

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL

“TURMIX 150”

TSU MECANICA AREA INDUSTRIAL

PRESENTA:

Mtro. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.

ASESOR:

Mtro. Gildardo García Acosta

Apoyo:

Gloria Olguín González

Yahir Villanueva López

Periodo: Enero – Abril 2022

Ixmiquilpan, Hidalgo, abril 2022

ÍNDICE.

Abstract	4
Introducción	5
Planteamiento del problema.....	7
Justificación.....	8
Objetivos	9
CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO	10
1.1.- Antecedentes	11
1.2.- Historia	13
1.3.- Materias primas que se utilizan.....	13
1.4.- Vitaminas	19
1.5- Mezcladoras actuales.....	20
1.8.- Ficha Técnica.....	23
CAPÍTULO 2 METODOLOGIA DEL PROYECTO.	24
2.1.- Método científico	25
2.2- Aplicación de la metodología en el proyecto.....	27
2.3.- Etapa de Diseño.....	27
2.4.- Etapa de Manufactura	27
CAPÍTULO 3 ESTUDIO DE MERCADO	32
3.1 Objetivos del estudio de mercado	33
3.2 Identificación del producto.....	33
3.3 Área del mercado	33
3.4 Modelo de encuesta	34
3.5 Resultado de la investigación.....	38
CAPÍTULO 4. ESTUDIO TÉCNICO	39
4.1.- Objetivo	40
4.2.- Importancia de los cálculos.....	40
4.3 Capacidad de trabajo	40
4.4 Calculo de ciclos del proceso	41
4.5 Densidad de los ingredientes a utilizar	41
4.5 Volumen de la cámara de mezclado	41
4.6 Fuerza requerida.....	42
4.7 Par de torsión	43

4.8 Potencia	44
4.9 Velocidad de trabajo del motor.....	45
4.10 Reducción de velocidad angular	46
4.11 Selección de banda.....	47
4.12 Longitud de la banda.....	48
4.13 Reacciones resultantes del eje principal	49
4.14 Cálculo de vigas	50
4.15 Centro de gravedad.....	51
CAPÍTULO 6 ESTUDIO ECONÓMICO.	53
5.1.- Objetivo.....	54
5.2.- Gastos directos e indirectos	54
5.3.- Suma total de los gastos Producidos	57
5.4.- Costo Beneficio	58
5.5.- Análisis de resultados	58
5.6.- Punto de equilibrio	59
5.7.- Resumen del estudio económico	60
Conclusión.....	61
Bibliografía.	63
Anexos.	64
Diagramas de flujo	81
Hojas de proceso	96
Evidencias (fotos).....	111

Abstract

Mixers are essential in the agricultural sector to obtain quality products, good presentation and, above all, safe products when selling. The purpose of this project is to design and build a Turmix 150 supported on a base, which allows the stirring and hydration process, allowing the operator to work comfortably. The base will provide the operator with greater safety and less effort since he is not the one who carries the weight of the Turmix.

In the Mezquital Valley, mainly in the Ixmiquilpan area, the blacksmith shops do not have mixers with the characteristics described above, but instead use shovels, in some cases it was also done with the hands, however, these do not allow complete manipulation. of the product mix. Therefore, it is for this geographical area that this project is directed.

Introducción

La presente memoria de cálculo será enfocada en la TURMIX 150, se deberán tocar ciertos temas y puntos que son de relevancia, primeramente, iniciando con una breve introducción para entrar en contexto con el proyecto. Se verán puntos enfocados, como por qué fue planteado dicho proyecto y en que podría beneficiar a las personas, en este caso a los medianos y pequeños ganaderos, en fin, para las personas encargadas de preparar alimentos balanceados que contengan diferentes tipos de materias primas, ya que esta máquina TURMIX 150 ayuda el mezclado, así para consumo de los distintos tipos de animales de corral y aves, y con una necesidad de cubrir su labor y aproximadamente al día un promedio 1000 kg por jornada.

Cada capítulo constituido en esta memoria es de mucha importancia, debido a su relevancia para entender el porqué de este proyecto, se conocerán cálculos importantes que fueron considerados en dicho prototipo para su correcto funcionamiento, y sus dimensiones, manufacturándolo en la escala adecuada y respecto a nuestras necesidades, además de algunos otros elementos que se vieron para la seguridad de la preparación de los alimentos concentrados para animales.

Muestra paso a paso la realización de los procesos hechos durante la fabricación desde la compra de cada uno de los materiales que lo conforman, hasta las operaciones hechas a cada lámina y/o PTR soldado y cortado, además también de mostrar completamente cada diseño realizado en conjunto de las normas propias que estos diseños conllevan

Planteamiento del problema

En el Valle del Mezquital la demanda continua de crianza y venta de animales domésticos es de 310,300 cabezas de ganado bovino, mientras que la producción de ovinos y caprinos ascienden a 387,860. Los municipios del estado de Hidalgo con mayor producción son Acatlán, Ixmiquilpan y Tulancingo de Bravo con porcentajes de 65, 57 y 61, respectivamente.

En el censo del 2017, se contabilizo 203,601 cabezas de ganado porcino. La producción de aves de corral asciende a 5,515.722 representando más del 100% del total nacional. En Hidalgo, 30% de las aves se encuentran en las viviendas o en unidades de producción en grupos menores a 100. El Marco de Referencia Agroeconómico (MRA), estima que para la avicultura de engorda, los costos de producción son de \$7,000 por cada 100 aves, con un peso aproximado entre 1,8 y 2,0 kg.

La popularidad de actividades recreativas con equinos ha aumentado, por lo tanto la población de estos ha crecido, contabilizando 60,534 en la región

Se estima que solo el 15% de los productores de animales cuentan con una maquina mezcladora de alimentos concentrados, por lo que el 85% de las personas adquieren el producto en establecimientos de venta de alimentos, donde el precio puede ser muy elevado al adquirirlos por cantidades máxima o mínima ya que 50 kg oscila entre \$500.00 a \$700.00 en cuestión de aves y en ganado bovino, equino , ovino y caprino ronda en un precio de \$600.00 por 50kg, sin considerar que para la crianza de cada animal va a variar de acuerdo a la etapa de crecimiento.

Justificación

- Los motivos que nos llevaron a realizar este proyecto es por que en el Valle del Mezquital, el 85% del ganaderos no cuentan con una Maquina Mezcladora de Alimento, ya que las maquinas existente en el mercado son de grandes capacidades y costos muy elevados, sus costos oscilan de \$130,000.00 a \$30,000.00 esto afecta a los pequeños productores que no cuentan con suficiente ingreso económico para su producción de animales, ya que por utilizar una Maquina Mezcladora se requiere de 2 jornaleros con un sueldo de \$200.00 cada uno.
- Es por eso que surge la necesidad de Fabricar una Maquina Mezcladora de Alimentos (Turmix 150), a un costo de \$11,000.00 con una capacidad de producción de 83.4 kg por ciclo de trabajo teniendo mayor eficiencia y menor costo de producción en base a sus necesidades del productor .

Objetivos

General

- Fabricar una máquina Túrmix 150, para alimentos de ganado, con una capacidad de 1 Ton/ Jornada (166.8 kg/ hora), con un incremento de productividad en un 15%.

Específico

- Contara con un sistema de cintas mezcladoras helicoidales para granos molidos con una densidad de $1,287 \text{ kg} / \text{m}^3$. sujetas al eje principal que tiene un radio de 12.7 mm por medio de 8 espaciadores de 130 mm con un diámetro de 7.99 mm, se encuentran 4 en la parte superior y 4 en la parte inferior, ensambladas al eje principal con una separación de 275.31 mm entre ellas, y un radio interior de 98 mm y un radio exterior de 108 mm, girando a una velocidad angular de 40 rpm, para lograr un mejor mezclado en un 95%.
- Contará con un sistema de hidratación por medio de un tanque con una capacidad de 60 litros de agua potable preparada con vitaminas A, B y C y melaza, ubicado en la parte superior lado derecho de la máquina, que suministrara el líquido por medio de la gravedad, el cual estará conectado a dos mangueras con una longitud de 591 mm y de 55 mm de diámetro a 2 de boquillas con una longitud de 51 mm y 15 mm de diámetro, con un Angulo de aspersión de 180 grados con un gasto de 0.40 lts. Y una válvula de globo de 5/8" de diámetro de salida que regule el paso del líquido para humedecer los granos que se mezclan en un 95%.

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1.- Antecedentes

¿Qué es el alimento balanceado?

Es un producto que contiene mezcla científicamente balanceada para cumplir con los requerimientos nutricionales de las diferentes especies animales, que está compuesta por diversas materias primas de origen agrícola, animal, marino y productos químicos. Una de las ventajas del alimento balanceado específicamente es que toma en cuenta las edades, el destino final, la genética y la región geográfica donde se crían y desarrollan estas especies animales.

Por citar algunos de sus ingredientes agrícolas están el sorgo, maíz, trigo, cebada, avena, pastas oleaginosas como la soya, canola, cártamo, algodón, subproductos de maíz y trigo, harinas de alfalfa u otras de origen animal como la de carne, hueso, sangre o pescado y todo el espectro de vitaminas, minerales y aminoácidos. Se utilizan materias primas de calidad para promover y otorgar calidad en los alimentos. La aportación de cualquier de esas materias primas junta o separadamente a los animales no representa un alimento balanceado si no se hace de acuerdo a las exigencias y en líneas de fabricación especializadas debidamente balanceadas. Los alimentos que se utilizan en la alimentación del ganado se dividen en:

- ✓ Alimentos voluminosos: Son los pastos, forrajes y residuos agrícolas como bagazo de caña de azúcar y paja de arroz, por lo general son voluminosos, poco digestibles y tienen pocos nutrientes. Sin embargo, cuando los pastos son jóvenes su digestibilidad y valor nutritivo en materia seca son altos. Después de espigar y florecer, aumentan gradualmente los componentes digeribles y no digeribles como lignina, y disminuye el valor nutritivo de tallos y hojas de pastos; almacenándose los nutrientes en el fruto de las plantas.

- ✓ Alimentos concentrados o balanceados: Son aquellos de origen animal y vegetal y que pueden ser proteicos o energéticos pueden estar contenidos en frutos, granos, subproductos de procesamiento de grano o en alimentos basados en harinas de algunos animales como la harina de pescado. Generalmente son menos voluminosos y presentan una mejor digestibilidad y valor nutritivo. Los granos de cereales son ricos en carbohidratos, proteínas y lípidos dependiendo de la especie (gramínea o leguminosa).
- ✓ Balanceados para aves: Los alimentos balanceados para aves, están diseñados para brindar los nutrientes indispensables para cada una de las fases de producción, con el fin de lograr los mejores beneficios económicos en la explotación avícola, siguiendo recomendaciones de sanidad y manejo. Todos los alimentos son elaborados con materias primas seleccionadas, calificadas de acuerdo a parámetros microbiológicos tolerantes establecidos para animales (bacterias totales, coliformes, hongos, micotoxinas, DON, T2, ocratoxina, calidad de grasas), además se toma en cuenta el valor de digestibilidad (mejor porcentaje de absorción de nutrientes).
- ✓ Balanceados para cerdos: Los alimentos para cerdos, están diseñados para brindar los nutrientes necesarios para el desarrollo del animal, y actualmente el objetivo obtener animales de 100 kg peso vivo en 150 días de vida, con un consumo inferior a 240kg de alimento por animal; logrando así obteniendo un productor para enfrentar los mercados que son cada vez más competitivos, obteniendo una mejor rentabilidad con su producción.
- ✓ Otros tipos de balanceados.

Además de los alimentos balanceados mencionados anteriormente tenemos:

- Balanceados para bovinos
- Balanceados para equinos
- Balanceados para caprinos

1.2.- Historia

El comienzo de la producción a escala industrial de alimentos para animales se remonta a finales del siglo XIX, cuando los avances en la nutrición humana y animal pudieron identificar los beneficios de una dieta equilibrada y la importancia del papel de ciertas materias primas. El alimento para gluten de maíz se fabricó por primera vez en 1882, mientras que William Hollington Danforth estableció en 1894 el principal productor mundial de alimentos Purina Feeds. [Cargill](#), que se dedicaba principalmente a los granos desde sus inicios en 1865, comenzó a comerciar con piensos aproximadamente en 1884.

La industria de piensos se expandió rápidamente en el primer cuarto del siglo XX, con Purina expandiendo sus operaciones a Canadá, y abrió su primera fábrica de piensos en 1927 (que todavía está en funcionamiento). En 1928, la industria de piensos se revolucionó con la introducción de los primeros piensos granulados.



1.3.- Materias primas que se utilizan

Maíz

Es un cereal, una planta gramínea americana, que se caracteriza por tener tallos largos y macizos al final de los cuales se dan espigas o mazorcas, con sus semillas o granos de maíz dispuestos a lo largo de su eje. Se aprovecha como alimento ganadero en varias etapas del crecimiento de la planta. El grano de maíz es el

principal componente constituyendo entre el 50 y el 70% de las dietas de monogástricos (aves y cerdos, principalmente). Es la principal fuente energética y de caroteno (Vitamina A) de los alimentos animales. Contiene un 9 % de proteína de bajo valor biológico. Es, en la mayoría de los países del mundo, el ingrediente más utilizado como suplemento energético en la alimentación del ganado bovino.

Sorgo

El sorgo es una planta originaria de la India y uno de los principales cultivos de México. La producción se utiliza prácticamente en su totalidad para el consumo animal. Las denominaciones “sorgo forrajero” y “sorgo grano” provocan algunas confusiones, debido a que se trata de la misma planta y el sorgo grano está también considerado como un producto forrajero. La diferencia es que cuando se habla de sorgo forrajero, se refiere a la utilización de toda la planta, ya sea verde o seca, y no sólo del grano. Presenta una composición química similar a la del maíz pero con una tasa de proteínas y un valor energético ligeramente superiores. El sorgo forrajero puede achicalarse, ensilarse o henificarse; siempre para consumo animal.

Avena

Planta anual de la familia de las Gramíneas, con cañas delgadas, guarnecidas de algunas hojas estrechas, y flores en panoja radiada, con una arista torcida, más larga que la flor, inserta en el dorso del cascabillo. Es rica en proteínas de alto valor biológico, grasas y un gran número de vitaminas, minerales. Es el cereal con mayor proporción de grasa vegetal, un 65% de grasas no saturadas y un 35% de ácido linólico. También contiene hidratos de carbono de fácil absorción, además de sodio, potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre, cinc, vitaminas B1, B2, B3, B6 y E. Además contiene una buena cantidad de fibras, que no son tan importantes como nutrientes pero que contribuyen al buen funcionamiento intestinal. La avena también contiene pequeñas cantidades de gluten.

Trigo

Género de plantas de la familia de las Gramíneas, con espigas terminales compuestas de cuatro o más carreras de granos. Hay muchas especies, y en ellas innumerables variedades. Posee un alto valor de energía con 3,0 a 3,5 Mcal EM (Megacalorías de Energía Metabolizable), lo cual constituye una fuente energética importante en alimentación animal el trigo presenta valores altos de fibra con 11%, superiores comparados con el maíz. Esta porción de fibra contiene entre 4-5% de pentosanos y 0,5-1% de β -glucanos que pueden aprovecharse si la dieta es complementada con productos multienzimáticos como Alquerzim

Pulidura de arroz

El arroz (*Oryza sativa*) es originario de las regiones tropicales pero hoy día se cultiva en todo el mundo. China e India producen más del 60% del total mundial. El arroz pulido es el cereal más rico en almidón, en torno al 70%. Su endospermo se caracteriza por ser a la vez duro y vítreo, por lo que la temperatura de gelatinización del almidón es elevada (70°C) y su degradabilidad ruminal relativamente reducida (82%). Su contenido en proteína es bajo (7,5%) pero tiene un nivel aceptable en lisina (3,8%) con una digestibilidad elevada tanto en aves como en porcino. Su contenido en cenizas es muy escaso y su aporte en macrominerales prácticamente despreciable. El arroz original es rico en aceite que a su vez es rico en vitamina E. Este aceite tiene un alto contenido en ácido linoleico por lo que se enrancia muy fácilmente. De aquí que la fracción grasa del arroz se elimine y que el grano comercial contenga cantidades mínimas de grasa (<1,0%). Su valor energético puede incrementarse entre un 3 y un 5% en rumiantes y monogástricos jóvenes mediante tratamiento térmico.

Pasta de algodón

El algodón es una planta de la familia de las malváceas. Esta planta posee un fruto que se abre a la madurez y que contiene las semillas de algodón en su interior. Estas semillas presentan una cobertura dura rodeada por fibras ricas en celulosa. Las aportaciones nutrimentales en ganado son: Proteína Bruta 20-26%, Fibra cruda

18 – 23%, Extracto Etéreo 22,3%, Extractivo libre de Nitrógeno 26%, Fibra Detergente Neutro 39 – 47%, Fibra Detergente Acido 29 – 33%, Lignina: 16%, Calcio: 0,16%, Fósforo: 0,75%. No se recomienda sobrepasar 100 ppm en piensos para porcino y aves de carne, aunque estos niveles podrían superarse si se adicionan sales solubles.

Girasol

El girasol (*Helianthus annuus* L.) es una planta herbácea de cultivo anual de la familia de las asteráceas que presenta una inflorescencia compuesta de unos 15-30 cm de diámetro y produce unas semillas conocidas como pipas de girasol. 100 gramos de Semillas, harina de semillas de girasol, parcialmente desgrasada contiene 35,8 gramos de carbohidratos, 5,2 gramos de fibra, 48,06 gramos de proteína, 3 miligramos de sodio, y 7,47 gramos de agua. 100 gramos de Semillas, harina de semillas de girasol, 326 calorías, el 16% del total diario necesario. Semillas, harina de semillas de girasol, parcialmente desgrasada tienen 0 miligramos de colesterol y 1,61 gramos de grasa. Contiene algunas importantes vitaminas que puedes ver aquí: Vitamina B-3 (7,3 mg), Vitamina B-5 (6,59 mg) o Vitamina A (49 mg).

Harina de pescado

La harina de pescado es un producto orgánico, compuesto principalmente por proteínas. Es común utilizar este tipo de productos en alimentación animal para la fabricación de pienso por su alto valor energético. En las vacas de leche y los cerdos hay una mayor producción cuando se alimentan con harina de pescado.

La harina de pescado posee características nutricionales ideales para la fabricación de alimentos balanceados para la producción animal. Su composición de 60-70% de proteína, 5-12% de grasa, y una humedad del 9%, la convierten en una materia prima rica en nutrientes.

Melaza

La melaza de caña de azúcar que se usa en la alimentación del ganado es un subproducto de la industria azucarera. Es la parte líquida que queda como residuo después de haber cristalizado la mayor parte de los azúcares del jugo de la caña. La industrialización de una tonelada de caña, en promedio, produce 207 Kg de melaza. Es un alimento concentrado hidrocarbonado por excelencia; contiene aproximadamente 60% de azúcares, los cuales constituyen la parte principal del valor alimenticio del producto. La cantidad de nitrógeno es tan baja que no tiene valor proteínico. La melaza contiene el 75% del valor del maíz a igual peso, es rica en minerales y contiene de 4.2 a 15% de ceniza. Contiene potasio, calcio, magnesio, sílice, cloro y azufre.

La composición de la melaza varía con la variedad de caña y la forma de industrialización pero contiene al menos 48% de azúcar expresados. Su uso principal es como suplemento de alimentos de baja calidad para mejorar su sabor e inducir al ganado a comer mayor cantidad, pero la melaza mezclada con el concentrado hace el mismo efecto aumentando el consumo de forraje tosco.

Sal Mineral

Los suplementos minerales están formados por las sales de los minerales a suplementar (como fosfato bicálcico, óxido de magnesio, sulfato de zinc, etc.) y un vehículo saborizante, que la hace apetecible. Para un adecuado aporte, las mezclas minerales deben contener:

Mínimo de 6 a 8% de fósforo, pero en áreas donde el forraje posee menos de 0,2 % de fósforo, es preferible un mínimo de 8 a 10 %. La relación calcio-fósforo no superior a 2:1, ya que el exceso de calcio en la dieta interfiere con la absorción gastrointestinal y la movilización ósea de fósforo.

Deben aportar 50 % o más de los requerimientos de micro minerales (cobalto, cobre, yodo, zinc, selenio, etc.), o el 100 % si son áreas con deficiencias confirmadas.

Debe ser palatable para asegurar un adecuado consumo en relación a los requerimientos de los animales. Por ejemplo, el cloruro de sodio (sal común) es altamente palatable. Las partículas del suplemento deben ser de un tamaño

adecuado para que las más pequeñas no sedimenten. Al formular una sal mineral se suele presupuestar un consumo diario de sal mineral de 0,5 % del consumo total de materia seca.

Frijol

Los frijoles pertenecen a la familia de las leguminosas. El fríjol contiene una buena proporción de nutrientes. Argumentan que por cada porción de cien gramos de materia seca, contiene 304.6 Kcal de energía bruta, proteína 21.4 g, grasa 1.5 g, Hidratos de carbono 54.8 g, y fibra cruda 21.2 g, mostrando un buen contenido de proteína.

Alfalfa

La Alfalfa es una planta herbácea perenne con pequeñas flores púrpura que crecen en racimo. Se adapta muy bien a climas fríos y calurosos. La alfalfa se revela como un buen aporte de proteína vegetal. Supone hasta el 20% de su peso en seco.

Es especialmente rica en vitaminas, empezando por las del grupo B (niacina, riboflavina, tiamina), vitamina C, A, E y vitamina K, que le confiere esta última su poder antihemorrágico y hemostático. En el caso de la vitamina C, 100 g de hojas secas aportan hasta 400 mg de este micronutriente tan fundamental para la vida. Igual relevancia tiene su contenido en sales minerales, como calcio, hierro, magnesio, fósforo, silicio, sodio, potasio y selenio, en proporciones variables, llegando a sumar un 10% de su peso en seco.

1.4.- Vitaminas

Las vitaminas son sustancias importantes que tienen participación en el metabolismo del organismo, son un componente de coenzimas y enzimas, exceptuando las vitaminas del complejo B, que sí son sintetizadas por los microorganismos del rumen. Las vitaminas según su grado de solubilidad se clasifican en: vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Las liposolubles tienen la particularidad de absorberse en conjunto con las grasas. Las hidrosolubles se disuelven en agua y suelen liberarse fácilmente con la orina.

Clasificación	Tipos	Funciones
Vitaminas liposolubles	Vitamina A	Salud visual. Mantenimiento de la integridad de la mucosa y piel
	Vitamina D	Ayuda a la absorción de calcio y mantienen constante de la densidad de calcio en la sangre.
	Vitamina E	Reprime el envejecimiento de la células con acción antioxidantes. Promoción de la circulación de la sangre.
	Vitamina K	Ayuda la formación ósea y la coagulación de la sangre
Vitaminas Hidrosolubles	Vitamina B1	Mantenimiento de la función mental. Ayuda al metabolismo del azúcar.
	Vitamina B2	Acción antioxidante. Ayuda al metabolismo de los lípidos.
	Vitamina B12	Ayuda a la síntesis de glóbulos rojos. Relación con la neurotransmisión. Sueño normal.
	Vitamina C	Reprime el envejecimiento de las células con acción antioxidante.
	Vitamina B6	Mantiene la metabolización del de las proteínas. Ayuda a la formación de anticuerpos. Sintetiza las hormonas.
	Vitamina B7	Actúa como coenzima. Encargada del mantenimiento de la piel, las membranas mucosas normales y del sistema nervioso.
	Vitamina B8	Interviene en reacciones de carboxilación como coenzima. Es importante para el metabolismo.
	Vitamina B10	Actúa como filtro solar perfecto y natural.

1.5- Mezcladoras actuales

TIPOS DE MÁQUINAS MAS UTILIZADAS EN EL MERCADO ACTUAL

CARACTERÍSTICAS DEL CARRO MEZCLADOR TORMEX 1100 V

- Capacidad : 9 - 11 m³
- Tipo de mezclado: Gusano con espiras de 1/2"

CARACTERÍSTICAS DEL CARRO MEZCLADOR TORMEX 1100 V

- tamaño de tolva: 9 - 11 m³
- carga máxima de 4950 kgms
- Masa de 8 birlos.
- Toma de fuerza con una potencia requerida de 80 hp



fig. 1.5 Carro mezclador Tormex 1100 V

APLICACIONES DEL CARRO MEZCLADOR TORMEX 1100 V

- para todo tipo de productos que se utilizan para el ganado
- Puede utilizarse pacas secas o húmedas sin necesidad de un prepicado



• *fig. 1.6 Mezcladora tipo carro*

CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLADORA HORIZONTAL AZTECA

- Capacidad : 500 kg
- Tipo de mezclado: Por medio de paletas, a través de bandas y cadena Catarina

CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLADORA HORIZONTAL AZTECA

- tamaño de tolva: 1. 98 m³
- carga máxima de 500 Kg
- Motor a gasolina , con una potencia de 25 Hp



CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLADORA VERTICAL AGORXOLO

- Capacidad : 1000 kg
- Tipo de mezclado: Tolva giratoria por medio de 2 poleas ranuras

CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLADORA VERTICAL AGROXOLO

- tamaño de tolva: 0. 950 m³
- carga máxima de 1000 Kg
- Motor a gasolina , con una potencia de 5 Hp



1.8.- Ficha Técnica

Ficha Técnica "Túrmix 150 "



Peso neto	80 Kg.
Capacidad trabajo	150 kg/por hora
Motor	Motor eléctrico monofásico
Potencia	1 Hp
Transmisión	Polea - banda
Sistema de Mezclado	Horizontal - Cintas
Altura	1.4 m
Ancho	0.6 m
Largo	1.0 m
Costo estimado	\$ 11,000.00

CAPÍTULO 2 METODOLOGIA DEL PROYECTO.

2.1.- Método científico

El método científico lo utilizamos mucho más de lo que podríamos pensar a priori en nuestra vida. Así, por ejemplo, si observamos que un libro ha desaparecido de la estantería establecemos una hipótesis, es posible que se lo haya llevado alguien o bien que lo haya dejado en otro sitio sin darme cuenta.

El método científico es un conjunto de pasos ordenados que se emplean para adquirir nuevos conocimientos. Para poder ser calificado como científico debe basarse en el empirismo, en la medición y, además, debe estar sujeto a la razón.

La historia del método científico arranca en la prehistoria. El hombre primitivo, un ser curioso por naturaleza, descubrió a través del método del ensayo-error qué alimentos le convenía comer, cuándo y cómo debía seleccionarlos.

De una forma lenta pero inexorable dejó de ser un recolector de frutos y cazador de animales y se convirtió en pastor y agricultor; con la ayuda de la observación dejó de ser nómada para convertirse en sedentario.

Nuestros antepasados, amparados por la curiosidad, asociaron los movimientos de los cuerpos celestes con el tiempo y las estaciones. De esta forma, llegó un momento en el que podían predecir los cambios meteorológicos y cómo afectaban a su primitiva economía.

De esta forma, se puede afirmar que la observación, el primer paso del método científico, fue decisiva para que se llevara a cabo la revolución neolítica, la primera revolución radical de la humanidad.

Ahora sabemos que el método científico tiene cinco pasos:

Observación: hace referencia a lo que queremos estudiar o comprender.

Hipótesis: se formula una idea que pueda explicar lo observado.

Experimentación: se llevan a cabo diferentes experimentos para comprobar o refutar una hipótesis.

Teoría: permite explicar la hipótesis más probable.

Conclusiones: se extraen de la teoría formulada.

Metodología del proyecto

Entendemos por metodología de un proyecto al proceso que seguiremos para gestionar nuestras actividades siguiendo unos requisitos y pasos, con el fin de encontrar rutas de trabajo optimizadas.

En las ideas preliminares expusimos nuestros puntos de vista, sobre las propuestas de nuestra Turmix 150, en las cuales seleccionamos las mejores y entre cada integrante decidimos las características con las que contara nuestro diseño, que sería lo más adecuado de acuerdo a diferentes situaciones que se presentan, entre los más importantes, el tiempo de manufactura y el costo de los materiales, además de no tener un lugar adecuado de área de trabajo esto son los aspectos más importantes que se tomaran en cuenta para decidirse sobre la sencillez de este proyecto.

2.2- Aplicación de la metodología en el proyecto

En lo que concierne, esta etapa está dedicada a revisar y analizar de manera concreta el proyecto que fue elegido por los integrantes del equipo, en donde se encuentran diferentes preguntas y cuestiones que deben ser tomadas en cuenta como lo son:

¿El qué? ¿El cómo? ¿Por qué? ¿Para qué? ¿Hay alguna otra manera? ¿Después qué?

Una vez que se seleccionó la mejor opción de manera concreta el proyecto a realizar junto con todas sus problemáticas que el mismo conlleva se prosiguió a la etapa de diseños

2.3.- Etapa de Diseño

Una vez que se toman en cuenta todas las problemáticas encontradas alrededor del proyecto se hacen una serie de diseños que cumplan con las expectativas requeridas ya sea para mejorar algún aspecto de una maquina anterior o bien mejorar el proceso como tal este caso hablando sobre cargar y descargar diferentes cuerpos, cajas, costales y demás cosas de peso considerable.

Se parte analizando la forma y el tipo de ergonomía que se le aplicara, en este caso será un diablito configurado de tal forma que este realice la elevación de una placa de carga de manera automática mediante 2 botones para subir y bajar, como estos diseños no solamente se hacen al azar se deben tomar en cuentas diferentes normas importantes de diseño, alturas, dimensiones y materiales que se adecuen a toda esta implementación.

2.4.- Etapa de Manufactura

En esta etapa se observaron todas las cuestiones antes mencionadas y la manufactura fue hecha tal y como se presenta en anteriores pasos cumpliendo con las exigencias requeridas para su buen funcionamiento del prototipo.

El hecho de seguir cada norma y cada objetivo garantiza la solución de la problemática planteada desde un principio

Tabla comparativa

	Maquina	Transmisión	Capacidad de producción	Sistema de potencia	Peso	Dimensiones	Sistema de mezclado	Costo estimado
	Mezcladora de Alimentos horizontal	Cadenas y bandas	2,000 kg/hora	Motor de gasolina de 10 HP	150 KG	Alto: 2.3 m Largo: 2.4 m Ancho: 0.9 m	Dos juegos de paletas interno y externo	\$50,000
	Mezcladora de Alimentos Vertical	Polea Bandas	1,000 kg/hora	Motor eléctrico de 2 HP	140 KG	Alto: 2.3 m Largo: 0.9 m Ancho: 0.9 m	Tornillo helicoidal rotatorio	\$30,000
	Turmix 150 (UTVM)	Polea banda	167 kg/hora	Motor eléctrico monofásico 1 HP	80 KG	Alto: 1.4 m Largo: 1.0 m Ancho: 0.6 m	Cintas	\$11,000

Técnica de Análisis

TÉCNICA DE LOS 5 POR QUÉ

¿CUANDO OCURRE EL PROBLEMA?	En la preparación de alimentos concentrados, los pequeños ganaderos del Valle del Mezquital, el 85% no cuentan con una maquina Túrmix.
¿QUE ES EL PROBLEMA?	Los pequeños 35,957 ganaderos no cuentan con una máquina que les facilite el mezclado de alimentos concentrados, para cubrir las necesidades en la alimentación del ganado.
¿DONDE OCURRE EL PROBLEMA?	En las bodegas y granjas de los ganaderos donde se almacenan y preparan los diversos tipos de granos, forrajes, entre otros (300 kg -1,000 kg) para la alimentación del ganado.
¿CUANDO OCURRE EL PROBLEMA?	En la temporada de otoño e invierno, el ganado (ovino, bovino, caprino y equino) empieza a demandar 5% mas alimento debido que ya no hay lugares de pastoreo. En el caso de porcinos y aves ocurre en la etapa final de crianza.
¿POR QUE OCURRE EL PROBLEMA?	Los pequeños ganadores no cuentan con los recursos económicos para adquirir una maquina mezcladora de alimento, que cubran sus necesidades (300kg-1000kg) , debido a que las existentes tienen un costo aproximado de \$50,000.00 a \$30,000.00, además de ser muy grandes y ocupan demasiado espacio.

Resumen de la técnica

- Los pequeños ganaderos no cuentan con una máquina mezcladora que les facilite la combinación de alimentos concentrados.
- Afecta al 85% de los pequeños ganaderos del Valle del Mezquital
- El problema se presenta en las bodegas y granjas donde son almacenado los granos, forrajes entre otros.
- Se demanda mayor alimento en temporadas de invierno en caso de los ovinos, caprinos, bovinos y equinos, mientras que el ganado de aves y porcinos ocurre en la etapa final de la crianza.
- Adquirir una maquina mezcladora es muy poco accesible debido a la economía, y los existentes en el mercado tienen precio entre \$50,000.00 y \$30,000.00 y ocupan mucho espacio.

Ejes de sustentabilidad

- **ECONOMICO** : Incrementar la utilidad en un 10% de los productores de ganado que adquieran la máquina y a su vez puede ser alquilada
- **SOCIAL**: Se beneficiará al 30% a los pequeños ganaderos y avicultores, que no cuentan con una mezcladora para alimentos de animales.
- **AMBIENTAL**:
 - ✓ **UNE-EN-13570** . Maquinaria para el procesado de alimentos. Amasadoras y mezcladoras.
 - ✓ **NOM-022-ZOO-1995** Características y especificaciones zoosanitarias para equipo y operación productos biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por estos.

CAPÍTULO 3 ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Objetivos del estudio de mercado

Nuestro objetivo está basado en los pequeños ganaderos de Hidalgo donde se encuentran 35,957 registrados, con la siguiente información que se recabo que la mayoría de estos agregan lo que es maíz, sorgo, fijrol, alfalfa, melaza, sal mineral, entre otros, además que gasta de 500 a 700 pesos en pequeñas cantidades de 50 kg por costal, por eso el motivo de emprender el uso de nuestra Turmix 150 ya que se generaría más producción, y le conviene mucho más a los pequeños ganaderos, además que disminuyen costos al producir sus propios alimentos balanceados.

3.2 Identificación del producto

En la mayoría de las tiendas forrajeras, de Hidalgo se encuentran diversas marcas y presentaciones de alimentos balanceados, como son Nutriline, Purina, y Agromas.

El proyecto va encaminado a la producción de alimentos balanceados. Pero principalmente se realizará. Aunque las encuestas realizadas indican que la presentación en polvo o triturado finamente es más aceptable para ser comestibles.

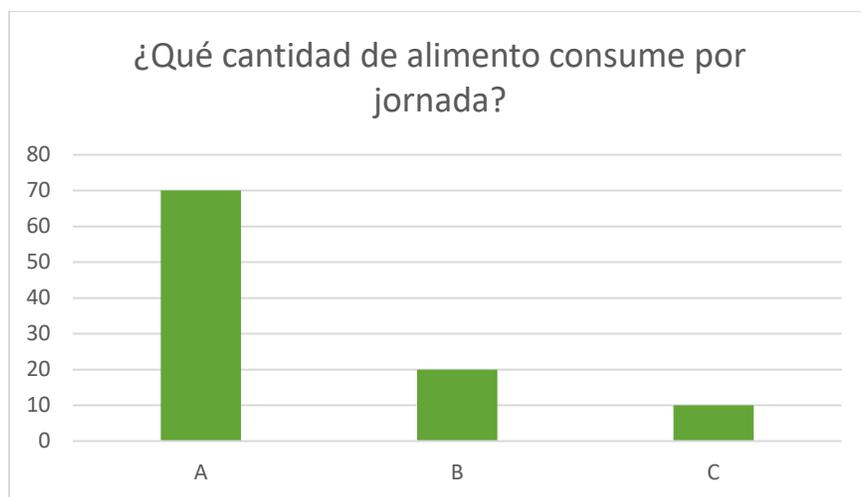
3.3 Área del mercado

El producto está dirigido principalmente a pequeños ganaderos dedicados a la crianza de animales de corral como son bovinos, equinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves, Los municipios del estado de Hidalgo con mayor producción son Acatlán, Ixmiquilpan y Tulancingo de Bravo, y siendo el estado uno de los mayores productores de ovinos en canal.

3.4 Modelo de encuesta

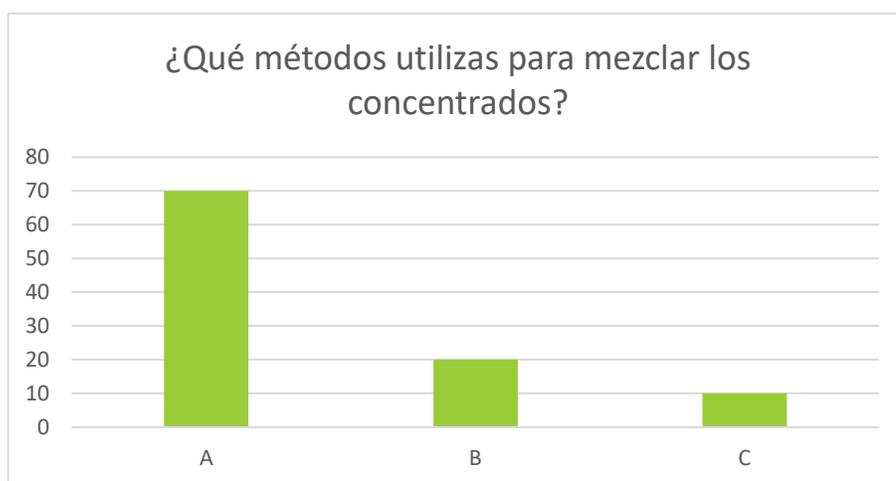
1.- ¿Qué cantidad de alimento consume por jornada?

- A) Menos de 100 kg
- B) Entre 500 y 600 kg
- C) Menos o igual a 1000 kg
- D) Más de 1000 kg



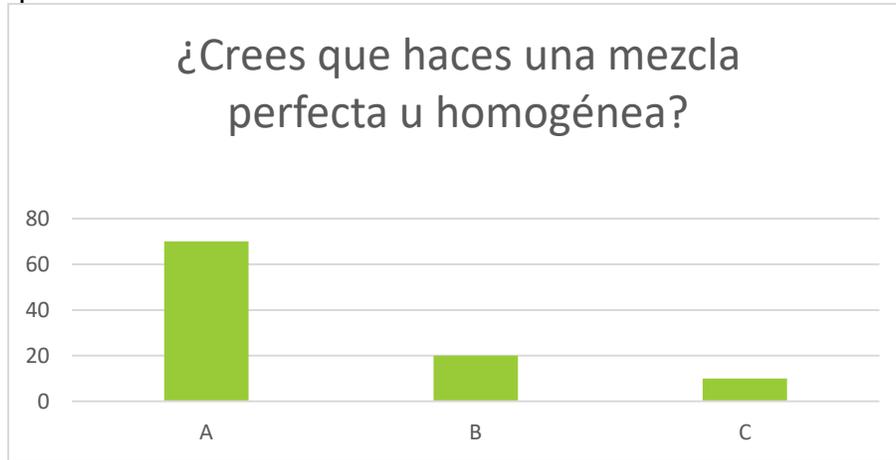
2.- ¿Qué métodos utilizas para mezclar los concentrados?

- A) Mezcla a mano
- B) Utiliza un método casero
- C) Usa una maquina mezcladora
- D) Otros métodos



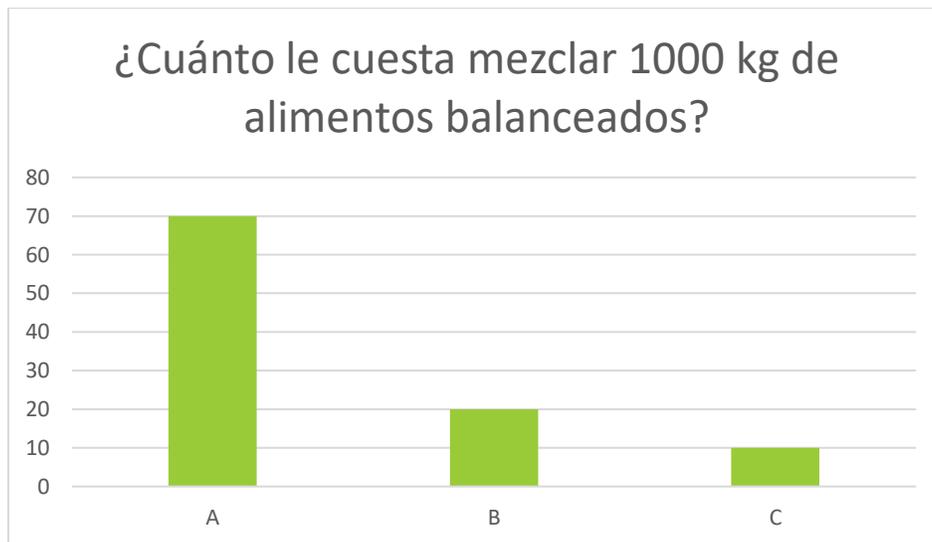
3.- ¿Crees que haces una mezcla perfecta u homogénea?

- A) Sí, claro
- B) No estoy seguro
- C) Un poco



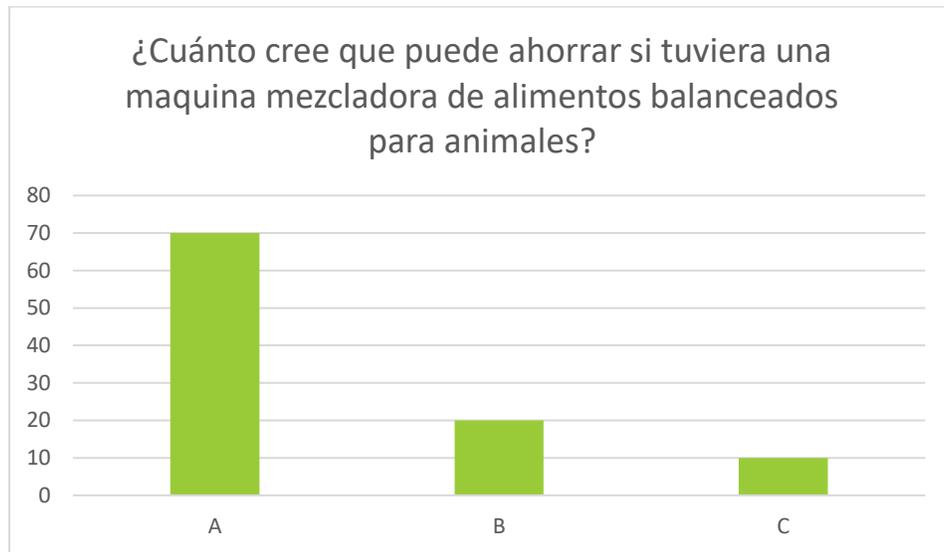
4.- De acuerdo a su método ¿Cuánto le cuesta mezclar 1000 kg de alimentos balanceados?

- A) \$200
- B) \$500
- C) \$700 o mas



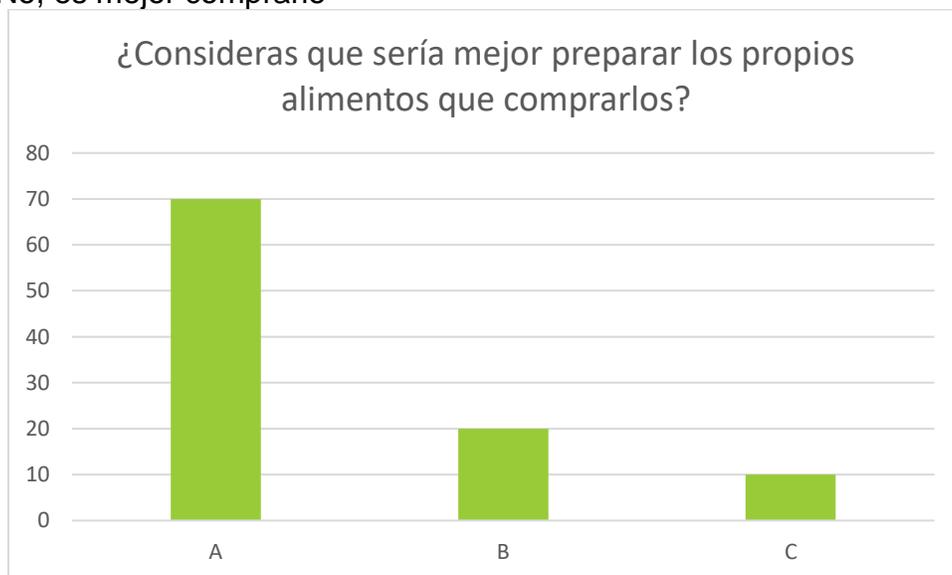
5.- ¿Cuánto cree que puede ahorrar si tuviera una maquina mezcladora de alimentos balanceados para animales?

- A) 25%
- B) 50%
- C) 70%



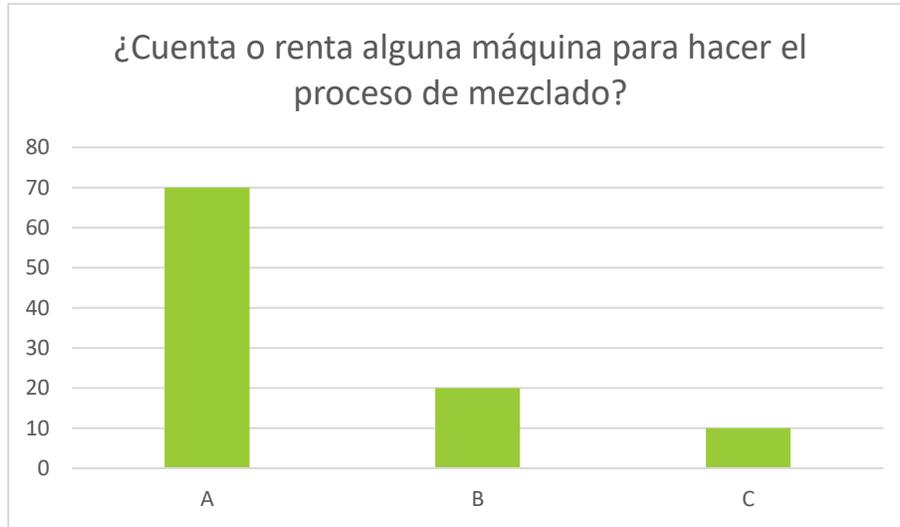
6.- ¿Consideras que sería mejor preparar los propios alimentos que comprarlos?

- A) Sí, lo haría mejor de acuerdo a las necesidades
- B) No, es mejor comprarlo



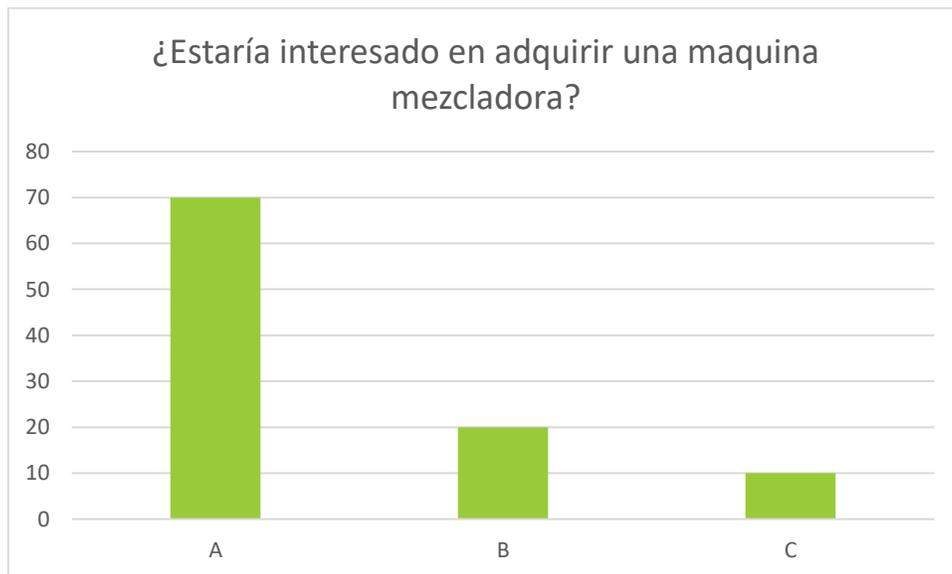
7.- ¿Cuenta o renta alguna máquina para hacer el proceso de mezclado?

- A) SI
- B) No



8.- ¿Estaría interesado en adquirir una maquina mezcladora?

- A) Si
- B) No
- C) No estoy seguro



3.5 Resultado de la investigación

Las encuestas aplicadas son la mejor manera de analizar y sacar un estándar aproximado respecto a nuestro proyecto, así obtener la información requerida, para una mejor satisfacción en nuestra “Túrmix 150”, por eso las encuestas ya que son la herramienta más común para llevar a cabo estudios de mercado. Así se puede conocer la respuesta de los clientes potenciales, en cuanto a sus necesidades de producción, métodos y costos económicos. Para ello, se selecciona una porción representativa de la población, porque sería un trabajo sumamente arduo y costoso aplicarlo a todos los habitantes al mismo tiempo.

Y nos sirven para para hacer un estudio estadístico sobre determinados grupos de la población. Con ello se persigue una variedad de fines, especialmente el de saber la opinión de la población, sin necesidad de abordarla en su totalidad. Se toma en cuenta, para este proceso, una muestra con un número de personas manejable.

El resultado en resumen es que la mayoría de los pequeños ganaderos utilizan métodos que cuestan esfuerzo físico y económico, así como que prefieren realizar sus propios alimentos ya que conocen las necesidades de alimentos de los animales que producen, y de los alimentos que disponen, también conocemos cuanto es la necesidad en kilogramos para cubrir la demanda.

CAPÍTULO 4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1.- Objetivo

Encontrar y desarrollar los cálculos pertinentes para saber si el prototipo cumplirá con los objetivos ya antes planteados

4.2.- Importancia de los cálculos

La importancia de los cálculos para el diseño de este prototipo, garantizan la estabilidad de la maquina en las distintas condiciones de trabajo, así como el dimensionamiento adecuado para cubrir las necesidades por el cual se diseñó.

Este estudio, es uno de los pilares fundamentales que asegura la seguridad al operador. Durante el proceso del cálculo, se analizan una serie de factores claves a la hora de manufacturar. Algunos de ellos son:

- Cantidad de carga a soportar
- Seguridad del operador
- Este conforme a las normas

De un buen estudio depende una buena decisión en cuanto a materiales, dimensiones de las piezas y correcta selección de velocidades.

4.3 Capacidad de trabajo

La capacidad de trabajo de nuestra maquina Turmix 150 de 1000 kg/jornada correspondiente a la necesidad requerida.

Masa promedio de los elementos de la mezcla por ciclo: 8 kg/ciclo

Se requieren kg/h

C= capacidad

$$C = \frac{83 \text{ kg/ciclo}}{166 \text{ kg/h}} = 0.5 \text{ h/ciclo}$$

Inversa de la operación

$$C = \frac{1}{0.5 \text{ h/ciclo}} = 2 \text{ ciclo/h}$$

Se requiere por jornada laboral (6.5 horas).

$$\text{Ciclos} = \left(2 \frac{\text{ciclos}}{\text{h}}\right)(6.5 \text{ h}) = 13 \frac{\text{ciclos}}{\text{jornada}}$$

4.4 Calculo de ciclos del proceso



4.5 Densidad de los ingredientes a utilizar

	Densidad	Densidad en Kg/m3	Porcentaje
Polvillo de arroz	420 kg/m3	420 kg/m3	15%
Maíz	1287 kg/m3	1287 kg/m3	23%
Frijol	1428.6420 Kg/m3	1428.6420 Kg/m3	5%
sorgo	722 gr	0.722 kg/m3	15%
Avena	500 kg/m3	500 kg/m3	10%
Alfalfa	30kg/Ha	0.003 kg/m3	11%
Sal mineral	2.168 g/cm ³	0.002168 Kg/m3	12%
Harina de pescado	0.45 gr/mol	0.00045 Kg/m3	9%

4.5 Volumen de la cámara de mezclado

El cálculo de cámara de mezclado interfiere en la capacidad de producción, las formas de las figuras geométricas que tiene son de un prisma rectangular con la mitad de un cilindro, a continuación, se muestran las fórmulas para dicho cálculo:

$$V_c = \frac{\pi r^2 h}{2}$$

Donde:

V_c = Volumen de la figura cilíndrica

r= radio

h= longitud

No.	Forma	Dimensiones	Formula	Volumen	Densidad del producto	Masa	
						100%	80%
1		R=0.2 h= 0.6	$V = \frac{\pi r^2 h}{2}$	0.0376 m ³	1,287 kg/m ³	30kg	24kg
		L=0.4 a=0.1 h=0.6	$V = l a h$	0.024 m ³	1,287 kg/m ³		
2		R=0.25h=0.8	$V = \frac{\pi r^2 h}{2}$	0.0785 m ³	1,287 kg/m ³	62kg	50kg
		L=0.5 a=0.12 h=0.8	$V = l a h$	0.048 m ³	1,287 kg/m ³		
3		R=0.3 h= 1	$V = \frac{\pi r^2 h}{2}$	0.1413 m ³	1,287 kg/m ³	110kg	83 kg
		L=0.6 a=0.143 h=1	$V = l a h$	0.0858m ³	1,287 kg/m ³		
4		R=0.6 h=1.2	$V = \frac{\pi r^2 h}{2}$	0.6785 m ³	1,287 kg/m ³	430 kg	340kg
		L=0.6 a=0.286 h= 1.2	$V = l a h$	0.2059 m ³	1,287 kg/m ³		

4.6 Fuerza requerida

Para calcular la fuerza requerida para el correcto mezclado, es necesario tomar en cuenta la masa de los componentes que hay en el interior de la cámara (observe la imagen 4.4.1) de mezclado, los cuales se aprecian en la tabla 1. Masa de los componentes del sistema de mezclado

Tabla 1. Masa de los componentes del sistema de mezclado

Componente	No. De componentes	Masa
Eje principal	1	2.1 kg
Espaciadores	8	1.2 kg
Cintas	1	2 kg
Peso de la mezcla	1	83 kg
Suma de las masas:	85.6 kg	

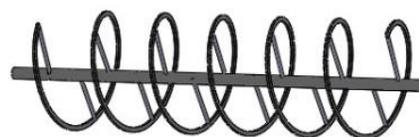


Figura 4.4.1. Sistema de mezclado

$$F = m * a$$

Donde:

F= Fuerza (N/ lb)

m= Masa (kg)

a= Aceleración (m/s^2)

$$F = 85.6 \text{ kg} * 9.81(m/s^2)$$

$$\mathbf{F = 839.73 N}$$

El resultado obtenido (839.73 N) es la fuerza que se requiere en el mecanismo de cintas para lograr mezclar todos los ingredientes.

4.7 Par de torsión

El par de torsión del eje principal del sistema de mezclado (Observe la imagen 4.5.1), es útil para la determinación de la potencia requerida que interviene en la transmisión, así como su velocidad angular.

$$Potencia = (\text{par torsional})(\text{Velocidad angular})$$

$$\frac{Potencia}{Vel. angular} = Par torsional$$

Donde:

Potencia= 1 Hp o 746 N*m/s

Velocidad angular= 40 rpm o 10.47 rad/ seg

$$T = \frac{746 N * \frac{m}{s}}{4.18 \frac{rad}{s}}$$

Es igual a: $T = 178.46N * m$

Figura 4.5.1. Eje principal

4.8 Potencia

Es la velocidad de transferencia de energía necesaria de la maquina (Observe la imagen 4.6.1):

$$Hp = \frac{T N}{63000}$$

Hp = Caballos de fuerza.

T = Par torsional lb - plg

N = Velocidad RPM

Sustitución:

$$Hp = \frac{(1579.5041 lb.plg)(40 RPM)}{63000} = 1.002 Hp$$



Figura 4.6.1. Ensamble general de la máquina

Lo cual indica que la potencia requerida para la máquina de acuerdo con los datos es de 1.002 Hp. Por lo cual se utilizará un motor monofásico de 1 Hp.

4.9 Velocidad de trabajo del motor

Para hacer este cálculo primero hacemos el obtenemos la velocidad angular tomando en cuenta que es esa misma es de (40 rpm) o 10.47 rad/seg y el radio de la flecha es de (12.7 mm) o 0.0127 m, por lo tanto:

$$\textit{Velocidad de trabajo} = \textit{velocidad angular} * \textit{radio de la flecha}$$

$$\textit{Velocidad de trabajo} = 10.47 \frac{\textit{rad}}{\textit{seg}} * 0.0127$$

$$\textit{Velocidad de trabajo} = 0.1329 \textit{ m/seg}$$

4.10 Reducción de velocidad angular

La velocidad que utiliza este prototipo es de 20 rpm, el motor eléctrico que utilizaremos entrega 1755 rpm, por lo tanto, se reduce la velocidad a la establecida y por consiguiente se obtiene los diámetros de las poleas a utilizar:

Formula:

$$\frac{N1}{N2} = \frac{D1}{D2}$$

Donde:

N1=Velocidad de la polea motriz (RPM)

N2=Velocidad de la polea conducida (RPM)

D1= Diámetro de poleas de la polea conducida (Pulgadas)

D2= Diámetro de poleas de la polea motriz (Pulgadas)

$$\frac{1755}{390} = \frac{9''}{2''}$$

$$N2 = \frac{(1755 \text{ RPM} * 2'')}{390 \text{ RPM}} = 9''$$

$$\frac{390}{130} = \frac{6''}{2''}$$

$$N2 = \frac{(390 \text{ RPM} * 2'')}{130 \text{ RPM}} = 6''$$

$$\frac{130}{40} = \frac{6.5''}{2''}$$

4.11 Selección de banda

Para selección el tamaño de banda se selecciona el factor de servicio, correspondiente a la siguiente tabla:

Maquina impulsada	Motores eléctricos: Fase dividida C.A. jaula de ardilla par normal y síncronos C.C. devanado paralelo. Turbinas eléctricas y de agua. Motores de combustión interna más de 4 cilindros	Motores eléctricos: C.A. Monofásicos devanados en serie. Alto deslizamiento, o alto par de arranque. C.A. Rotor devanado tipo capacitor C.C. devanado compound. Maquinas de vapor. motores de menos de 4 cilindros. Líneas de transmisión con embragues.
Agitadores	1.2	1.4
Compresores centrífugos	1.2	1.4
Transportadores de cinta	1.2	1.4
Transportadores (de tornillos etc)	1.4	1.8
Molinos	1.4	1.6
Ventiladores centrífugos	1.2	1.4
Ventiladores de hélice	1.4	2.0
Generadores y alternadores	1.2	1.2
Arboles de transmisión	1.4	1.6
Bombas centrífugas	1.2	1.4
Bombas y compresores	1.2	
Alternantes	1.2	1.6

Imagen 1. Factores de servicio para bandas V (Fuente: Libro. Diseño de elemento de máquinas, Guillermo Aguirre)

El factor de servicio es:

$$F.S = 1.2$$

La potencia de diseño:

$$Md = 1.2 * 1 \text{ hp} = \mathbf{1.2 \text{ hp}}$$

La relación de velocidad es:

$$\frac{1755 \text{ rpm}}{320 \text{ rpm}} = \mathbf{5.48}$$

La sección recomendada es:

Sección B

El diámetro de paso mínimo recomendado es:

0.137 m (5.4 plg)

El diámetro de paso de la polea mayor es:

$D = 5.48 * 0.137 \text{ m} = 0.75 \text{ m}$ (Factores de servicio para bandas V Fuente: Libro. Diseño de elemento de máquinas, Guillermo Aguirre pag. 355)

4.12 Longitud de la banda

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_2 + D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4C}$$

$$L = 2(1 \text{ m}) + 1.57 (0.75 \text{ m} + 0.137 \text{ m}) + \frac{(0.75 \text{ m} - 0.137 \text{ m})^2}{4(1 \text{ m})}$$

$$3.392 \text{ m} + \frac{0.375 \text{ m}^2}{4 \text{ m}} = 3.48 \text{ m}$$

4.13 Reacciones resultantes del eje principal.

El siguiente diagrama de cuerpo libre muestra en su totalidad las cargas y reacciones en los apoyos.

Ecuación de equilibrio:

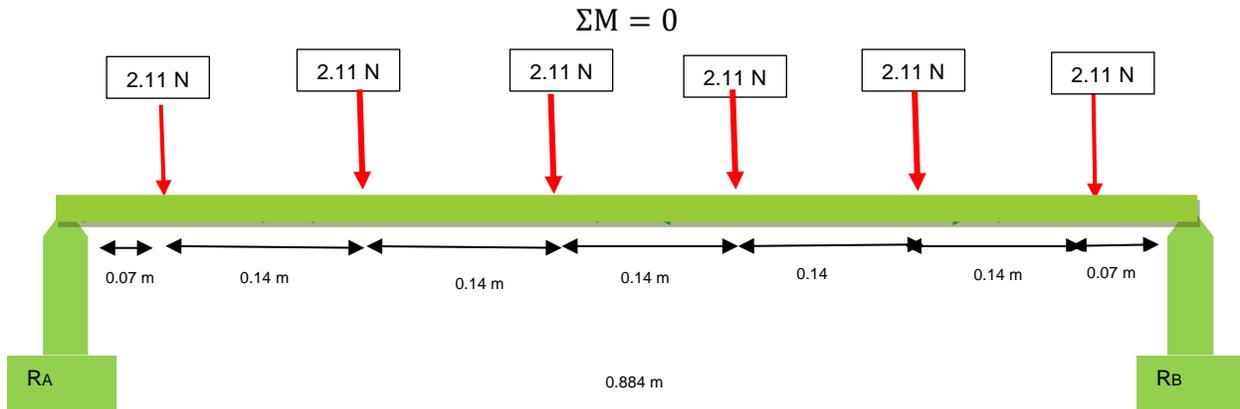


Figura 4.8.1. Diagrama de cuerpo libre del eje que soporta las cintas

Las cargas actúan en los puntos B, C y D. Las reacciones actúan en los puntos A y E y se designan R_A y R_B .

El resultando de F_y corresponde a la carga puntual que representa cada una de las fuerzas aplicadas sobre el eje.

Reacción en R_B :

$$\begin{aligned} \Sigma M_A = 0 = & 2.11N(0.07) + 2.11(0.21) + 2.11(0.35) + 2.11(0.49) + 2.11(0.63) \\ & + 2.11(0.77) - R_B(0.884 \text{ m}) \end{aligned}$$

Resolución para R_B :

$$R_b = \frac{2.11N(0.07) + 2.11(0.21) + 2.11(0.35) + 2.11(0.49) + 2.11(0.63) + 2.11(0.77)}{0.884 \text{ M}}$$

$$R_b = 6.33 \text{ N}$$

Reacción en R_A :

$$\begin{aligned} \Sigma M_B = 0 = & 2.11N(0.07) + 2.11(0.21) + 2.11(0.35) + 2.11(0.49) + 2.11(0.63) \\ & + 2.11(0.77) - R_A(0.884 \text{ m}) \end{aligned}$$

Resolución para R_B :

$$R_A = \frac{2.11N(0.07) + 2.11(0.21) + 2.11(0.35) + 2.11(0.49) + 2.11(0.63) + 2.11(0.77)}{0.884 \text{ M}}$$

$$R_b = 6.33 \text{ N}$$

Fuerzas con dirección hacia abajo: $(2.11 + 2.11 + 2.11 + 2.11 + 2.11 + 2.11) N = 12.66 N$
Reacciones con dirección hacia arriba: $(6.33 + 6.33) N = 12.66 N$ (comprobación).

4.14 Cálculo de vigas

Para calcular el peso máximo permisible por nuestra columna antes de comience a pandearse requerimos primeramente calcular la longitud efectiva (L_e)

$$L_e = K \cdot L$$

Donde K es el factor de fijación de los extremos y L es igual a la longitud de la columna.

Donde:

Figura 4.12.1 Bastidor

$$\text{Longitud real de la columna (L)} = 0.775 \text{ m} = \frac{1 \text{ pulg}}{0.0254 \text{ m}} = 30.51 \text{ pulg}$$

$$\text{Longitud efectiva (L}_e\text{)} = (0.65) (30.51 \text{ pulg}) = 19.83 \text{ pulg}$$

K= factor de fijación de los extremos

r= radio de giro mínimo de la sección transversal

I= momento polar de inercia de la sección transversal de la viga (pulg^4/m^4)

A= área (pulg^2/m^2)

SR= relación de esbeltez

$$I = \frac{1}{12} b h^3$$

$$I_1 = \frac{1}{12} (1 \text{ plg})(2 \text{ plg})^3 = 0.16666 \text{ pulg}^4$$

$$I_2 = \frac{1}{12} (0.88 \text{ plg})(1.88 \text{ plg})^3 = 0.1378 \text{ pulg}^4$$

$$I_T = 0.1666 \text{ pulg}^4 + 0.1378 \text{ pulg}^4 = 0.3044 \text{ plg}^4$$

$$A = BH$$

$$A_1 = (1 \text{ plg}) \times (2 \text{ plg}) = 2 \text{ plg}^2$$

$$A_2 = (0.88 \text{ plg}) \times (1.88 \text{ plg}) = 1.654 \text{ plg}^2$$

$$A_T = 2 \text{ plg}^2 + 1.654 \text{ plg}^2 = 3.654 \text{ plg}^2$$

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0.3044 \text{ pulg}^4}{1.654 \text{ plg}^2}} = 0.429 \text{ plg}$$

4.15 Centro de gravedad

Centro de masa: (milímetros)

$$X = 245.29$$

$$Y = 12.14$$

Z = 33.02

Ejes principales de inercia y momentos principales de inercia: (gramos * milímetros cuadrados)

Medido desde el centro de masa.

$I_x = (0.72, 0.09, -0.69)$	$P_x = 3350327454.33$
$I_y = (-0.69, 0.19, -0.70)$	$P_y = 16480442251.32$
$I_z = (0.06, 0.98, 0.20)$	$P_z = 17580025454.61$

Momentos de inercia: (gramos * milímetros cuadrados)

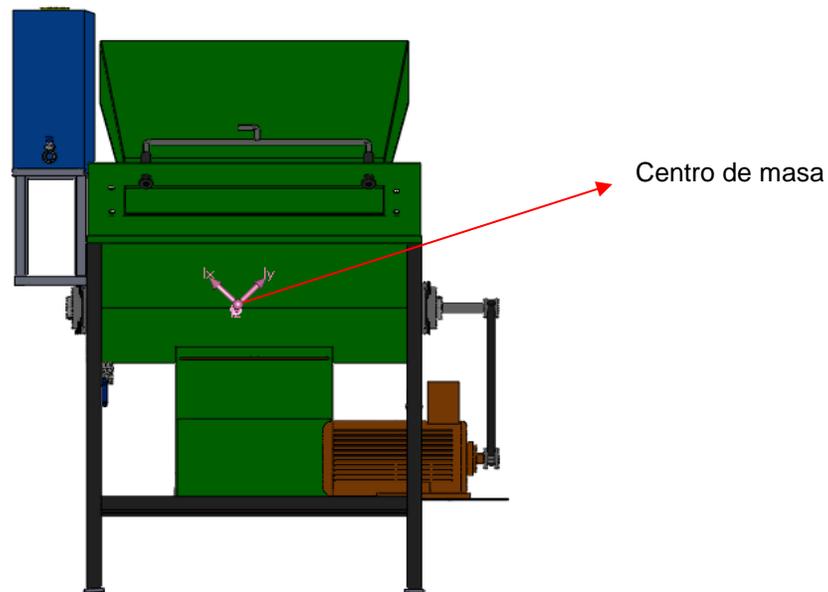
Obtenidos en el centro de masa y alineados con el sistema de coordenadas de resultados.

$L_{xx} = 9733583140.06$	$L_{xy} = 816930194.52$	$L_{xz} = -6516437198.21$
$L_{yx} = 816930194.52$	$L_{yy} = 17415347454.77$	$L_{yz} = -1068053453.53$
$L_{zx} = -6516437198.21$	$L_{zy} = -1068053453.53$	$L_{zz} = 10261864565.44$

Momentos de inercia: (gramos * milímetros cuadrados)

Medido desde el sistema de coordenadas de salida.

$I_{xx} = 9797151646.33$	$I_{xy} = 969841377.16$	$I_{xz} = -6100409200.16$
$I_{yx} = 969841377.16$	$I_{yy} = 20561892139.15$	$I_{yz} = -1047469576.14$
$I_{zx} = -6100409200.16$	$I_{zy} = -1047469576.14$	$I_{zz} = 13359971960.92$



CAPÍTULO 6 ESTUDIO ECONÓMICO.

5.1.- Objetivo.

Evaluar la evolución económica y financiera, las causas de los cambios en dicho proyecto, así como estimar y predecir, dentro de ciertos límites, la evolución futura para poder emitir un juicio crítico y razonado que permita la posible toma de decisiones posterior. Así como determinar la viabilidad de la Turmix 150.

5.2.- Gastos directos e indirectos

Aquí analizaremos los cargos por concepto de material, de mano de obra y de gastos correspondientes directamente a la fabricación del proyecto Turmix 150. Calcular los costos directos e indirectos implicados para su manufactura. Para que estos costos sean justificados se deben analizar aspectos que tienen un efecto directo en el proyecto. Enseguida se justificarán estos costos mediante tablas o rubros.

Los costos a justificar son:

- Equipos y herramientas
- Materiales
- Mano de obra

Tabla de costos directos de la Turmix 150

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
1	Perfil Tubular Cuadrado de 1x1"	Metro	3.81	\$170.00	\$107.95
2	Perfil Tubular de Rectangular 1x2"	Metros	3.14	\$260.00	\$136.06
3	Lámina Calibre 18 (1.22 mx6 m)	Tramo	2	\$1950.00	\$1800.00
4	Solera de 2x1/16"	Metros	6	\$166.00	\$166.00
5	Boquillas	Piezas	2	\$60.00	\$120.00
6	Mangueras	Tramo	1	\$ 40.00	\$ 40.00
7	Válvula de 5/8 "	Pieza	1	\$30.00	\$30.00
8	Tanque de 60 lts	Pieza	1	\$ 680.00	\$ 680.00
9	Placa de 3/16" (1mx1.5 m)	Tramo	1	\$500.00	\$350.00
10	Tubo industrial de 6" calibre 16 de acero SAE 1018 (20 cm)	Tramo	1	\$200.00	\$25.00
11	Pintura de secado rápido (Verde, negro, primer)	Litros	2.5	\$65.00	\$162.50
12	Cable eléctrico	Metros	2	\$20.00	\$40.00
13	Poleas	Pieza	5"	\$80.00	\$80.00
		Pieza	6"	\$95.00	\$95.00
		Pieza	9"	\$110.00	\$110.00
		Pieza	2"	\$45.00	\$45.00

14	Banda tipo V 30"	Pieza	1	\$82.00	\$82.00
15	Banda tipo V 41"	Pieza	1	\$110.00	\$110.00
16	Chumacera de pared Ø int. 2"	Piezas	2	\$105	\$210.00
17	Rodamiento Ø int. 2"	Piezas	2	\$25.00	\$50.00
Subtotal					\$ 4,439.51
IVA					16%
Total					\$ 5,149.83

Tabla de costos indirectos del proyecto Turmix 150

Máquina y/o Equipo	Precio	Piezas	Precio total
Soldadura	\$45.00	3 kg	\$135.00
Disco de desbaste	\$25.00	2	\$50.00
Disco de lija	\$45.00	1	\$45.00
Disco de corte	\$20.00	8	\$160.00
Estopa	\$15	1 bolsa	\$15.00
Limatón	\$70.00	1	\$70.00
Martillo	\$58.00	1	\$58.00
Remachadora	\$125.00	1	\$125.00
Remaches 1/8	\$45.00	2	\$90.00
Brocas 1/8	\$15.00	3	\$45.00
Marcador de aceite	\$25.00	1	\$25.00
Reglas	\$20.00	1 juego	\$20.00
Lijas	\$13.00	3	\$39.00
Precio total			\$850.00

10% Gastos indirectos(luz,agua,renta y gasolina)			\$550.00
Total			\$1400.00

Horas hombre maquina

Maquina y/o equipo	Precio por hora hombre maquina	Horas Totales	Precio Total
Taladro	\$100	1	\$100.00
Esmeril	\$50	5	\$250.00
Planta de soldadura	\$250	4	\$1,000.00
Torno	\$200	1	\$200.00
Precio total hombre maquina			\$1,550.00
10% gastos indirectos hora hombre maquina			\$155.00
Total			\$1,705.00

5.3.- Suma total de los gastos Producidos

Gastos sumados	
Gastos directos	\$ 5,149.83
Gastos indirectos	\$1400.00
Horas hombre-máquina	\$1,705.00
Total	\$8,254.83

Costo de Proyecto

15% de utilidad: \$1,238.22

COSTO TOTAL: \$9,493.05

5.4.- Costo Beneficio

Determinaremos el costo beneficio de la Turmix 150, analizando las áreas de oportunidad que este cubrirá, como lo es mano de obra y tiempo de producción. Se realizó una encuesta a los trabajadores que realizan este trabajo para conocer su salario en una jornada de trabajo, y en promedio lo que percibe cada uno de ellos es alrededor de \$200.

Por día	Semana	Mes	Año
\$200.00	\$1200.00	\$4,800.00	\$57,600.00

Se considera el pago para 2 personas para la producción requerida.

Por día	Semana	Mes	Año
\$400.00	\$2,400.00	\$9,600.00	\$115,200.00

300-----100%

150-----50% 100-50=50%

5.5.- Análisis de resultados

Para realizar el proyecto "TURMIX 150" se requiere de una inversión de \$9,493.05 por unidad, precio que es una cantidad alcanzable. Observe la tabla 5.5.1 la cual muestra el Análisis de resultados.

Datos de entrada	Costo
Punto de venta unitario	\$9,493.05
Costo de venta unitario	\$82,2548.3
Costos fijos totales	\$8,254.83

5.6.- Punto de equilibrio

$$\text{Punto de equilibrio de produccion} = \frac{\text{costo fijo}}{\text{Precio de venta} - \text{costo variable unitario}}$$

$$\text{Punto de equilibrio de produccion} = \frac{\$8,254.83}{\$9493.05 - \$1,400}$$

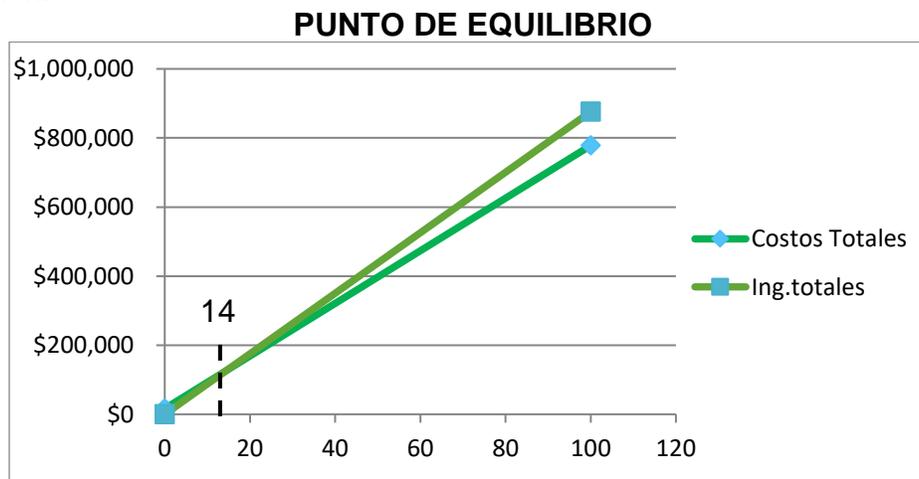
RESULTADO: 11 UNIDADES.

A continuación, observe la tabla 5.6.1 la cual muestra los datos para poder generar la gráfica de punto de equilibrio.

DATOS PARA GRAFICAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO		
Cantidad (Q)	Total coust	Total inputs
0	\$9,493.05	\$0.00
100	\$811,948	\$1,400,000

Tabla 5.6.1 Datos para generar el punto de equilibrio.

A continuación, observe la tabla 5.5.2, la cual muestra las ganancias de venta-producción.



Gráfica 5.6.1 Punto de equilibrio.

DATOS PARA GRAFICAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO

Cantidad (Q)	Total coust	Total inputs
0	\$18,986.1	\$0.00
100	\$878,059	\$875,935

Tabla 5.6.2 Ganancia

5.7.- Resumen del estudio económico

A partir del anterior estudio económico realizado se pudo establecer y determinar que la viabilidad del proyecto es efectiva ya que el pretender producir de 10 a 25 unidades por año deja una ganancia total de \$488,052 por prototipo.

- Costo de mano de obra de \$1,705.00, lo cual nos da un costo total de: \$79,616.83
- Se identificaron los costos directos con un precio de \$ 5,149.83
- Costos indirectos de \$1450.00

El punto de equilibrio es a partir de la unidad número 14.

Conclusión.

En el desarrollo de este proyecto se ha logrado obtener el resultado satisfactorio, además nos deja muchas cosas importantes que reflexionar y muchas otras las ha reforzado como puntos angulares para llevar a cabo una buena implementación de nuestra educación y desarrollo como persona. Dentro de los puntos que consideramos tienen más importancia dentro de un proyecto de esta naturaleza son el detectar cuáles son las necesidades reales de las personas, el trabajo en equipo y valores.

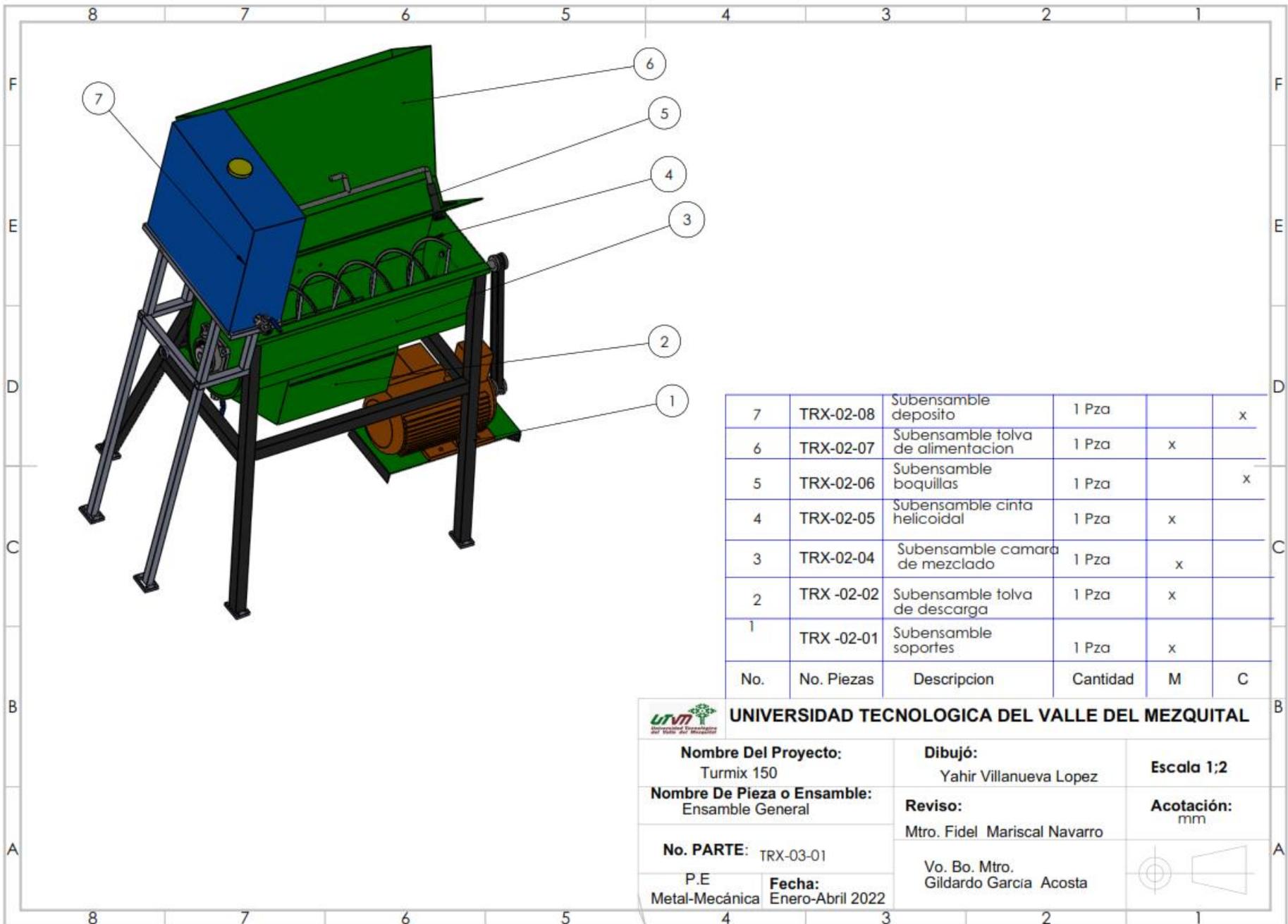
Durante el desarrollo de este proyecto nos enfocamos en la importancia de los sistemas de mezclado, puesto que con la implementación del sistema basculante de estas máquinas por medio de 2 chumaceras de pared con diámetro interior de 1" sobre el bastidor y en los extremos exteriores de la cámara de mezclado contará con 2 cajas fijas, cada una con un rodamiento de bola de contacto angular con diámetro interior de 1", permitiendo el movimiento de inclinación de la cámara a 60° máximo. Para la fijación del giro se implementó un mecanismo por medio de un engrane recto de diámetro de interior 2" con 12 dientes, un ángulo de presión 14 ½, con de paso 4, y una palanca retención de 4" de longitud fija en la parte superior de la chumacera mediante un perno de 1/4" Ø, de esta forma optimizaron los tiempos y velocidades de mezclado de los productos y mantenimiento, garantizando un alto estándar de calidad en los productos terminados. También es importante nombrar el gran aporte de cada integrante del equipo aportando los conocimientos aprendidos dentro de la institución. La necesidad de entregar un prototipo con un estándar de calidad y confiabilidad, origina la implementación de un sistema de mezclado que buscara optimizar los tiempos de elaboración, garantizar la calidad de los productos y un sistema de mezclado de cintas, sujetas por 8 espaciadores de ½ pulg con 3 barrenos de 1/8", con un eje de longitud de 3". Las cintas estarán girando a una velocidad de 40 rpm, material tipo polietileno alta densidad y con recubrimiento interior, el primero tipo epoxi fenólico y vinílico como segunda fase, estos en todo el interior de la cámara de mezclado y sus componentes que garantizan la inocuidad de los alimentos.

Al final se cumplió con los requerimientos del proyecto, corresponde a la máquina mezcladora TURMIX 150, con un sistema de hidratación por medio de boquillas con un gasto de 0.40 lts por minuto, cumpliendo así los objetivos planteados,

Bibliografía.

- Mecánica de Materiales. México: Alfa omega. Robert, W. FitzGerald (1996) Edición. Revisada.
- Diseño de elementos de máquinas, Segunda Edición, autor: Robert I. Mott. Editorial: Prentice hall.
- Dibujo y diseño en Ingeniería autor: Cecil Jensen, Jay d. Hesel sexta edición, mc Graw Hill
- Metodología de la investigación autor: Luis Fernando arias Galicia editorial: trillas
- Diseño Industrial. Bases para la configuración de los productos industriales por Bernd Lobach
- Instrumentación Industrial autor: Antonio Creus Solé
- Manual de fórmulas de ingeniería, Autor: Rafael García Díaz.
- Diseño de elementos Mecánicos, Autor: Guillermo Aguirre Esponda.

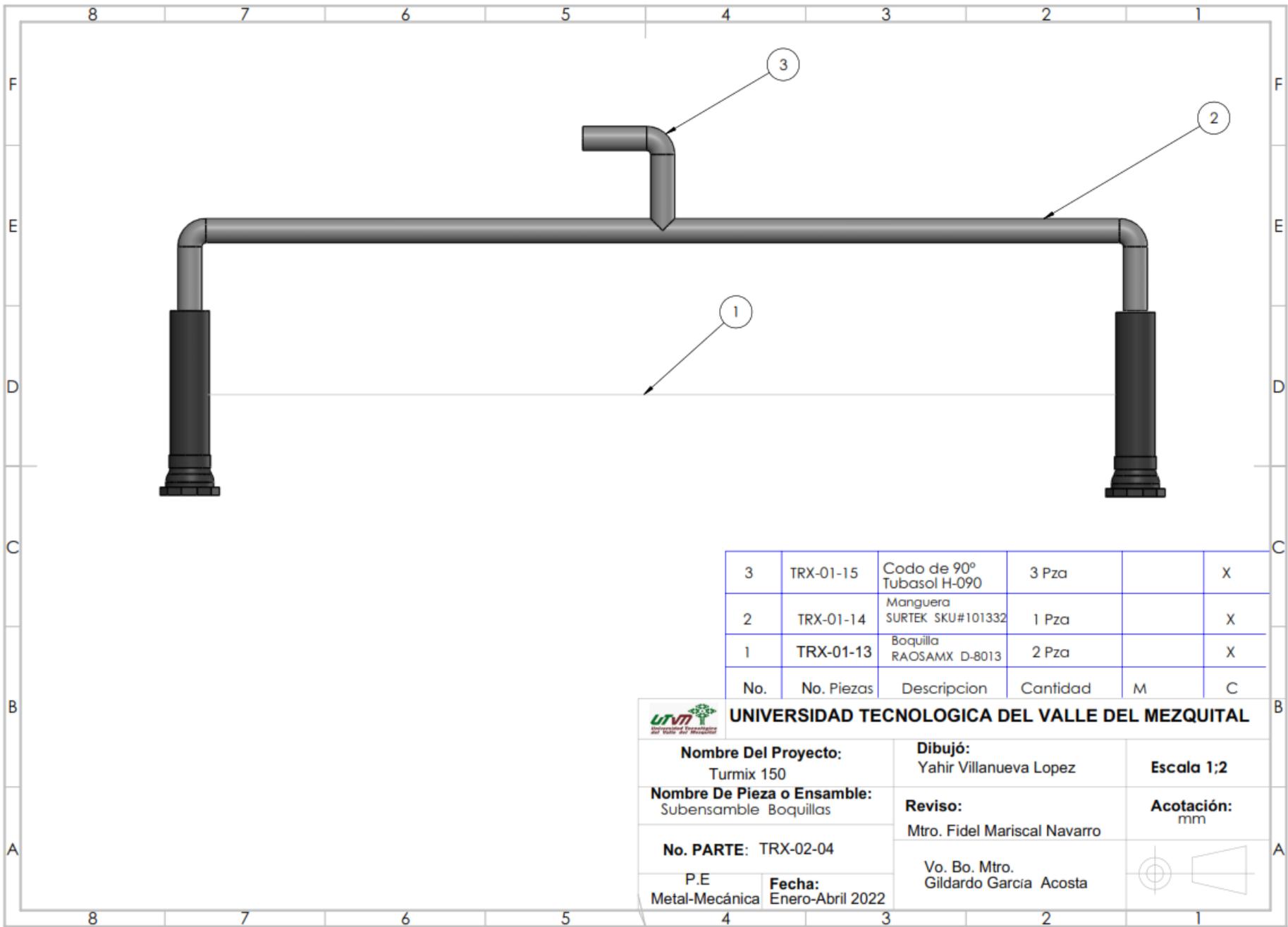
Anexos.

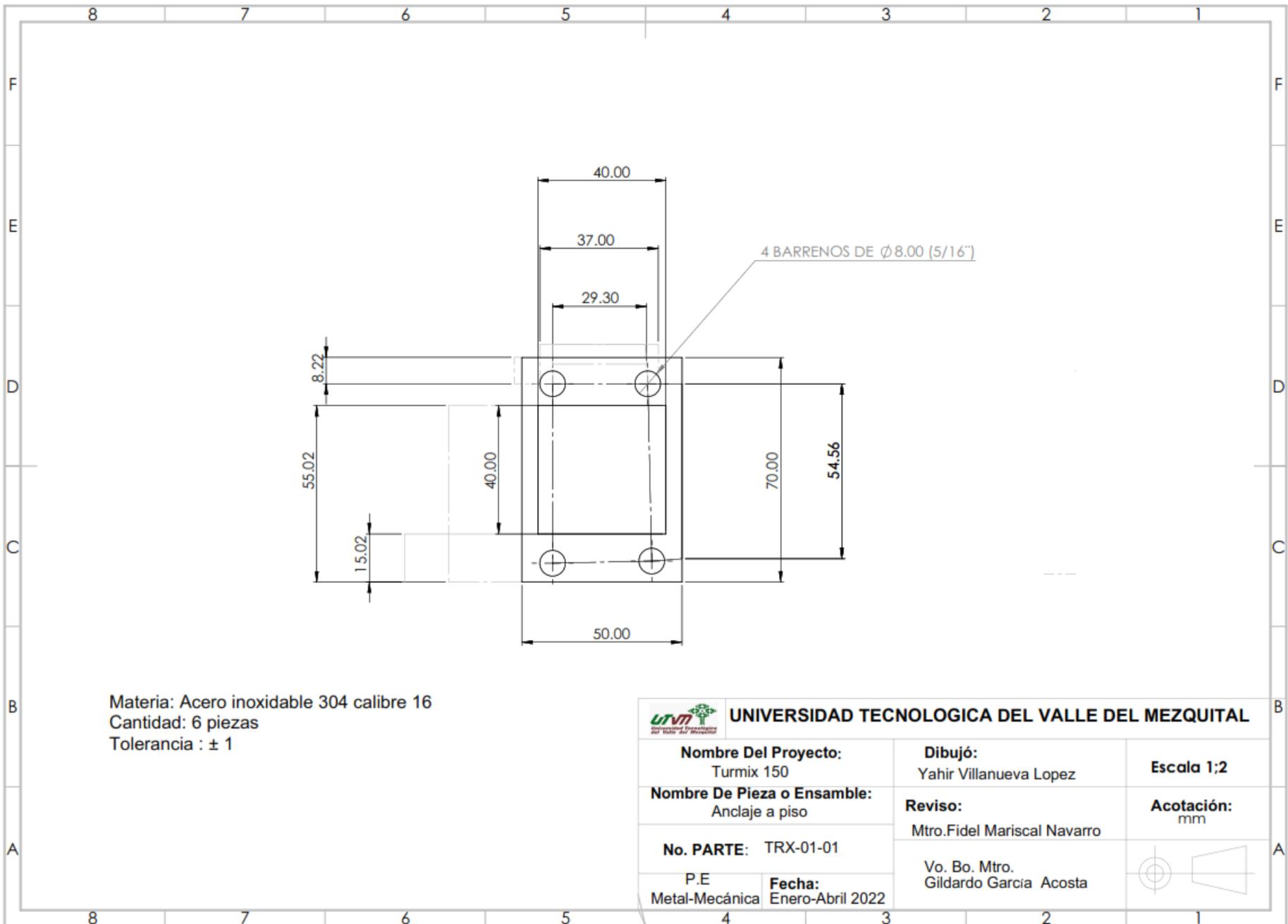


7	TRX-02-08	Subensamble deposito	1 Pza		x
6	TRX-02-07	Subensamble tolva de alimentacion	1 Pza	x	
5	TRX-02-06	Subensamble boquillas	1 Pza		x
4	TRX-02-05	Subensamble cinta helicoidal	1 Pza	x	
3	TRX-02-04	Subensamble camara de mezclado	1 Pza	x	
2	TRX -02-02	Subensamble tolva de descarga	1 Pza	x	
1	TRX -02-01	Subensamble soportes	1 Pza	x	
No.	No. Piezas	Descripcion	Cantidad	M	C

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL

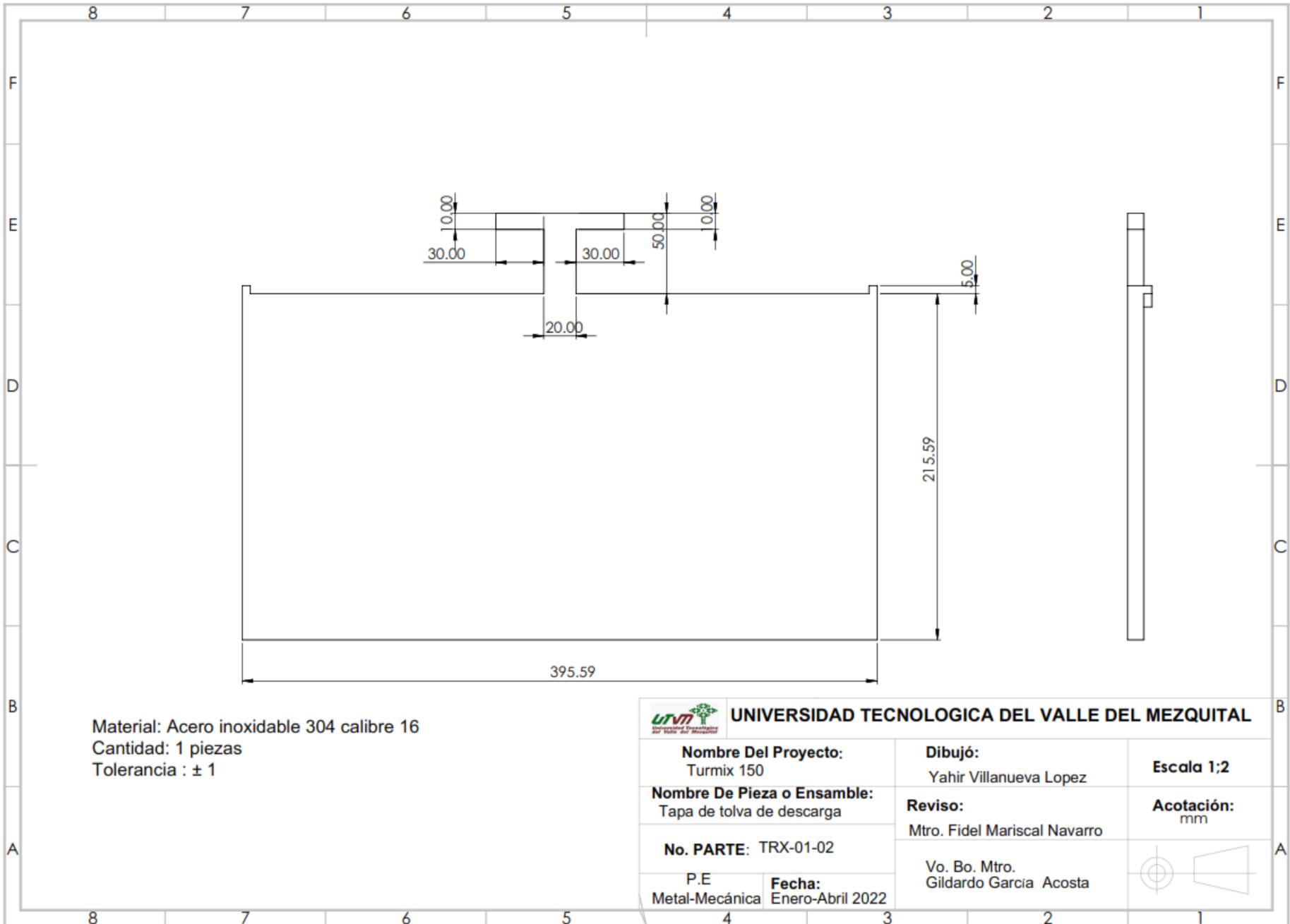
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez	Escala 1;2
Nombre De Pieza o Ensamble: Ensamble General		Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro	Acotación: mm
No. PARTE: TRX-03-01		Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta	
P.E Metal-Mecánica	Fecha: Enero-Abril 2022		





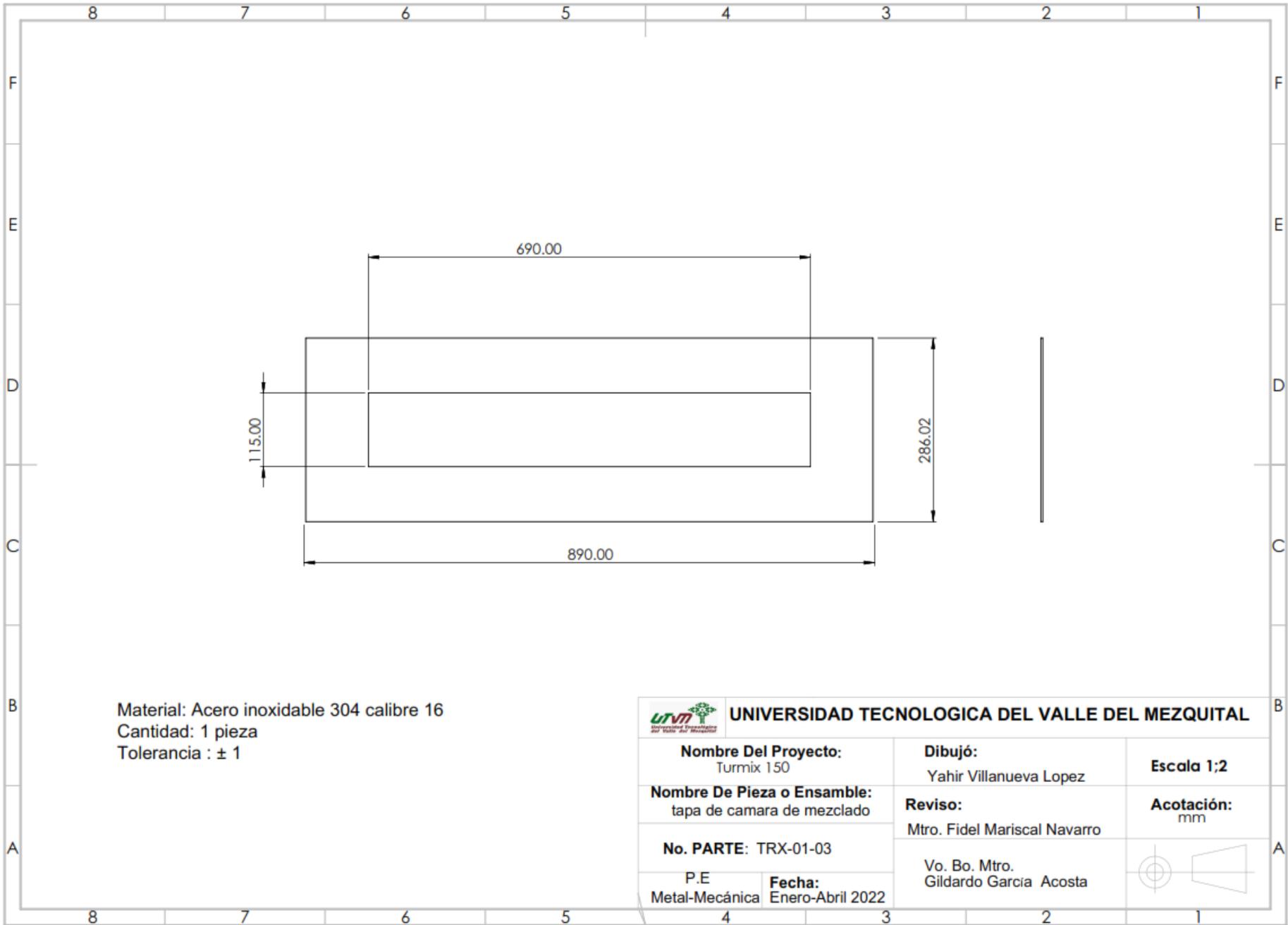
Materia: Acero inoxidable 304 calibre 16
 Cantidad: 6 piezas
 Tolerancia : ± 1

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez
Nombre De Pieza o Ensamble: Anclaje a piso		Escala 1;2
No. PARTE: TRX-01-01		Reviso: Mtro.Fidel Mariscal Navarro
P.E Metal-Mecánica	Fecha: Enero-Abril 2022	Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta
		



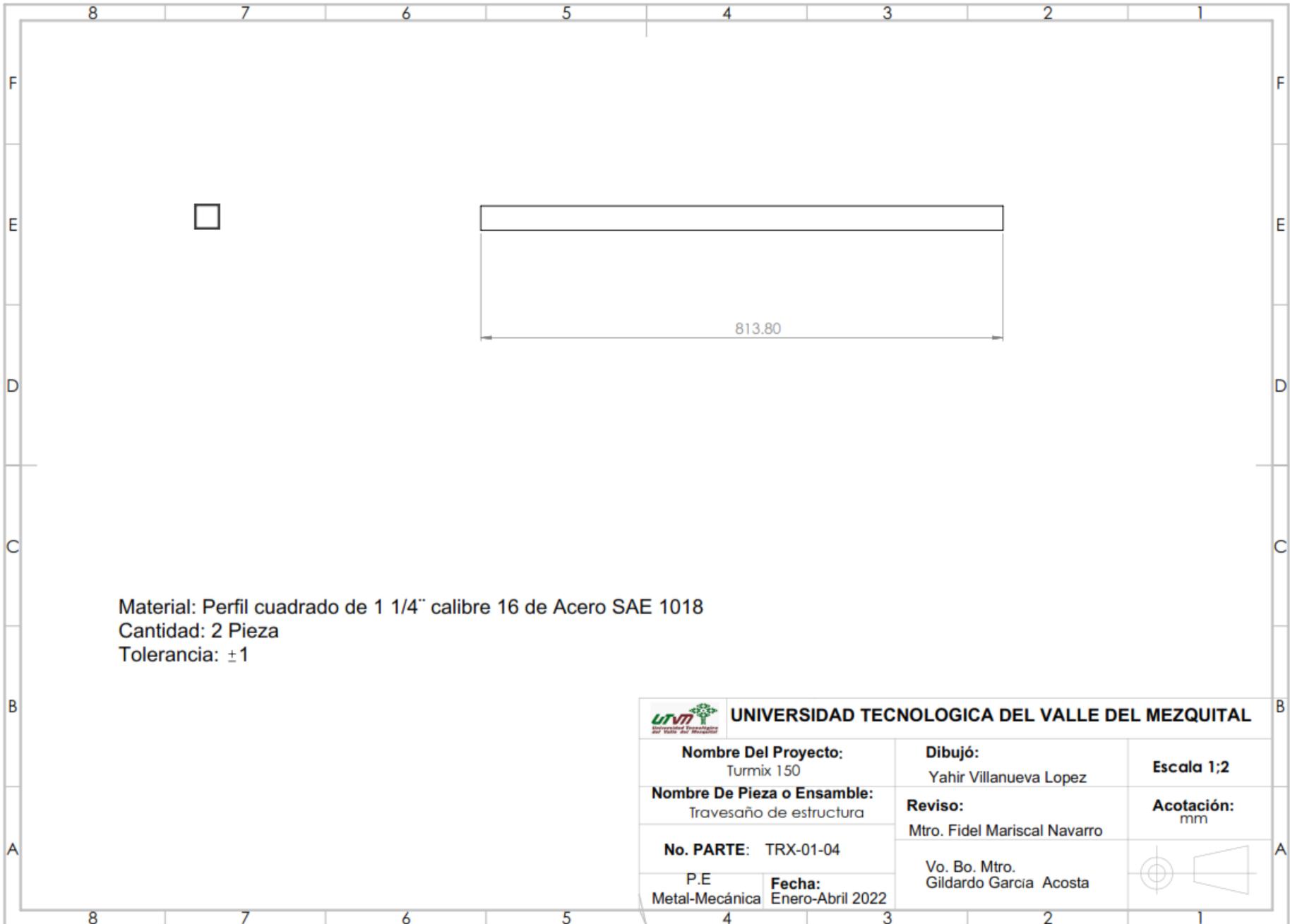
Material: Acero inoxidable 304 calibre 16
 Cantidad: 1 piezas
 Tolerancia : ± 1

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez
Nombre De Pieza o Ensamble: Tapa de tolva de descarga		Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro
No. PARTE: TRX-01-02		Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta
P.E Metal-Mecánica	Fecha: Enero-Abril 2022	
		



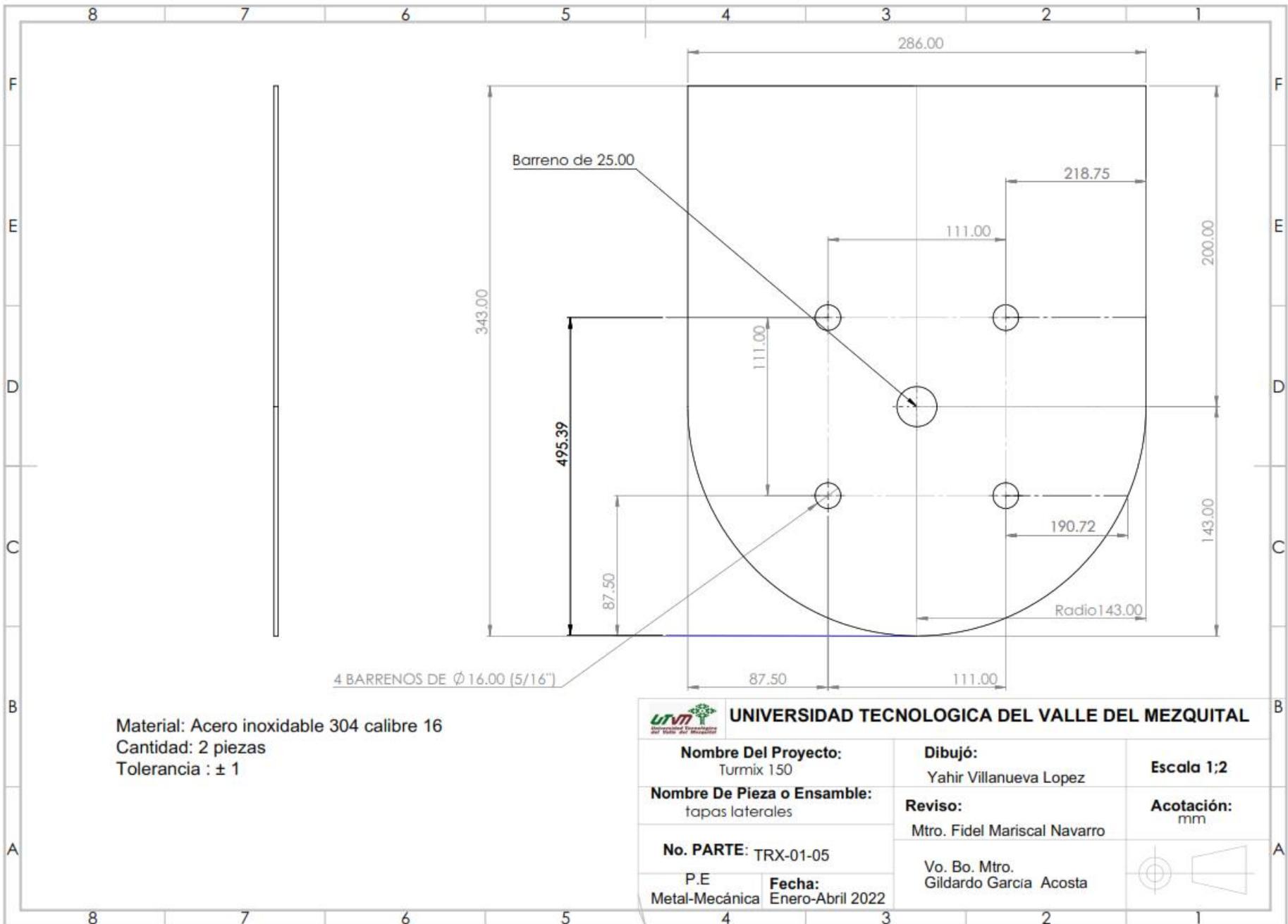
Material: Acero inoxidable 304 calibre 16
 Cantidad: 1 pieza
 Tolerancia : ± 1

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez	
Nombre De Pieza o Ensamble: tapa de camara de mezclado		Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro	
No. PARTE: TRX-01-03		Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta	
P.E Metal-Mecánica		Fecha: Enero-Abril 2022	
			



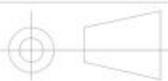
Material: Perfil cuadrado de 1 1/4" calibre 16 de Acero SAE 1018
 Cantidad: 2 Pieza
 Tolerancia: ± 1

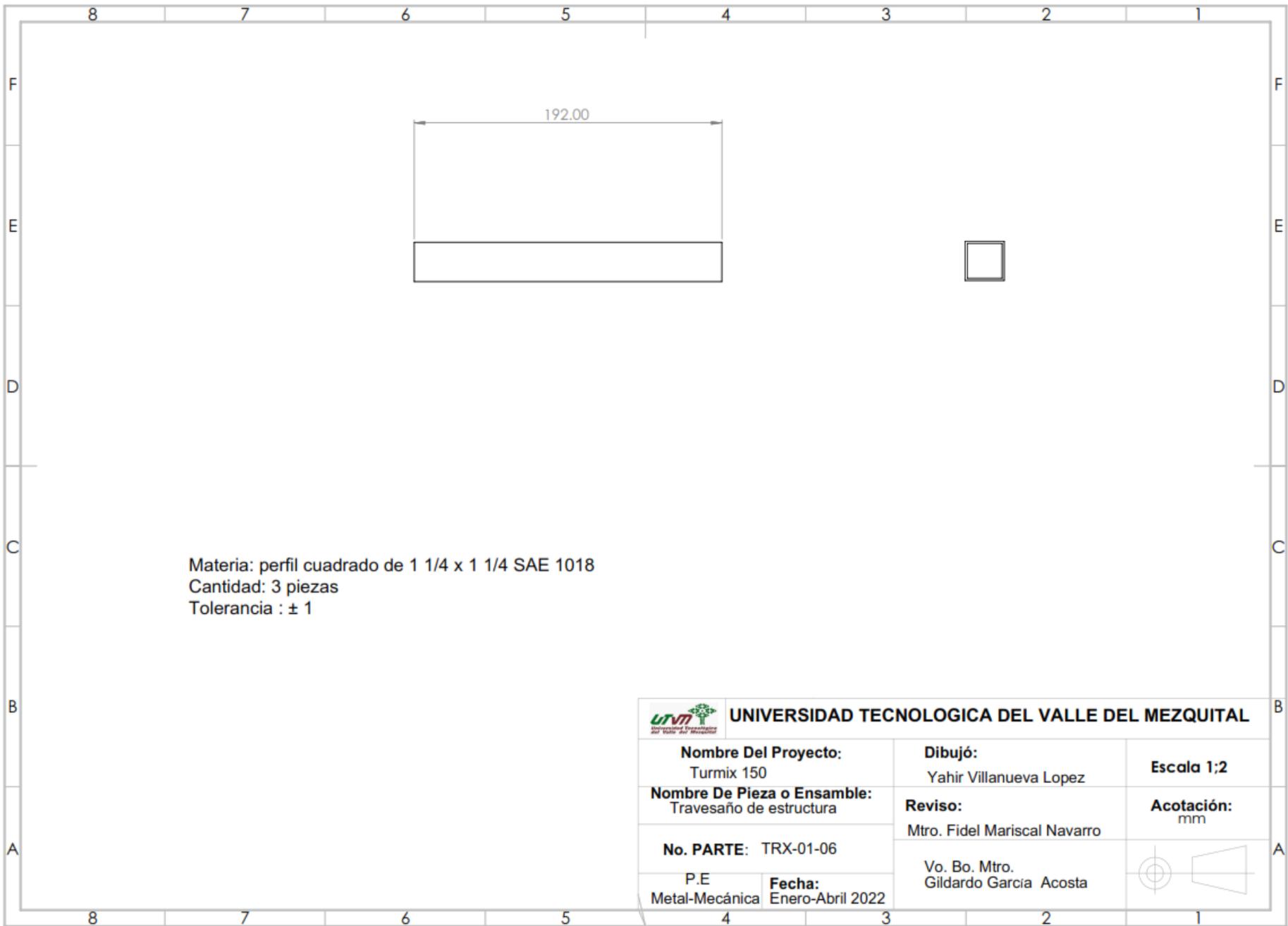
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez	Escala 1;2
Nombre De Pieza o Ensamble: Travesaño de estructura		Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro	Acotación: mm
No. PARTE: TRX-01-04		Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta	
P.E Metal-Mecánica	Fecha: Enero-Abril 2022		



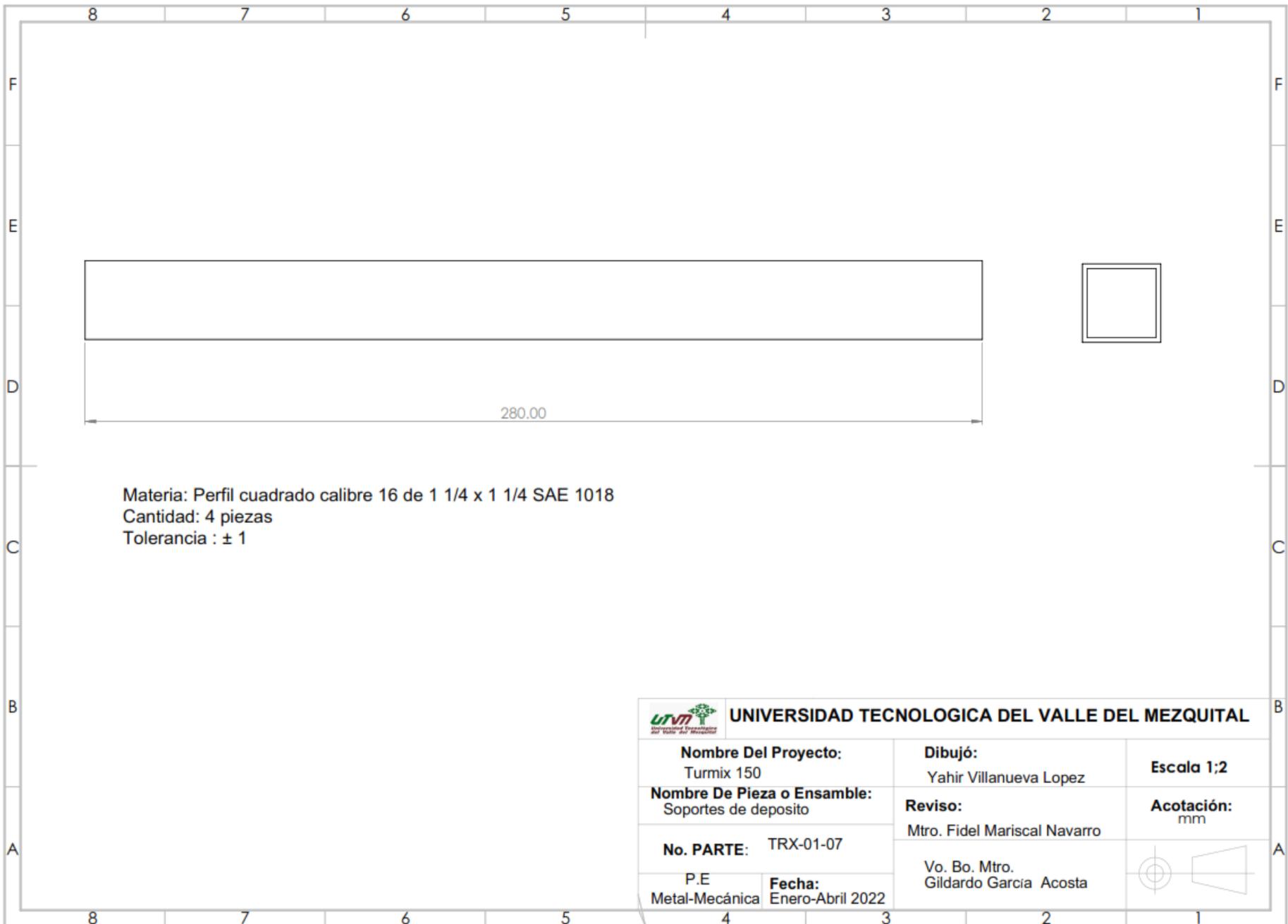
Material: Acero inoxidable 304 calibre 16
 Cantidad: 2 piezas
 Tolerancia : ± 1

4 BARRENOS DE Ø 16.00 (5/16")

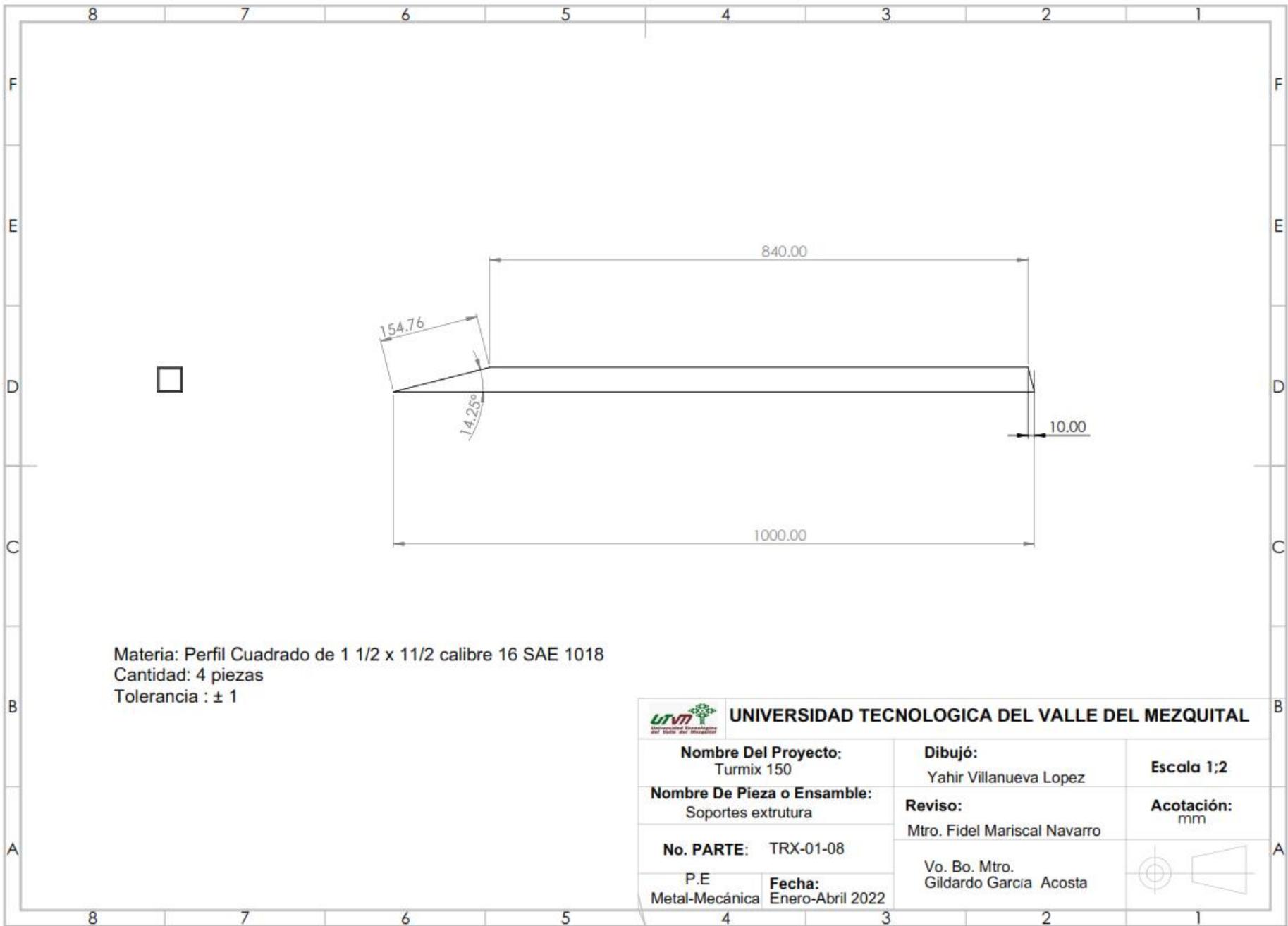
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre Del Proyecto: Turmix 150	Dibujó: Yahir Villanueva Lopez	Escala 1;2
Nombre De Pieza o Ensamble: tapas laterales	Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro	Acotación: mm
No. PARTE: TRX-01-05	Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta	
P.E Metal-Mecánica		



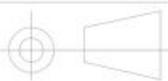
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez	
Nombre De Pieza o Ensamble: Travesaño de estructura		Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro	
No. PARTE: TRX-01-06		Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta	
P.E Metal-Mecánica		Fecha: Enero-Abril 2022	
			

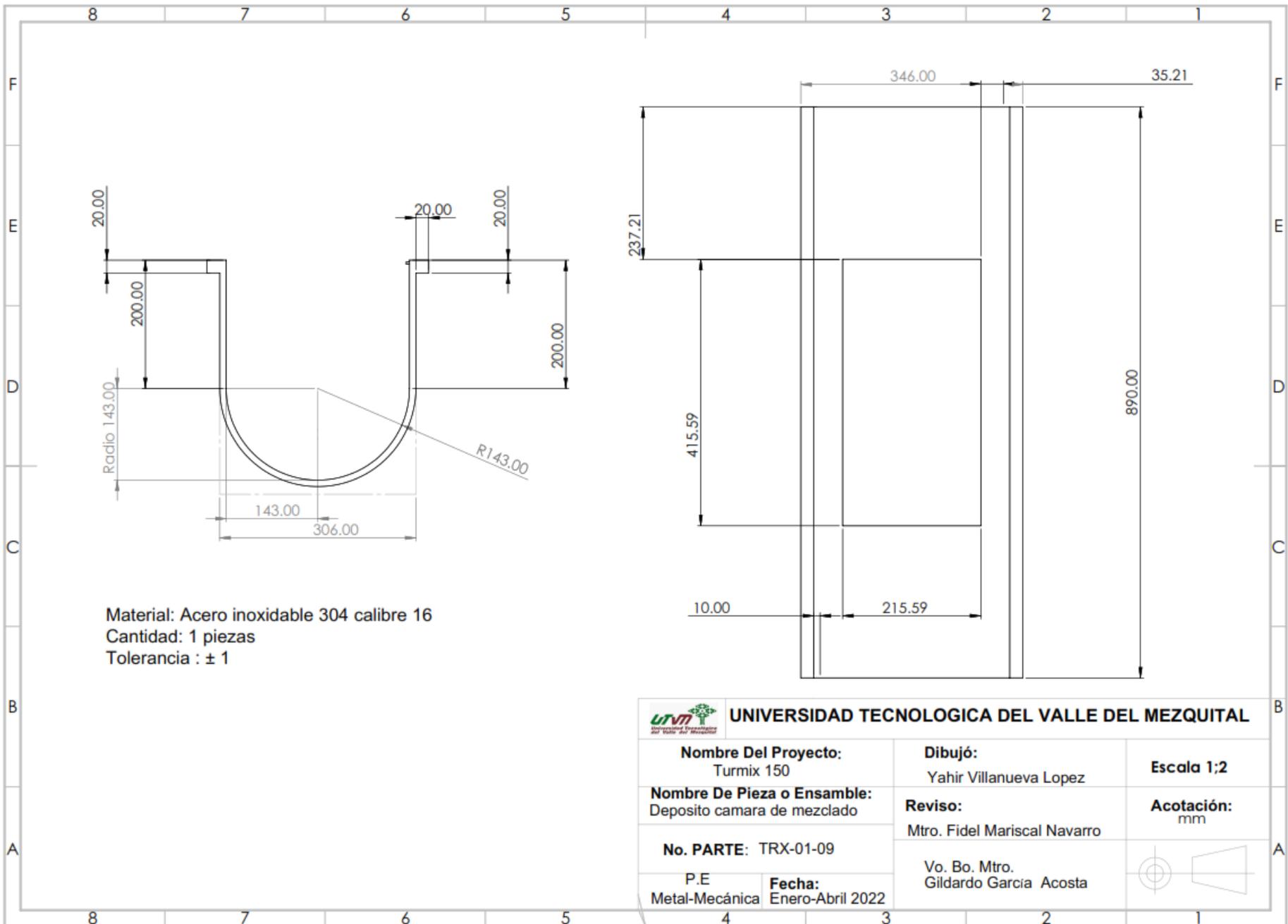


 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez	
Nombre De Pieza o Ensamble: Soportes de deposito		Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro	
No. PARTE: TRX-01-07		Acotación: mm	
P.E Metal-Mecánica		Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta	
Fecha: Enero-Abril 2022			



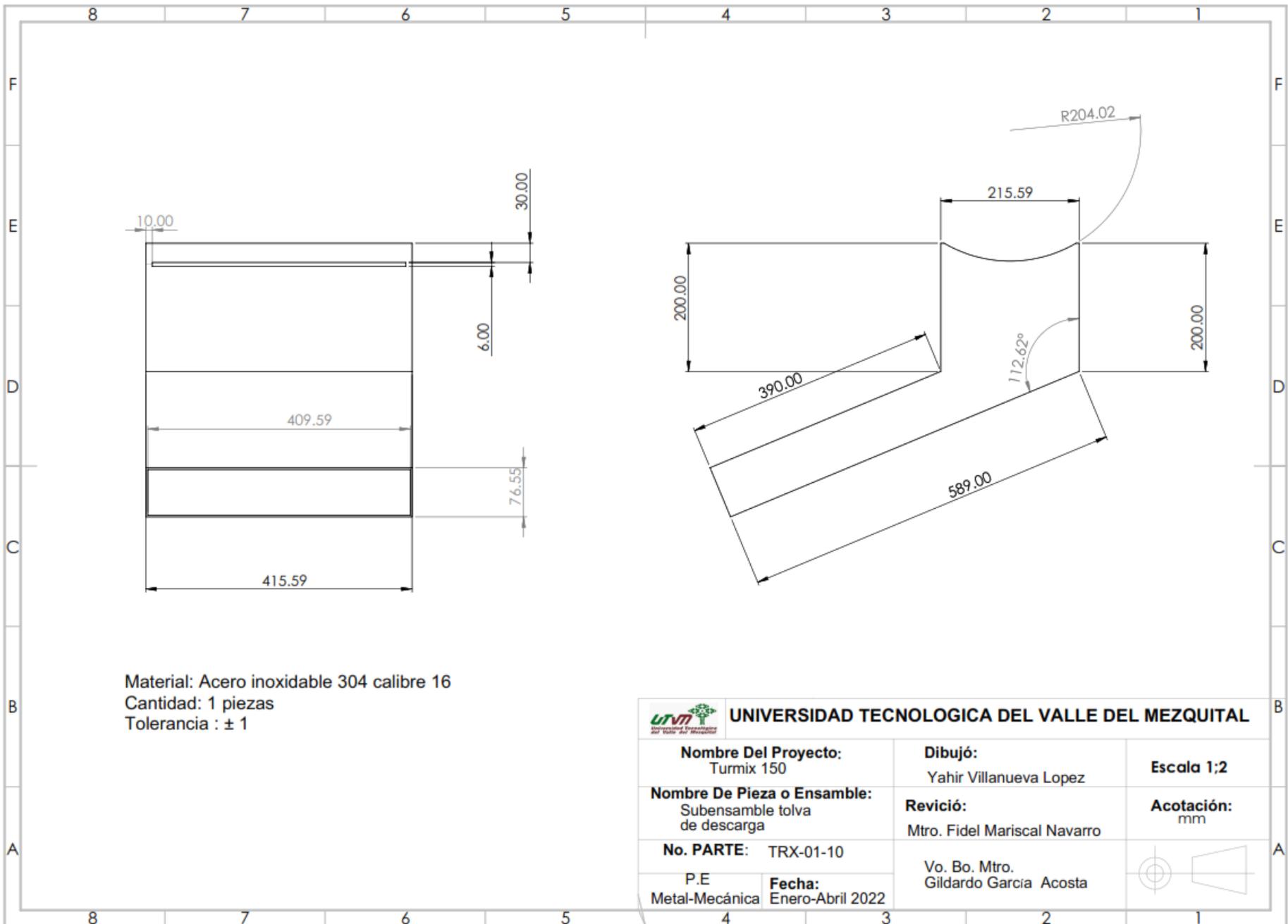
Materia: Perfil Cuadrado de 1 1/2 x 1 1/2 calibre 16 SAE 1018
 Cantidad: 4 piezas
 Tolerancia : ± 1

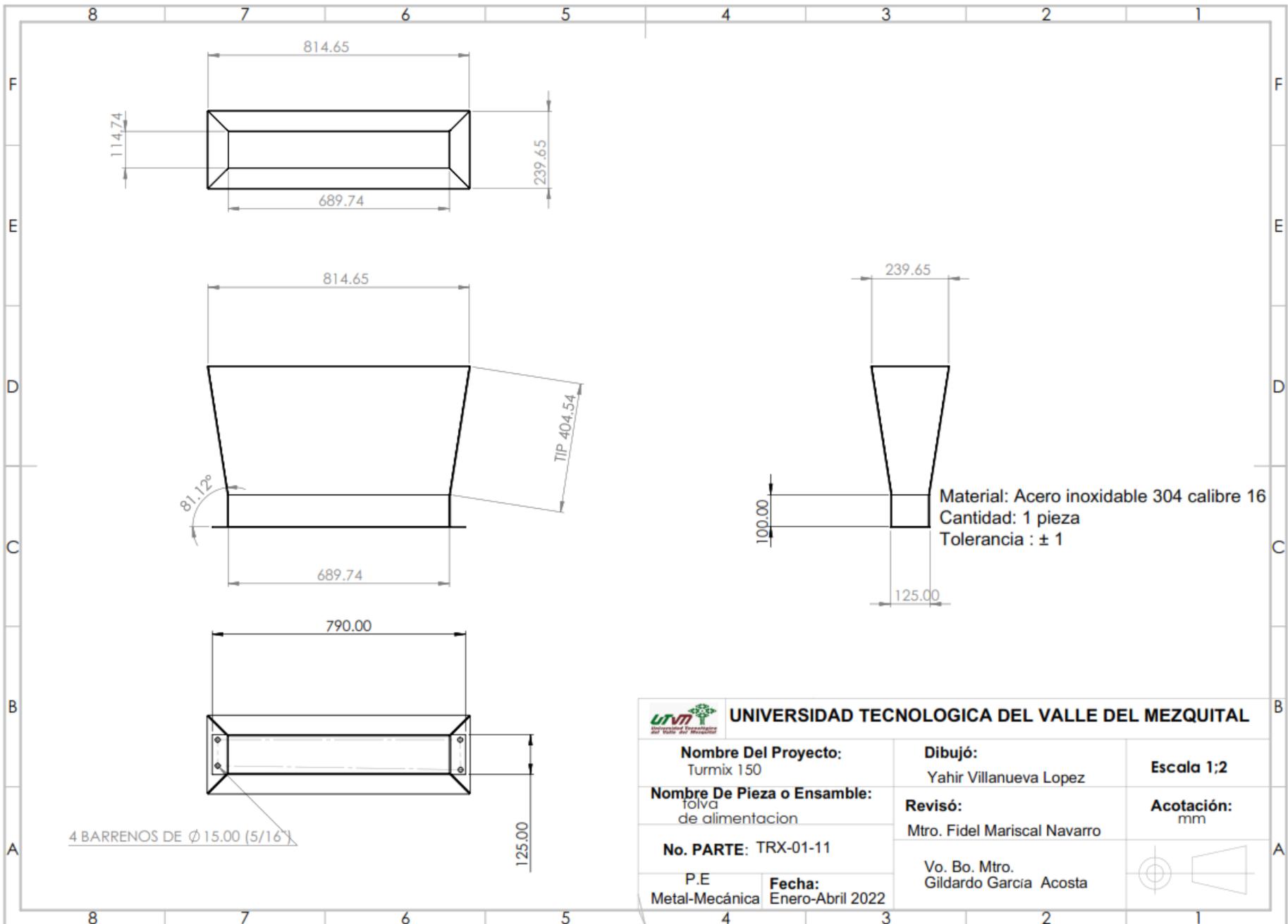
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL			
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez	
Nombre De Pieza o Ensamble: Soportes extrutura		Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro	
No. PARTE: TRX-01-08		Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta	
P.E Metal-Mecánica		Fecha: Enero-Abril 2022	
			



Material: Acero inoxidable 304 calibre 16
 Cantidad: 1 piezas
 Tolerancia : ± 1

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez
Nombre De Pieza o Ensamble: Deposito camara de mezclado		Revisa: Mtro. Fidel Mariscal Navarro
No. PARTE: TRX-01-09		Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta
P.E Metal-Mecánica	Fecha: Enero-Abril 2022	
		

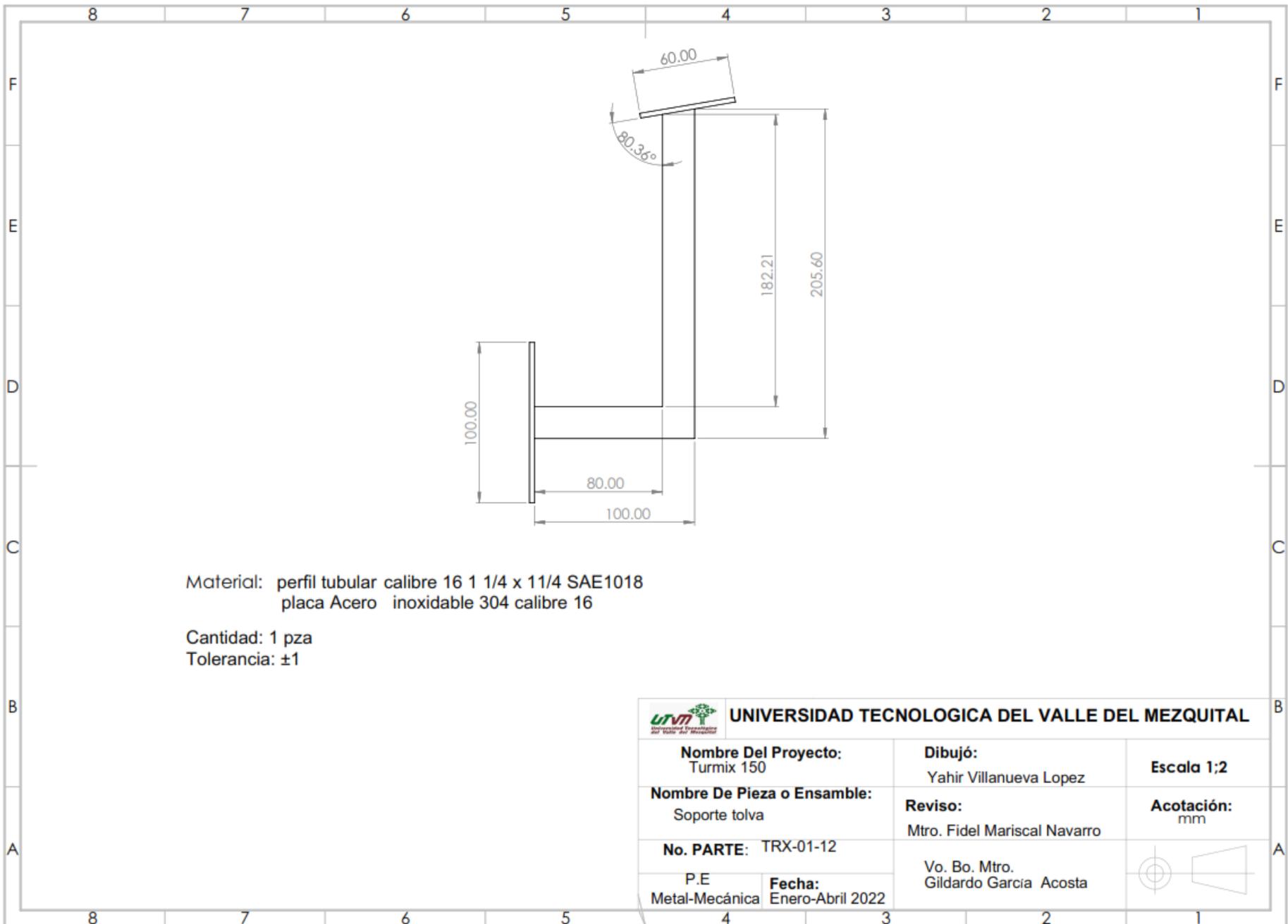




4 BARRENOS DE $\phi 15.00$ (5/16")

Material: Acero inoxidable 304 calibre 16
 Cantidad: 1 pieza
 Tolerancia : ± 1

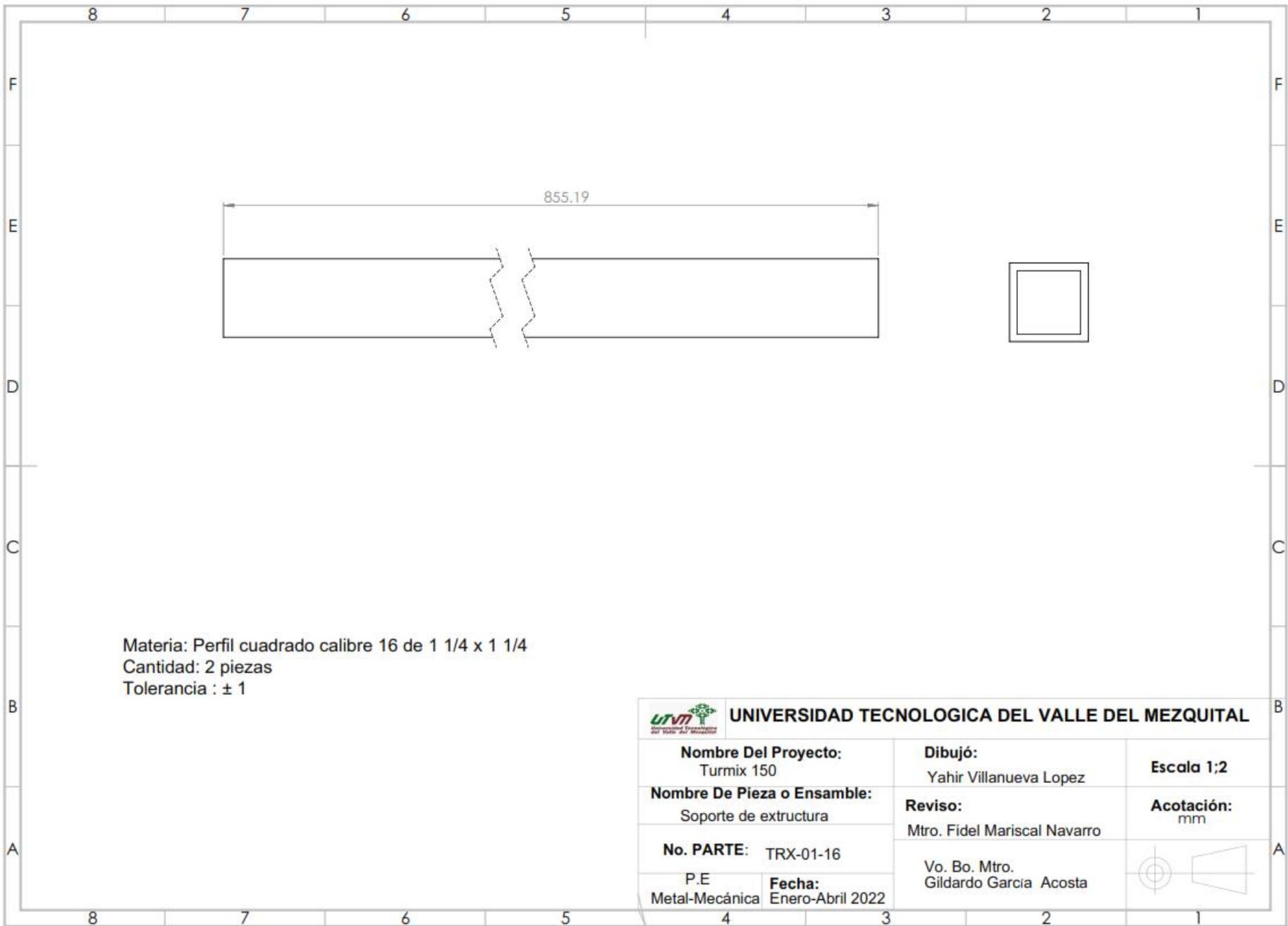
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre Del Proyecto: Turmix 150	Dibujó: Yahir Villanueva Lopez	Escala 1;2
Nombre De Pieza o Ensamble: Tolva de alimentación	Revisó: Mtro. Fidel Mariscal Navarro	Acotación: mm
No. PARTE: TRX-01-11	Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta	
P.E Metal-Mecánica		

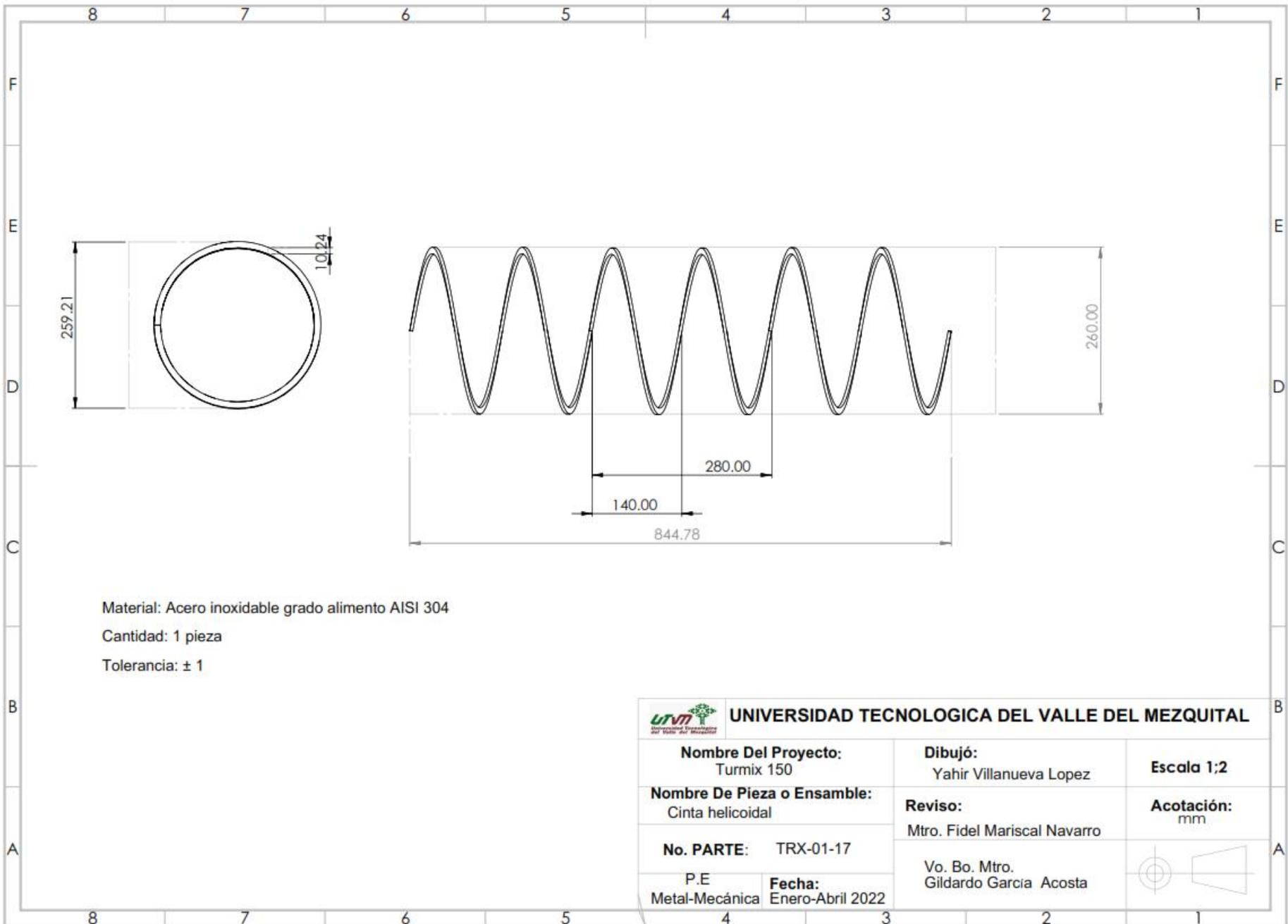


Material: perfil tubular calibre 16 1 1/4 x 11/4 SAE1018
 placa Acero inoxidable 304 calibre 16

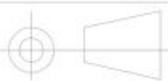
Cantidad: 1 pza
 Tolerancia: ±1

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez
Nombre De Pieza o Ensamble: Soporte tolva		Escala 1;2
No. PARTE: TRX-01-12		Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro
P.E Metal-Mecánica	Fecha: Enero-Abril 2022	Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta
		





Material: Acero inoxidable grado alimento AISI 304
 Cantidad: 1 pieza
 Tolerancia: ± 1

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL		
Nombre Del Proyecto: Turmix 150		Dibujó: Yahir Villanueva Lopez
Nombre De Pieza o Ensamble: Cinta helicoidal		Escala 1;2
No. PARTE: TRX-01-17		Reviso: Mtro. Fidel Mariscal Navarro
P.E Metal-Mecánica		Acotación: mm
Fecha: Enero-Abril 2022		Vo. Bo. Mtro. Gildardo Garcia Acosta
		

Diagramas de flujo

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Turmix 150"

Proyecto: "Turmix 150 "		Actividad	Simbología					
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación						
Nombre del dibujo: Tapa de tolva de descarga.		Trasporte						
Cantidad: 1 Pieza	Numero de diseño: TRX-01-02	Demora						
Operador: Gloria Olguin Gonzalez	Analista: Ing. Fidel Mariscal Navarro	Inspección						
Material: Lamina de acero SAE 1018 C 18		Almacén						
Pieza a fabricar:		Tiempo(min)						
		Distancia(mm)						
		Costo						
Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
10	Adquisición de herramienta en almacén.						15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.						5	
30	Área de trabajo no disponible.						10	
40	Dibujar la tapa de 395x 215 mm y cortar de acuerdo a las medidas						30	Pulidora con disco de corte.
50	Eliminación de rebaba						10	Pulidora con disco de desbaste.
60	Inspección final de producto terminado.						10	Fluxómetro
70	Traslado a la zona de almacenaje.						7	
80	Almacén.						4	
Tiempo total:							91	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO “Turmix 150”

Proyecto: “Turmix 150 ”		Actividad	Simbología
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación	○
Nombre del dibujo: Tapa cámara de mezclado		Trasporte	➡
Cantidad: 1 Pieza	Numero de diseño: TRX-01-03	Demora	◐
Operador: Gloria Olguin Gonzalez	Analista: Ing. Fidel Mariscal Navarro	Inspección	□
Material: Lamina de acero SAE 1018 C 20	Pieza a fabricar: 	Almacén	▽
		Tiempo(min)	
		Distancia(mm)	
		Costo	

Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
		○	➡	◐	□	▽		
10	Adquisición de herramienta en almacén.	○	➡	◐	□	▽	15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.	○	➡	◐	□	▽	5	
30	Área de trabajo no disponible.	○	➡	◐	□	▽	10	
40	Dibujar la tapa de 890 x 286 mm y cortar de acuerdo a las medidas	○	➡	◐	□	▽	15	Pulidora con disco de corte.
30	Dibujar dentro de la lamina ya cortada un rectángulo en el centro de 690 x 115 mm y cortar	○	➡	◐	□	▽	15	Pulidora con disco de corte
50	Eliminación de rebaba	○	➡	◐	□	▽	10	Pulidora con disco de desbaste.
60	Inspección final de producto terminado.	○	➡	◐	□	▽	10	Fluxómetro
70	Traslado a la zona de almacenaje.	○	➡	◐	□	▽	7	
80	Almacén.	○	➡	◐	□	▽	4	
Tiempo total:							91	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Turmix 150"

Proyecto: "Turmix 150"		Actividad	Simbología					
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación						
Nombre del dibujo: Travesaños		Trasporte						
Cantidad: 2 Piezas.	Numero de diseño: TRX-01-04	Demora						
Operador: Gloria Olguin González	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	Inspección						
Material: Perfil cuadrado de 1 1/4 calibre 16 acero SAE 1018	Pieza a fabricar: 	Almacén						
		Tiempo(min)						
		Distancia(mm)						
		Costo						
Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
								
10	Adquisición de herramienta en almacén.						15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.						5	
30	Área de trabajo no disponible.						10	
40	Cortes de acuerdo con las dimensiones del diseño.						25	Pulidora con disco de corte.
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.						5	Pulidora con disco de desbaste.
60	Inspección final de producto terminado.						15	Flexómetro.
70	Traslado a la zona de almacenaje.						3	
80	Almacén.						3	
Tiempo total:							81	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO “Turmix 150 ”

Proyecto: “Turmix 150”		Actividad	Simbología
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación	○
Nombre del dibujo: Tapas laterales.		Trasporte	⇒
Cantidad: 2 Piezas.	Numero de diseño: TRX-01-05	Demora	D
Operador: Yahir Villanueva Lopez	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	Inspección	□
Material: Placa 3/16” de acero SAE 1018.	Pieza a fabricar: 	Almacén	▽
		Tiempo(min)	
		Distancia(mm)	
		Costo	

Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
		○	⇒	D	□	▽		
10	Adquisición de herramienta en almacén.	○	⇒	D	□	▽	15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.	○	⇒	D	□	▽	5	
30	Área de trabajo no disponible.	○	⇒	D	□	▽	10	
40	Barrenar en placa 5/16” Acero SAE 1018 a una longitud de 110mm de largo.	○	⇒	D	□	▽	20	Pulidora con disco de corte.
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.	○	⇒	D	□	▽	20	Pulidora con disco de desbaste.
60	Inspección final de producto terminado.	○	⇒	D	□	▽	10	Flexómetro.
70	Traslado a la zona de almacenaje.	○	⇒	D	□	▽	3	
80	Almacén.	○	⇒	D	□	▽	3	
Tiempo total:							86	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Turmix 150"

Proyecto: "Turmix 150"		Actividad	Simbología					
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación						
Nombre del dibujo: Travesaños		Trasporte						
Cantidad: 3 Piezas.	Numero de diseño: TRX-01-06	Demora						
Operador: Gloria Olguin González	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	Inspección						
Material: Perfil cuadrado de 1 1/4 por 1 1/4 calibre 16 acero SAE 1018		Almacén						
Pieza a fabricar:		Tiempo(min)						
		Distancia(mm)						
		Costo						
Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
10	Adquisición de herramienta en almacén.						15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.						5	
30	Área de trabajo no disponible.						10	
40	Cortes de acuerdo con las dimensiones del diseño.						25	Pulidora con disco de corte.
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.						5	Pulidora con disco de desbaste.
60	Inspección final de producto terminado.						15	Flexómetro.
70	Traslado a la zona de almacenaje.						3	
80	Almacén.						3	
Tiempo total:							81	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Túrmix 150"

Proyecto: "Turmix 150"	Actividad	Simbología
Actividad: Manufactura de Piezas.	Operación	
Nombre del dibujo: Travesaño estructura	Trasporte	
Cantidad: 4 Piezas.	Numero de diseño: TRX -01-07	
Operador: Gloria Olguin González	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	
Material: Perfil cuadrado calibre 16 de 1 ¼ x 1 ¼ SAE 1018	Pieza a fabricar:	
	Tiempo(min)	
	Distancia(mm)	
	Costo	

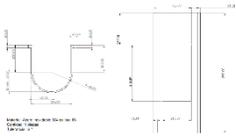
Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
								
10	Adquisición de herramienta en almacén.						15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.						5	
30	Área de trabajo no disponible.						4	
40	Cortar perfil cuadrado de 3/16" calibre 16 de 1 ¼ x 1 ¼ SAE 1018 a una longitud de 280 mm						40	Pulidora con disco de corte.
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.						5	Pulidora con disco de desbaste.
60	Inspección final de producto terminado.						10	Flexómetro.
70	Traslado a la zona de almacenaje.						3	
80	Almacén.						3	
Tiempo total:							85	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO “Turmix 150”

Proyecto: “Turmix 150 ”		Actividad	Simbología
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación	○
Nombre del dibujo: Soporte de palanca		Trasporte	⇒
Cantidad: 4 Piezas.	Numero de diseño: TRX – 01 -08	Demora	◐
Operador: Yahir Villanueva Lopez	Analista: Ing. Fidel Mariscal Navarro	Inspección	□
Material: Perfil cuadrado de ½ x 1 ½ c16 acero SAE 1018 Pieza a fabricar: 	Almacén	▽	
	Tiempo(min)		
	Distancia(mm)		
	Costo		

Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo Utilizado
		○	⇒	◐	□	▽		
10	Adquisición de herramienta en almacén.	○	⇒	◐	□	▽	15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.	○	⇒	◐	□	▽	5	
30	Área de trabajo no disponible.	○	⇒	◑	□	▽	10	
40	Cortar 4 piezas de 1000 mm, y a un ángulo de 24.28 ° cortar 126 mm una de las caras.	●	⇒	◐	□	▽	40	Pulidora con disco de corte. Goniometro
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.	●	⇒	◐	□	▽	20	Pulidora con disco de desbaste.
60	Inspección final de producto terminado.	○	⇒	◐	■	▽	15	Flexometro
70	Traslado a la zona de almacenaje.	○	⇒	◐	□	▽	3	
80	Almacén.	○	⇒	◐	□	▽	3	
Tiempo total:							111	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Turmix 150"

Proyecto: "Turmix 150"		Actividad	Simbología
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación	○
Nombre del dibujo: Deposito cámara de mezclado		Trasporte	⇒
Cantidad: 1 Pieza.	Numero de diseño: TRX-01-09	Demora	D
Operador: Yahir Villanueva Lopez	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	Inspección	□
Material: Lamina calibre 18 SAE 1018. Pieza a fabricar: 		Almacén	▽
		Tiempo(min)	
		Distancia(mm)	
		Costo	

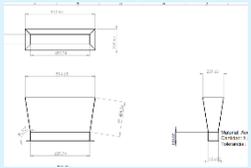
Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
		○	⇒	D	□	▽		
10	Adquisición de herramienta en almacén.	○	⇒	D	□	▽	15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.	○	⇒	D	□	▽	5	
30	Área de trabajo no disponible.	○	⇒	D	□	▽	10	
40	Cortar Lamina calibre 18 SAE 1018 de acuerdo al dibujo	○	⇒	D	□	▽	20	Maquina cortadora de lámina.
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.	○	⇒	D	□	▽	10	Pulidora con disco de desbaste.
70	Inspección	○	⇒	D	□	▽	10	Fluxómetro.
80	Traslado a la zona de almacenaje.	○	⇒	D	□	▽	7	
90	Almacén.	○	⇒	D	□	▽	4	
Tiempo total:						81		

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Turmix 150"

Proyecto: "Turmix 150"		Actividad	Simbología
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación	
Nombre del dibujo: Tolva de descarga		Trasporte	
Cantidad: 1 Pieza.	Numero de diseño: TRX-01-10	Demora	
Operador: Yahir Villanueva Lopez	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	Inspección	
Material: Lamina calibre 18 SAE 1018. Pieza a fabricar: 		Almacén	
		Tiempo(min)	
		Distancia(mm)	
		Costo	

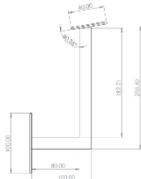
Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
10	Adquisición de herramienta en almacén.						15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.						5	
30	Área de trabajo no disponible.						10	.
40	Cortar Lamina calibre 18 SAE 1018 de acuerdo al dibujo para las caras laterales						20	Cortadora de lamina
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.						10	Pulidora con disco de desbaste.
60	Cortar Lamina calibre 18 SAE 1018 de acuerdo al dibujo para ancho de la pieza						10	Pulidora con disco de corte
70	Eliminación de rebaba y caras filosas.						10	Pulidora con disco de desbaste.
80	Inspección final de producto terminado.						10	Flexómetro.
90	Traslado a la zona de almacenaje.						7	
100	Almacén.						4	
Tiempo total:							101	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Turmix 150"

Proyecto: "Turmix 150"		Actividad	Simbología
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación	○
Nombre del dibujo: Soporte transversal		Trasporte	➡
Cantidad: 1 Pieza.	Numero de diseño: TRX-01-11	Demora	D
Operador: Yahir Villanueva Lopez	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	Inspección	□
Material: Lamina calibre 18 SAE 1018. Pieza a fabricar: 		Almacén	▽
		Tiempo(min)	
		Distancia(mm)	
		Costo	

Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
		○	➡	D	□	▽		
10	Adquisición de herramienta en almacén.	○	➡	D	□	▽	15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.	○	➡	D	□	▽	5	
30	Área de trabajo no disponible.	○	➡	D	□	▽	4	
40	Dibujar y cortar lamina de acuerdo a las dimensiones especificadas en el dibujos.	○	➡	D	□	▽	30	Cortadora de lamina
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.	○	➡	D	□	▽	5	Pulidora con disco de desbaste.
60	Dibujar y cortar lamina de acuerdo a las dimensiones especificadas en el dibujos	○	➡	D	□	▽	10	Pulidora con disco de corte
70	Eliminación de rebaba y caras filosas.	○	➡	D	□	▽	5	Pulidora con disco de desbaste
80	Inspección final de producto terminado.	○	➡	D	□	▽	10	Flexómetro.
90	Traslado a la zona de almacenaje.	○	➡	D	□	▽	3	
100	Almacén.	○	➡	D	□	▽	3	
Tiempo total:							90	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Turmix 150"

Proyecto: "Turmix 150"		Actividad	Simbología
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación	○
Nombre del dibujo: Soporte Tolva		Trasporte	➡
Cantidad: 1 Pieza.	Numero de diseño: TRX-01-12	Demora	◐
Operador: Gloria Olguin González	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	Inspección	◻
Material: Perfil cuadrado calibre 16 de 1 ¼ x 1 ¼ SAE 1018 Pieza a fabricar: 		Almacén	▽
		Tiempo(min)	
		Distancia(mm)	
		Costo	

Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
		○	➡	◐	◻	▽		
10	Adquisición de herramienta en almacén.	○	➡	◐	◻	▽	15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.	○	➡	◐	◻	▽	5	
30	Área de trabajo no disponible.	○	➡	◐	◻	▽	4	
40	Cortar perfil cuadrado con una longitud de 205 mm con, y a una cara cortar a un Angulo de 9.64°	●	➡	◐	◻	▽	30	Pulidora con disco de corte.
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.	●	➡	◐	◻	▽	5	Pulidora con disco de desbaste.
60	Trazo y corte del cuadrado de 60 mm y 100 mm	●	➡	◐	◻	▽	5	Pulidora con disco de corte.
70	Eliminación de rebaba y caras filosas.	●	➡	◐	◻	▽	5	Pulidora con disco de desbaste.
80	Inspección final de producto terminado.	○	➡	◐	◻	▽	10	Flexómetro.
90	Traslado a la zona de almacenaje.	○	➡	◐	◻	▽	3	
100	Almacén.	○	➡	◐	◻	▽	3	

Tiempo total:

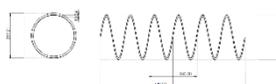
85

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Turmix 150 "

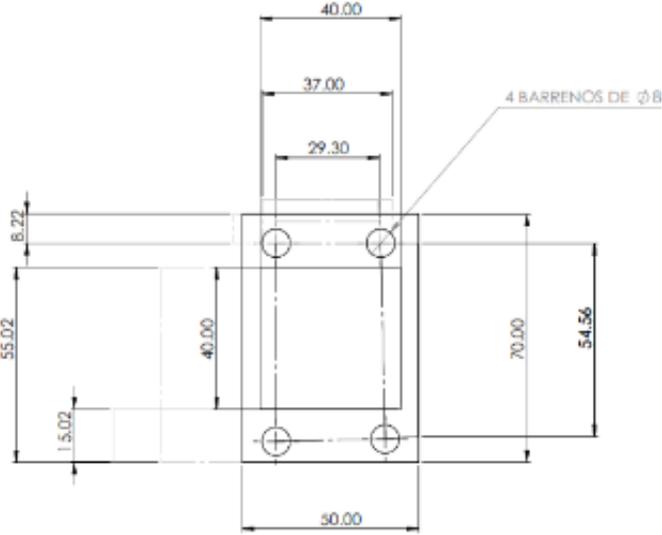
Proyecto: " Turmix 150 "		Actividad	Simbología
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación	○
Nombre del dibujo: Soporte estructura		Trasporte	⇒
Cantidad: 2 Piezas.	Numero de diseño: TRX-01-16	Demora	D
Operador: Yahir Villanueva Lopez	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	Inspección	□
Material: Perfil cuadrado 1 ¼ x11/4 " calibre 16 acero SAE 1018	Pieza a fabricar: 	Almacén	▽
		Tiempo(min)	
		Distancia(mm)	
		Costo	

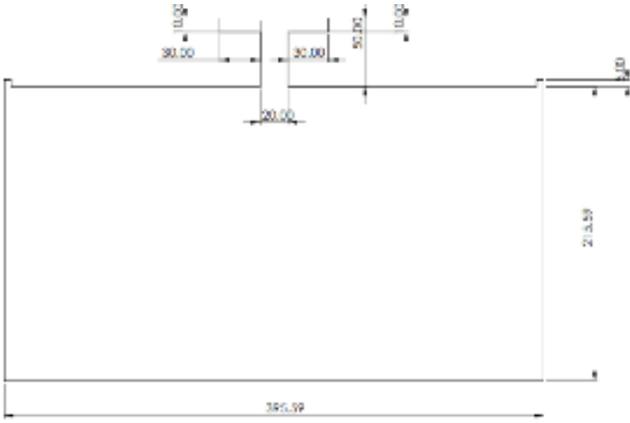
Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)
		○	⇒	D	□	▽	
10	Adquisición de herramienta en almacén.	○	⇒	D	□	▽	15
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.	○	⇒	D	□	▽	5
30	Área de trabajo no disponible.	○	⇒	D	□	▽	10
40	Perfil tubular Calibre 16 Acero SAE 1018 1 ¼ " x1 ¼ " a una longitud de 855mm de largo	○	⇒	D	□	▽	25
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.	○	⇒	D	□	▽	20
60	Inspección final de producto terminado.	○	⇒	D	□	▽	10
70	Traslado a la zona de almacenaje.	○	⇒	D	□	▽	3
80	Almacén.	○	⇒	D	□	▽	3
Tiempo total:							91

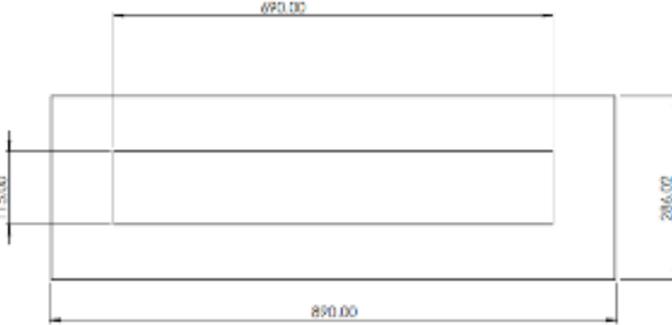
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO "Turmix 150"

Proyecto: "Turmix 150"		Actividad	Simbología					
Actividad: Manufactura de Piezas.		Operación						
Nombre del dibujo: Cinta helicoidal		Trasporte						
Cantidad: 1 Pieza.	Numero de diseño: TRX-01-17	Demora						
Operador: Yahir Villanueva Lopez	Analista: Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro.	Inspección						
Material: Lamina de acero SAE 1018 C 20		Almacén						
		Tiempo(min)						
		Distancia(mm)						
		Costo						
Op.	Descripción de la actividad	Simbología					Tiempo (min)	Equipo utilizado
10	Adquisición de herramienta en almacén.						15	
20	Traslado de herramienta al área de trabajo.						5	
30	Área de trabajo no disponible.						10	
40	Corte de lámina 10. 24 mm de anchura, y longitud de 844 mm, con espacios entre ellos de 140 mm						15	Pulidora con disco de corte.
50	Eliminación de rebaba y caras filosas.						5	Pulidora con disco de desbaste.
60	Inspección final de producto terminado.						15	Flexómetro.
70	Traslado a la zona de almacenaje.						3	
80	Almacén.						3	
Tiempo total:							71	

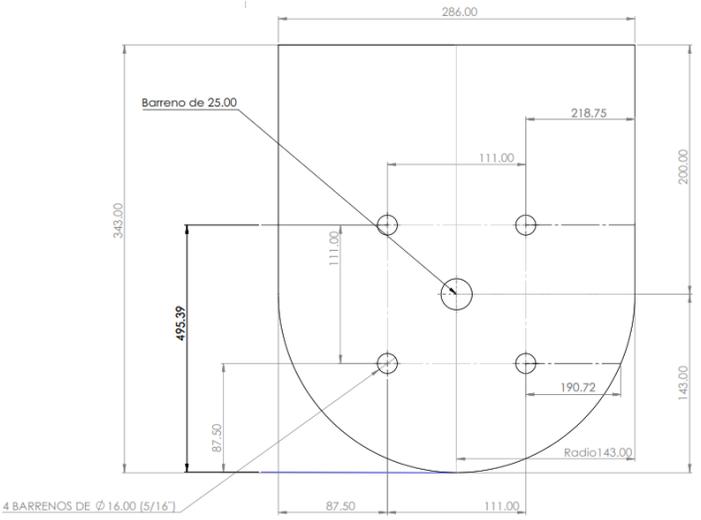
Hojas de proceso

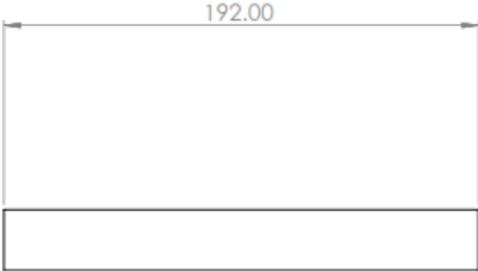
HOJA DE PROCESO						
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-01	Acotación: mm.	No. De piezas: 4	Fecha: 01/04 / 2022.	
Descripción: Anclaje a piso		Elaboró: Gloria Olguin González		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.	
Material: Solera 1/8x2" Acero SAE 1018						
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).				Ubicación: UTVM.		
						
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.	
10	En mesa de trabajo dibujar corte a 50 mm de largo Y 70 mm de largo		Mesa de trabajo.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.		
20	Inspeccionar el trazo		Mesa de trabajo.	-Flexómetro. - Escuadra.		-Zapatos de seguridad.
30	En mesa de trabajo hacer barrenos en las 4 esquinas de 8 mm de diámetro		Taladro manual	Broca de ¼ "		-Gafas.
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.		-Guantes.

HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-02	Acotación: mm.	No. De piezas: 1	Fecha: 01/04 / 2022.
Descripción: Tapa Tolva de descarga		Elaboró: Gloria Olguin Gonzalez		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Placa 3/16" de acero SAE 1018.					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palaría (P.E. Metal-Mecánica).				Ubicación: UTVM.	
					
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	En mesa de trabajo dibujar corte a 395 mm de largo Y 215 mm de largo		Mesa de trabajo	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.	-Zapatos de seguridad. -Gafas. -Guantes.
20	Inspeccionar dibujo				
30	Realizar corte y eliminación de rebaba		Cortadora de disco.	- Disco de corte y pulidor	
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-03	Acotación: mm.	No. De piezas:1	Fecha: 01/04 / 2022.
Descripción: Tapa cámara de mezclado		Elaboró: Gloria Olguin González	Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.	
Material: Lamina de acero SAE 1018 C 18					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).			Ubicación: UTVM.		
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado y corte de 690 x 286 mm		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.	-Zapatos de seguridad.
20	Trazo y corte en el centro de la lámina de 690 x 115 mm		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador	
30	Eliminación de rebaba y caras filosas		- Cortadora de disco.	- Disco pulidor	
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-04	Acotación: mm.	No. De piezas: 2	Fecha: 01/04 / 2022.
Descripción: Travesaños estructura		Elaboró: Gloria Olguin González		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Perfil cuadrado de 1 1/4 calibre 16 acero SAE 1018					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).			Ubicación: UTVM.		
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado		- Mesa de trabajo	-Flexómetro. - Escuadra. -Rayador	-Zapatos de seguridad. -Gafas. -Guantes.
20	Corte a 813 mm de largo.		- Cortadora de disco.		
30	Eliminar rebabas y aristas filosas.		- Pulidor con disco de desbaste.	- Lima bastarda.	
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

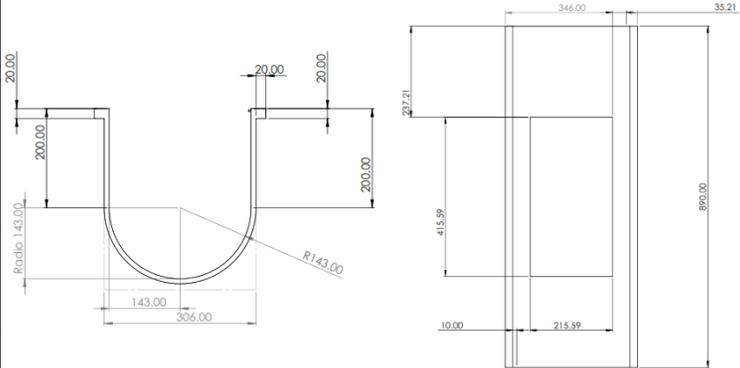
HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-05	Acotación: mm.	No. De piezas: 2	Fecha: 01/04 / 2022.
Descripción: Tapas laterales		Elaboró: Yahir Villanueva Lopez		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Lamina calibre 18 SAE 1018.					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).				Ubicación: UTVM.	
					
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado y corte a 343 mm de largo y 286 mm de ancho.		- Cortadora de disco.	- Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.	- Zapatos de seguridad. - Gafas. - Guantes.
20	Redondear con radio de 143mm		- Cortadora de disco. - Disco de corte abrasivo.	- Galgas de radios. - Rayador.	
30	Realizar 4 barrenos de \varnothing 16 mm a una distancia de 111 mm.		- Taladro	- Vernier convencional. - Broca de 1/4"	
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

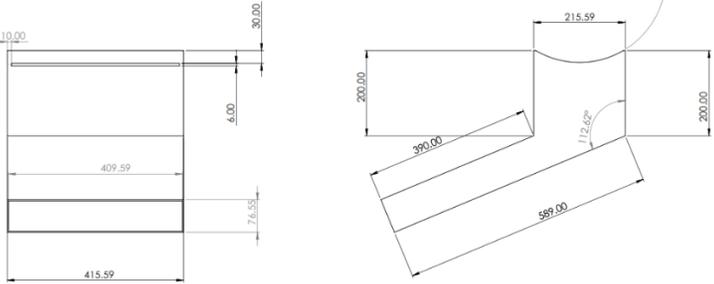
HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-06	Acotación: mm.	No. De piezas: 3	Fecha: 01/04 / 2022.
Descripción: Travesaños estructura		Elaboró: Gloria Olguin González		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Perfil cuadrado de 1 ¼ por 1 1/4 calibre 16 acero SAE 1018					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).				Ubicación: UTVM.	
					
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado		- Mesa de trabajo	-Flexómetro. - Escuadra. -Rayador	-Zapatos de seguridad. -Gafas. -Guantes.
20	Corte a 192 mm de largo.		- Cortadora de disco.		
30	Eliminar rebabas y aristas filosas.		- Pulidor con disco de desbaste.	- Lima bastarda.	
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

HOJA DE PROCESO

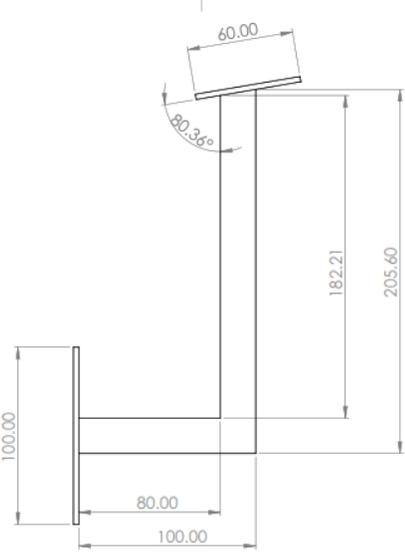
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-07	Acotación: mm.	No. De piezas: 4	Fecha: 01/04 / 2020.
Descripción: Soportes deposito		Elaboró: Yahir Villanueva Lopez	Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.	
Material: Perfil tubular de 1" x 1" calibre 16 de acero SAE 1018					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).			Ubicación: UTVM.		
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado y corte a 280 mm de largo.		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.	-Zapatos de seguridad.
20	Eliminar rebabas y aristas filosas.		- Pulidor con disco de desbaste.	- Lima bastarda.	
30	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	-Gafas. -Guantes.

HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-08	Acotación: mm.	No. De piezas:4	Fecha: 01/04 / 2022.
Descripción: Soporte estructura		Elaboró: Gloria Olguin González		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Perfil cuadrado de 1/2 x 1 1/2 calibre 16 acero SAE 1018					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).			Ubicación: UTVM.		
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado y corte de 1,000 mm		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.	-Zapatos de seguridad.
20	Trazo y corte a un una de las caras de un ángulo 24.28 ° y una longitud de 126 mm		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. -Goniometro	
30	Eliminación de rebaba y caras filosas		- Cortadora de disco.	- Disco pulidor	
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

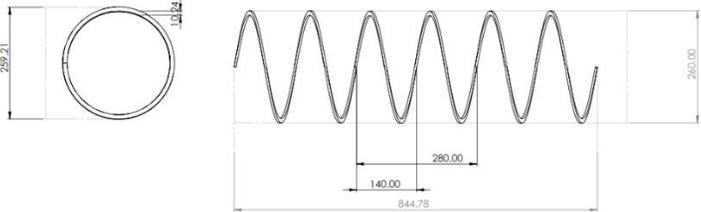
HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-09	Acotación: mm.	No. De piezas:1	Fecha: 01/04 / 2020.
Descripción: Deposito cámara mezcladora		Elaboró: Yahir Villanueva Lopez		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Lamina calibre 18 de acero SAE 1018					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).			Ubicación: UTMV. 		
#OP	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado y corte a 890 mm de largo. Y 346 mm de ancho.		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.	-Zapatos de seguridad. -Gafas. -Guantes.
20	Trazado y corte con un radio de 143.		- Cortadora de disco. - Disco de corte abrasivo. - Pulidor.	- Goniómetro. - Rayador.	
30	Eliminar rebabas y aristas filosas.		- Pulidor con disco de desbaste.	- Lima bastarda.	
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: MCC-01-10	Acotación: mm.	No. De piezas: 1	Fecha: 01/04 / 2022.
Descripción: Tolva de descarga		Elaboró: Yahir Villanueva Lopez		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Lamina calibre 18 de acero SAE 1018					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).			Ubicación: UTVM.		
					
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado y corte a 589 largo, angulo de 112° y alto de 200 mm, radio de 204°.		- Cortadora de disco.	- Flexómetro. - Escuadra. - Rayador. Goniómetro	
20	Dimesionado y corte de 415 mm		- Cortadora de disco.	- Flexómetro - Rayador.	
30	Eliminar rebabas y aristas filosas.		- Pulidor con disco de desbaste.	- Lima bastarda.	
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-11	Acotación: mm.	No. De piezas: 1	Fecha: 01/04 / 2022.
Descripción: Tolva de alimentación.		Elaboró: Yahir Villanueva Lopez		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Lamina calibre 18 de acero SAE 1018					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).				Ubicación: UTVM.	
					
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado y corte de acuerdo al dibujo.		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador. Goniómetro	-Zapatos de seguridad. -Gafas. -Guantes.
30	4 barrenos de 15 mm de diámetro		Taladro manual	Broca de ½ “	
20	Eliminar rebabas y aristas filosas.		- Pulidor con disco de desbaste.	- Lima bastarda.	
30	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

HOJA DE PROCESO						
Turmix 150		No. De diseño: TRX-01-12	Acotación: mm.	No. De piezas: 1	Fecha: 01/04 / 2022.	
Descripción: Soporte tolva		Elaboró: Gloria Olguin Gonzalez		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.	
Material: Perfil cuadrado de 1 ¼ x 1 ¼ " calibre 16" de acero SAE 1018						
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).				Ubicación: UTVM.		
						
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.	
10	Dimensionado y corte 205mm y 100 mm.		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.		
20	Trazado y corte con un ángulo de 80.36 ° y corte de cuadrados de 60 mm y 100 mm		- Cortadora de disco. - Disco de corte abrasivo. - Pulidor.	- Goniómetro. - Rayador.		-Zapatos de seguridad.
30	Eliminación de rebaba y aristas filosas		- - Cortadora de disco.	Flexómetro.		-Gafas.
40	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.		-Guantes.

HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: MCC-01-16	Acotación: mm.	No. De piezas: 2	Fecha: 01/04 / 2022.
Descripción: Soporte estructura.		Elaboró: Gloria Olguin Gonzalez		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Perfil cuadrado de 1 ¼ " x 1 ¼ " calibre 16 de acero SAE 1018					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).			Ubicación: UTVM.		
					
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado y corte a 855.19 mm de largo.		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.	
20	Eliminar rebabas y aristas filosas.		- Pulidor con disco de desbaste.	- Lima bastarda.	
30	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	
					-Zapatos de seguridad. -Gafas. -Guantes.

HOJA DE PROCESO					
Turmix 150		No. De diseño: MCC-01-17	Acotación: mm.	No. De piezas: 1	Fecha: 01/04 / 2022
Descripción: Cinta helicoidal		Elaboró: Yahir Villanueva Lopez		Revisó: Ing. F. Alejandro Mariscal Navarro	Aprobó: Mtro. Gildardo García Acosta.
Material: Lamina calibre 20 acero SAE 1018					
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y palería (P.E. Metal-Mecánica).			Ubicación: UTVM.		
					
#OP.	Descripción.	Esquema.	Maquinaria y equipo.	Herramientas y equipo de medición.	Equipo de seguridad.
10	Dimensionado y corte a 10.24 mm de ancho y 844.78 mm de ancho, diámetro de 260 exterior y 140 mm entre giro		- Cortadora de disco.	-Flexómetro. - Escuadra. - Rayador.	
20	Eliminar rebabas y aristas filosas.		- Pulidor con disco de desbaste.	- Lima bastarda.	
30	Inspección de producto terminado.		- Mesa de trabajo.	Flexómetro. Visual.	

Evidencias (fotos)

