: Solera de 1/8" X 1" Acero SAE 1018.
 Cantidad: 2pzas.
 Toleranci: ± 1 .

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL <small>Escuela de Ingeniería Mecánica</small>		
Nombre del proyecto: Soporte para montaje y desmontaje de laminares de freno.	Dibujo: José Álvarez Jiménez.	Escala: S.E.
Nombre de pieza o ensamble: Sujador de eje.	Revisó: Mtro. Jaime Baralain Ramos.	Acotación: mm
No de diseño: SMDT-01-12.	Vo. Ro. Mtro. Gilardo García Acosta.	
P.E. Metal Mecánica.	Fecha: Mayo-Agosto 2021	



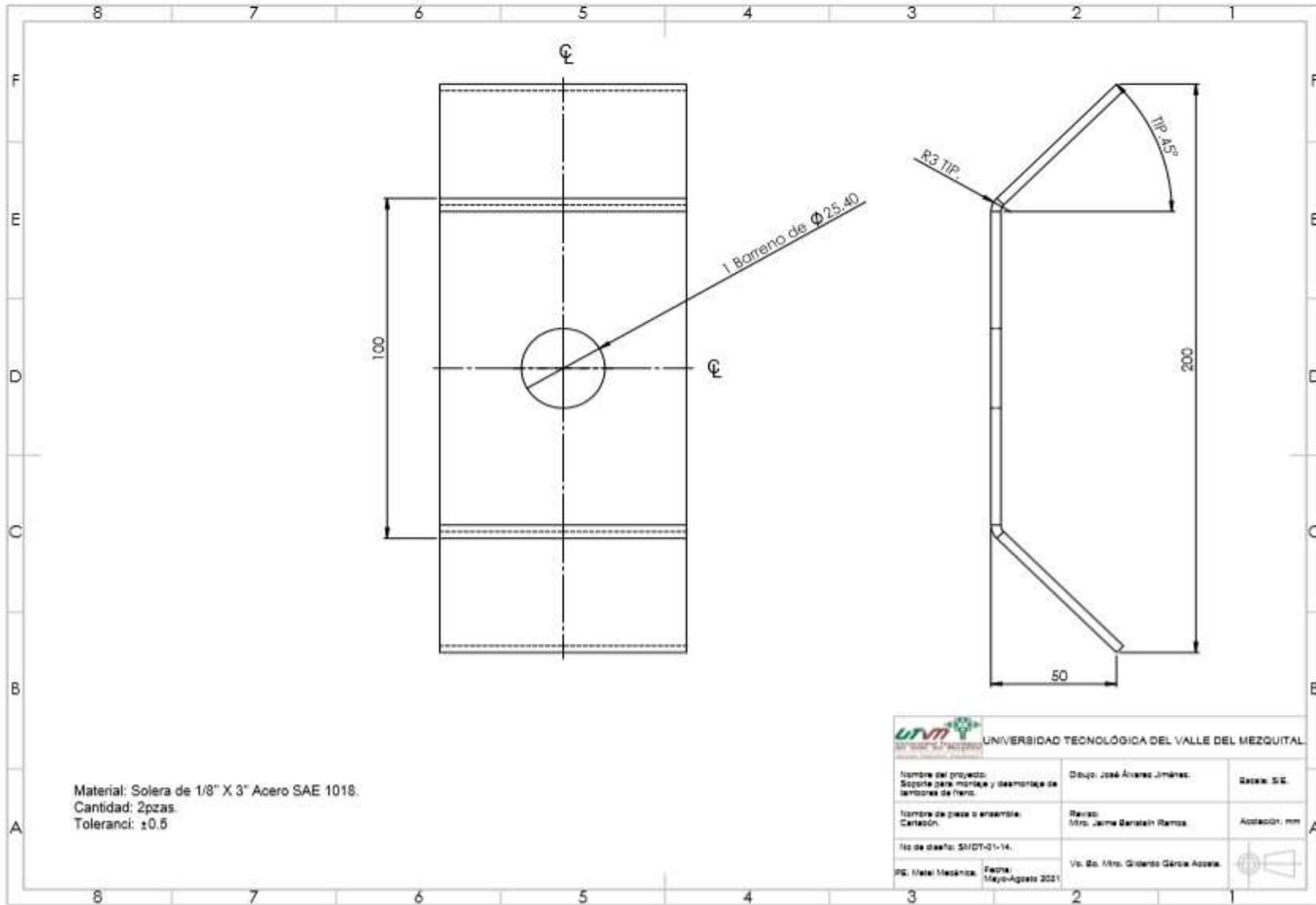
Material: Solera de 1/8" X 1" Acero SAE 1018.
 Cantidad: 2pzas.
 Toleranci: ±1.

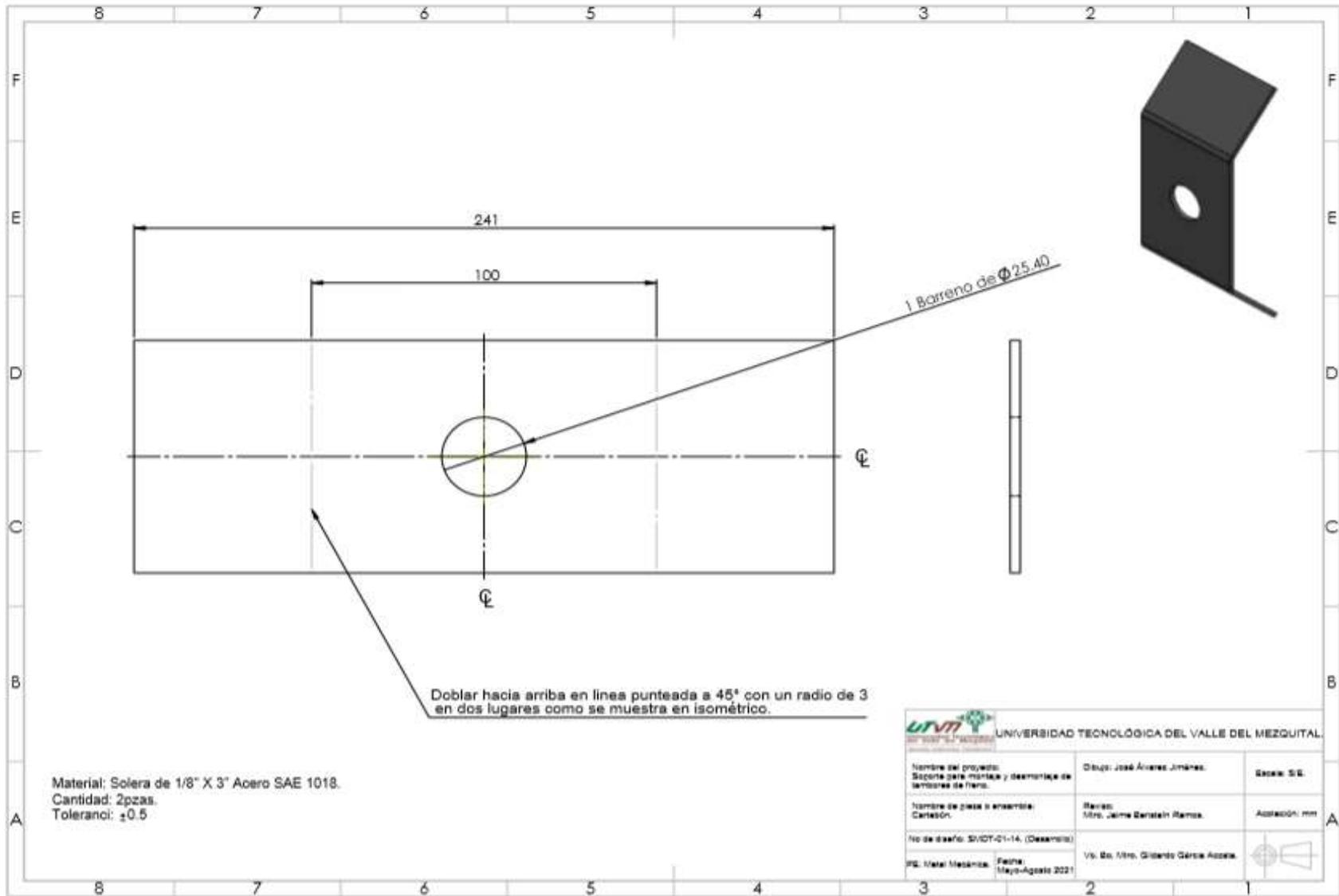
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre del proyecto: Soporte para montaje y desmontaje de bombas de fierro.	Dibujo: José Álvarez Jiménez.	Escala: 5/8.
Nombre de pieza o ensamble: Sujecor de eje.	Revisó: Mtro. Jaime Berstein Ramos.	Aclaración: mm
No de diseño: SMDT-01-12. (Desarrollo)	Vs. Eje. Mtro. Glorindo García Acosta.	
P.E. Metal Mecánica. Fecha: Mayo-Agosto 2021		

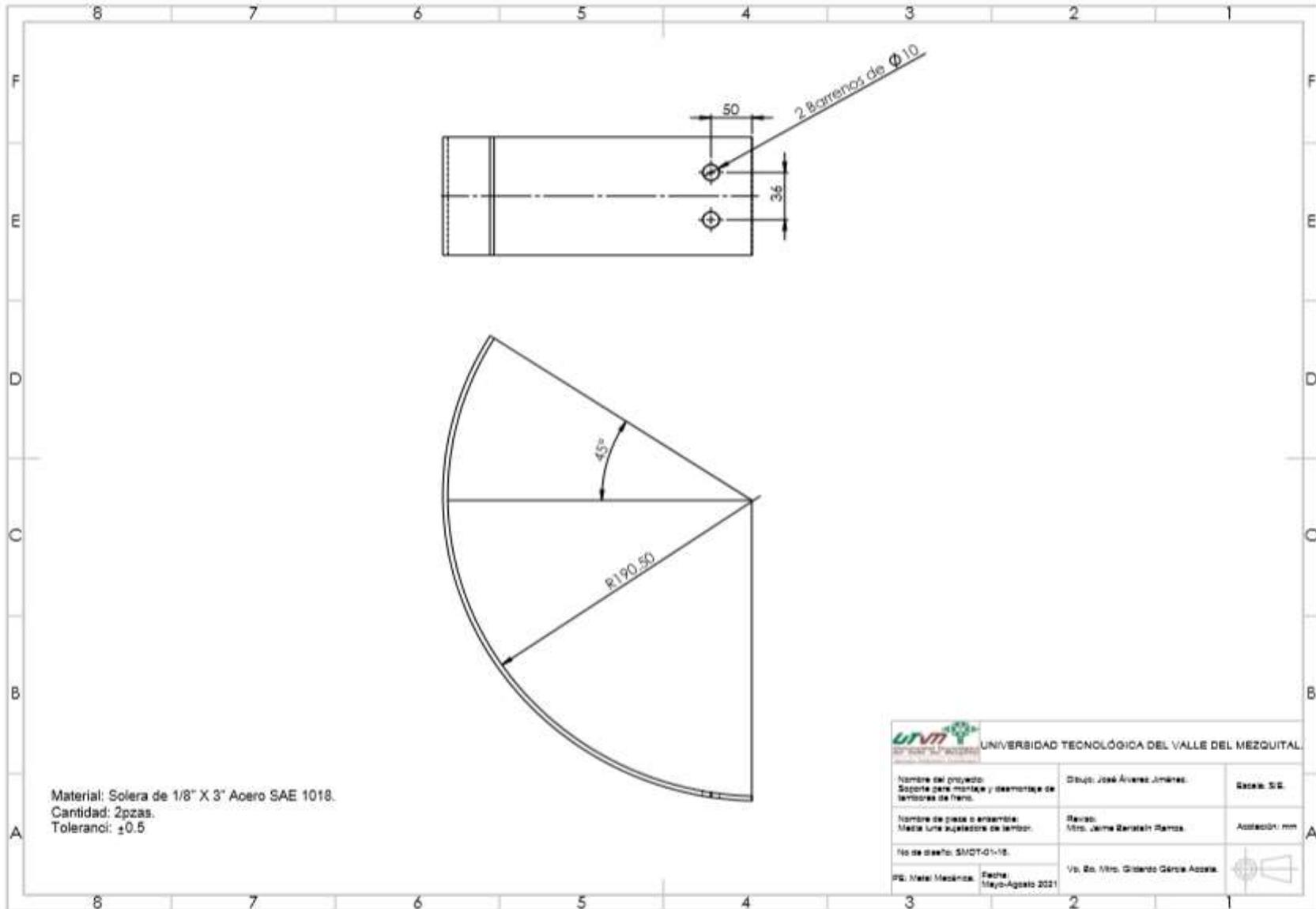


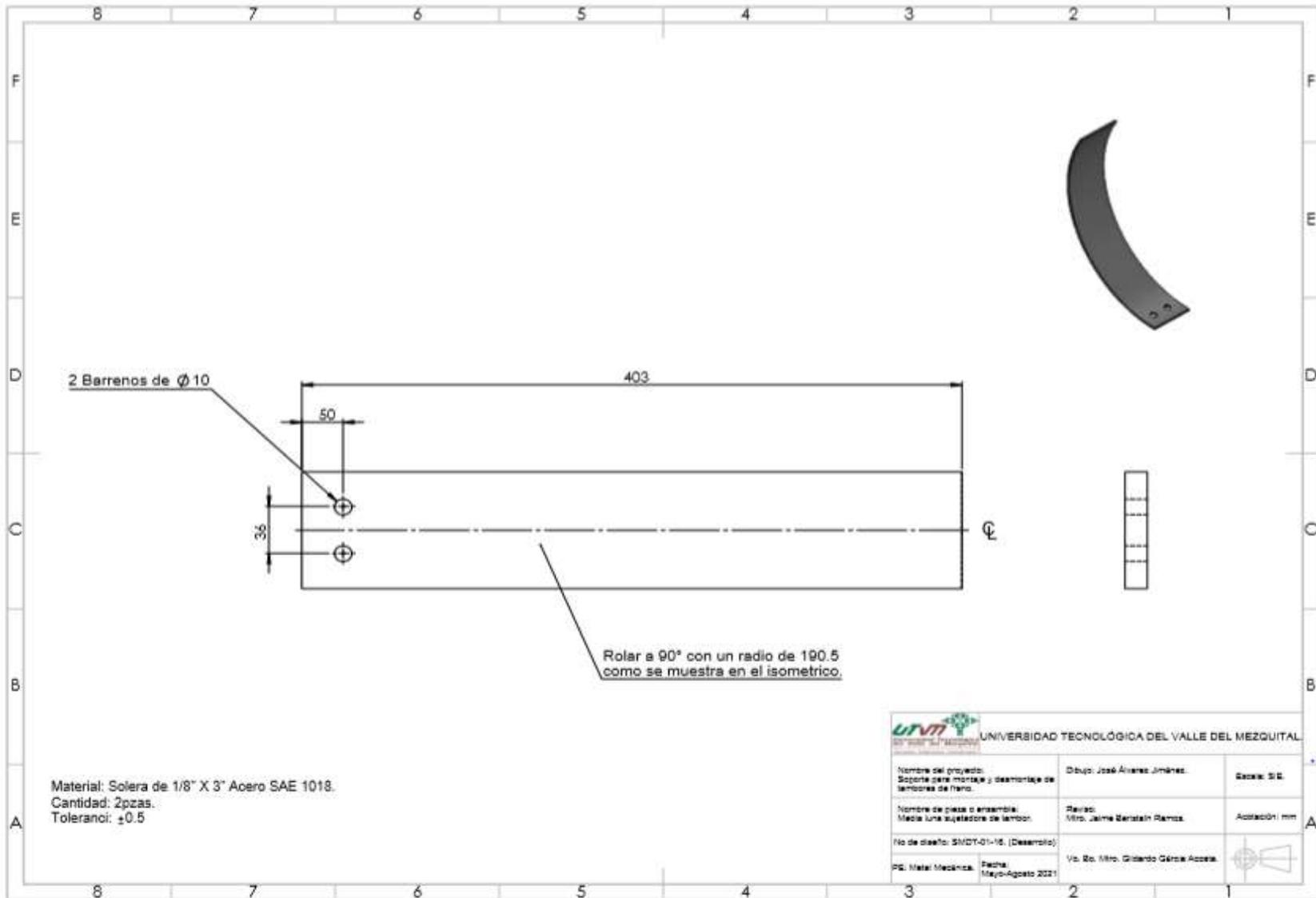
4	SMOT-01-16	Media luna sujetadora de tambor.	X		2
3	SMOT-01-15	Resorte de carga media. Serie B, tipo helicoidal de extensión con Ø de alambre de 4mm y longitud de 100mm. Catálogo de elementos para matrices y moldes ITAN.		X	2
2	SMOT-01-14	Cartabón.	X		2
1	SMOT-01-13	Tornillo de cabeza exagonal 1"-13UNC X 1 1/2" de longitud con tuerca y arandela de presión, catálogo Reinke No. ASMEB 1321.		X	2
No.	No. Dibujo.	Descripción.	M	C	Cant.

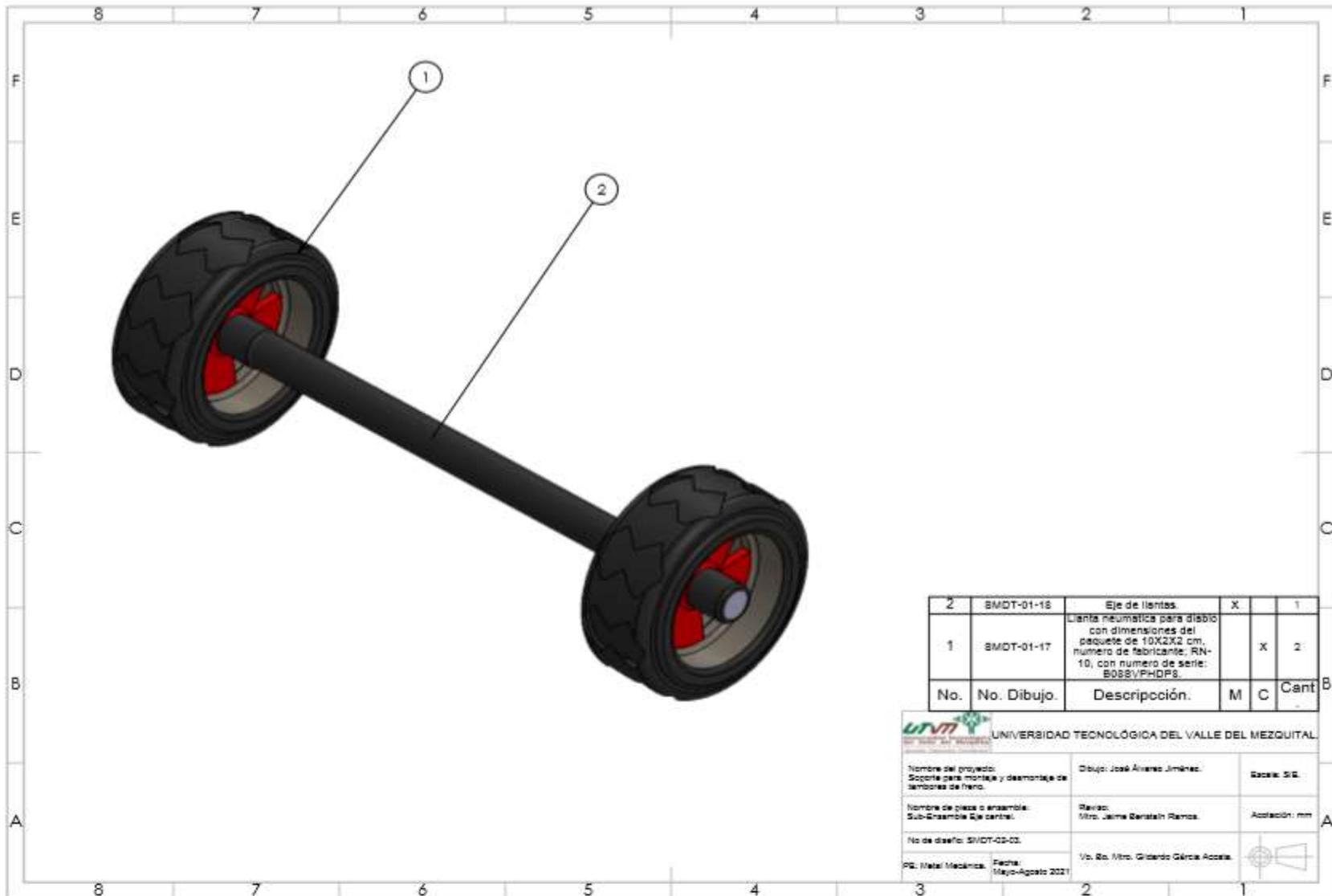
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre del proyecto: Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno.	Dibujo: José Álvarez Jiménez.	Escala: SE.
Nombre de pieza o ensamble: Sub-ensamble Mecanismo de colocación y sujeción de tambores.	Diseño: Mtro. Jaime Benítez Ravelo.	Acolación: mm
No de diseño: SMOT-03-02.	Ver. No. Mtro. Glorindo García Azceta.	
PE: Metal Mecánica.	Fecha: Mayo-Agosto 2021	











2	BMDT-01-16	Eje de llantas.	X	1	
1	BMDT-01-17	Llanta neumática para autobús con dimensiones del paquete de 10X2X2 cm, número de fabricante: RN-10, con número de serie: B088VPHDP8.	X	2	
No.	No. Dibujo.	Descripción.	M	C	Cant.

UTVM UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL

Nombre del proyecto: Soporte para montaje y desmontaje de semibores de freno.	Dibujo: José Álvaro Jiménez.	Escala: 5:1.
Nombre de pieza o ensamble: Sub-Ensamble Eje central.	Revisó: Mtro. Jaime Gerardo Ramos.	Acotación: mm
No de diseño: SMDT-02-03.	Vs. Sr. Mtro. Glorindo García Acosta.	
PL: Metal Mecánica. Fecha: Mayo-Agosto 2021.		

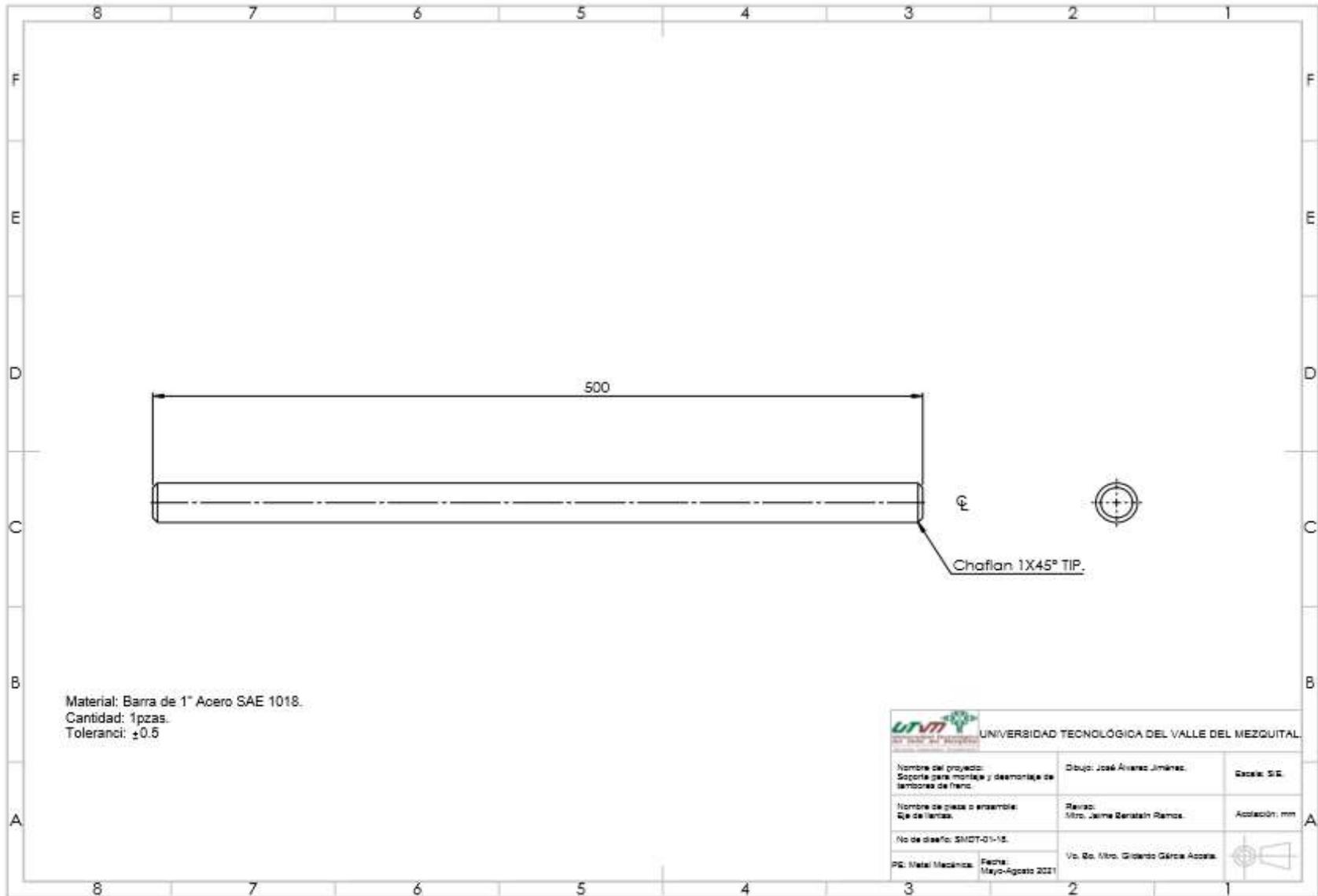
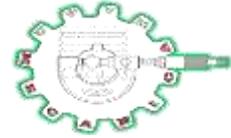


Diagrama de flujo

Diagrama de flujo para herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno									
Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.			Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros			
Actividad: Marcado y corte			Operación 						
Nombre del dibujo: Soporte vertical izquierdo			Transporte 						
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-01		Inspección 						
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez		Demora 						
Material: Perfil tubular de 2"x2" calibre 14 acero SAE-1018			Almacén 						
			Tiempo (min)						
			Distancia (m)						
			Costo						
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte						2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería						2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño						3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado						3		Esmeril

50	Barrenado						4		Taladro
60	Remoción de rebabas						3		Esmeril
70	Inspección para el trazado y corte						2		
Tiempo total: 19min									

Diagrama de flujo para herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno									
Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Marcado y corte		Operación 							
Nombre del dibujo: Soporte horizontal izquierdo		Transporte 							
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-02	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora 							
Material: Perfil tubular de 2"x2" calibre 14 acero SAE-1018		Almacén 							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado	
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte						2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería						2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador

									flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño	●	⇒	□	D	▽	3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
50	Barrenado	●	⇒	□	D	▽	4		Taladro
60	Remoción de rebabas	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
70	Inspección para el trazado y corte	○	⇒	■	D	▽	2		
Tiempo total: 19min									

Diagrama de flujo para herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno									
Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Marcado y corte		Operación ●							
Nombre del dibujo: Pasador pasado		Transporte ⇒							
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-03	Inspección ■							
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora D							
Material: Tubo industrial de 1" cal. 16 acero SAE 10-18		Almacén ▽							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado	
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte	○	⇒	□	D	▽	2	2	

20	Trasladar de material a taller de pailería	○	⇒	□	D	▽	2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño	●	⇒	□	D	▽	3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
50	Remoción de rebabas	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
60	Inspección para el trazado y corte	○	⇒	■	D	▽	2		

Tiempo total: 15min

Diagrama de flujo para herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Marcado y corte		Operación ●			
Nombre del dibujo: Sujeción de pasador		Transporte ⇒			
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-04	Inspección ■			
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora D			
Material: Tubo industrial de 1" cal. 16 acero SAE 10-18		Almacén ▽			
		Tiempo (min)			
		Distancia (m)			
		Costo			

OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte	○	⇒	□	D	▽	2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería	○	⇒	□	D	▽	2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño	●	⇒	□	D	▽	3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
50	Remoción de rebabas	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
60	Inspección para el trazado y corte	○	⇒	■	D	▽	2		

Tiempo total: 15min

Diagrama de flujo para herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Marcado y corte		Operación ●			
Nombre del dibujo: Soporte vertical derecho		Transporte ⇒			
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-05	Inspección ■			
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora D			

Material: Perfil tubular de 2.5"x2.5" calibre 14 acero SAE-1018		Almacén							
		▼							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
Costo									
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte	○	⇒	□	D	▼	2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería	○	⇒	□	D	▽	2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño	●	⇒	□	D	▽	3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
50	Barrenado	●	⇒	□	D	▽	4		Taladro
60	Remoción de rebabas	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
70	Inspección para el trazado y corte	○	⇒	■	D	▽	2		
Tiempo total: 19min									

Diagrama de flujo para herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.	Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Marcado y corte	Operación			
	●			

Nombre del dibujo: tubo de manubrio		Transporte 							
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-06	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora 							
Material: Tubo industrial de 2" cal. 16 acero SAE 10-18		Almacén 							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte						2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería						2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño						3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado						3		Esmeril
50	Remoción de rebabas						3		Esmeril
60	Inspección para el trazado y corte						2		
Tiempo total: 15min									

Diagrama de flujo para herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Marcado y corte		Operación 							
Nombre del dibujo: tapas laterales de sujeción del manubrio		Transporte 							
Cantidad: 2 pieza	Número de diseño: SMDT-01-07	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora 							
Material: Lamina calibre 18 acero SAE-1018		Almacén 							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte						2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería						2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño						3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado						3		Esmeril
50	Remoción de rebabas						3		Esmeril
60	Inspección para el trazado y corte						2		

Tiempo total: 15min

Diagrama de flujo para herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno									
Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.			Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros			
Actividad: Marcado y corte			Operación ●						
Nombre del dibujo: Sujeción de manubrio			Transporte ➡						
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-08		Inspección ■						
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez		Demora D						
Material: Tubo industrial de 2" cal. 16 acero SAE 10-18			Almacén ▼						
			Tiempo (min)						
			Distancia (m)						
			Costo						
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte	○	➡	■	D	▼	2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería	○	➡	■	D	▼	2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño	●	➡	■	D	▼	3		Escuadra y marcador

40	Corte según marcado	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
50	Remoción de rebabas	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
60	Inspección para el trazado y corte	○	⇒	■	D	▽	2		

Tiempo total: 15min

Diagrama de flujo para herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Marcado y corte		Operación ●							
Nombre del dibujo: Soporte horizontal derecho		Transporte ⇒							
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-09	Inspección ■							
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora D							
Material: Perfil tubular de 2.5"x2.5" calibre 14 acero SAE-1018		Almacén ▽							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte	○	⇒	□	D	▽	2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería	○	⇒	□	D	▽	2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador

									flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño	●	⇒	□	D	▽	3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
50	Barrenado	●	⇒	□	D	▽	4		Taladro
60	Remoción de rebabas	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
70	Inspección para el trazado y corte	○	⇒	■	D	▽	2		
Tiempo total: 19min									

Diagrama de flujo para herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno										
Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.			Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Marcado y corte			Operación ●							
Nombre del dibujo: pedal			Transporte ⇒							
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-10		Inspección ■							
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez		Demora D							
Material: Perfil tubular de 2"x2" calibre 14 acero SAE-1018			Almacén ▽							
			Tiempo (min)							
			Distancia (m)							
			Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado	
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte	○	⇒	□	D	▽	2	2		

20	Trasladar de material a taller de pailería						2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño						3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado						3		Esmeril
50	Remoción de rebabas						3		Esmeril
60	Inspección para el trazado y corte						2		

Tiempo total: 19min

Diagrama de flujo para herramienta soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Marcado y corte		Operación 			
Nombre del dibujo: Sujetador del eje		Transporte 			
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-12	Inspección 			
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora 			
Material: Solera de 1/8" x 1" acero SAE-1018		Almacén 			
		Tiempo (min)			
		Distancia (m)			
		Costo			
OP	Descripción de la actividad	Simbología	Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado

10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte						2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería						2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño						3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado						3		Esmeril
50	Doblar según diseño						8		dobladora
60	Remoción de rebabas						3		Esmeril
70	Inspección para el trazado y corte						2		
Tiempo total: 23min									

Diagrama de flujo para herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Marcado y corte		Operación 			
Nombre del dibujo: Cartabon		Transporte 			
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-14	Inspección 			
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora 			
Material: Solera de 1/8" x 3" acero SAE-1018		Almacén 			

		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte	○	⇒	□	D	▽	2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería	○	⇒	□	D	▽	2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño	●	⇒	□	D	▽	3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
50	Doblar según diseño	●	⇒	□	D	▽	8		dobladora
60	Remoción de rebabas	●	⇒	□	D	▽	3		Esmeril
70	Inspección para el trazado y corte	○	⇒	■	D	▽	2		
						Tiempo total: 23min			

Diagrama de flujo para herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno					
Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Marcado y corte		Operación ●			
Nombre del dibujo: Sujetador de tambor		Transporte ⇒			
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: SMDT-01-16	Inspección ■			

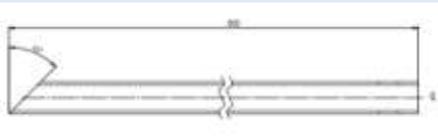
Operador	Analista: Juan Manuel Salas	Demora							
equipo	Martínez								
Material: Solera de 1/8" x 3" acero SAE-1018		Almacén							
									
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte						2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería						2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño						3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado						3		Esmeril
50	Barrenado						4		Taladro
60	Rolar según diseño						15		roladora
70	Remoción de rebabas						3		Esmeril
80	Inspección para el trazado y corte						2		
						Tiempo total: 34min			

Diagrama de flujo para herramental soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno

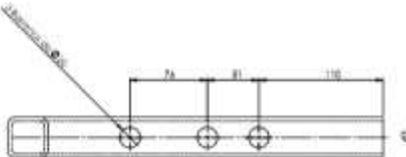
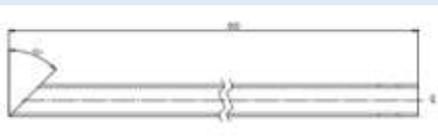
Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.	Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
------------------------------------	------------------	---------------	--------------------	----------------

Actividad: Marcado y corte		Operación							
									
Nombre del dibujo: eje de llantas		Transporte							
									
Cantidad:	Número de diseño:	Inspección							
1 pieza	SMDT-01-10								
Operador equipo	Analista: Juan Manuel Salas Martínez	Demora							
									
Material: Barra de 1" acero SAE-1018		Almacén							
									
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	Equipo utilizado
10	Acudir a almacén por herramienta para marcado y corte						2	2	
20	Trasladar de material a taller de pailería						2	2	Guantes de carnaza, lentes de seguridad, escuadra, marcador flexómetro y esmeril
30	Marcado según el diseño						3		Escuadra y marcador
40	Corte según marcado						3		Esmeril
50	Remoción de rebabas						3		Esmeril
60	Inspección para el trazado y corte						2		
						Tiempo total: 19min			

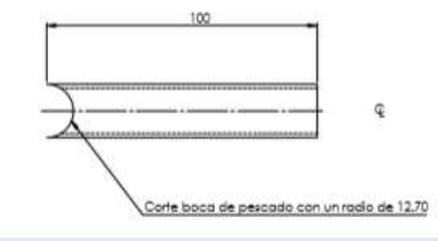
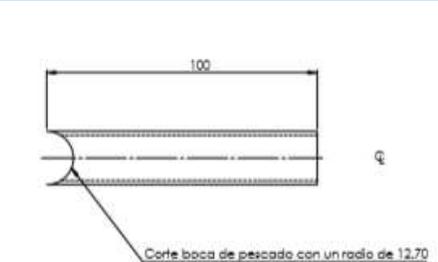
HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno	NO° DISEÑO: SMDT-01-01	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021	
DESCRIPCIÓN: Soporte vertical izquierdo					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José		MATERIAL: PERFIL TUBULAR DE 2"X2" CALIBRE 18 ACERO SAE 1018			
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA		INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO Y CORTE REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-01		AMOLADORA	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-01		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

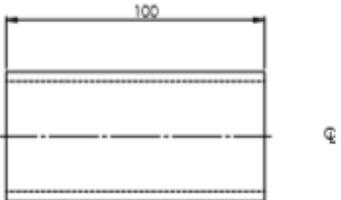
HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno		NO° DISEÑO: SMDT-01-02	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021
DESCRIPCIÓN: Soporte horizontal izquierdo					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José			MATERIAL: PERFIL TUBULAR DE 2"X2" CALIBRE 18 ACERO SAE 1018		
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA			INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE Y BARRENADO REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-02		AMOLADORA TALADRO	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-02		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
				•	•

HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno		NO° DISEÑO: SMDT-01-03	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021
DESCRIPCIÓN: Pasador pasado					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José			MATERIAL: TUBO INDUSTRIAL DE 1" CALIBRE 16 ACERO SAE 1018		
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA			INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-02		AMOLADORA TALADRO	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-02		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno		NO° DISEÑO: SMDT-01-04	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021
DESCRIPCIÓN: Sujetador del Pasador					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José			MATERIAL: TUBO INDUSTRIAL DE 1" CALIBRE 16 ACERO SAE 1018		
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA			INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-02		AMOLADORA TALADRO	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-02		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
				•	•

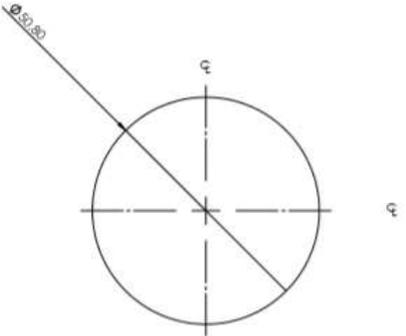
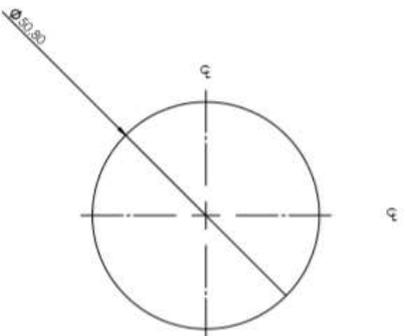
HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno		NO° DISEÑO: SMDT-01-05	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021
DESCRIPCIÓN: Soporte vertical derecho					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José			MATERIAL: PERFIL TUBULAR DE 2.5"X2.5" CALIBRE 18 ACERO SAE 1018		
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA			INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO CORTE Y BARRENADO REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-05		AMOLADORA TALADRO	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-05		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno		NO° DISEÑO: SMDT-01-06	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021
DESCRIPCIÓN: Tubo de manubrio					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José			MATERIAL: TUBO INDUSTRIAL DE 2" CALIBRE 16 ACERO SAE 1018		
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA			INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-06		AMOLADORA	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-06		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

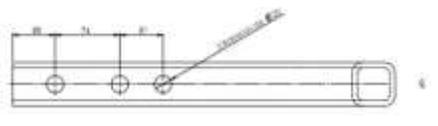
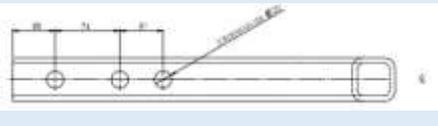
HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno		NO° DISEÑO: SMDT-01-07	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021
DESCRIPCIÓN: tapas para sunjetador del manubrio					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José			LAMINA CALIBRE 18 ACERO SAE 1018		
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA			INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-07		AMOLADORA	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-07		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno	NO° DISEÑO: SMDT-01-08	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021	
DESCRIPCIÓN: Sujeción de manubrio					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José		MATERIAL: TUBO INDUSTRIAL DE 2" CALIBRE 16 ACERO SAE 1018			
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA		INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-08		AMOLADORA	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-08		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

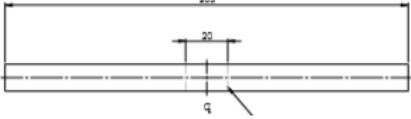
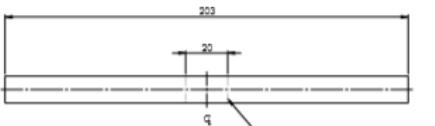
HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno		NO° DISEÑO: SMDT-01-09	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021
DESCRIPCIÓN: Soporte Horizontal derecho					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José			MATERIAL: PERFIL TUBULAR DE 2.5"X2.5" CALIBRE 18 ACERO SAE 1018		
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA			INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO CORTE Y BARRENADO REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-09		AMOLADORA TALADRO	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-09		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

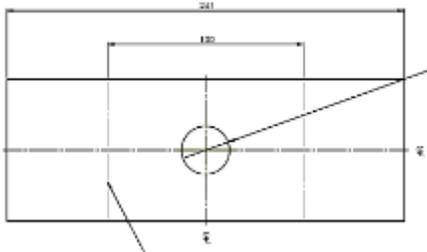
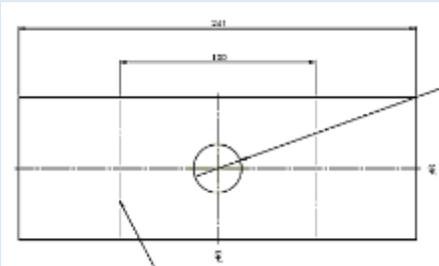
HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno	NO° DISEÑO: SMDT-01-10	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021	
DESCRIPCIÓN: patin					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José		MATERIAL: PERFIL TUBULAR DE 2"X2" CALIBRE 18 ACERO SAE 1018			
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA		INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE Y REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-10		AMOLADORA	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-10		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

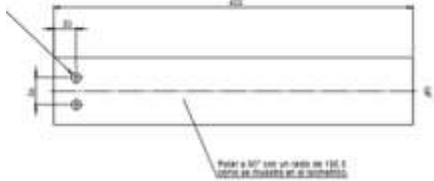
HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno	NO° DISEÑO: SMDT-01-12	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021	
DESCRIPCIÓN: Sujetador del EJE					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José		SOLERA DE 1/8" X 1" CALIBRE 18 ACERO SAE 1018			
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA		INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE Y DOBLADO REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-12		AMOLADORA	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-12		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno	NO° DISEÑO: SMDT-01-14	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021	
DESCRIPCIÓN: CARTABON					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José		SOLERA DE 1/8" X 3" CALIBRE 18 ACERO SAE 1018			
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA		INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE BARRENADO Y DOBLADO REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-14		AMOLADORA TALADRO	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-14		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno	NO° DISEÑO: SMDT-01-16	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021	
DESCRIPCIÓN: SUJETADOR DEL TAMBOR					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José		SOLERA DE 1/8" X 3" CALIBRE 18 ACERO SAE 1018			
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA		INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE BARRENADO Y DOBLADO REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-16		AMOLADORA TALADRO	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-16		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

HOJAS DE PROCESO.

Soporte para montaje y desmontaje de tambores de freno		NO° DISEÑO: SMDT-01-18	ACOTACIÓN: mm	NO° DE PIEZAS: 1 PZA	FECHA: Mayo- Agosto/2021
DESCRIPCIÓN: EJE DE LLANTAS					
DISEÑADOR: Álvarez Jiménez José			BARRA DE 1" ACERO SAE 1018		
AREA DE TRABAJO: TALLER DE PAILERIA			INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
O P	DESCRIPCIÓN :	FIGURA	MAQUINARIA Y EQUIPO.	HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MEDICIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD
1 0	TRAZO , CORTE BARRENADO Y DOBLADO REQUERIDO DE ACUERDO AL DISEÑO CAA-01-18		AMOLADORA TALADRO	<ul style="list-style-type: none"> • FLEXOMETRO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD
2 0	RECTIFICACION DISEÑO CAA-01-18		BANCO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • LIMA DE ACABADO • ESCUADRA 	<ul style="list-style-type: none"> • GAFAS • ZAPATOS DE SEGURIDAD

Evidencia de trabajo





