



# **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL**

**Ingeniería Metal mecánica**

**MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE**

**Presenta:**

**Mtro. Fidel Alejandro Mariscal Navarro**

**Asesor:**

**Mtro. Gildardo García Acosta**

**Apoyo:**

**Máximo Martínez Antonio**

**Arnold Yair Galán Salas**

## **INDICE**

Resumen .....	6
Abstrac .....	7
1.1 Planteamiento del problema .....	9
1.2 Justificación .....	10
1.3 Técnica de análisis .....	11
1.4 Resumen de la técnica .....	12
1.5 Objetivo general .....	13
1.6 Ejes de sustentabilidad.....	14
CAPITULO I MARCO TEORICO.....	15
2.1 introducción .....	16
2.2 Proceso de Compostaje .....	16
2.3 Ventajas y Desventajas .....	18
2.4 Compostaje en Pilas de Volteo Continuo .....	19
2.5 Manejo dela pila .....	20
2.6 Características del Proceso .....	25
2.7 Control de Semillas de Malezas .....	27
2.8 Identificación del Problema.....	28
2.9 Variables que Intervienen en el Proceso de Volteo .....	28

1.10 Hipótesis.....	29
CAPITULO II METODOLOGIA DEL PROYECTO.....	30
3.1 Método científico .....	31
2.2 técnica de análisis .....	31
3.3 Resumen de la técnica .....	32
3.4 Primera etapa .....	32
3.6 Segunda etapa analítica .....	32
3.7 Etapa de diseño.....	33
3.8 Etapa de manufactura .....	33
3.9 Ficha técnica .....	34
3.10 Factibilidad del proyecto .....	34
3.11 Impacto sustentable .....	35
CAPITULO III ESTUDIO DE MERCADO .....	36
4.1 Objetivo del estudio técnico.....	37
4.2 Área de segmento .....	37
4.3 Tamaño del mercado.....	39
4.4 Oportunidad del mercado .....	39
4.5 Análisis de demanda .....	40
Encuestas.....	43
CAPITULO IV ESTUDIO TECNICO.....	50

5.1 selección del gato hidráulico.....	51
5.2 Centro de gravedad.....	52
5.3 aceleración angular.....	52
5.4 Torque .....	53
5.5 Momento máximo .....	54
5.6 Par torsional equivalente .....	55
5.7 El esfuerzo cortante en la barra.....	56
5.8 cálculo de transmisión .....	58
5.9 Cálculo de las cargas ejercidas por el lodo .....	58
5.10 Distancia entre centros.....	60
5.11 Longitud de banda neta .....	61
5.12 Angulo de contacto de la polea menor.....	62
5.13 Esfuerzo cortante de tornillos .....	62
5.16 Calculo de par torsional del tornillo.....	63
5.14 Perfil Tubular Cuadrado.....	64
5. 15 Estudio de elemento finito .....	66
Propiedades de material.....	67
Fuerzas de reacción.....	77
Momentos de reacción.....	77
CAPITULO V ESTUDIO ECONOMICO.....	81

5.1 Objetivos .....	82
5.2 Costos Indirectos .....	85
5.3 Costos Hombre-Maquina .....	86
5.4 Costo total de producción.....	88
5.5 Conclusiones finales .....	89
ANEXOS .....	90
Diseños.....	
Diagramas de flujo .....	111
HOJAS DE PROCESO .....	127
Evidencias.....	

## **Resumen**

El proceso para voltear los desechos orgánicos “ Estiércol” es una tarea ardua que realizan la mayoría de Agricultores para poder tener el estiércol en óptimas condiciones para a la hora de utilizarlo no este podrido; muchos de ellos que han dedicado parte de su vida a esta labor, manifestando inconformidad con este proceso, debido al tiempo que toma; lo que se requiere en este proceso o rudimentaria mente es con una pala voltearlo para evitar que se pudra y se caliente por su alto contenido de gases y así tener un fertilizante en las mejores condiciones para abonar la tierra agrícola.

El diseño de la máquina se basa en la matriz de selección de atributos, la cual identifica los puntos fuertes que tienen los modelos previamente inventados para reutilizarlos y hacer algo innovador, eficiente y que traiga más beneficios al consumidor por menor dinero de lo que ofrece la competencia. También se identificaron los recursos que cumplían con los esfuerzos a los cuales la máquina va a ser sometida, pensando en elementos estándar de alta resistencia que se consiguen fácilmente en el mercado y se pueden negociar con mayor facilidad.

## **Abstract**

The process to turn the organic waste "manure" is an arduous task that most Farmers carry out in order to have the manure in optimal conditions so that when it is used it is not rotten; many of them who have dedicated part of their lives to this work, expressing dissatisfaction with this process, due to the time it takes; What is required in this process or rudimentary is to turn it over with a shovel to prevent it from rotting and heating up due to its high gas content and thus having a fertilizer in the best conditions to fertilize agricultural land.

The design of the machine is based on the attribute selection matrix, which identifies the strengths that previously invented models have to reuse them and do something innovative, efficient and that brings more benefits to the consumer for less money than what is offered by the machine. competence. The resources that met the efforts to which the machine is going to be subjected were also identified, considering standard high-resistance elements that are easily available in the market and can be negotiated more easily.

**CAPITULO**

**MARCO**

**TEORICO**

## 1.1 Planteamiento del problema

Existen en la entidad 200,822 de medianos agricultores, de las cuales el 52% de los predios agrícolas tienen menos de 2 hectáreas; el 31% tienen entre 2 y 5 hectáreas; el 14% tienen entre 5 y 20 hectáreas; sólo el 3% tienen más de 20 hectáreas. De estas unidades, el 69% se destinan a producir maíz, el 10% para cebada y el resto para otros cultivos las cuales requieren de un fertilizante efectivo y no tan caro para la aplicación de este producto como lo es el estiércol.

El principal problema de aplicar estiércol en la tierra agrícola es que al no esparcirlo en la superficie de la tierra agrícola hay que voltear (revolver), para evitar la putrefacción por su alto grado de nitrógeno y amonio a valores ligeramente básicos el cual se convierte en amoníaco; que es el gas causante del mal olor y de igual manera depende de la cantidad que se ocupe dentro de un terreno, por ello en 1 hora se voltea 10 m<sup>3</sup> de estiércol y esto requiere un mínimo 3 agricultores lo que resulta en un gasto de \$200.00 por agricultor generando un gasto de \$600 por jornada laboral

## **1.2 Justificación**

Basándose a las necesidades de los medianos agricultores dedicados a estas labores en el Valle del Mezquital considerando que los trabajadores no cuentan con una volteadora de desechos orgánicos que les ayude a efectuar esta labor, este trabajo genera un desgaste físico en un 90% ya que es un trabajo rudimentario para el trabajador y esto genera un gasto de \$200.00 por trabajador (tres agricultores) por hectárea y la volteadora de desechos orgánicos contara con solamente un operador para este proceso reduciendo el esfuerzo físico en un 95% y reduciendo un costo de mano de obra en un 80% por jornada laboral.

### 1.3 Técnica de análisis

<b>¿Quién participa en el problema?</b>	El 65% de 200,822 medianos agricultores que no cuentan con una volteadora de desechos orgánicos.
<b>¿Qué es el problema?</b>	No contar con una volteadora de desechos orgánicos ya que genera un desgaste físico de un 90% en los trabajadores.
<b>¿Dónde ocurre el problema?</b>	En los predios agrícolas al momento de realizar esta labor de volteo ya que en ocasiones no cubren la demanda requerida y es un proceso que es tardado ya que voltean 10m <sup>3</sup> /h.
<b>¿Cuándo ocurre el problema?</b>	Cuando se requiere voltear los desechos orgánicos no es posible lograr la demanda por no contar con una maquina volteadora de derechos orgánicos que cubra los 300 m <sup>3</sup> /h en donde son requeridos 3 agricultores que apenas logran voltear 10m <sup>3</sup> /h
<b>¿Porque ocurre el problema?</b>	Por qué no se cuenta con una volteadora de desechos orgánicos para realizar este proceso ya que sus costo van de los \$30,000.00 a \$60,000.00 noles es posible adquirir estas máquinas a todos los medianos agricultores por sus elevados costos.

#### **1.4 Resumen de la técnica**

De acuerdo al análisis de la técnica que se utilizó se lograron detectar áreas de oportunidad para la fabricación de la volteadora de desechos orgánicos, tomando en cuenta los factores de mayor importancia.

- El 65% de 200,822 medianos agricultores que no cuentan con una volteadora de desechos orgánicos.
- Se genera un desgaste físico en un 90% a la hora de realizar el proceso el cual se lleva a cabo de forma manual (con pala).
- La demanda de 300 m<sup>3</sup>/h no es suficiente con solo 3 agricultores.
- Las volteadoras existentes tienen costos elevados los cuales oscilan entre los \$30,000.00
- a \$60,000.00 y por ende nos les es posible a los y medianos agrícolas adquirir esta maquinaria.

## 1.5 Objetivo general

- Manufacturar una volteadora de desechos orgánicos (estiércol) con una capacidad de 1950 m<sup>3</sup> por jornada laboral incrementando la productividad en un 15%.

### Objetivos específicos

- Contará con un sistema de volteo mediante un Rodillo desterronador circular de 6" de diámetro y 1.90 m de longitud cedula 40 con una separación de protuberancias de 0.10 m entre cada una colocado mediante un eje (barra de 1"Ø) soportado por 2 chumaceras de piso con diámetro de interior de 1" el cual girará mediante una flecha cardan con crucetas donde se conectará a la toma de fuerza de un tractor que termina en el eje con una velocidad angular de 540rpm necesarias para reducir los tiempos de volteo en un 90%
- Contará con un sistema de arrastre tipo remolque mediante una estructura de perfil tubular de 4" x 2" así mismo se conectará un gato hidráulico que vendrá sujetado a la base principal con el sistema de volteo y cubierta de lámina calibre 14, con 2 ejes independientes (barra de 1"Ø) ajustados por dos chumaceras de piso de diámetro interior de 1" y estarán acopladas a dos llantas rin 20" y esta será anclada con un tirón recto de bola de 2" de tipo B que se acople en el gancho de remolque para garantizar su traslado al área de trabajo

## 1.6 Ejes de sustentabilidad

**Económico:** Incrementar la utilidad en un 10% a los medianos agricultores que adquieran la maquina volteadora de desechos orgánicos.

**Social:** Beneficiar a el 30% de los 200,822 de los medianos agricultores que no cuenten con la volteadora de desechos orgánicos.

**Ambiental:** trabajará de acuerdo a las normas:

- **UNE 68006-1:1973 ENGANCHE DE TRES PUNTOS** Para acoplamiento de aperos a tractores agrícolas de ruedas. Nomenclatura y definiciones.
- **ASAE S492-DRWBARS AGRICLTURE WHEEL TRACTORS E ISO 6489-** Uniones entre vehículos remolcados: estas normas marcan los límites de dimensión y carga estática de este mecanismo de acople de acuerdo a la categoría.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

## **2.1 Introducción**

En este capítulo se presenta la fundamentación teórica en la que se encuentra como son: las máquinas utilizadas en el volteo de compostaje existentes que permitirán generar ideas fundamentadas del prototipo a construir.

## **2.2 Proceso de Compostaje**

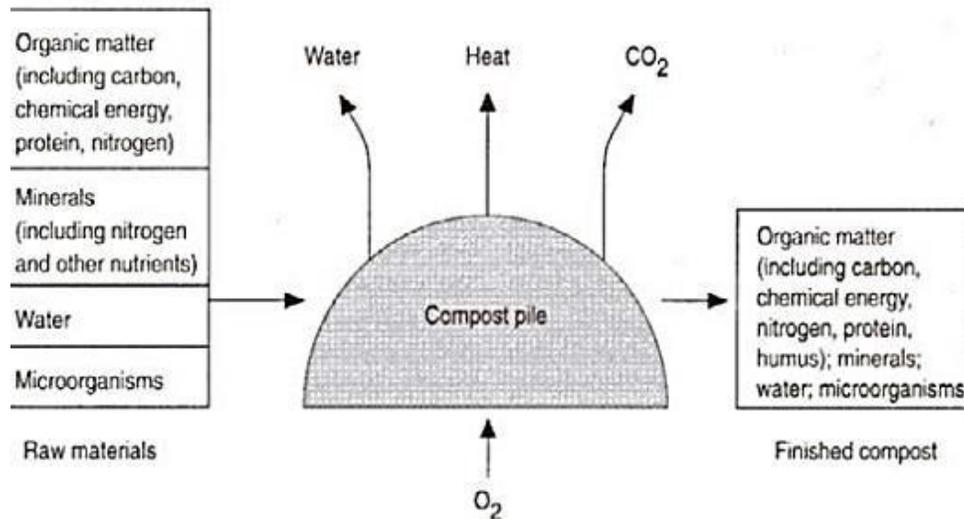
El proceso de compostaje se puede definir como una oxidación biológica de residuos orgánicos biodegradables que ocurre bajo condiciones controladas de humedad, temperatura, pH, relación C/N y Oxigenación. Los microorganismos presentes en el proceso (bacterias, hongos y actinomicetos) utilizan el carbono y nitrógeno disponibles en los residuos orgánicos, liberando energía calorífica producto de la actividad metabólica, produciéndose, además, gracias a una serie de reacciones bioquímicas, agua, anhídrido carbónico y sales minerales (Avendaño, 2003). El compostaje es más rápido cuando las condiciones que aumentan el crecimiento de los microorganismos son mantenidas. Entre las condiciones más importantes se encuentra la temperatura, la concentración de oxígeno, la relación C/N, humedad, pH y tamaño de partículas

## Condiciones recomendadas para compostaje rápido

Condición	Rango Razonable	Rango preferido
Relación C:N	20:1 - 40:1	25:1 - 30:1
Contenido de Humedad	40 - 65 %	50 - 60 %
Concentración de Oxígeno	Más de 5 %	Mucho más de 5%
Tamaño de partículas	3 - 13 mm	Variable (a)
pH	5,5 - 9,0	6,5 - 8,0
Temperatura	45- 65 °C	55 - 60 °C

(NRAES, 1992); (a): 2 – 5 mm

.Este proceso es complejo y dinámico, y se caracteriza por dividirse en cuatro etapas de acuerdo a los cambios de temperatura: fase mesófila (10- 40°C), fase termófila (40-70°C), fase de enfriamiento y finalmente fase de maduración. El compostaje transforma los residuos orgánicos en un abono orgánico denominado compost. (NRAES, 1992). Este fertilizante (compost), contiene nutrientes y sustancias capaces de mantener la sanidad de las plantas y el buen estado del suelo, ayudando a retener la humedad y mantener una adecuada porosidad en él (SAG, 1998 citado por Contreras, 2004). Durante el compostaje, los microorganismos consumen Oxígeno (O<sub>2</sub>) mientras consumen materia orgánica. Activamente el compostaje genera considerables cantidades de calor, y gran cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y vapor de agua liberándolo al medio ambiente (Pace y Farrell-Poe, 1995).



### 2.3 Ventajas y Desventajas

**Ventajas** - Es un sistema de reciclaje biológico, con una buena revalorización de los desechos orgánicos.

- Optimiza los recursos existentes en la zona al aprovechar ciertos residuos que se producen.
- Reducción de volumen de residuos.
- Ahorro económico en abonos químicos.
- Producto comercializable.
- Disminuye las necesidades de materia orgánica de los suelos y contribuye a su recuperación.
- Evita que los desechos sean vertidos en basurales.

• Desventajas - Alta inversión inicial

- Disponibilidad de terreno

- Contaminación del medio ambiente (líquidos, olores).

## **2.4 Compostaje en Pilas de Volteo Continuo.**

Este tipo de compostaje consiste en colocar una mezcla de materiales orgánicos en una larga y angosta pila o “windrow”, que debe ser agitada o volteada en una base regular. Típicamente, la pila varía entre 90 cm. de alto para material espeso como estiércol a 360 cm. de alto para material livianos. El ancho varía entre 300 a 600 cm. El equipo usado para el volteo determina el tamaño, forma, y espacio entre entre ellas.

Este componente son aireadas inicialmente en forma natural. La razón de cambio de aire depende de la porosidad. Si la pila es muy grande, las zonas anaeróbicas cercanas al centro liberan olores cuando la pila es volteada (Virginia Tech., 1997).

Por otro lado, en pequeñas pilas se pierde rápidamente calor y no puede alcanzar altas temperaturas suficientes para evaporar humedad y matar microorganismos patógenos y semillas de malezas (Virginia Tech., 1997). Las volteadoras de material, reconstruyen la porosidad de ella y libera el calor atrapado, vapor de agua y gases. Aunque la pila es aireada con el volteado, el nuevo oxígeno entre los espacios de los poros es rápidamente reducido por los microorganismos (Virginia Tech., 1997). El efecto más importante del volteo es la reconstrucción de la porosidad de de ellas. Esto mejora el cambio de aire pasivo. Volteando también cambia el material de la superficie de la pila con el material del interior de esta. Esto expone todo el material igualmente al aire de la superficie exterior y a las altas temperaturas dentro la pila. De esta forma, el material compostado se empareja y más semillas de malezas, patógenos y larvas son destruidas por las altas temperaturas generadas al interior de la pila (NRAES, 1992).

## **2.5 Manejo de la pila**

### **Variables controlables en el proceso de volteo**

a) Aireación: Es un factor importante en el proceso de compostaje ya que en este proceso se consume grandes cantidades de oxígeno y, por tanto, es un parámetro importante a controlar.

La aireación tiene un doble objetivo, aportar por una parte el oxígeno suficiente a los microorganismos y permitir al máximo la evacuación del Dióxido de carbono producido.

La aireación debe mantenerse en los niveles adecuados teniendo en cuenta además que las necesidades de oxígeno varían a lo largo del proceso (Virginia Tech., 1997). La aireación no debe ser excesiva, puesto que pueden producir variaciones en la temperatura y en el contenido en humedad. Además, el exceso de ventilación incrementaría considerablemente los gastos de producción.

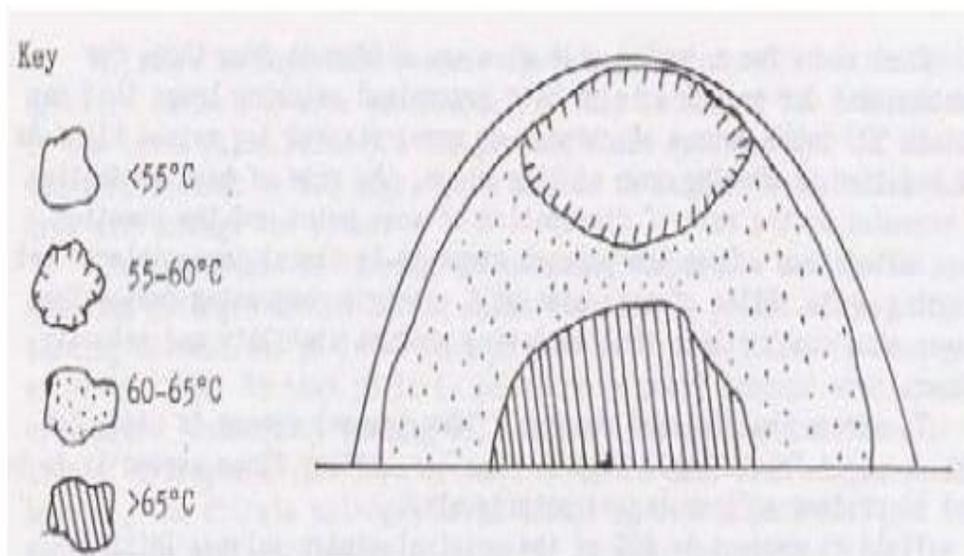
La concentración mínima de oxígeno recomendada es de un 5% entre los espacios de los poros de la pila de compostaje. Si hay una cantidad menor de oxígeno en la mezcla, el proceso se vuelve anaeróbico (Pace y Farrell-Poe, 1995). Una descomposición anaeróbica implica microorganismos y reacciones bioquímicas diferentes. Además se vuelve ineficiente y más lento que el proceso aeróbico, generando así metano, sulfuro de hidrógeno, ácidos orgánicos y fuertes olores (NRAES, 1992).

b) Temperatura: Durante el proceso de compostaje la temperatura varía dependiendo de la actividad metabólica de los microorganismos. De acuerdo a este parámetro, el proceso de compostaje se puede dividir en cuatro etapas: Mesófila, Termófila, enfriamiento y maduración. Al comienzo del proceso los desechos se encuentran a temperatura ambiente. Los microorganismos comienzan a metabolizar los desechos de manera que las bacterias crecen y la temperatura sube

considerablemente, a los pocos días se alcanzan los 40° C (fase mesófila), la temperatura sigue subiendo hasta alcanzar valores comprendidos entre 60-70° C (fase termófila), la mayor parte de los microorganismos iniciales mueren y son reemplazados por otros resistentes a esa temperatura. A partir de los 60° C. los hongos termófilos cesan su actividad y la reacción se lleva a cabo por las bacterias formadoras de esporas y actinomicetos (Virginia Tech., 1997).

En esta fase la generación de calor se iguala a la velocidad de pérdida de calor en la superficie de las pilas, esto marca el final de la fase termófila. Por último, se produce una nueva fase mesófila o de enfriamiento y una fase final de maduración en la que la temperatura se iguala a la del medio ambiente (NRAES, 1992).

Se puede apreciar la diferencia de temperaturas dentro de una pila de compostaje



Distribución de temperaturas en pilas (Bhamidimarri, 1988).

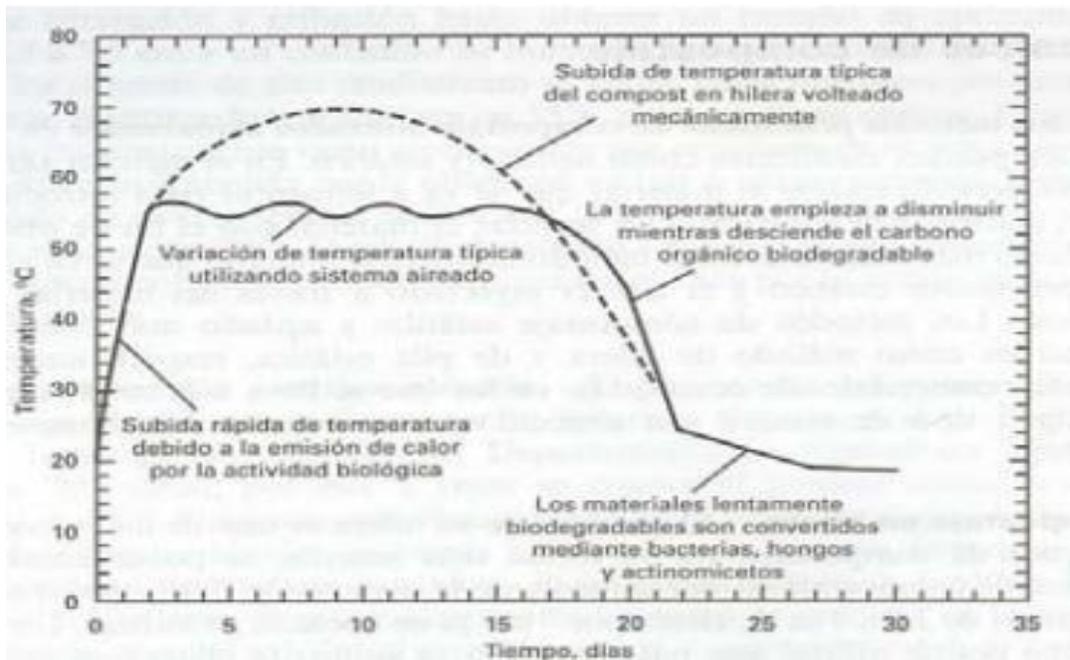
La temperatura es un parámetro de gran utilidad en el proceso de descomposición, debido a su efecto en el crecimiento y actividad metabólica de los microorganismos (Contreras, 2004).

El volteo es también necesario para enfriar la pila cuando la temperatura sube demasiado puesto que temperaturas demasiado altas (70°C) inhiben drásticamente el proceso, ya que la pila puede ser esterilizada y el proceso puede llegar a detenerse (Avnimelech y colaboradores, 2004).

La temperatura se debe controlar periódicamente, ya que, por una parte, las temperaturas bajas suponen una lenta transformación de los residuos, prolongándose los tiempos de retención, y, sin embargo, las temperaturas elevadas determinan la destrucción de la mayor parte de los microorganismos (pasteurización), fenómeno que sólo debe permitirse al final del compostaje, para asegurar la eliminación de patógenos (INTEC, 1999).

La pasteurización es el efecto de eliminación de microorganismos patógenos y de la viabilidad de semillas de malezas y material de propagación, por la vía de mantención de temperatura de toda la masa de compostaje a un nivel de temperatura mayor o igual a 55°C (INTEC, 1999)

Si las altas temperaturas no son controladas por el volteo, el tamaño de la pila debe ser reducido (NRAES, 1992).



Distribución de temperaturas (Tchobanoglous, 1994).

La temperatura tiene efecto en el crecimiento y la actividad metabólica de los microorganismos. Es un parámetro útil para medir el proceso de descomposición ya que en la medida que se desarrolla el metabolismo de las bacterias se genera calor por lo tanto el incremento de temperatura es un buen indicador de cómo está funcionando el proceso.

La velocidad del proceso de composta se acelera cuando la temperatura está entre los 35 y 70°C. Sobre esta temperatura los microorganismos mueren y podrían generarse olores desagradables en la medida que la pila se esteriliza a sí misma.

Los microorganismos más eficientes en la composta son los microorganismos mesófilos cuya temperatura óptima corresponde a los 35 – 40°C y los termófilos quienes requieren de 55°C o un poco más (INTEC. 1999).

Estas temperaturas mantenidas en el tiempo permiten ejercer naturalmente un tratamiento de sanitización especialmente con respecto a microorganismos patógenos, así como también logran destruir semillas de malezas, esporas de hongos y algunas fitotoxinas que posteriormente significarían un problema al adicionar el compost sobre cultivos agrícolas (INTEC. 1999).

El manejo de la temperatura requiere cuidado y control ya que, así como la alta temperatura es capaz de sanitizar de patógenos también puede terminar con la flora benéfica antes que el proceso lo haga naturalmente en el momento justo.

Las lecturas periódicas mediante el uso del termómetro ayudan a determinar el momento en que la pila debe ser volteada, si ésta alcanza sobre los 70°C. (INTEC, 1999).

c) Humedad: La humedad óptima se puede situar entre un 50% a 60%, aunque varía dependiendo del estado físico y tamaño de las partículas. Si la humedad disminuye demasiado, disminuye la actividad microbiana con lo cual el producto obtenido será biológicamente inestable (Tchobanoglous, 1994).

Si la humedad es demasiado alta, el agua saturará los poros e interferirá la distribución del aire a través del compost (Virginia Tech., 1997).

Si la humedad se sitúa en valores inferiores al 10%, desciende la actividad biológica general y el proceso se vuelve extremadamente lento. La humedad adecuada para cada etapa, depende de la naturaleza, compactación y textura de los materiales de la pila. Los materiales fibrosos y finos retienen mayor humedad y aumentan la superficie específica de contacto (Sztern, 1999).

d) Tiempo de compostaje: Se entiende por “Tiempo de Compostaje”, el transcurrido desde la conformación de una pila hasta la obtención de Compost estable.

El “Tiempo de compostaje”, varía según las características de los residuos a compostar, las condiciones climatológicas (temperatura, ambiente, % de humedad

relativa, etc.); manejo fisicoquímico; manejo microbiológico y características del producto final que se desea obtener (Switzenbaum, 1999).

Nunca se debe adicionar material nuevo a una pila que ya ha sido conformada, ya que esto extiende el tiempo de compostaje (Sztern, 1999).

## **2.6 Características del Proceso**

Una vez que se realiza una mezcla de desechos orgánicos con una relación C/N, tamaño de partículas, pH y humedad adecuada, se procede a construir la pila de acuerdo a las recomendaciones existentes de tamaño y forma adecuada.

En primer lugar, es posible distinguir los factores físicos considerados, tal es el caso de: clima, tiempo, materia prima y medidas de manejo o también llamada ingeniería de proceso. En cuanto a las dos primeras, es importante destacar que corresponden a variables externas, y por lo tanto, difíciles de manejar, pero controlables en base al diseño de las instalaciones (ej. producción de compost bajo techo) (INTEC, 1999).

Desde el punto de vista de requerimientos de mano de obra, es conveniente reemplazar el uso de tela por techumbre, especialmente en zonas con alta pluviometría (INTEC, 1999).

Una vez construida la pila, comienza un proceso metabólico en el cual actúan los microorganismos (bacterias, hongos y actinomicetes) que transforman la materia orgánica existente en compost, generando calor, lo cual aumenta la temperatura dentro de la pila (Virginia Tech., 1997).

Para que el proceso permanezca en forma aeróbica, debe existir una oxigenación mínima la cual es controlada por el volteo de las pilas. Para determinar cuándo y con qué frecuencia se debe proceder a voltear la pila, se deben controlar las variables que determinan el volteo, tales como, humedad, temperatura y los olores generados en el proceso metabólico.

Esto es muy importante para mantener el programa de volteo. La frecuencia de volteo depende de la relación de descomposición, de la humedad contenida, la

porosidad de la materia, la temperatura y el tiempo de compostaje deseado. Debido a que la relación de descomposición es grande al comienzo del proceso, la frecuencia de volteo también lo es. Además, la frecuencia de volteo decrece con la edad la pila.

Fácilmente degradable, o alta mezcla de nitrógeno, requiere volteos diarios al comienzo del proceso. Cuando el proceso continúa la frecuencia de volteo puede ser reducida a un volteo por semana (NRAES, 1992).

La temperatura y el olor indican cuando el volteo es necesario. Bajas temperaturas y fuertes olores señalan la necesidad de una oxigenación mayor. Cuando el promedio de temperatura es bajo el nivel deseado la pila debe ser volteada, ya que esto demuestra que hay un descenso en la actividad metabólica, por lo tanto, no existe generación de calor, y a la vez comienzan a aparecer olores por el hecho que el proceso pasa a ser anaeróbico.

Al final de la primera semana de compostaje, el tamaño la pila disminuye apreciablemente, y aún más al final de la segunda semana. Esto puede hacer prudente mezclar dos pilas en esta etapa y continuar volteando según lo programado.

Con este método, la actividad de compostaje generalmente dura nueve semanas dependiendo de las condiciones naturales de los materiales y la frecuencia de volteo (NRAES, 1992).

Las pilas deben ser volteadas en forma regular, ya sea con máquinas especialmente destinadas a este fin (volteadoras) o también se pueden usar cargadores frontales, pero conlleva el riesgo de no lograr un mezclado apropiado del material en proceso. También se pueden voltear en forma manual.

El volteo debe ir disminuyendo a medida que pasa el tiempo, se recomienda, por ejemplo, que durante el primer mes se realice dos veces a la semana; en el segundo

mes, una vez a la semana; el tercer mes, cada 15 días y los meses restantes, una vez al mes, dependiendo de la mezcla utilizada (INTEC, 1999).

Con el volteo de las pilas se persigue obtener los siguientes efectos:

- Mezclado
- Evitar compactación
- Intercambio gaseoso
- Creación de nuevas superficies de ataque para los microorganismos
- Control de la temperatura, pH y humedad (Sztern, 1999).

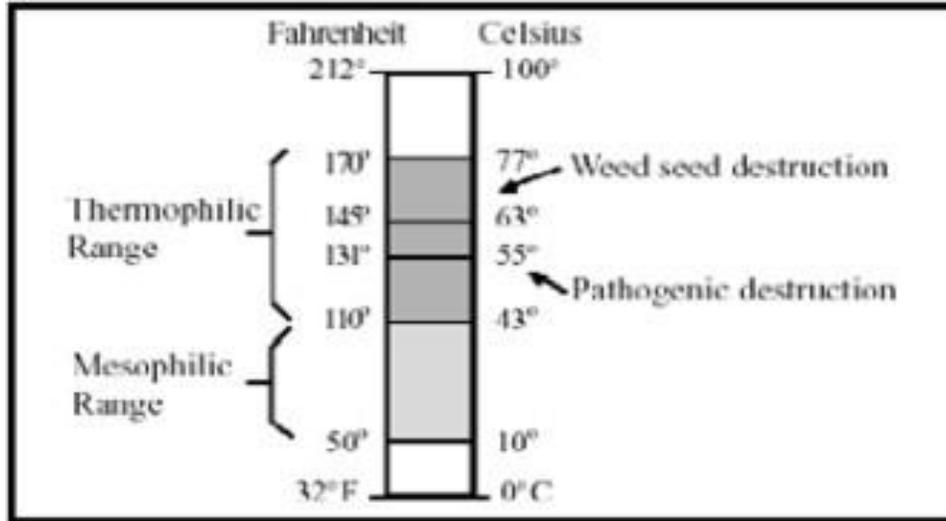
Las pilas trapezoidales aprovechan muy bien el espacio disponible, por lo que son especialmente recomendables para instalaciones en recintos cerrados.

## **2.7 Control de Semillas de Malezas**

Las semillas de malezas pueden hacer que la composta sea un recurso indeseable para su uso.

muchas especies de malezas permanecen luego de pasar a través del sistema digestivo de los animales rumiantes (Eghball y Lesoing, 2000).

La composta puede reducir la viabilidad de la maleza. De esta forma después de 4 semanas la composta incrementa la temperatura de entre 55 a 65°C. Temperaturas superiores a 60°C pueden destruir la maleza (Eghball, B. and Lesoing, G.)



## 2.8 Identificación del Problema

El volteo de las pilas de compost es pieza fundamental en el proceso de compostaje, ya que se pueden controlar varias variables del proceso. Este control es complejo, ya que en el volteo se debe obtener un equilibrio entre todas las condiciones ideales de cada variable. Este equilibrio es muy importante para la calidad final del compost, pues si una o mas variables no son bien controladas, puede que varíe la calidad final del producto respecto a la proyectada.

## 2.9 Variables que Intervienen en el Proceso de Volteo

Variables dependientes:

- Temperatura
- Humedad
- Olores
- Tiempo de compostaje
- Porosidad

Variables independientes:

- Clima
- Materiales compostables
- Tamaño de la pila

### **1.10 Hipótesis**

Con el diseño una unidad volteadora de compost es posible controlar la temperatura, el olor, la humedad y el tiempo de un proceso de compostaje de residuos orgánicos.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA DEL PROYECTO**

### 3.1 Método científico

En base a esta metodología se desarrolló la elaboración técnica de este proyecto, con la finalidad de contar con las herramientas adecuadas para poder alcanzar los objetivos establecidos al comienzo del proyecto.

Se hizo una investigación de los medianos agricultores que se dedican a la agricultura en el Valle del Mezquital mediante una entrevista, para después poder hacer la mejor opción viable, en seguida se detectarán las áreas de oportunidad en el proyecto y con la ayuda de la técnica de los 5 ¿Por qué?, observaremos los puntos críticos de las personas que se dedican el proceso de volteo de estiércol para fertilizar las tierras agrícolas.

### 2.2 técnica de análisis

## Técnica de análisis

<b>¿Quién participa en el problema?</b>	El 65% de 200,822 medianos agricultores que no cuentan con una volteadora de desechos orgánicos..
<b>¿Qué es el problema?</b>	No contar con una volteadora de desechos orgánicos ya que genera un desgaste físico de un 90% en los trabajadores.
<b>¿Dónde ocurre el problema?</b>	En los predios agrícolas al momento de realizar la labor de volteo ya que en ocasiones no cubren la demanda requerida y es un proceso que es tardado ya que voltean 10m <sup>3</sup> /h.
<b>¿Cuándo ocurre el problema?</b>	Cuando se requiere voltear los desechos orgánicos no es posible lograr la demanda por no contar con una maquina volteadora de desechos orgánicos que cubra los 300 m <sup>3</sup> /h en donde son requeridos 3 agricultores que apenas logran voltear 10m <sup>3</sup> /h
<b>¿Por qué ocurre el problema?</b>	Por qué no se cuenta con una volteadora de desechos orgánicos para realizar este proceso ya que sus costo van de los \$30,000.00 a \$60,000.00 no les es posible adquirir estas máquinas a todos los medianos agricultores por sus elevados costos.

### **3.3 Resumen de la técnica**

De acuerdo al análisis de la técnica que se utilizó se lograron detectar áreas de oportunidad para la fabricación de la volteadora de desechos orgánicos, tomando en cuenta los factores de mayor importancia.

- El 65% de 200,822 medianos agricultores que no cuentan con una volteadora de desechos orgánicos.
- Se genera un desgaste físico en un 90% a la hora de realizar el proceso el cual se lleva a cabo de forma manual (con pala).
- La demanda de 300 m<sup>3</sup>/h no es suficiente con solo 3 agricultores.
- Las volteadoras existentes tienen costos elevados los cuales oscilan entre los \$30,000.00
- a \$60,000.00 y por ende nos les es posible a los y medianos agrícolas adquirir esta maquinaria.

### **3.4 Primera etapa**

Antes de la planeación del diseño nos dimos a la tarea de realizar preguntas a nuestras áreas de oportunidad en este caso los medianos agricultores que se dedican a el proceso de fertilizar sus tierras con desechos orgánicos (estiércol), un proyecto surge en base a una necesidad para la elección de este proyecto se tomó en cuenta las áreas de oportunidad y de demanda de los medianos negocios a la venta de pescado, tomando como referencia los diseños de las maquinas ya existentes en el mercado que hay. Se diseñó un prototipo con ayuda del programa Solidworks para observar cual será la forma más práctica de uso y trabajo.

### **3.6 Segunda etapa analítica**

En esta etapa se da comienzo al análisis del proyecto, tomando en cuenta diferentes puntos de vista de cada integrante del equipo, de los cuáles surgieron preguntas

comunes; ¿Por qué?, ¿Cómo?, ¿Para qué?, ¿De qué otra manera?, y ¿Después? Se realiza una exposición la cual se da a conocer las características y funcionamiento del proyecto, si es viable o no, y si cumple con los tres ejes rectores de la sustentabilidad. Una vez aprobada, se prosigue con un plan de trabajo para poder llevar a cabo todas las actividades, tomando en cuenta la metodología y normas que ringuen el diseño.

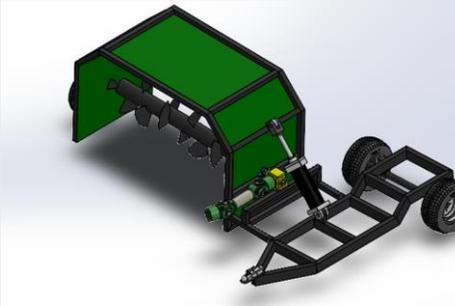
### **3.7 Etapa de diseño**

Con base a las diferentes normas de diseño se realizaron los dibujos en el programa de SolidWorks. Diseñando cada pieza con sus sub-ensamble, tomando en cuenta las medidas correspondientes que se asigna a cada diseño, y así poder ensamblar cada parte con su pieza, desarrollando cada punto del proyecto.

### **3.8 Etapa de manufactura**

Se realizó el prototipo con base a las características y especificaciones mencionadas en las hojas de proceso y diagramas, persiguiendo y tratando de cumplir con los objetivos.

### 3.9 Ficha técnica

FICHA TECNICA		
“Volteadora de desechos orgánicos”		
	Capacidad de volteo	1,950 m3/jornada.
	Dimensiones del tamaño de rodillo	0.15 m de Ø x 2 m de largo con protuberancias
	Sistema de volteo	Rodillo /Aspas
	Dimensiones	Altura 1.20 m, Ancho 1 m, Largo 2 m
	Materiales	Perfil tubular de 2”X2”, lamina lisa calibre 14 , chumaceras de piso de 1”, llantas rin 20”, barra de 1”
	Peso neto	380 kg
	Costo estimado	\$20,000.00

### 3.10 Factibilidad del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el conocimiento de los métodos para el diseño de máquinas volteadoras de desechos orgánicos y habilidades de manejo metódico, procedimientos y funciones requeridas, además se cuenta con las máquinas y herramientas propias para llevar a cabo la función. Los medianos agricultores de la región del Valle del Mezquital serán los beneficiarios, al tener una maquina funcional que facilita el volteo de desechos orgánicos para fertilizar la fertilización de sus tierras obteniendo eficiencia y coordinación en el desarrollo de la propuesta. Con el desarrollo de la propuesta planteada se mejora la capacidad

de producción de volteo de desechos orgánicos, con la disminución al desgaste físico del trabajador al mismo tiempo con el ahorro de dinero.

### 3.11 Impacto sustentable

- **Económico:** Incrementar la utilidad en un 10% a los medianos agricultores que adquieran la maquina volteadora de desechos orgánicos.
- **Social:** Beneficiar a el 30% de los 200,822 de los medianos agricultores que no cuenten con la volteadora de desechos orgánicos.
- **Ambiental:** trabajará de acuerdo a las normas:
  - . **UNE 68006-1:1973 ENGANCHE DE TRES PUNTOS** Para acoplamientos de aperos a tractores agrícolas de rueda .Nomenclatura y definiciones.
- **ASAE S492-DRWBARS AGRICLTURE WHEEL TRACTORS E ISO 6489-**  
Uniones entre vehículos remolcados: estas normas marcan los límites de dimensión y carga estática de este mecanismo de acople de acuerdo a la categoría.

## **CAPITULO IV**

### **ESTUDIO TECNICO**

#### **4.1 Objetivo del estudio técnico**

Recaudar la información necesaria y adecuada a cerca de los medianos agricultores del Valle del Mezquital, verificando su demanda de desechos orgánicos para fertilizar sus tierras, estableciendo si nuestra volteadora de desechos orgánicos. Cumplirá con los parámetros requeridos.

#### **4.2 Área de segmento**

Esta región está integrada por veintiocho municipios de Hidalgo:

Actopan

Ajacuba

Alfajayucan

El Arenal

Atitalaquia

Atotonilco de Tula

Cardonal

Chapantongo

Chilcuautla

Francisco I. Madero

Huichapan

Ixmiquilpan

Mixquiahuala de Juárez

Nicolás Flores

Nopala

Villagrán

Progreso de Obregón

San Agustín Tlaxiaca

San Salvador

Santiago de Anaya

Tasquillo

Tecozautla

Tepeji del Rio de Ocampo

Tepetitlan

Tetepango

Tezontepec de Aldama

Tlahuelilpan

Tlaxcoapan

Tula de Allende

### 4.3 Tamaño del mercado

El mercado total para comercializar la maquina volteadora de desechos orgánicos son los municipios que conforman el Valle del mezquital.



### 4.4 Oportunidad del mercado

Gracias al estudio de mercado se ven reflejadas las oportunidades a las cuales está dirigido la volteadora de desechos orgánicos que está diseñada para las para estiércol y compostas en el punto es que tenga un impacto positivo en ventas haciéndole competencia a las maquinas existentes en el mercado.

## 4.5 Análisis de demanda

### FACTORES DETERMINANTES DE LA DEMANDA

En la actualidad la demanda no solo se determina con el precio para lograr que las maquinas logren un impacto favorable en cualquier actividad para la cual requerimos minimizar tiempos, mano de obra, costos y eficiencia, también incluye diversos factores que tienen como objeto identificar los posibles clientes actuales o potenciales por lo cual es necesario analizar el diseño, materiales, funcionalidad y forma de operación. Estos factores harán que el producto o servicio para el cual este dirigido sea de calidad y logre la competitividad esperada. Precio del bien El precio establecido para la volteadora de desechos orgánicos fue tomado en cuenta por los gastos directos e indirectos, de este modo su manufactura está basada en los productos comerciales del mercado de la región que pueden ser competencia.

2) Precios de los bienes relacionados o sustituidos El uso de las maquinas volteadoras de desechos orgánicos para los agricultores implica un monto elevado en costos, las capacidades de trabajo de las volteadoras de desechos orgánicos tienen un gran impacto ya que su sistema de un rodillo con protuberancias aran el volteo del estiércol mediante un sistema de polea banda y un motor a gasolina de 5 hp. Por razones lógicas el precio de volteadoras de desechos orgánicos para poder colocarse dentro de las preferencias del consumidor, ya que, si el precio no es razonable respecto al funcionamiento, el consumidor no estará seguro de comprar la maquina ya que no será viable.

3) Ingresos Este factor influye de manera directa con la demanda del proyecto ya que dependiendo de los ingresos o ganancias obtenidas durante la puesta en marcha se obtendrán resultados lo cual definirá si es conveniente o no adquirir una máquina de estas.

4) Diseño del modelo Debido a la falta al gran precio de las volteadoras de desechos orgánicos existentes es algo difícil tener estas en los establecimientos de los comerciantes ya que pues las ganancias tardan en verse además son demasiado

caras para los medianos agricultores, y esta tendrá un costo adquirible a comparación e las existentes en el mercado.

5) Competencia Factor importante que indica si cumple con mejoras significativas en cuanto a herramientas, materiales y funcionalidad durante el proceso de volteo de los desechos orgánicos, también es importante conocer el lugar en donde se comercializará y la demanda que tendrá dicho producto.

6) Comercialización Para elegir el medio por el cual el producto penetrara en el mercado se toma en cuenta la magnitud de la población a la cual le genera mejoras de procesos o servicio, este puede ser local, regional, distrital, o internacional.

#### **4.6 DETERMINACION DEL TAMAÑO DE MUESTRAS PARA LAS ENCUESTAS**

La venta estimada de muestra considerado para la aplicación de las encuestas fue en base a los datos obtenidos, donde un promedio aproximado de medianos agricultores del Valle del Mezquital no cuentan con una volteadora de desechos orgánicos.

$n$  = El tamaño de la muestra.

$N$  = Tamaño de la población.

$\alpha$  = Desviación estándar de la población

$Z$  = Valor obtenido mediante niveles de confianza.

$e$  = Límite aceptable de error muestra. Sustituyendo:

$n = ?$

$N = 100$

$$\alpha = 0.5$$

$$Z = 1.96$$

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

$$e = 0.05$$

$$n = \frac{10 * 0.5(2) * 1.96(2)}{0.05(2)(10-1) + (0.5)(2) * 1.96 * (2)} = 3.4251$$

$$n = 3.4251$$

n= 3.4251 Encuestas aplicadas

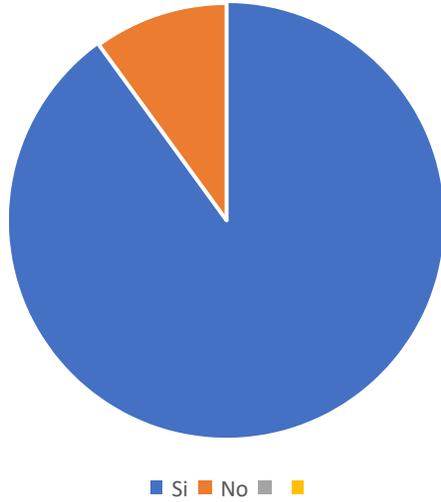
## Encuestas.

1. ¿utiliza desechos orgánicos como fertilizante para sus tierras agrícolas? Sí  No
2. ¿usted como hace el proceso de volteo de sus desechos organicos?  con pala  con maquina
3. ¿Cuántos trabajadores necesita para este proceso? 1p  2p  3p  4p  Otros - Indique cuántos
4. ¿con que frecuencia hace este proceso? Semanal  quincenal  Otro- Indique
5. ¿Cuánto le paga a cada trabajador? \$200  \$250  \$300
6. ¿Qué formas de pago emplea para el pago de sus empleados? Diario  semanal  quincenal
7. ¿Consigue trabajadores usualmente para el volteo e los desechos organicos? Si  No  Otras

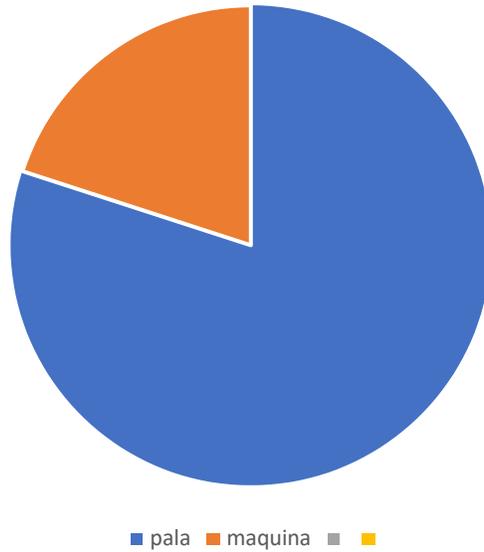
1. ¿utiliza desechos orgánicos como fertilizante para sus tierras agrícolas? Sí  No
2. ¿usted como hace el proceso de volteo de sus desechos orgánicos? con pala  con maquina
3. ¿Cuántos trabajadores necesita para este proceso? 1p \_\_\_\_\_ 2p \_\_\_\_\_ 3p  4p \_\_\_\_\_ Otros - Indique cuántos \_\_\_\_\_
4. ¿con que frecuencia hace este proceso? Semanal  quincenal \_\_\_\_\_ Otro- Indique \_\_\_\_\_
5. ¿Cuánto le paga a cada trabajador? \$200  \$250  \$300
6. ¿Qué formas de pago emplea para el pago de sus empleados? Diario  semanal  quincenal
7. ¿Consigue trabajadores usualmente para el volteo e los desechos orgánicos? Si  No  Otras

1. ¿utiliza desechos orgánicos como fertilizante para sus tierras agrícolas? Sí  No
2. ¿usted como hace el proceso de volteo de sus desechos organicos?  con pala  con maquina
3. ¿Cuántos trabajadores necesita para este proceso? 1p  2p  3p  4p  Otros - Indique cuántos
4. ¿con que frecuencia hace este proceso? Semanal  quincenal  Otro- Indique
5. ¿Cuánto le paga a cada trabajador? \$200  \$250  \$300
6. ¿Qué formas de pago emplea para el pago de sus empleados? Diario  semanal  quincenal
7. ¿Consigue trabajadores usualmente para el volteo e los desechos orgánicos? Si  No  Otras

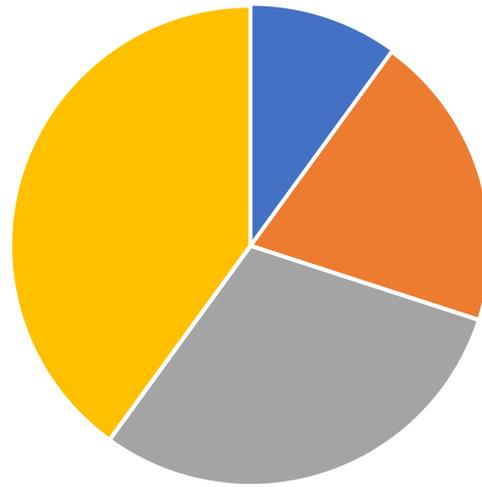
Utiliza desechos organicos como fertilizante par sus tierras agricolas.



como hace el proceso de volteo de desechos organicos

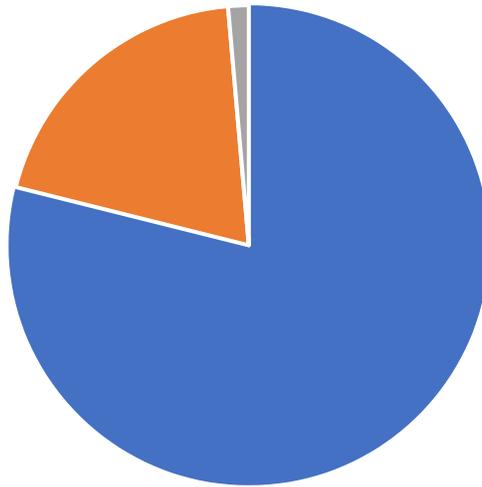


Cuántas personas necesita para este proceso



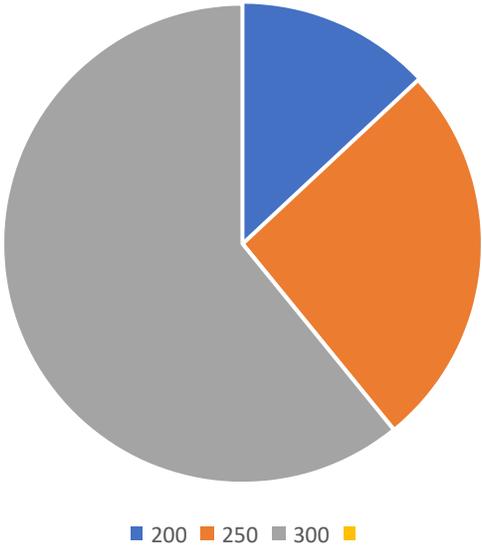
■ persona ■ perssonas ■ personas ■ personas

con qué frecuencia hace este proceso

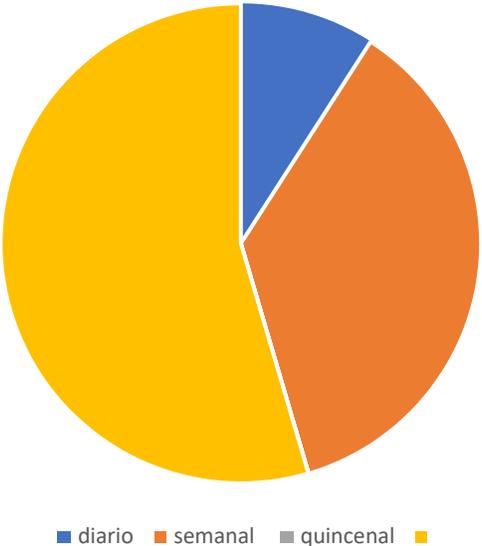


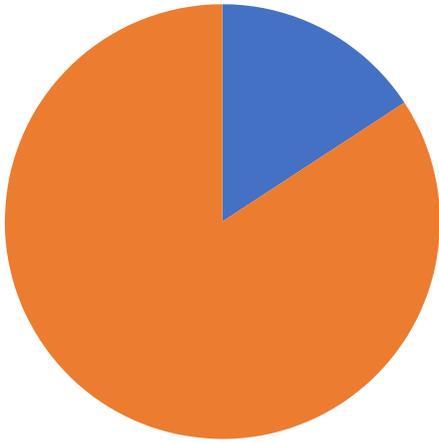
■ semanañ ■ quincenal ■ ■

cuano le paga a cada trabajador



que formas de pago utiliza para pagarle a sus trabajadores





## **CAPITULO IV**

### **ESTUDIO TECNICO**

## 5.1 Selección del gato hidráulico.

Para la selección del gato hidráulico primero se debe calcular la fuerza que debe cargar. Para este cálculo se necesita obtener la fuerza.

$$F = m * a$$

Donde:

F= Fuerza

m = Masa

a= Aceleracion

$$F = 180 * 150$$

$$F = 27,000$$

Gracias a este cálculo nosotros determinamos cuanto es el peso que debe cargar nuestro gato hidráulico.

## 5.2 Transmisión

$$i = ws/we$$

*i = relacion de transmision*

*ws = velocidad de salida*

*we = velocidad de entrada*

$$i = 540/540$$

$$i = 1$$

Gracias a este cálculo nosotros determinamos las vueltas que dará por segundo ala hora de moler el compostaje.

## 5.3 Centro de gravedad horizontal

Propiedades de masa de Ensamblaje1

Configuración: Predeterminado

Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

Masa = 207573.12 gramos

Volumen = 167221141.43 milímetros cúbicos

Área de superficie = 30496840.54 milímetros cuadrados

Centro de masa: ( milímetros )

$$X = 399.80$$

$$Y = 442.56$$

$$Z = 425.20$$

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

Medido desde el centro de masa.

$$I_x = ( 0.97, -0.02, -0.26)$$

$$P_x = 51075853177.66$$

$$I_y = (-0.25, -0.32, -0.91)$$

$$P_y = 315857288884.58$$

$$I_z = (-0.06, 0.95, -0.32)$$

$$P_z = 345665492819.16$$

Momentos de inercia: ( gramos \* milímetros cuadrados )

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

$L_{xx} = 68913618720.40$	$L_{xy} = -4415727282.88$	$L_{xz} = -66467308946.39$
$L_{yx} = -4415727282.88$	$L_{yy} = 342424222663.05$	$L_{yz} = 10556946118.17$
$L_{zx} = -66467308946.39$	$L_{zy} = 10556946118.17$	$L_{zz} = 301260793497.95$

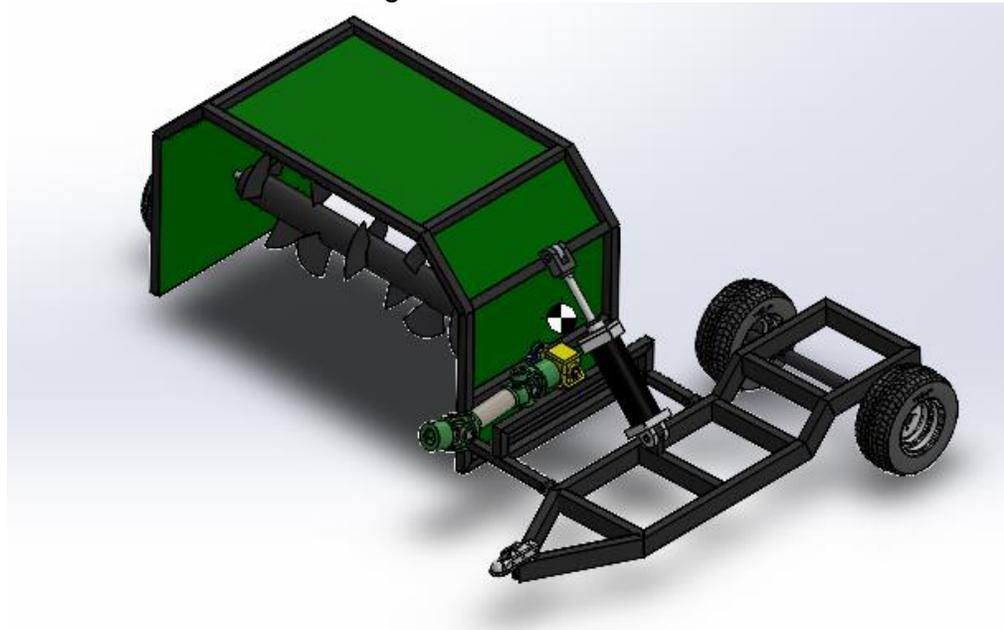
Momentos de inercia: ( gramos \* milímetros cuadrados)  
Medido desde el sistema de coordenadas de salida.

$I_{xx} = 147096443250.20$	$I_{xy} = 32311122976.90$	$I_{xz} = -31180950034.57$
$I_{yx} = 32311122976.90$	$I_{yy} = 413130854909.40$	$I_{yz} = 49617087899.55$
$I_{zx} = -31180950034.57$	$I_{zy} = 49617087899.55$	$I_{zz} = 375093980961.84$

Uno o más componentes han reemplazado las propiedades de masa:

fich car<1><Predeterminado>

Reductor con sistema de engranes conicos<1><Predeterminado>



#### 5.4 Centro de gravedad vertical

Propiedades de masa de Ensamblaje1

Configuración: Predeterminado

Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

Masa = 207573.12 gramos

Volumen = 167221141.43 milímetros cúbicos

Área de superficie = 30496840.54 milímetros cuadrados

Centro de masa: ( milímetros )

X = 1366.15

Y = 1069.23

Z = 411.38

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

Medido desde el centro de masa.

$I_x = (-0.12, 0.95, 0.27)$

$P_x = 63374401019.25$

$I_y = (0.28, -0.23, 0.93)$

$P_y = 253253046061.39$

$I_z = (0.95, 0.19, -0.24)$

$P_z = 269656709058.03$

Momentos de inercia: ( gramos \* milímetros cuadrados )

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

$L_{xx} = 265428382127.55$   $L_{xy} = -24674098306.23$   $L_{xz} = -2553504301.04$

$L_{yx} = -24674098306.23$   $L_{yy} = 80974583568.01$   $L_{yz} = 50425207038.66$

$L_{zx} = -2553504301.04$   $L_{zy} = 50425207038.66$   $L_{zz} = 239881190443.10$

Momentos de inercia: ( gramos \* milímetros cuadrados)

Medido desde el sistema de coordenadas de salida.

$I_{xx} = 537866830193.23$   $I_{xy} = 278535059273.01$   $I_{xz} = 114103879740.88$

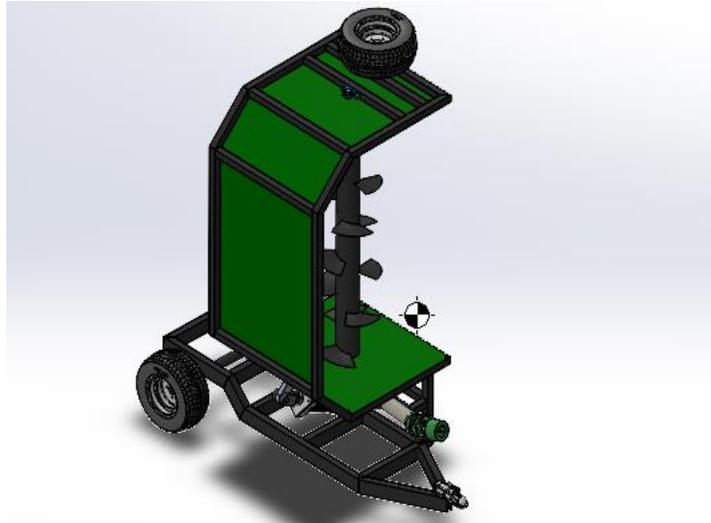
$I_{yx} = 278535059273.01$   $I_{yy} = 503510462652.32$   $I_{yz} = 141728482256.21$

$I_{zx} = 114103879740.88$   $I_{zy} = 141728482256.21$   $I_{zz} = 864599056169.73$

Uno o más componentes han reemplazado las propiedades de masa:

fich car<1><Predeterminado>

Reductor con sistema de engranes conicos<1><Predeterminado>



## 5.5 Aceleración angular

Donde:

$\alpha$  = Aceleración angular

$\omega_f$  = Velocidad angular final

$\omega_o$  = Velocidad angular inicial Como al momento de arrancar el motor la velocidad inicial es igual a cero, se considera únicamente la velocidad final que se quiere obtener para realizar el cálculo de la aceleración angular

$$\alpha = \frac{1.099 \text{ [ rad seg] } - 0}{1 \text{ seg}}$$

$$\alpha = 1.099 \text{ [ rad seg}^2 \text{ ]}$$

Necesitamos la aceleración angular como dato para determinar el torque necesario que llevara nuestra maquina volteadora de compostaje ya que es un dato imprescindible para a la determinar el torque.

## 5.6 Torque

$$T = I * \alpha$$

Donde:

T = Torque

I = Momento de inercia

$\alpha$  = Aceleración angular

$$T = (1[\text{kg} * \text{m}^2]) (1.099 [\text{rad seg}^2])$$

$$T = 31.70 [\text{N} * \text{m}] = 7.65700[\text{lb} * \text{pulg}] (\text{por giro})$$

En este cálculo fue necesario para determinar el torque que tendrá nuestra maquina al momento de girar cual será la fuerza a vencer que necesitamos en nuestra toma de fuerza.

## 5.7 Par Torsional

Si la toma de fuerza del tractor es de 100 hp lo cual trabajara en 200% de su eficiencia

100hp	100%
X	80%

$$\text{Hp reales } (100)(.80) = 80$$

Sabiendo los hp reales necesito saber el par torsional en SI generando por la toma de fuerza teniendo los siguientes datos

- 80 hp reales  
1 hp = 0.746Kw  
 $\left(\frac{80}{1}\right) \left(\frac{0.746Kw}{1Hp}\right) = 59.68 \text{ Kw}$
- 540 rpm nominal

$$\left(\frac{540rpm}{1}\right)\left(\frac{2\pi rad}{60}\right) = \left(\frac{(540rpm)(2\pi rad)}{60}\right) = 56.54rad/s$$

Sabiendo los datos en el sistema internacional se pudo usar la siguiente formula

$$potencia (kw) = \frac{par\ torcional(N \cdot mx)w\left(\frac{rad}{s}\right)}{100}$$

Pero se quiere saber el par de torsión por lo que la formula quedara así

$$par\ de\ torsion = \frac{(1000)(potencia)}{w}$$

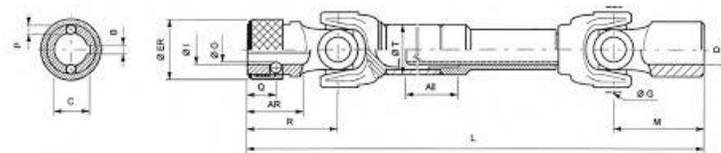
Aplicando la formula:

$$par = \frac{(1000)\left(59.68\ N \cdot \frac{m}{s}\right)}{56.54\ rad/s} = \frac{59.68 \cdot m/s}{56.54rad/s}$$

$$par = 1.0555\ N \cdot m$$

### 5.7 Flecha Cardan

Teniendo la torsión de la toma de fuerza se requiere saber cuanto fuerza ejerce en la flecha Cardan de 34"(86.36cm)



$$T = d \cdot F$$

Despejando la fuerza queda de la siguiente forma consecutivamente aplicándola

$$F = \frac{T}{d}$$

$$F = \frac{1.0555\ N \cdot m}{0.8636} = 1.2222\ N$$

### 5.8 Momento máximo

$$M = f \cdot d$$

$$M1 = (142.19\ N)(-0.1428) = -19.890\ NM$$

$$M2 = 142.19N(-0.28) = -39.8132 \text{ NM}$$

$$M3 = (142.19N)(-0.42) = -59.64 \text{ NM}$$

$$M4 = (142.5N)(0.56) = -81.48 \text{ NM}$$

$$M5 = (142.5)(-0.7) = -99.75 \text{ NM}$$

$$M6 = (142.5)(0.84) = -119.7 \text{ NM}$$

$$M7 = (142.5)(0.98) = -139.846 \text{ NM}$$

$$\text{MOMENTO MAXIMO} = (-139.846)(-1) = 130.846 \text{ NM}$$

$$(130.848) \text{ A LIBRA PULGADA} = 1158.08468 \text{ LIBRA} - \text{IN}$$

Aquí determinamos el momento efectuado en nuestro eje que cuenta con una longitud de 1 metro y están distanciadas por 0.142 m y así obtener la fuerza resultante máxima

## 5.9 Par torsional equivalente

Una vez obtenido el momento y el torque máximo se calculó un par torsional equivalente para poder obtener el esfuerzo cortante debido a que son esfuerzos combinados que genera nuestra maquina volteadora de compostaje.

$$T_e = \sqrt{M^2 + T^2}$$

Donde:

M = Momento máximo

T = Torque

$T_e$  = Par torsional equivalente

$$T_e = \sqrt{1158.08468[\text{lb} * \text{pulg}]^2 + (280.56[\text{lb} * \text{pulg}])^2}$$

$$T_e = 1158.08468 [\text{lb} * \text{pulg}]$$

## 5.10 El esfuerzo cortante en la barra

Donde:

$\tau_{\max}$  = Esfuerzo Cortante

$Z_p$  = Módulo de sección polar Para el cálculo del módulo de sección polar se seleccionó un tubo con diámetro externo de dos pulgadas y con un espesor de dos milímetros.

$$Z_p = \frac{\pi * (D^4 - d^4)}{16 * D}$$

Donde:

D = Diámetro externo

d = Diámetro interno

$$Z_p = \frac{\pi * 2[\text{pulg}]^4 - 1.842[\text{pulg}]^4}{16(2")}$$

$$Z_p = 0.44[\text{pulg}^3]$$

$$\tau_{\max} = \frac{2648.86[\text{lb} * \text{pulg}]}{0.44[\text{pulg}^3]}$$

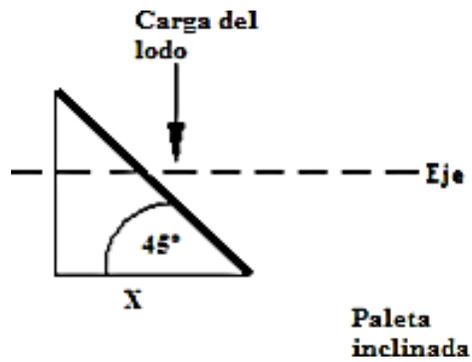
$$\tau_{\max} = 6020.14[\text{PSI}]$$

Aquí obtuvimos el módulo de sección polar en el eje ya que son esfuerzos combinados y es a presión ejercida que se requiere en el total de protuberancias para poder mover el estiércol.

### 5.11 Cálculo de las cargas ejercidas por el lodo

Primero que todo se debe tener en cuenta el tamaño de las aspas que entrarán en contacto con el lodo. Éstas miden 22 cm de largo y 7 cm de ancho

La aspa va inclinada con respecto al eje del rotor, en  $45^\circ$ , lo cual influirá al momento de determinar el volumen del material que levanta cada paleta



Por lo tanto, para obtener el volumen de material sobre la paleta se debe considerar solo una fracción del ancho de la paleta, entonces:

$$\cos 45 = \frac{x}{10}$$

$$x = 7 \cos 45$$

$$x = 4.49$$

Como se aprecia en la figura 4.4, sobre la paleta hay 121 cm de lodo.

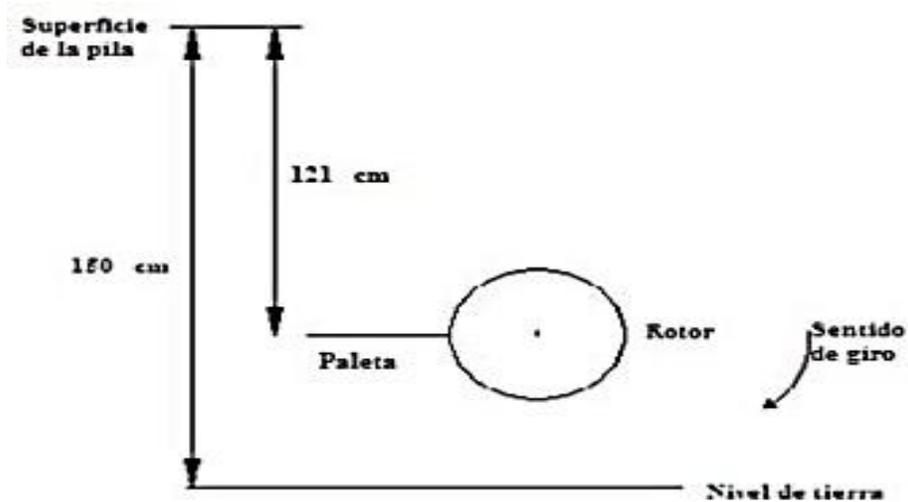


Figura 4.4. Altura de lodo

Entonces para obtener el volumen total sobre cada paleta se obtiene de la siguiente manera:

$$V = (\text{largo-paleta}) * (\text{altura de lodo}) * x$$

$$v = (22)(121)(4.95)$$

$$V = 13177 \text{ cm}^3$$

Y sabiendo que la densidad del lodo es de 0.0011 [Kg / cm<sup>3</sup> ], por lo tanto la masa total es de:

$$m = (v)(\rho)$$

$$m = (13177)(0.0011)$$

$$m = 14.5 \text{ kg}$$

Que al multiplicarlo por 9.81 [m / seg<sup>2</sup> ], equivalen a 142 [N].

Esto quiere decir que cada paleta tiene que ser capaz de levantar un máximo de 14.5 [Kg]. Cabe señalar que para este caso solo interfieren en el cálculo las componentes verticales de las fuerzas generadas por el lodo, ya que las componentes horizontales de anularían debido a que en el otro extremo del rotor existe una paleta a la cual se le genera una componente horizontal de la misma magnitud con sentido contrario.

Y así nos damos cuenta la fuerza que ejercerá y que necesitamos en la protuberancia y que ocuparemos para poder mover el estiércol con las protuberancias.

### 5.10 Esfuerzo cortante de tornillos

Verificar que el diámetro fue el adecuado se procede a obtener el esfuerzo cortante generado de la fuerza aplicada entre el área del perno obtenido. Para esto utilizaremos la ecuación

$$\tau = \frac{F}{A}$$

Dónde:

$\tau$  = esfuerzo cortante

F = fuerza

A= área

$$\tau = \frac{65.982N}{0.1593 \text{ mm}^2} = 414 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

El diámetro fue el adecuado esto debió que se obtuvo como resultado el esfuerzo cortante que se utilizó para obtener el diámetro del tornillo

### 5.16 Calculo de par torsional del tornillo

Para calcular el par máximo de apriete del tornillo utilizaremos la ecuación

$$T= K(D)(P)$$

Donde

T= par específico

K= coeficiente de fricción del tornillo

D= diámetro del tornillo en pulgadas

P=carga de tracción en pulgadas del tornillo en libra

### Sustitución

$$T= 0.3(1/4")(500\text{lb})=37.5 \text{ Lb.plg}$$

El par torsional máximo de nuestro tornillo será de 37.5lb.plg

La carga de tracción es la tensión a la que un tornillo falla. Los numero más comunes utilizados son 5,8, 8,8, y 10,9 que reflejan el grado de un tornillo. El numero antes del decimal es la carga de tracción dividida entre 100 así la carga de tracción de un tornillo 5,8 es de 500 y su resistencia a la tracción es 400 porque  $500)0.8= 400$ .

## 5.14 Perfil Tubular Cuadrado.

El perfil tubular que se ocupará es de 2" calibre 14 acero SAE 1018

Formula

$$A = S^2$$

Donde

A= área

Sustituyendo

$$A = (5.08cm)^2 = 25.80 cm^2$$

Formula

$$I = \frac{S^4}{12}$$

Donde

I= inercia

Sustituyendo

$$I = \frac{(5.08cm)^4}{12} = 55.49cm^4$$

Formula

$$S_1 = \frac{S^3}{6}$$

Donde

S<sub>1</sub>= módulo de sección

Sustituyendo

$$S_1 = \frac{(5.08cm)^3}{6}$$

6

$$= 4.30 \text{ cm}^2$$

Este cálculo nos servirá para verificar el tipo de perfil que vamos a ocupar para la estructura de nuestra volteadora de desechos orgánicos y así observar si es adecuado el perfil de 2”

## 5.15 Punto de equilibrio

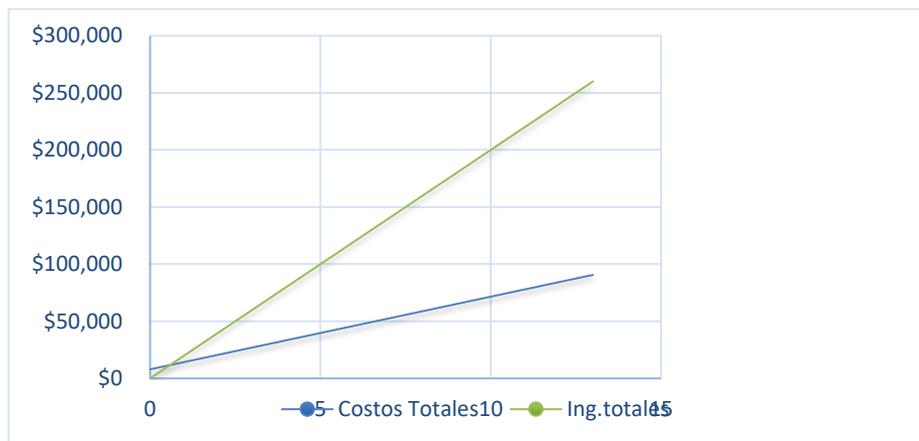
### Modelo Costo-Volumen-Utilidad o Punto de equilibrio

DATOS DE ENTRADA		Área del gráfico
Precio de venta unitario	\$20,000.00	
Costo variable unitario	\$6,360.00	
Costos fijos totales	\$7,959.00	
Unidades vendidas /mes	13	
<b>Resultado</b>		
Punto de equilibrio =	0.58 unidades	
DATOS PARA GRAFICAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO		
Cantidad (Q)	Total coust	Total inputs
0	\$7,959	\$0.00
13	\$90,639	\$260,000

### Ganancia para un cierto nivel de producción y ventas

Cantidad (Q)	Costos totales (CFT+ CVT)	Ing. totales (IT)	Beneficio (ganancia)
13	\$ 90,639.00	\$ 260,000	\$ 169,361

## 5.16 Grafica del punto de equilibrio







## **CAPITULO V ESTUDIO ECONOMICO**

## **6.1 Objetivos**

Determinar la viabilidad y rentabilidad financiera del proyecto seleccionado

(Maquina Volteadora de Compostaje).

### **6.1.2 Específicos:**

Determinar el monto de la inversión que se requiere para llevar a cabo el proyecto.

Determinar el presupuesto de costos y gastos del proyecto.

Costos directos e indirectos

El estudio económico se realiza para determinar el monto de la inversión que se requiere para llevar a cabo la manufactura del nuestro prototipo.

Costos directos

Para que estos costos sean justificados se deben analizar algunas características que afectan directamente a la realización del proyecto los cuales son:

- Mano de obra
- Materiales
- Equipos y Herramientas

**Precios de los materiales necesarios para la manufactura de nuestro prototipo**

**Maquina Volteadora de compostaje**

NO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTOS
1	Ptr 1"acero comercial calibre14 SAE1018.	MTRO	12	\$40.00	\$480.00
2	Lámina calibre 14 acero grado alimenticio AISI 316	MTRO	(2)(4) M	\$150.00	\$600.00
3	Barra redonda de 6 Plg acero AISI 316	KG	1 M	\$400.00	\$400.00
4	Placa de 3/8" acero SAE 1018	KG	0.20 M	\$40.00	\$40.00

5	Electrodos	KG	2 KG	\$50.00	\$100.00
6	Abrazadera tipo omega de 1"	PZA	1 PZA	\$30.00	\$30.00
7	Bisagra Soldable BSO-1/2"	PZA	2 PZAS	\$10.00	\$40.00
8	Gato Hidraulico	PZA	1 PZA	\$3200.00	\$3200.00
9	Recubrimiento (pintura)	PZA	1	\$200.00	\$200.00
10	Chumacera de piso p/flecha	2	2	\$200.00	\$400.00
				SUB TOTAL	\$5420.00
				IVA (16%)	\$940.00
				TOTAL	\$6360.00

## 6.2 Costos Indirectos

Materia prima indirecta (costos)

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
PINTURA	LT	2	\$200.00	\$200.00
SOLVENTE	LT	1	\$60.00	\$60.00
OTROS GASTOS	--	--	--	\$200.00
LUZ	KG	--	\$200.00	\$200.00
		SUB-		\$460.00
		TOTAL		
		IVA(16%)		\$88.96
		TOTAL		\$548.96

### 6.3 Costos Hombre-Maquina

Máquina y/o Equipo	Precio por hora Hombre-Máquina	Horas totales	Precio total
--------------------	--------------------------------	---------------	--------------

Taladro	\$250.00	1/2	\$125.00
Disco de corte	\$250.00	1/2	\$125.00
Planta de Soldadura	\$250.00	1/2	\$125.00
Equipo de pintura	\$250.00	1	\$125.00
Herramientas manuales	\$250.00	1	\$150.00
Cizalla	\$250.00	1	\$150.00
Dobladora	\$250.00	1	\$150.00
Precio total			\$1050.00
Hombre - Máquina			
10% Gastos indirectos			\$105.00

hora Hombre- Máquina	
Total	\$1155.00

El análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, así mismo se determinará cuál será el costo total de la operación el cual abarcará algunas funciones o características:

- Funciones de producción
- Ventas
- Administración

Estos son indicadores que servirían de base para la parte final del proyecto en la evaluación económica.

En el análisis económico nos indica el monto de los recursos necesarios para realizar la “Volteadora de desechos orgánicos”. Los métodos para calcular cuánto se debe invertir de capital de un trabajo esta basados en los métodos contables.

## 6.5 Costo total de producción:

Costos de producción

Costos directos	\$6360.37
Costos indirectos	\$548.96
Costos Hombre-Máquina	\$1050
Costo total	\$7959.33

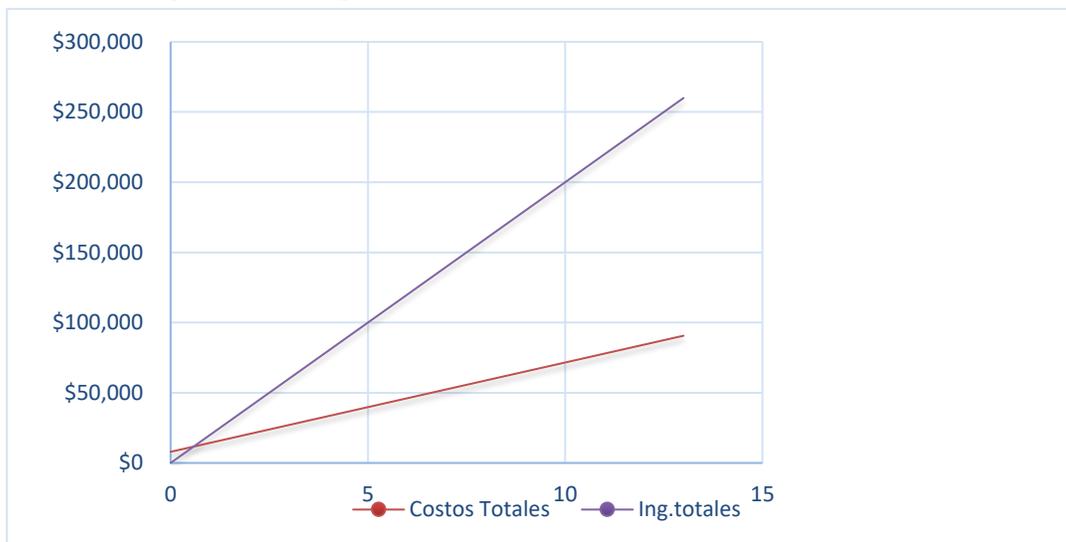
## 6.6 Punto de equilibrio

Modelo Costo-Volumen-Utilidad o Punto de equilibrio		
DATOS DE ENTRADA		
Precio de venta unitario	\$20,000.00	
Costo variable unitario	\$6,360.37	
Costos fijos totales	\$7,959.00	
Unidades vendidas /mes	13	
Resultado		
Punto de equilibrio =	0.58 unidades	
DATOS PARA GRAFICAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO		
Cantidad (Q)	Total coust	Total inputs
0	\$7,959	\$0.00
13	\$90,644	\$260,000

### Ganancia para un cierto nivel de producción y ventas

Cantidad (Q)	CVT	Ing. totales (IT)	(ganancia
13	\$ 90,643.81	\$ 260,000	\$ 169,356

## 6.7 Grafica de punto de equilibrio

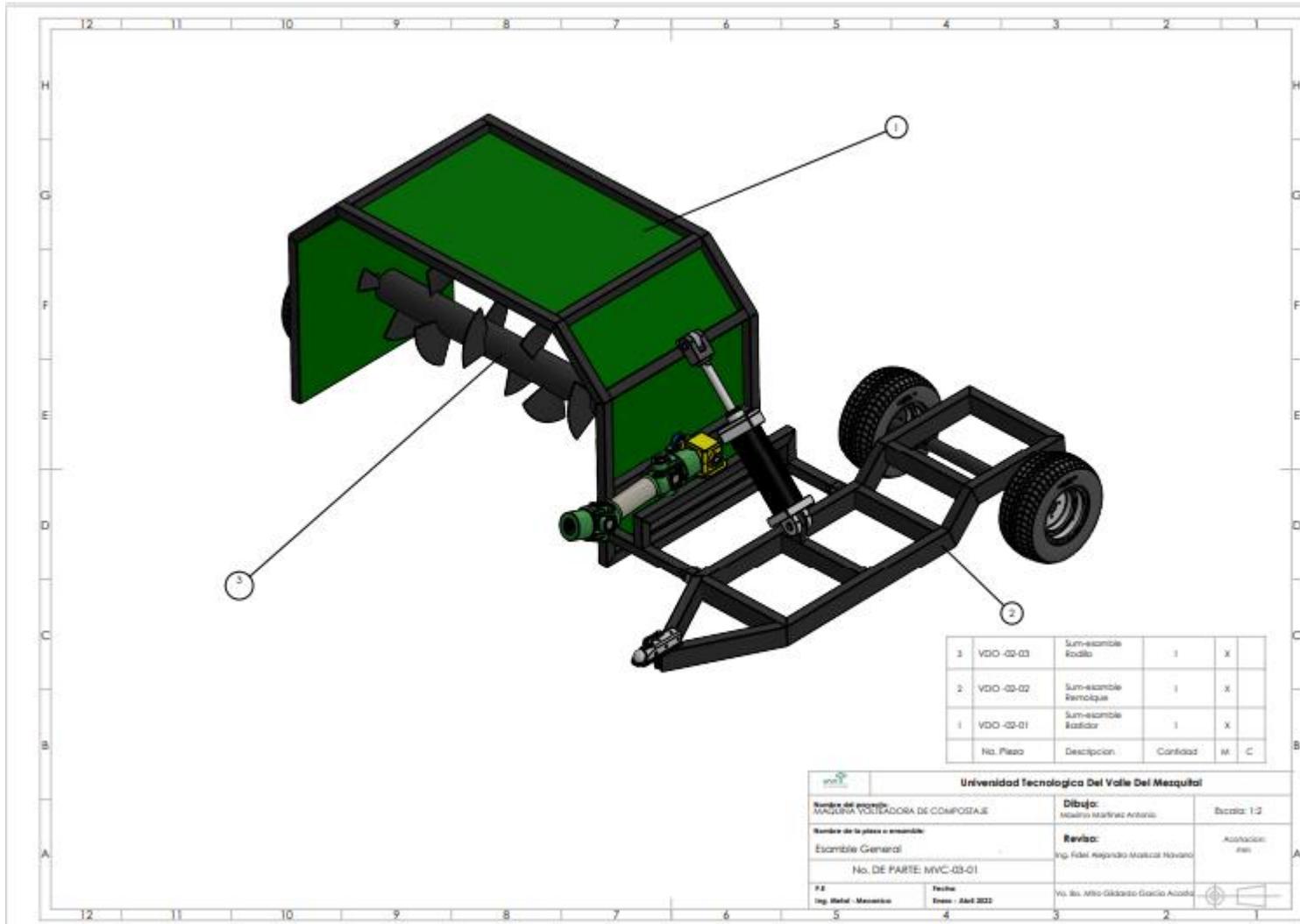


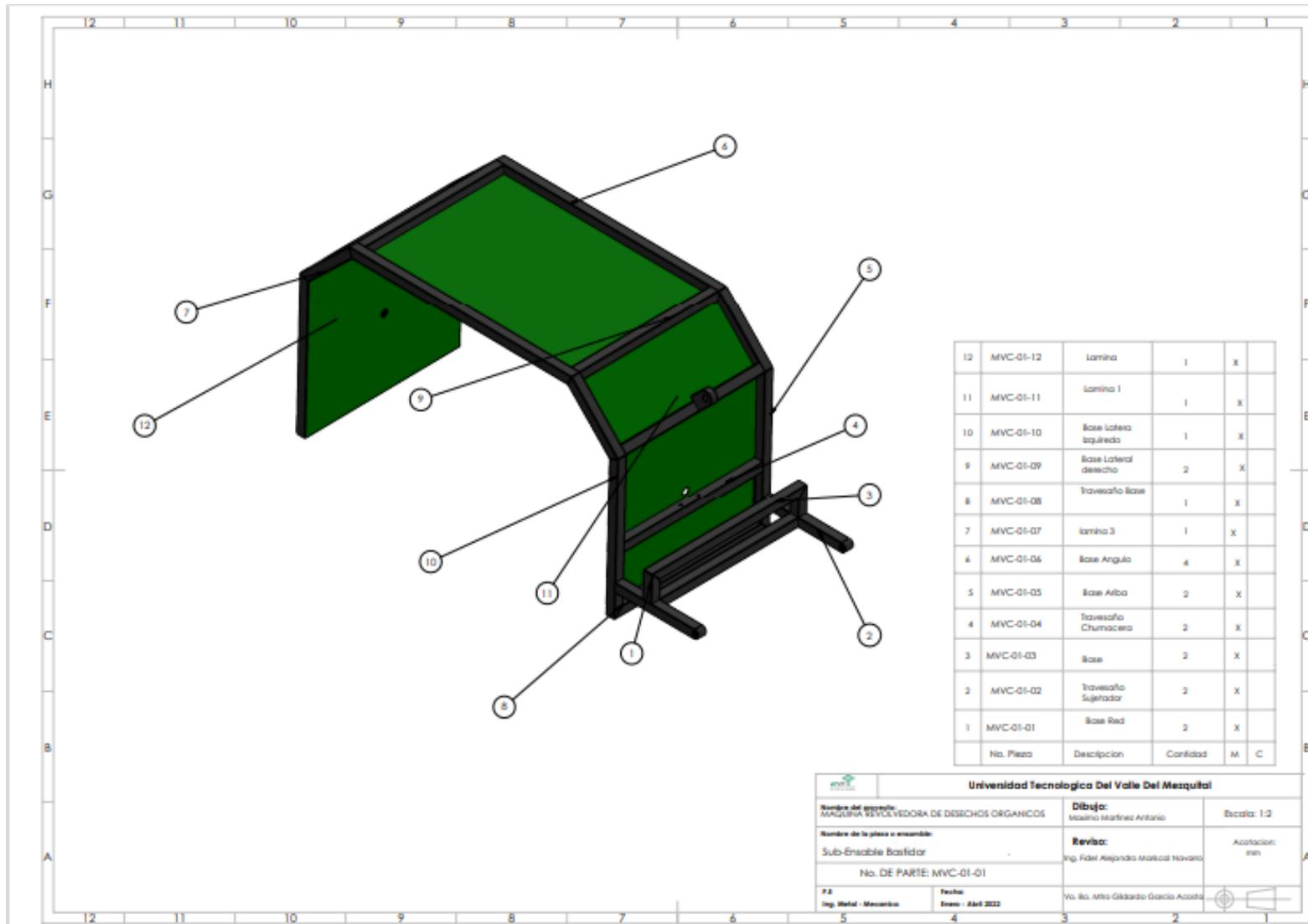
## **6.8 Conclusiones finales**

La necesidad del por qué surge realizar una maquina volteadora de compostaje es porque actualmente para los medianos agricultores les es inalcanzable costear una máquina de este tipo con respecto a las del mercado que van desde los \$20,000.00 hasta los \$60,000.00 los cual nos dimos a la tarea de realiza nuestra volteadora de desechos orgánicos con un costo de 20,000.00 con una capacidad de 102 m3 por jornada lo cual nos es muy favorable. Para la ejecución de este proyecto se realizaron los diseños correspondientes a las necesidades señaladas y cálculos necesarios para establecer resistencia de los materiales, del gato hidráulico, capacidades para determinar la eficiencia y capacidad de la máquina y poder hacer previsiones sobre el total de su producción, con los cuales pudimos notar que esta es viable tanto para la economía de nuestro vendedor, así como para la producción que este requiere en su comercio.

## **6.9 Bibliografía**

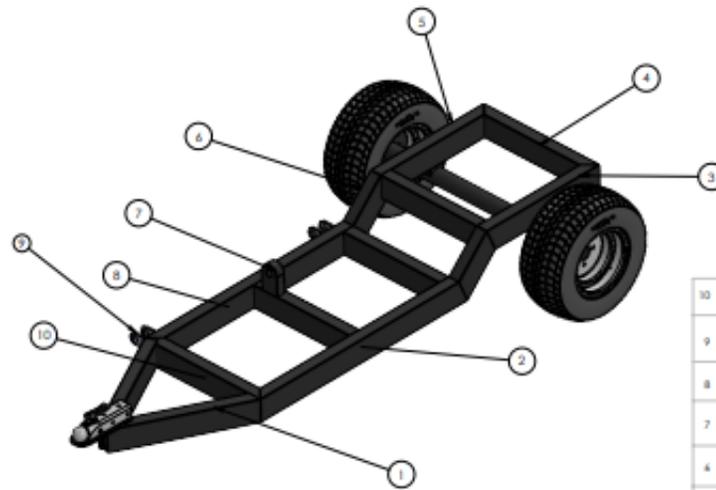
# ANEXOS





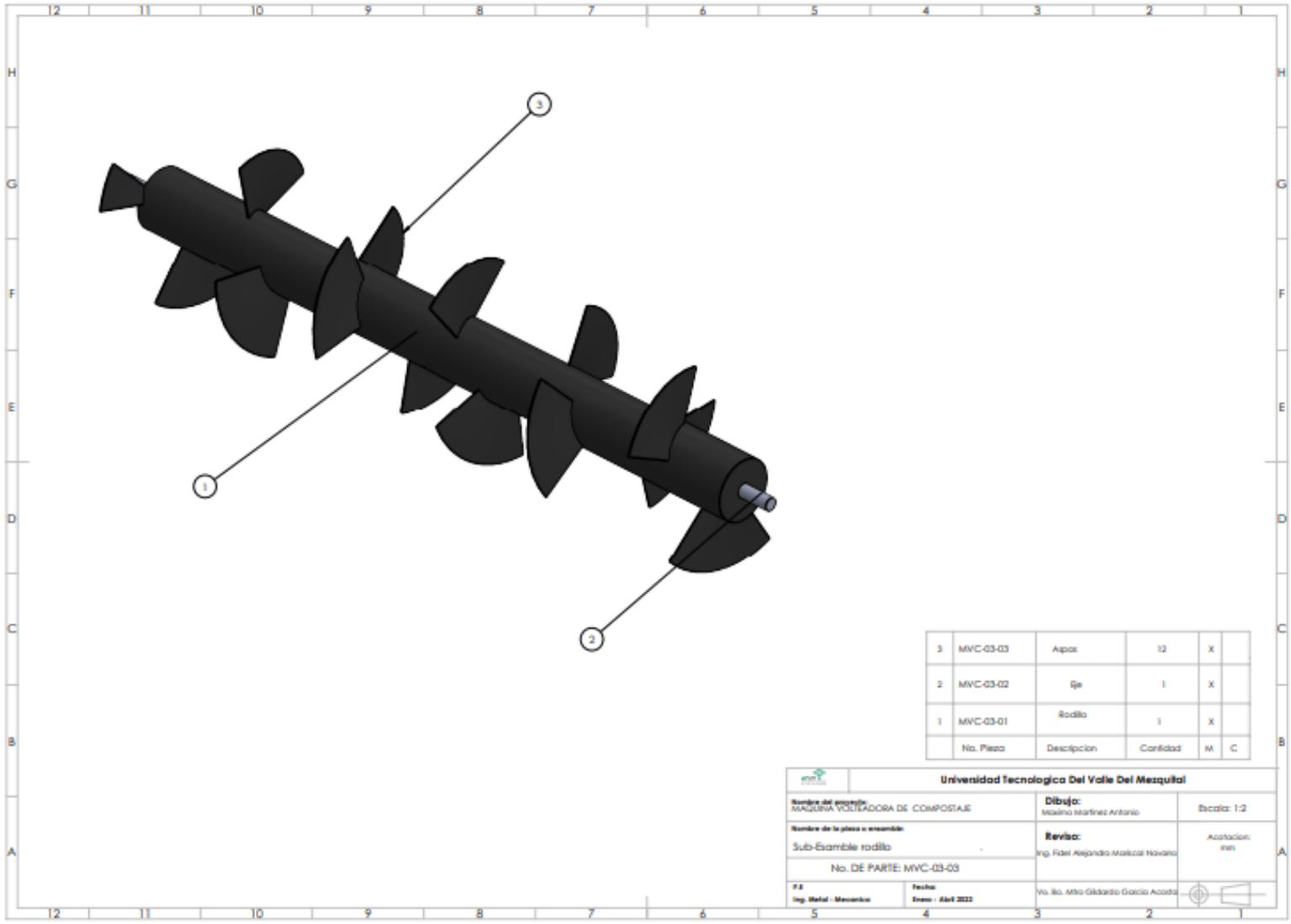
12	MVC-01-12	Lamina	1	X	
11	MVC-01-11	Lamina 1	1	X	
10	MVC-01-10	Base Lateral izquierdo	1	X	
9	MVC-01-09	Base Lateral derecho	2	X	
8	MVC-01-08	Travesaño Base	1	X	
7	MVC-01-07	lamina 3	1	X	
4	MVC-01-06	Base Angulo	4	X	
5	MVC-01-05	Base Arbo	2	X	
4	MVC-01-04	Travesaño Chumacera	2	X	
3	MVC-01-03	Base	2	X	
2	MVC-01-02	Travesaño Sujador	2	X	
1	MVC-01-01	Base Rod	2	X	
No. Pieza	Descripcion	Cantidad	M	C	

<b>Universidad Tecnológica Del Valle Del Mezquital</b>		
<b>Nombre del proyecto:</b> MANEJO RECYCLVEDORA DE DESCHOS ORGANICOS	<b>Dibuja:</b> Maximo Martinez Antonio	<b>Escala:</b> 1:2
<b>Nombre de la pieza o ensamble:</b> Sub-Ensamble Basidor	<b>Revisa:</b> Ing. Fidel Alejandro Mariscal Navarro	<b>Aprobador:</b> IMN
No. DE PARTE: MVC-01-01		
<b>P.F.</b> Ing. Metal - Mecanica	<b>Fecha:</b> Enero - Abril 2022	Yo, Sr. Mtro. Gilberto Garcia Acosta



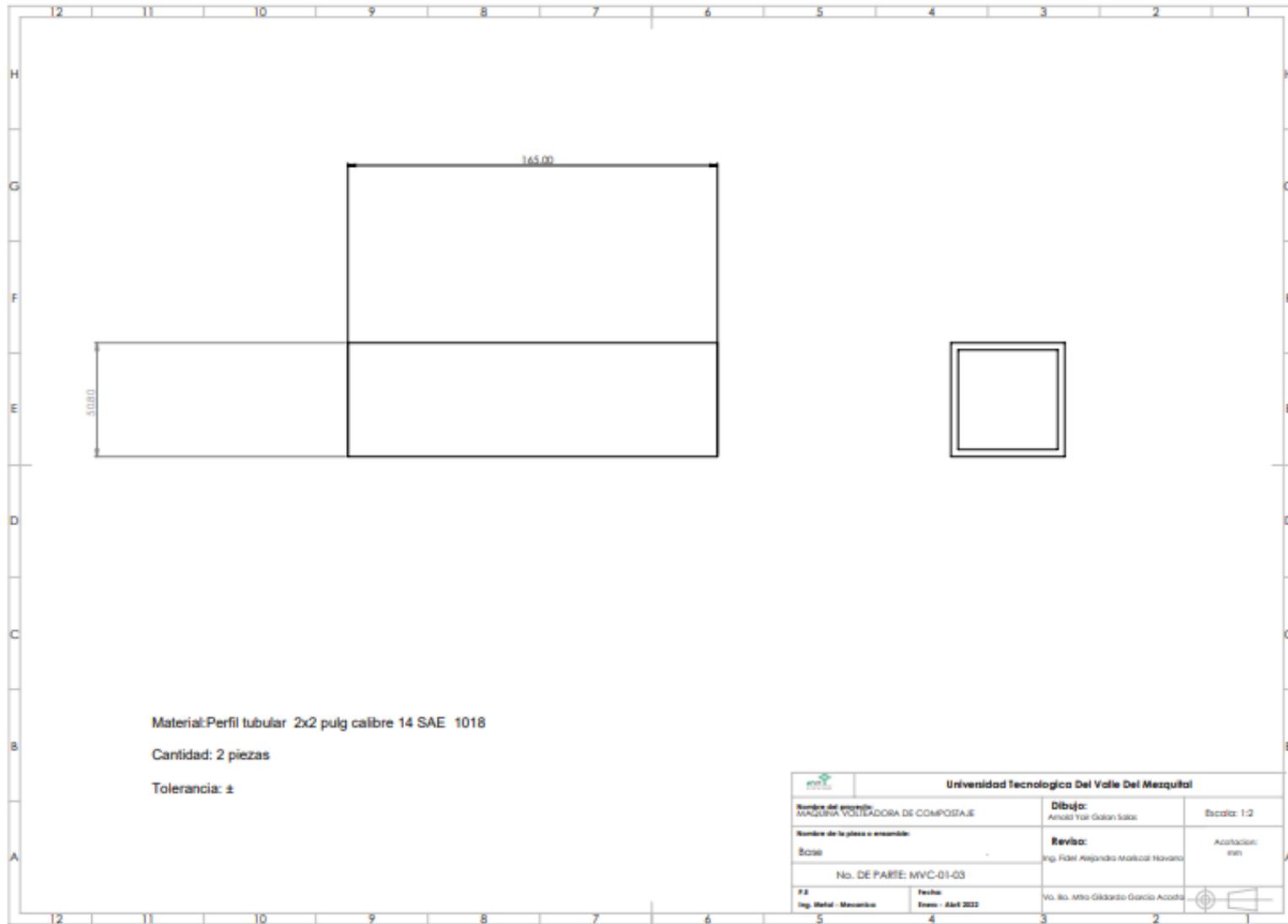
10	MVC-01-10	Travesaño Remolque	3	x	
9	MVC-01-09	Abrazadera	4	X	
8	MVC-01-08	Base 1 Remolque	1	X	
7	MVC-01-07	abrazadera Hidraulica	1	X	
4	MVC-01-04	Base Remolque Angulo	2	X	
5	MVC-02-05	Base Llanta Izquierda	1	X	
4	MVC-02-04	Base Travesaño Remolque	2	X	
3	MVC-02-03	Base Llanta derecha	1	X	
2	MVC-02-02	Base Remolque	1	X	
1	MVC-02-01	Jalon	2	X	
	No. Pieza	Descripcion	Cantidad	M	C

 <b>Universidad Tecnológica Del Valle Del Mezquital</b>			
<b>Nombre del proyecto:</b> MÁQUINA VOLCADORA DE COMPOSTAJE		<b>Dibujo:</b> Maximo Martinez Antonio	Escala: 1:2
<b>Nombre de la pieza o ensamble:</b> Sum-Ensamble Remolque		<b>Revisa:</b> Ing. Fidel Alejandro Morales Novato	Aclaración: mm
No. DE PARTE: MVC-02-02			
<b>PA</b> Ing. Metal - Mecánica	<b>Fecha:</b> Enero - Abril 2022	Yo. Sr. Mtro. Gildardo García Acosta	

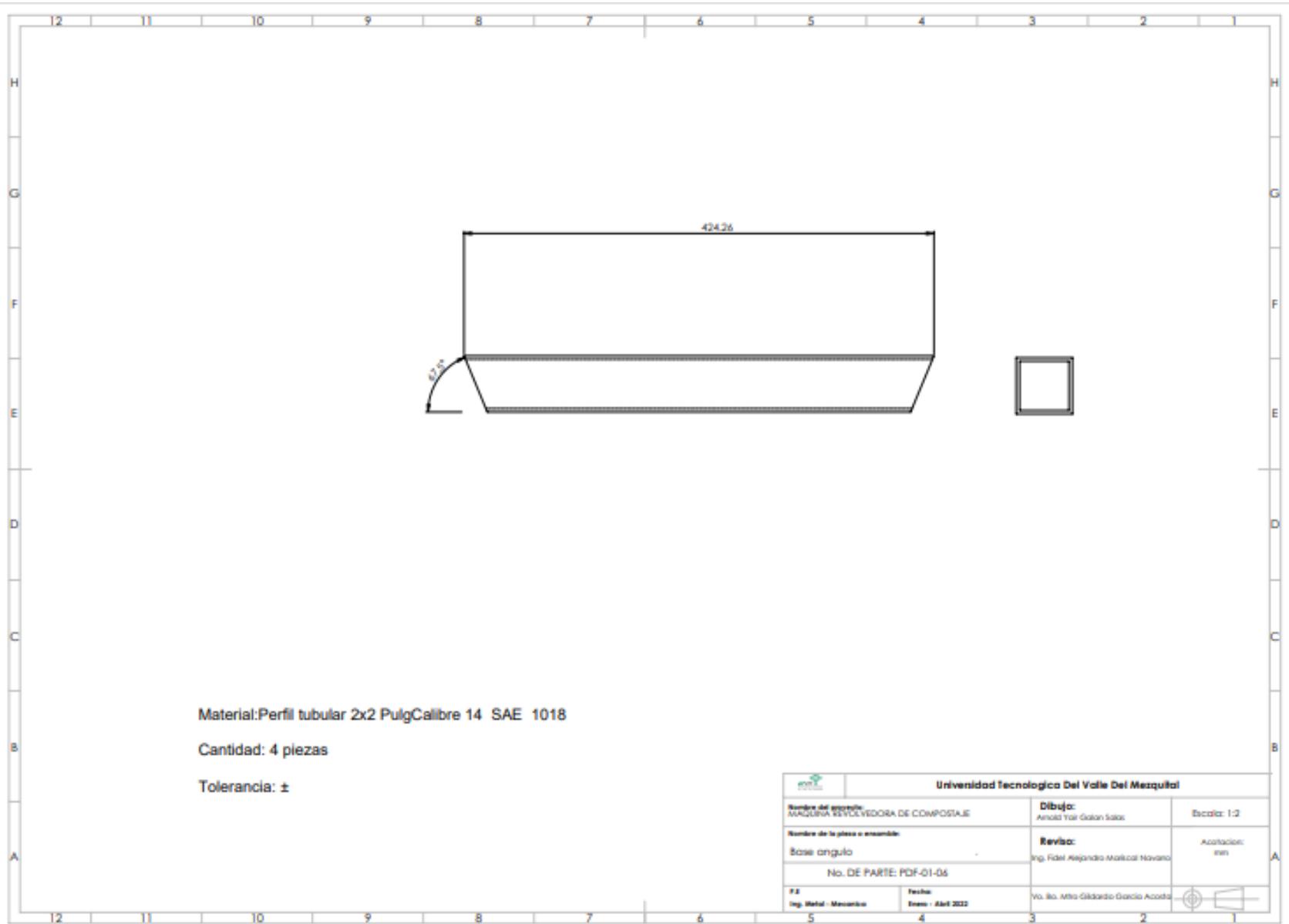


3	MVC-03-03	Apas	12	X	
2	MVC-03-02	Pe	1	X	
1	MVC-03-01	Rodillo	1	X	
	No. Pieza	Descripción	Cantidad	M.	C.

 <b>Universidad Tecnológica Del Valle Del Mezquital</b>			
<b>Nombre del proyecto:</b> MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE		<b>Dibuja:</b> Maximiliano Martínez Antonio	<b>Escala:</b> 1:2
<b>Nombre de la pieza o ensamble:</b> Sub-Ensamble rodillo		<b>Revisa:</b> Ing. Fidel Alejandro Matos Novato	<b>Acoración:</b> mm
<b>No. DE PARTE:</b> MVC-03-03		Vo. Bo. Mtro. Gilberto García Acosta	
<b>P.E.</b> Ing. Matel - Mecánico	<b>Fecha:</b> Enero - Abril 2021		

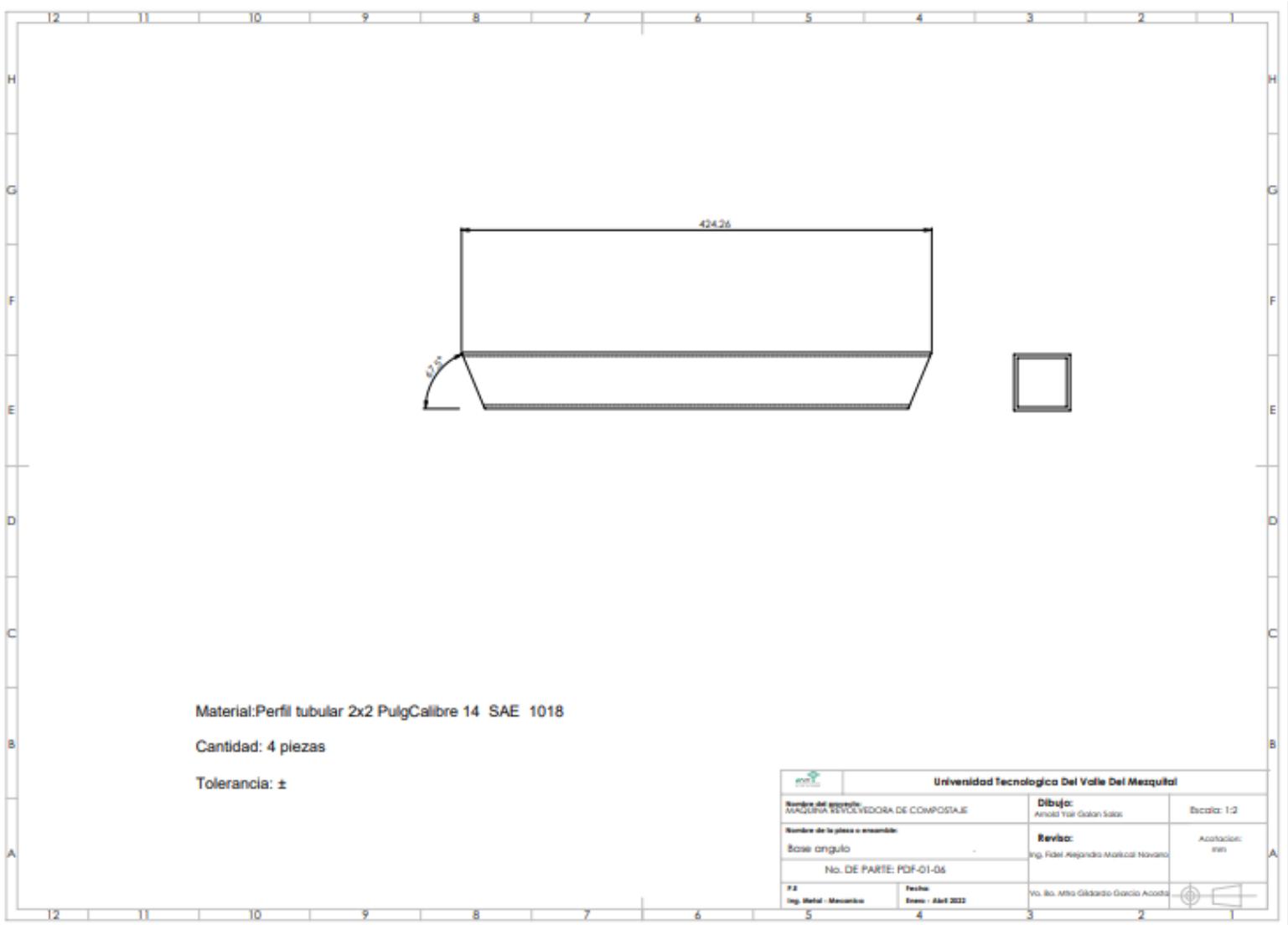


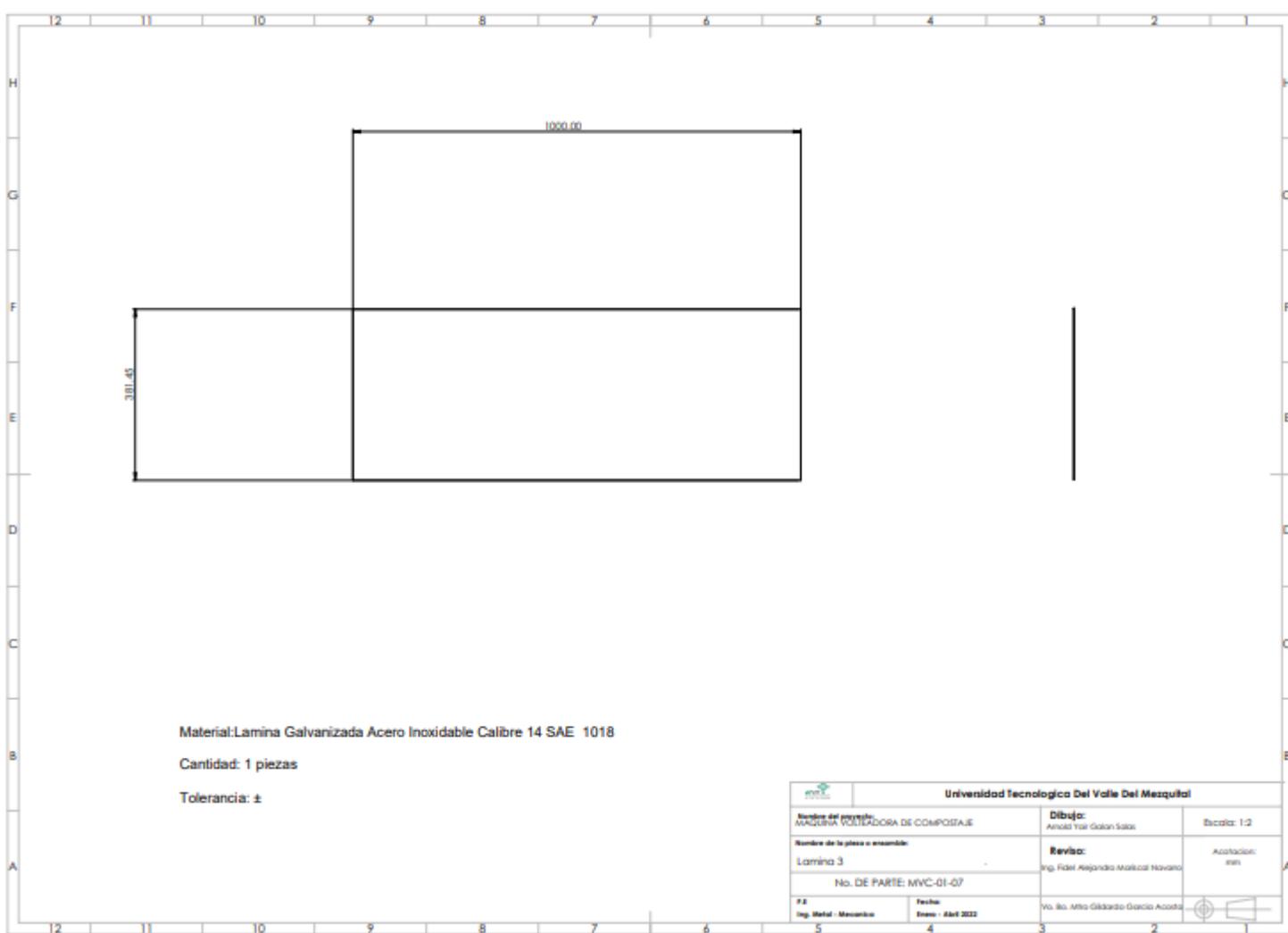
Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021



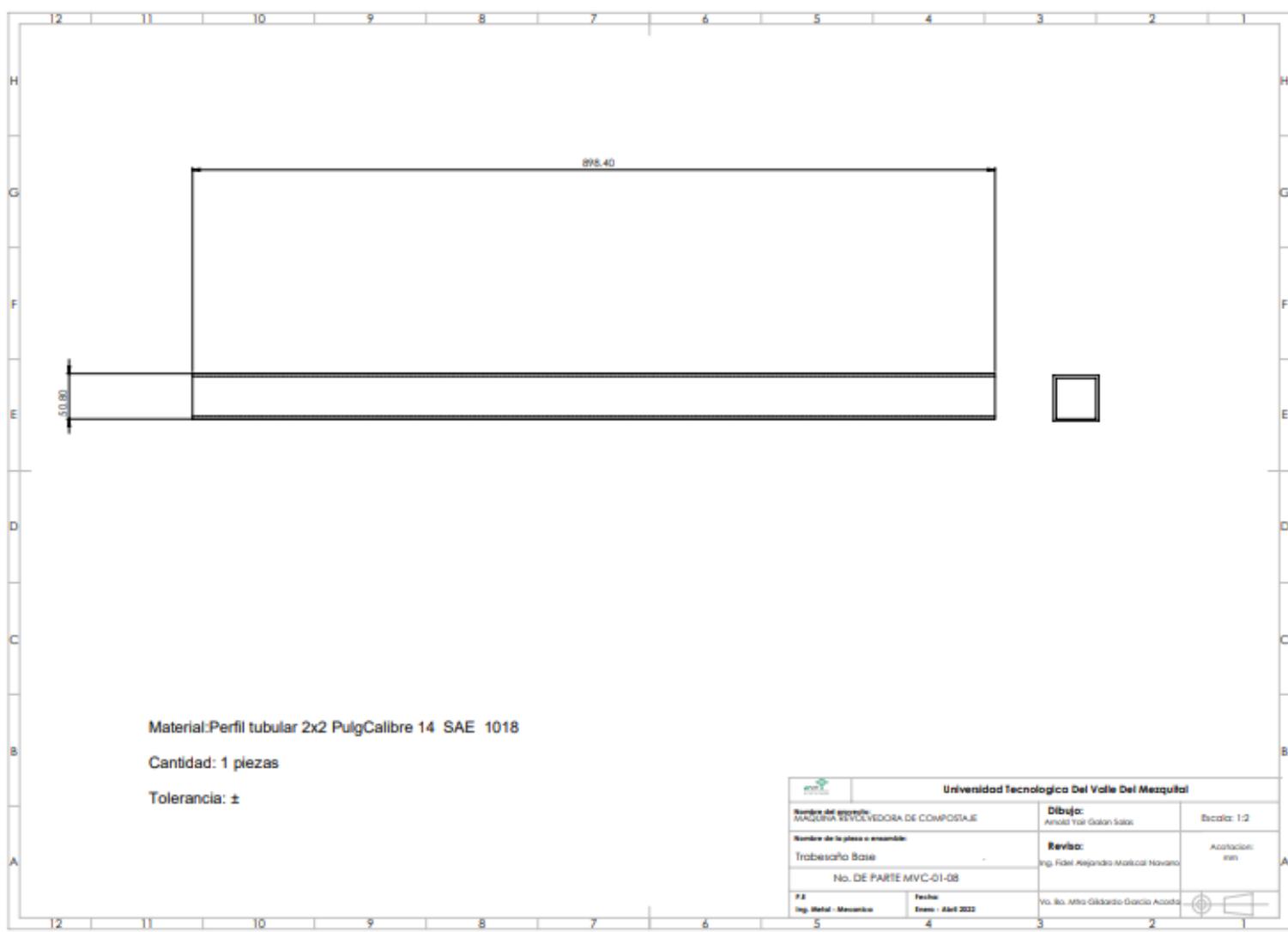
Material: Perfil tubular 2x2 Pulg Calibre 14 SAE 1018  
 Cantidad: 4 piezas  
 Tolerancia:  $\pm$

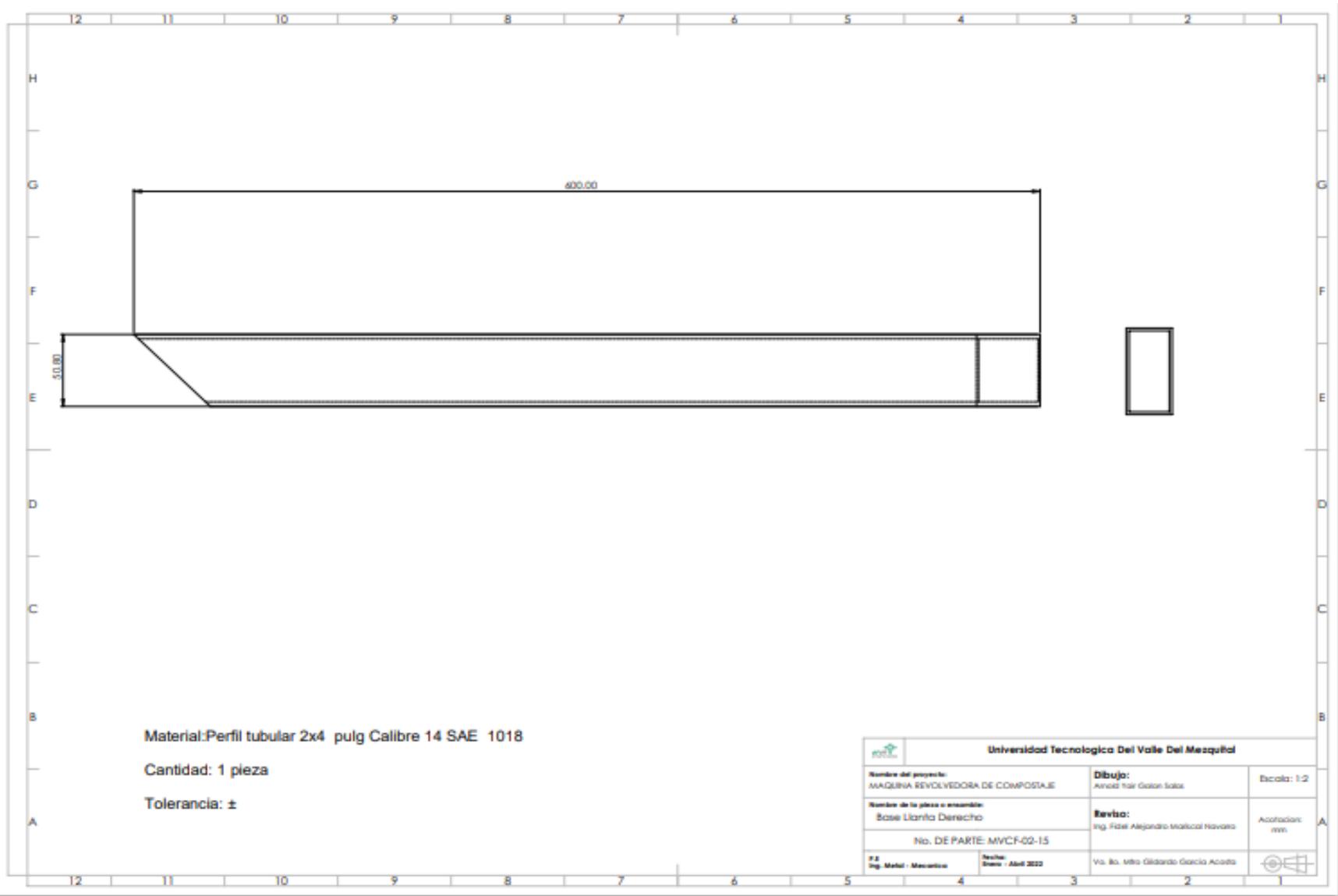
 <b>Universidad Tecnológica Del Valle Del Mezquital</b>			
Nombre del proyecto: <b>MAQUINA REVOLVEDORA DE COMPOSTAJE</b>		<b>Dibuja:</b> Arnoldo Yair Galan Salas	<b>Escala:</b> 1:2
Nombre de la pieza o ensamble: <b>Base angulo</b>		<b>Revisa:</b> Ing. Fidel Alejandro Malcal Novaro	Aprobacion: INH
No. DE PARTE: PDF-01-06			
<b>P.2</b> Ing. Metal - Mecanica	<b>Fecha:</b> Enero - Abril 2022	Yo. Ing. Mtro Gilberto Garcia Acosta	



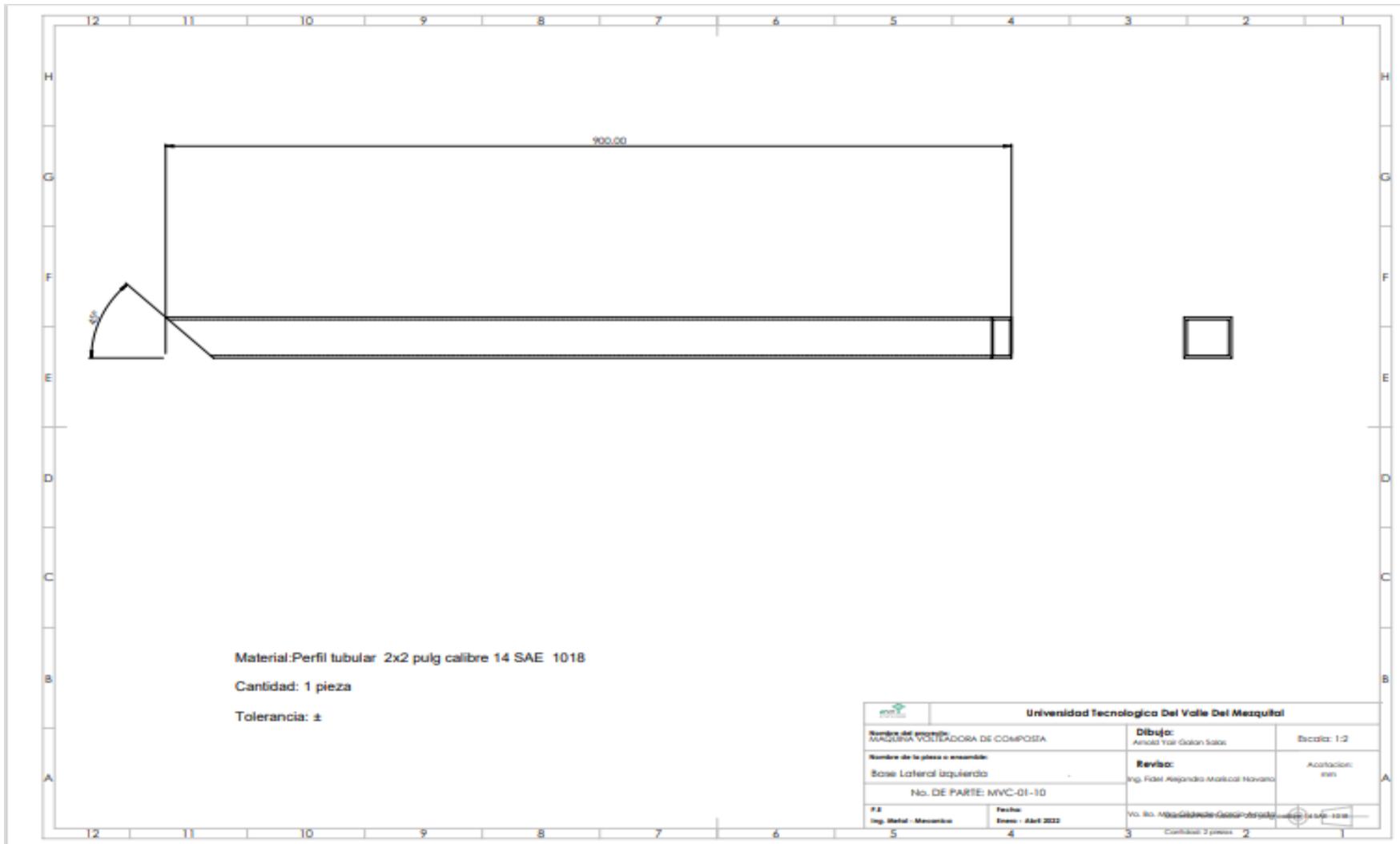


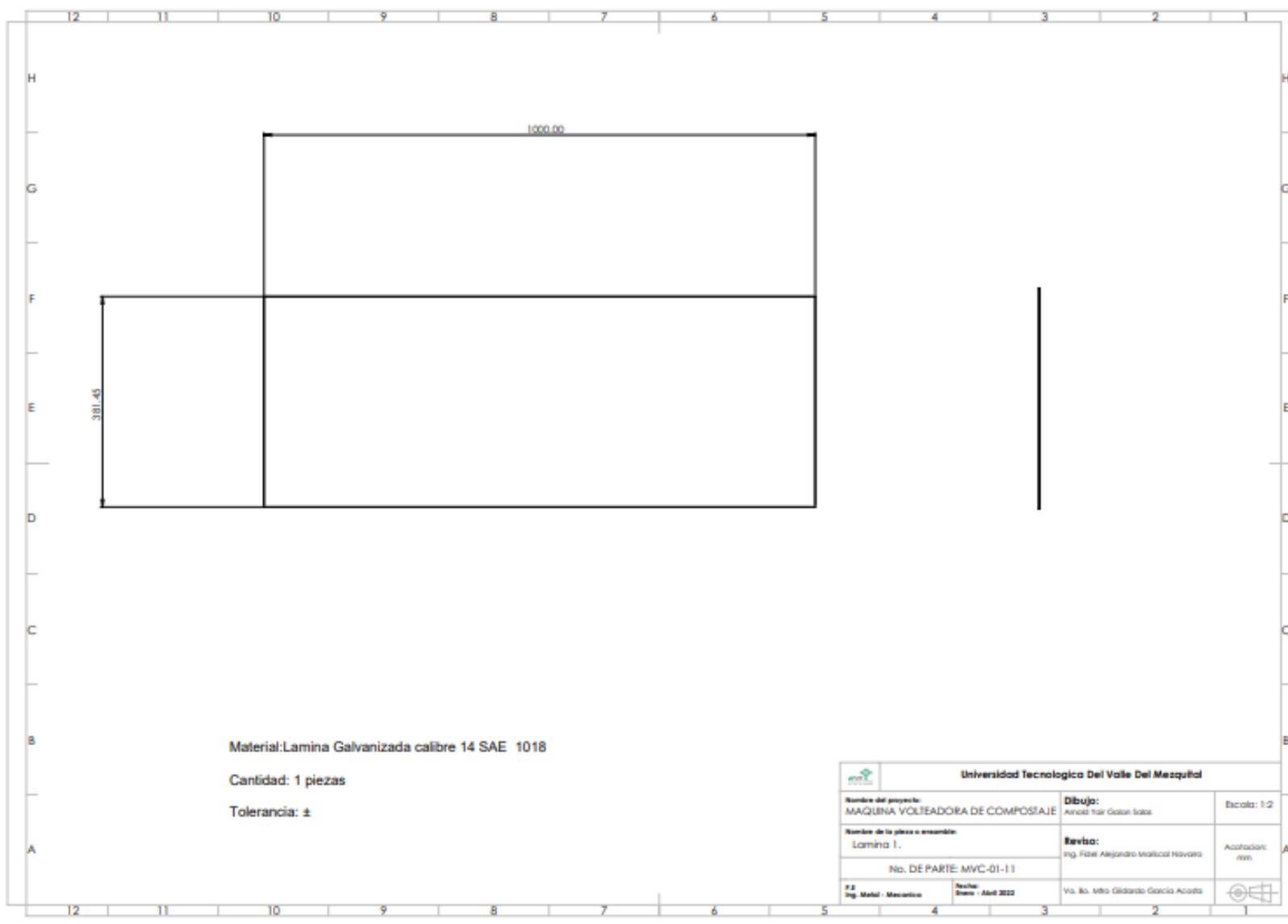
Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021



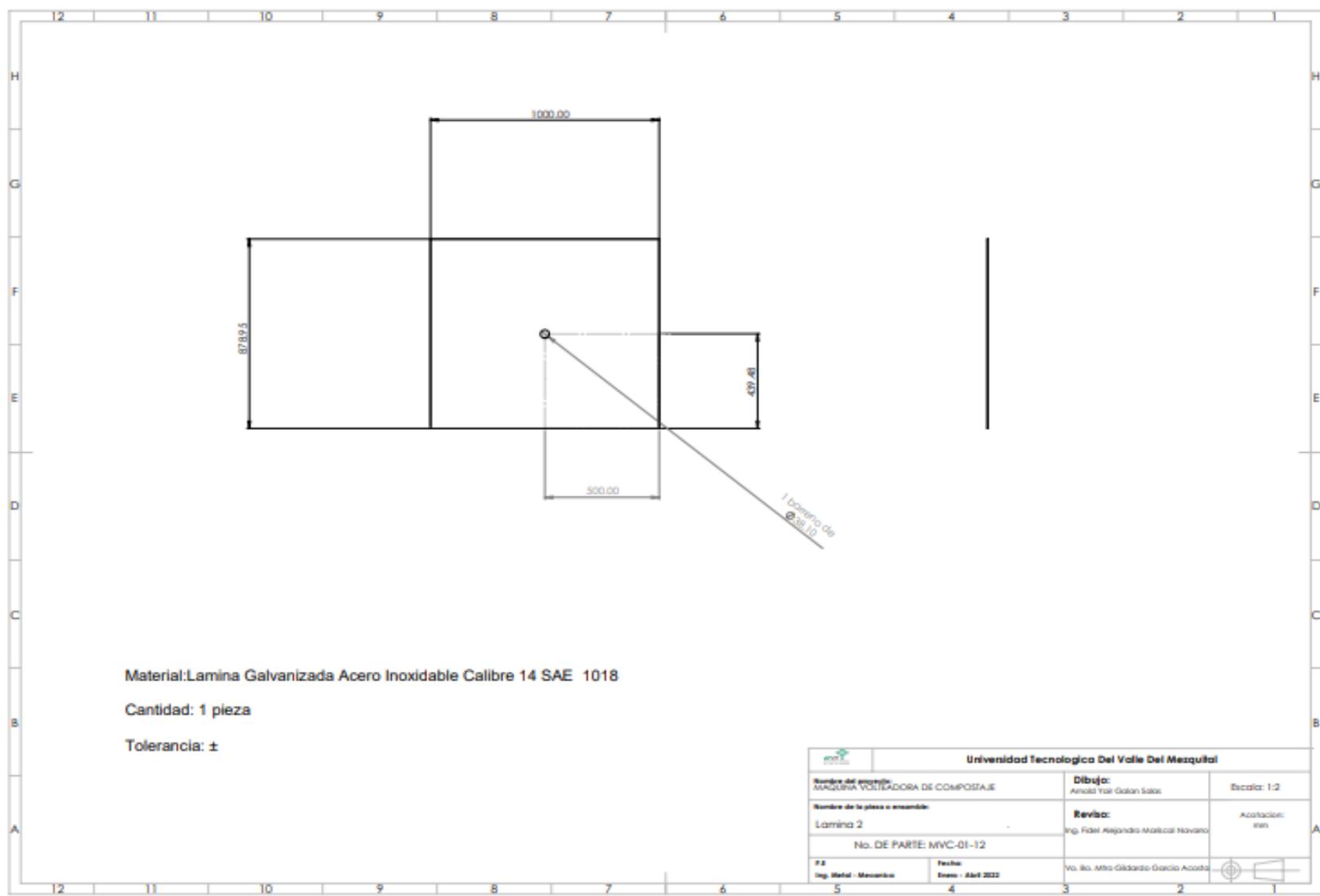


Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

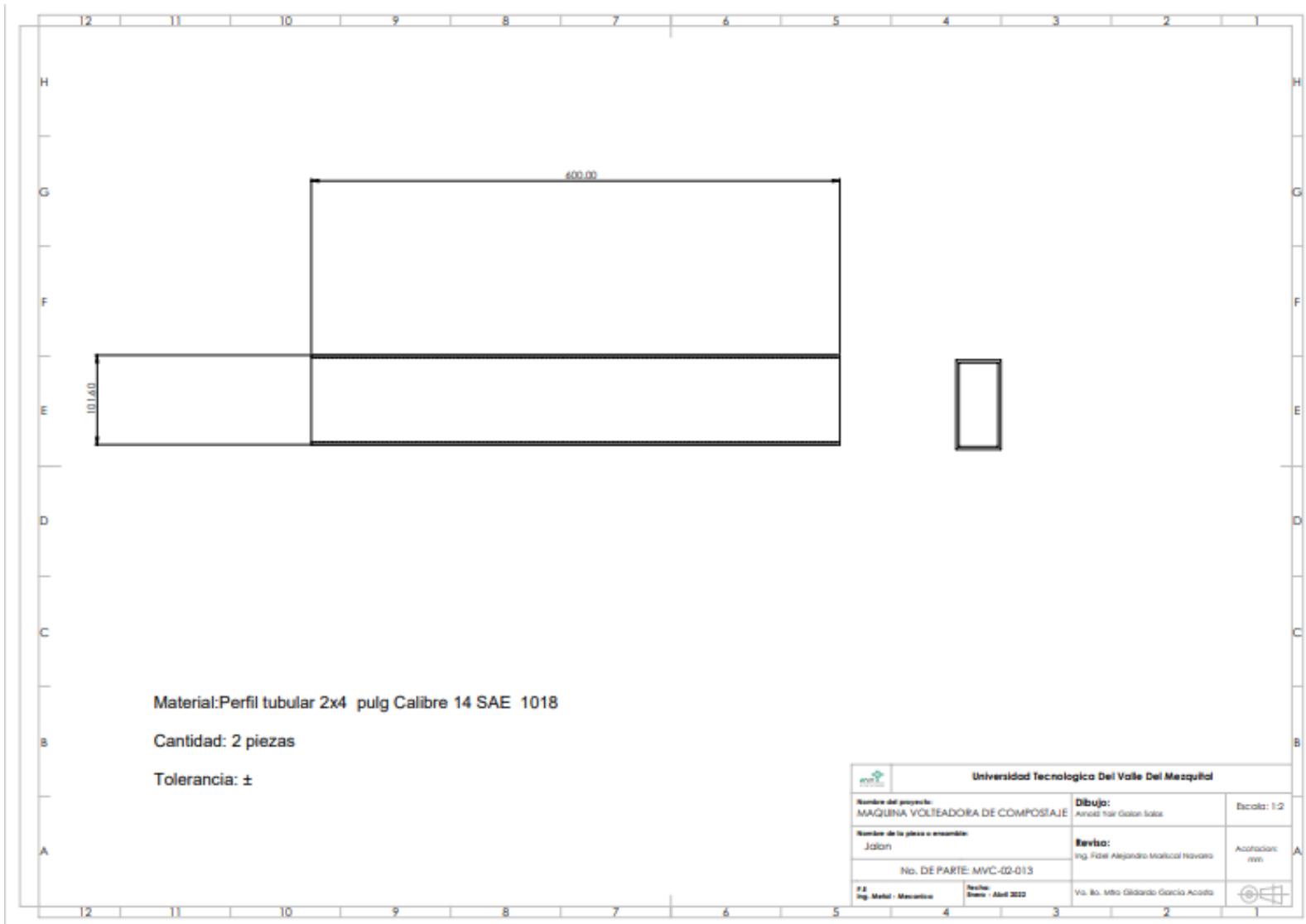


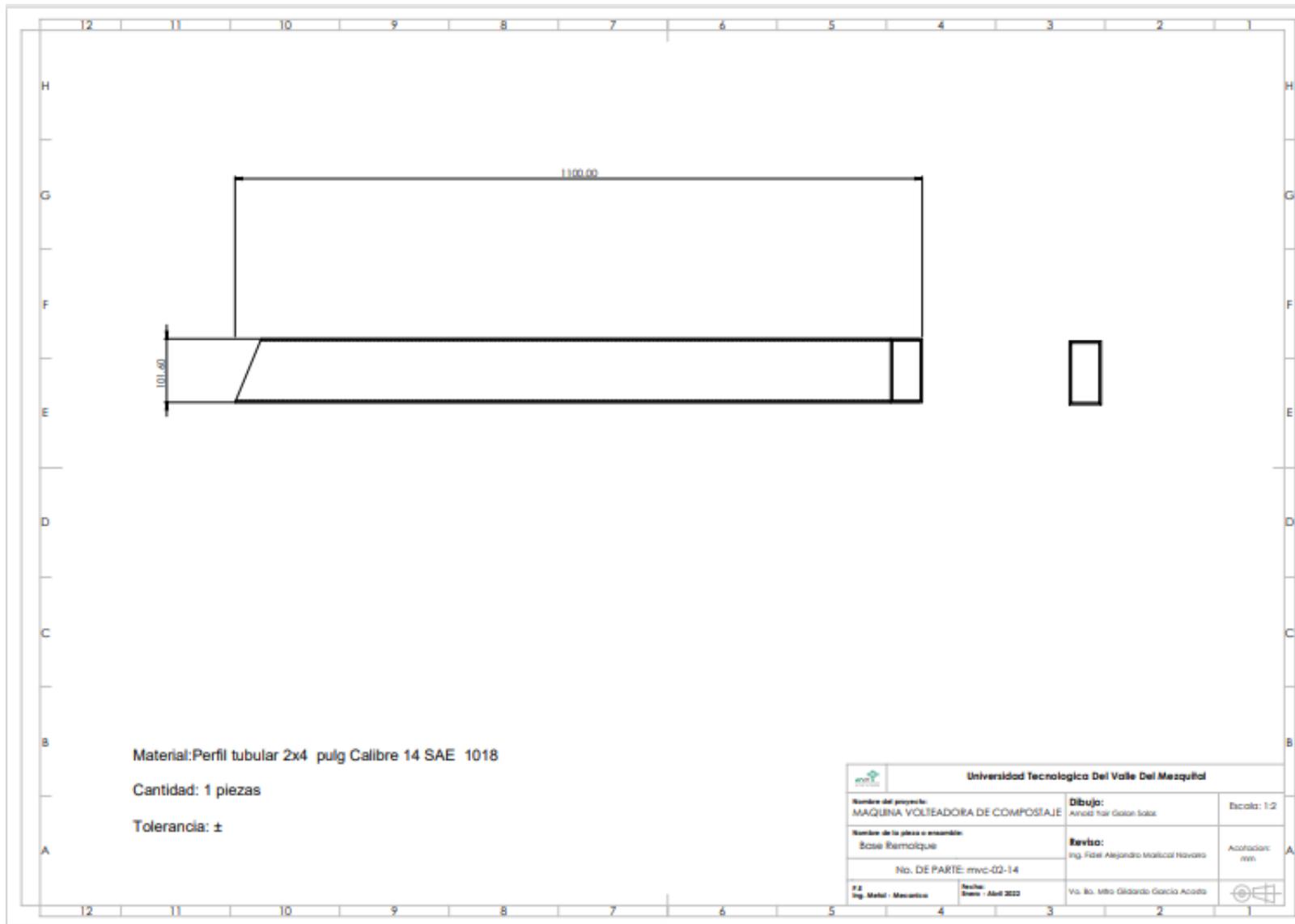


Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

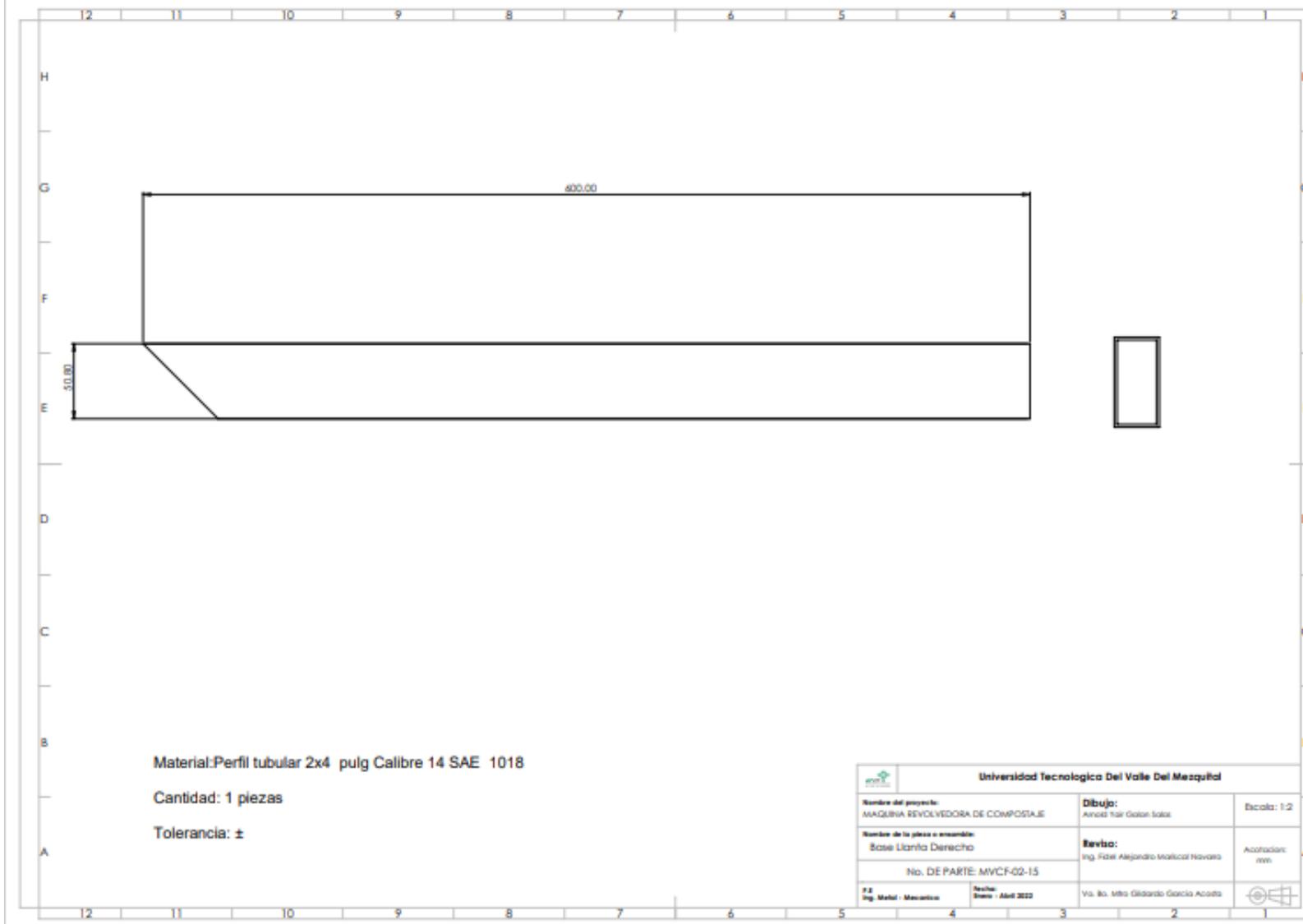


Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

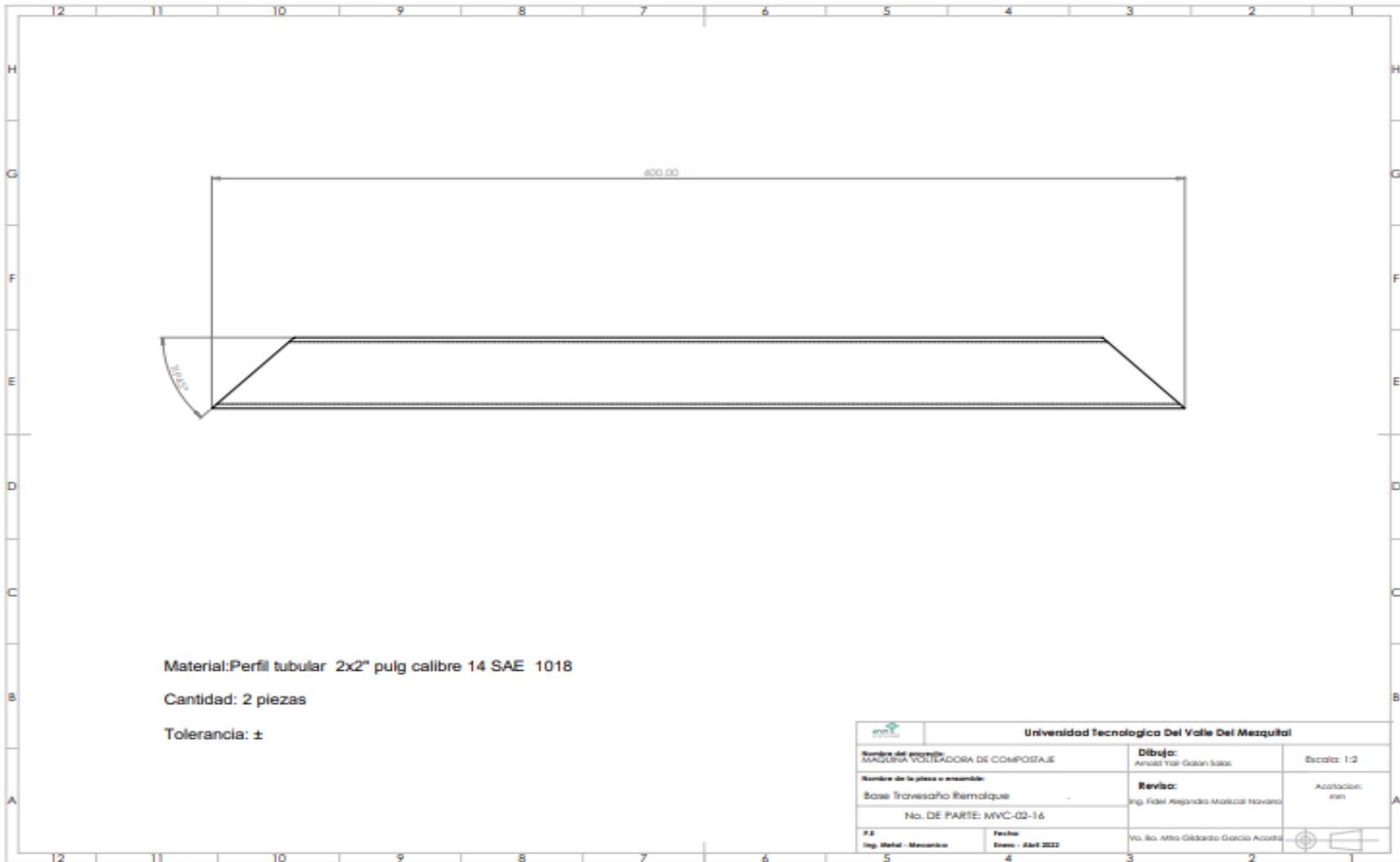




Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

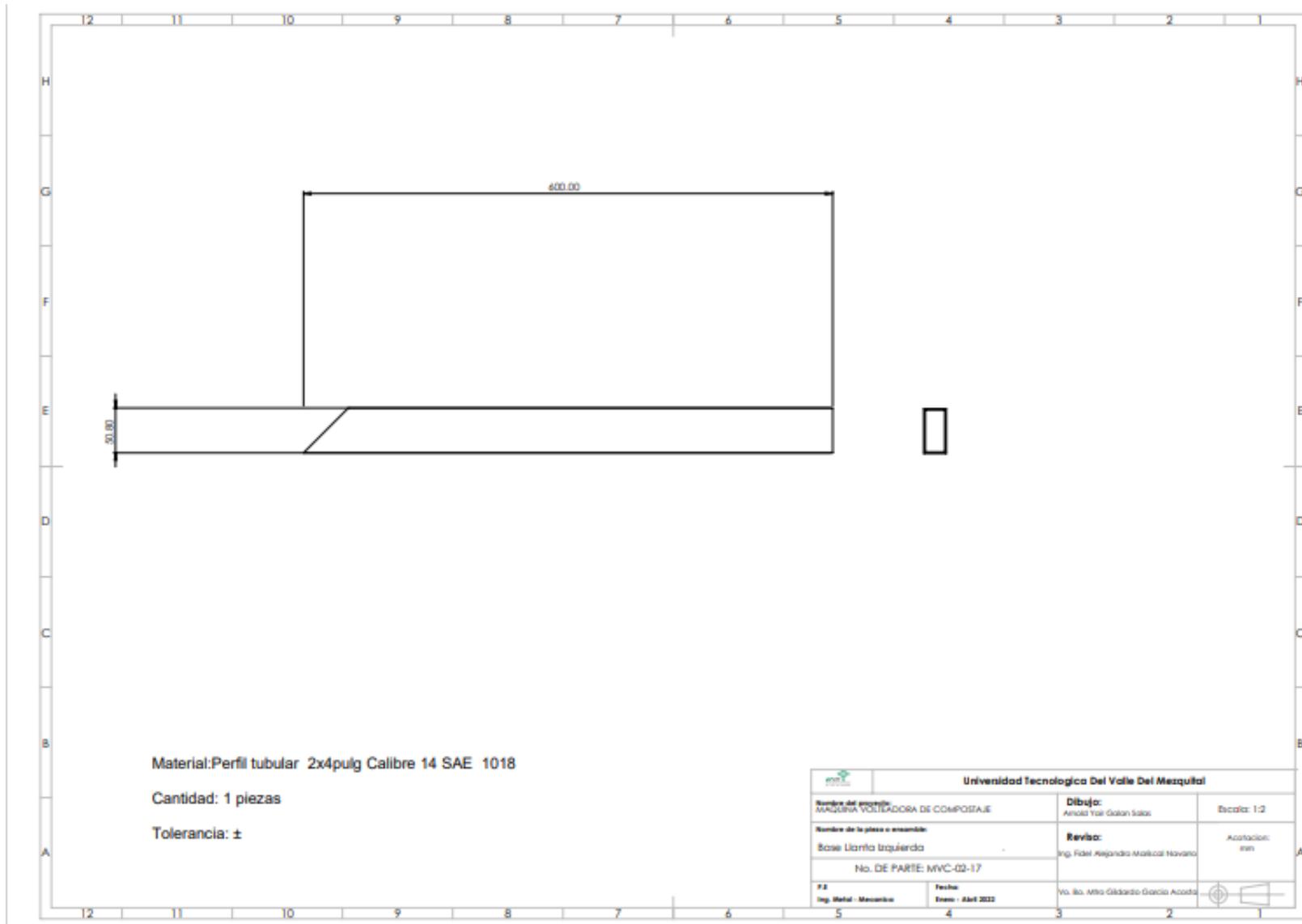


Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

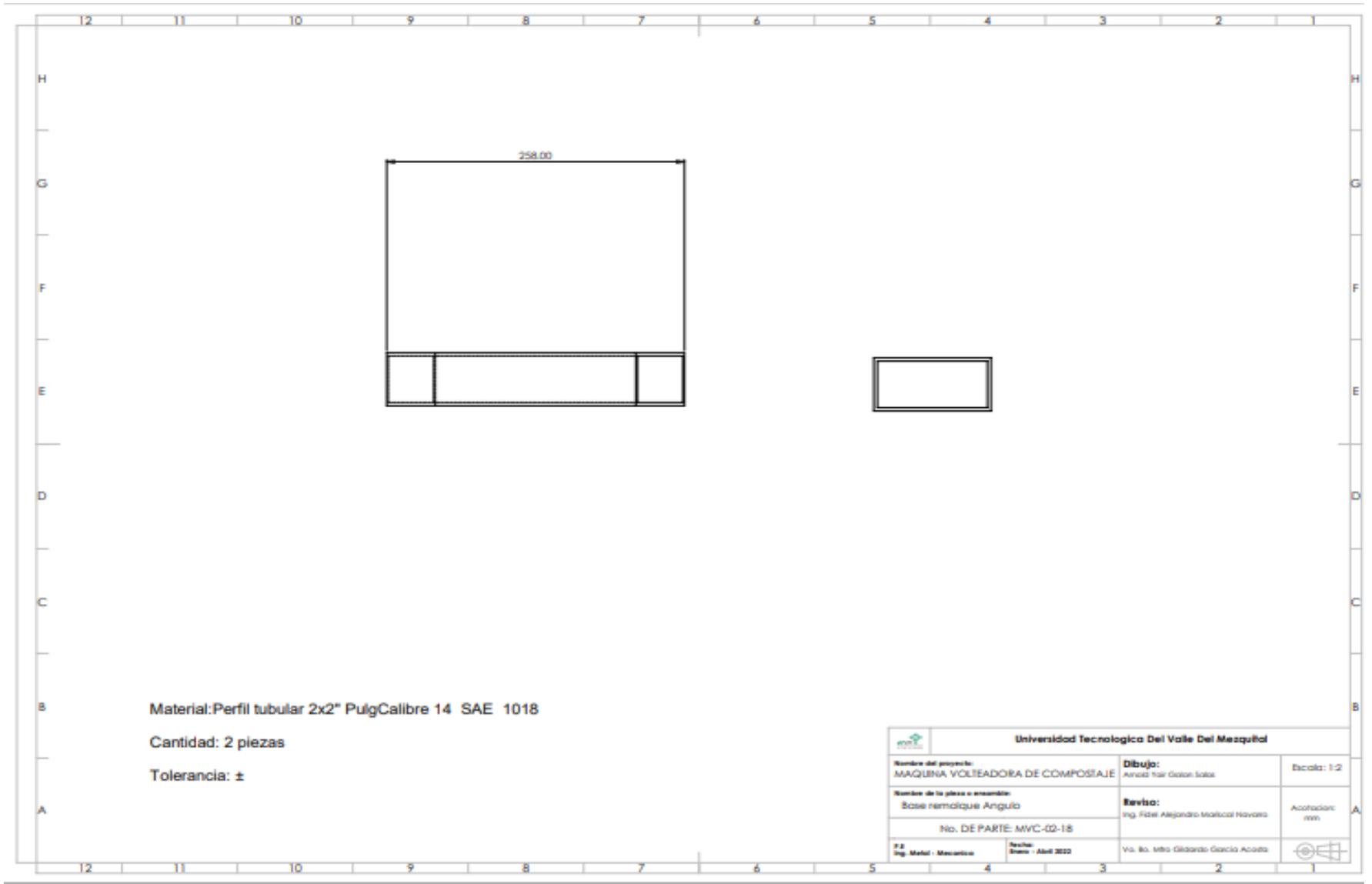


Material: Perfil tubular 2x2" pulg calibre 14 SAE 1018  
 Cantidad: 2 piezas  
 Tolerancia: ±

<b>Universidad Tecnológica Del Valle Del Mezquital</b>		
Nombre del proyecto: MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE	Dibujo: Arnold Yair Galan Salas	Escala: 1:2
Nombre de la pieza o ensamble: Base Travesaño Remolque	Revisa: Ing. Fidel Alejandro Morales Navarro	Acreditacion: INM
No. DE PARTE: MVC-02-16		
P.R. Ing. Metal - Mecanica	Fecha: Enero - Abril 2022	Ing. Bco. Mtra Gladys Garcia Acosta



Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021



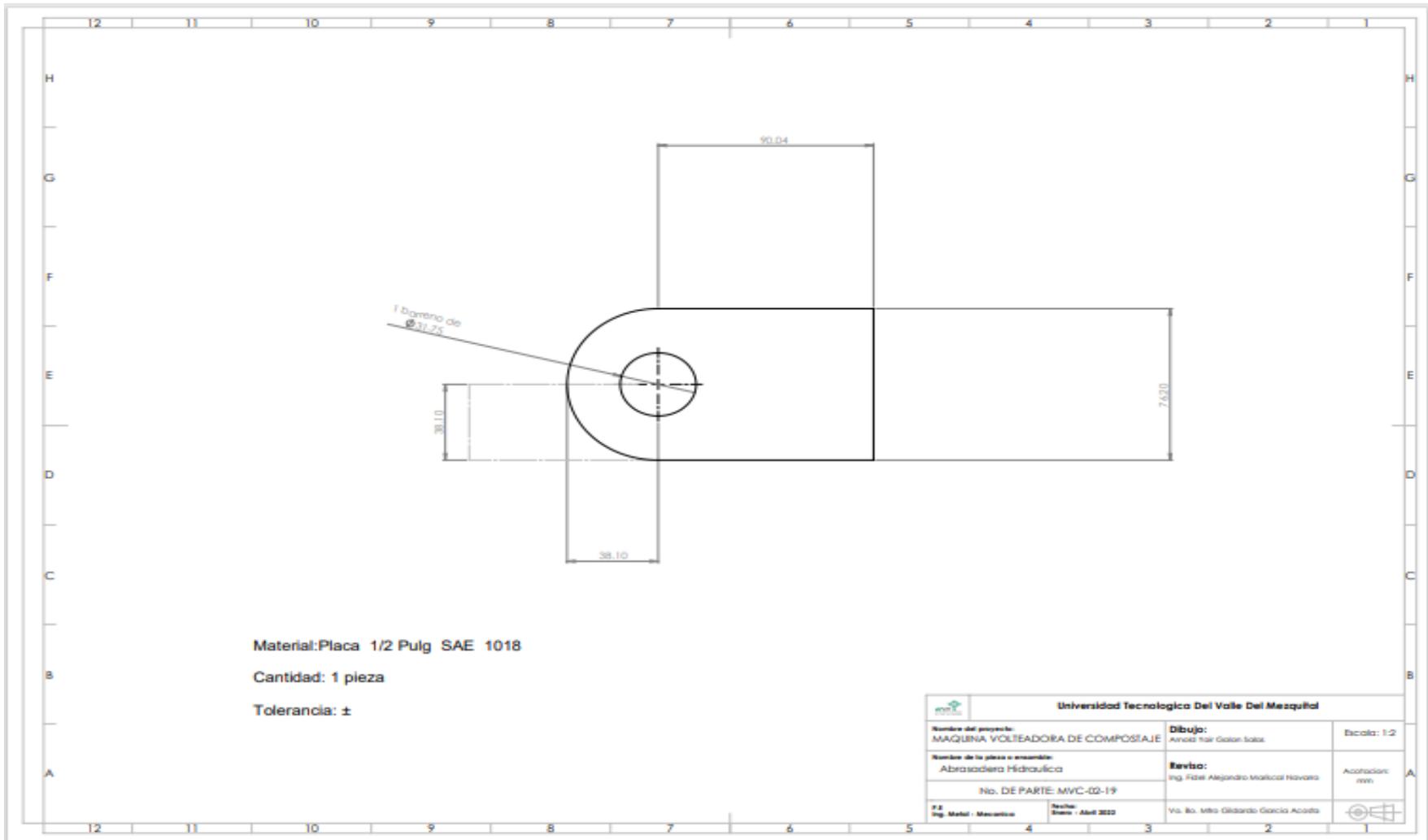
Material: Perfil tubular 2x2" Pulg Calibre 14 SAE 1018

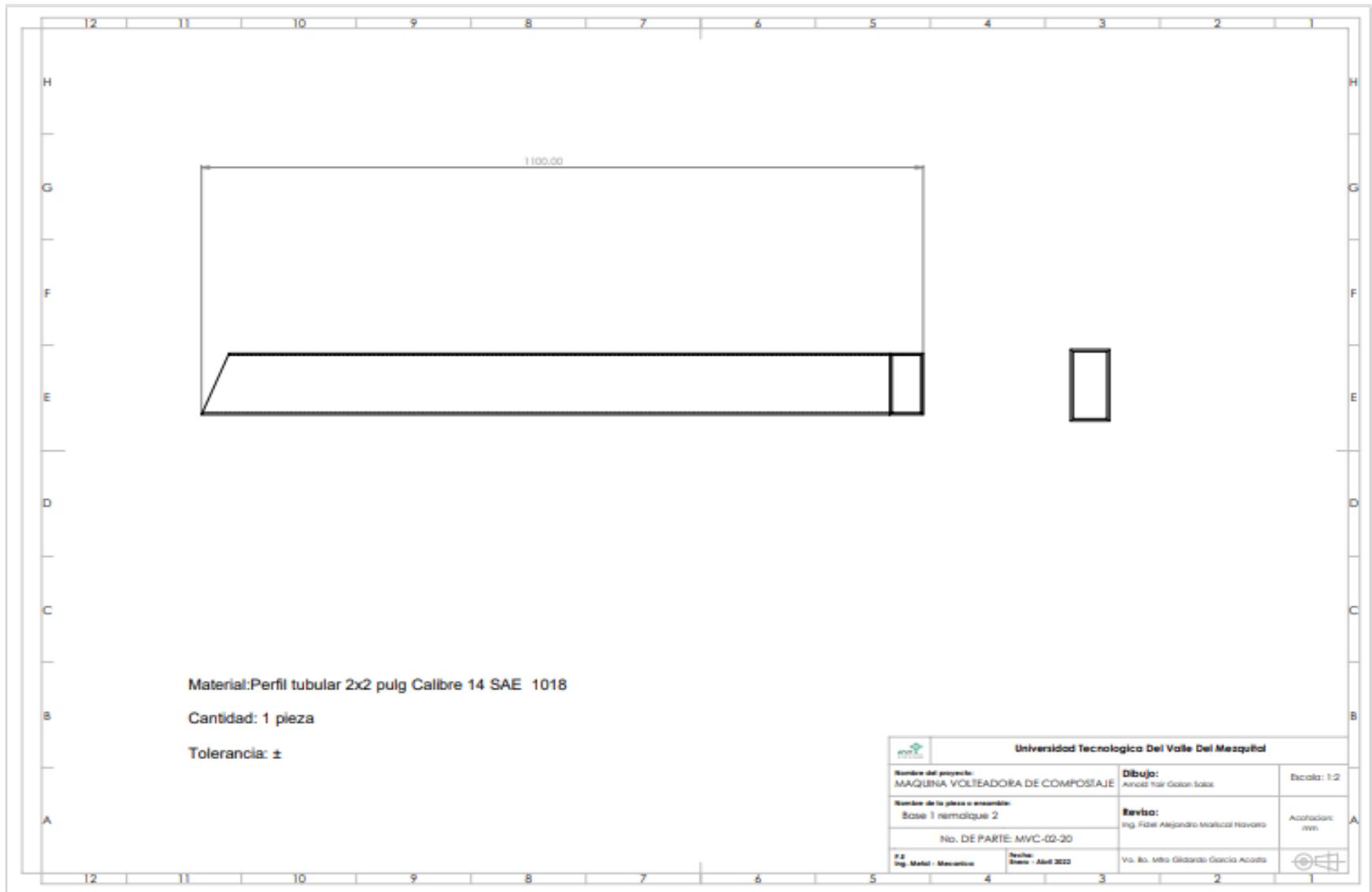
Cantidad: 2 piezas

Tolerancia: ±

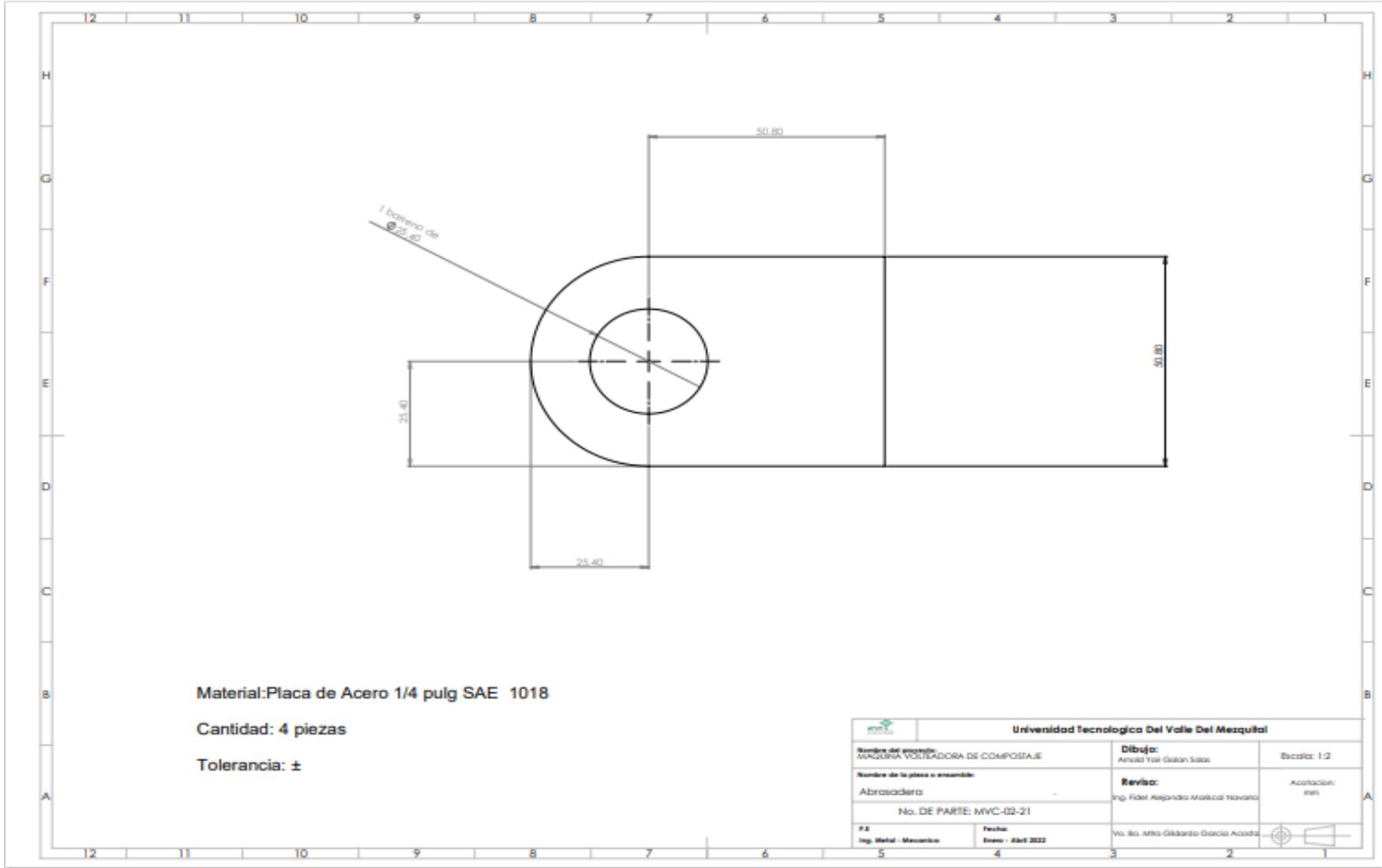
<b>Universidad Tecnológica Del Valle Del Mezquital</b>			
Nombre del proyecto: <b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE</b>		Dibujo: Anselo Trujillo Galan Salas	Escala: 1:2
Nombre de la pieza o ensamble: <b>Base remolque Angulo</b>		Reviso: Ing. Fabian Alejandro Matoscal Navarro	Aprobacion: n/a
No. DE PARTE: MVC-02-18			
P.E. Ing. Metal - Mecanica	Fecha: Enero - Abril 2022	Vs. Ing. Mtro. Gloriano Garcia Acosta	

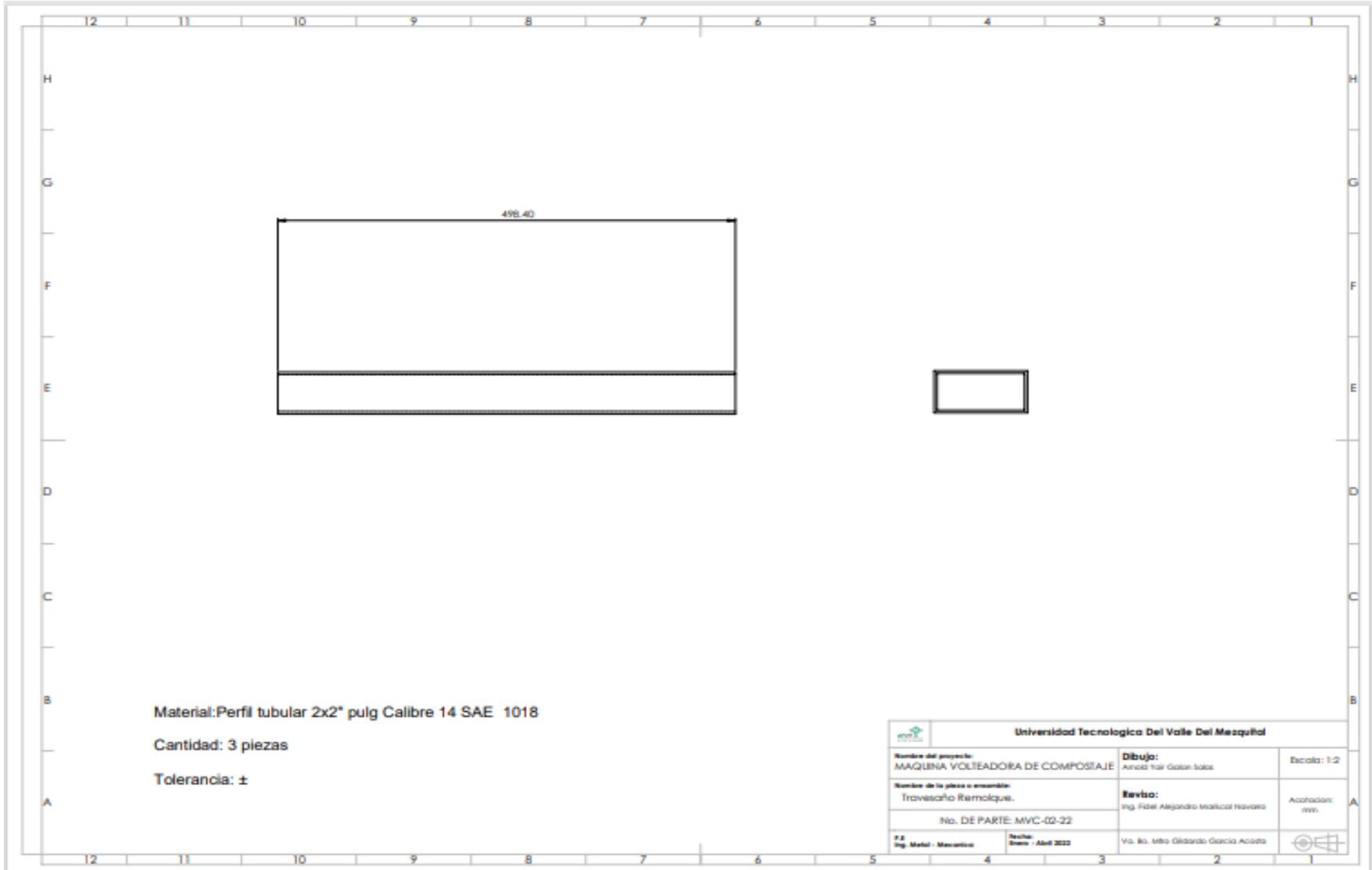
Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

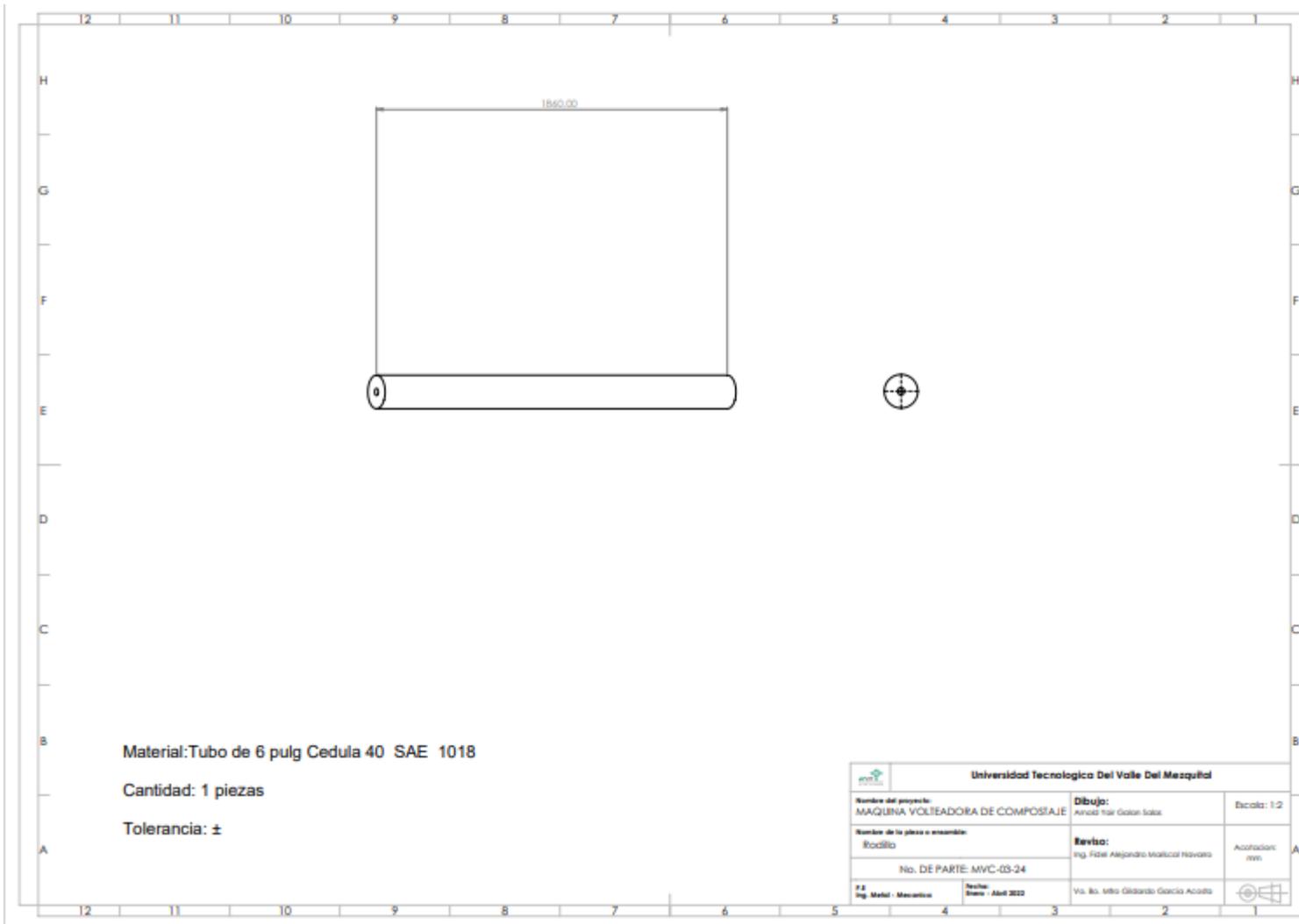


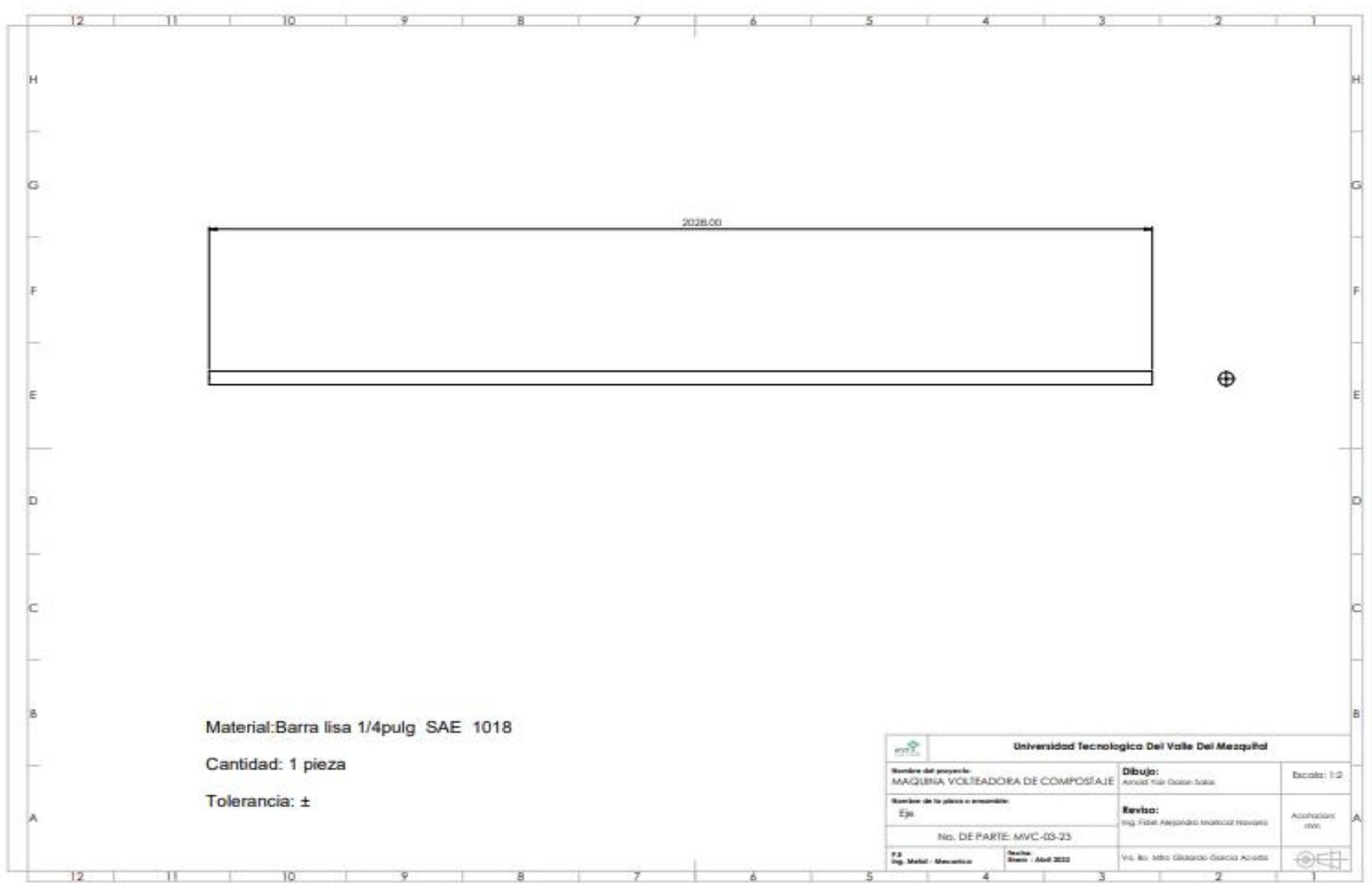


Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

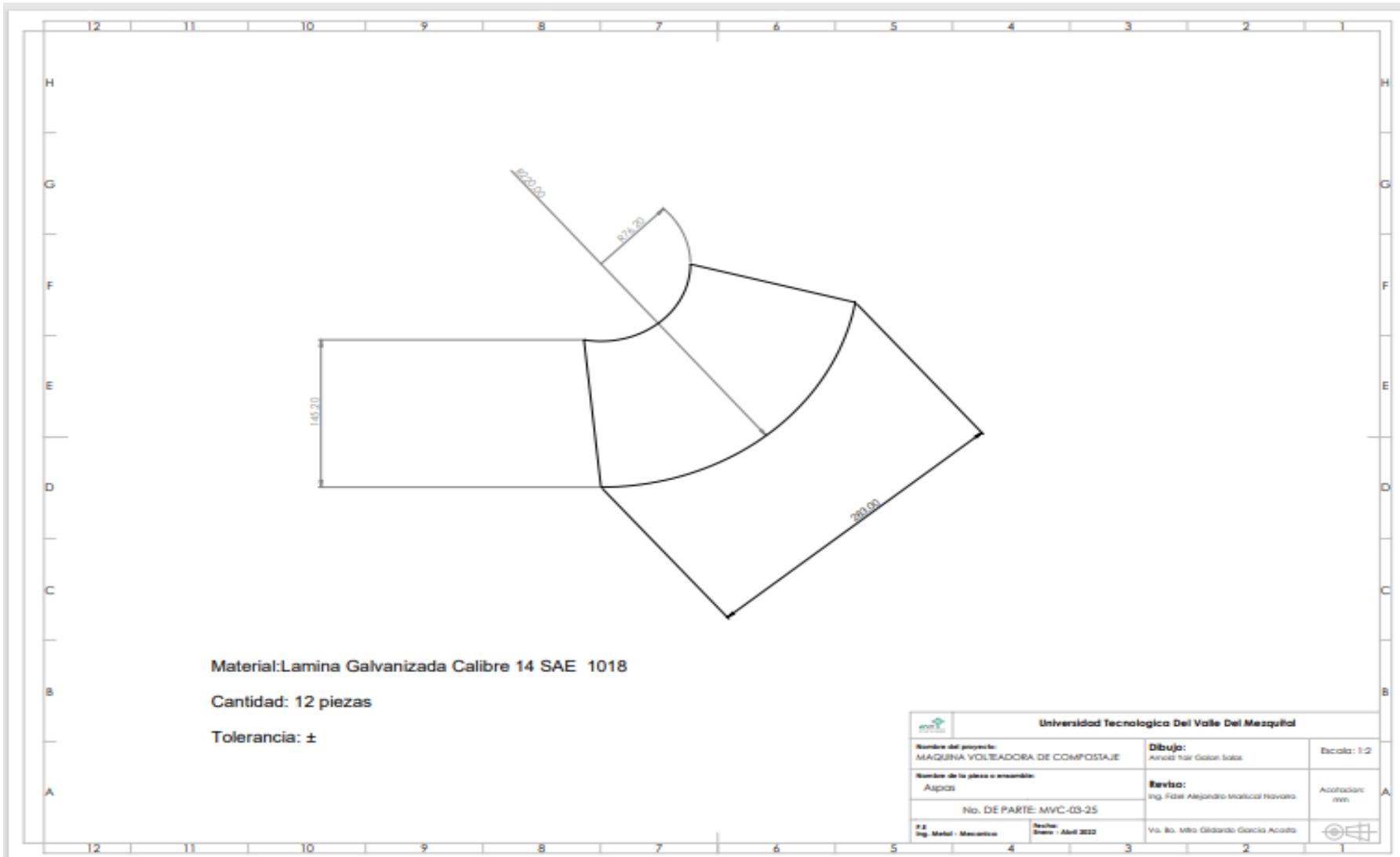








Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021



Material: Lamina Galvanizada Calibre 14 SAE 1018

Cantidad: 12 piezas

Tolerancia: ±

<b>Universidad Tecnológica Del Valle Del Mezquital</b>		
<b>Nombre del proyecto:</b> MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE	<b>Dibujo:</b> Anselo Tzuc Galan Salas	<b>Escala:</b> 1:2
<b>Nombre de la pieza o ensamble:</b> Alapas	<b>Revisa:</b> Ing. Faber Alejandro Maliscal Novato	<b>Aprobación:</b> [Signature]
No. DE PARTE: MVC-03-25		
<b>P.E.</b> Ing. Metal - Mecánica	<b>Fecha:</b> Enero - Abril 2022	Vc. Ing. Mtro. Gloriano Garcia Acosta

Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

Diagramas de flujo

Diagrama de flujo del proceso para el Maquina Volteadora de Compostaje “									
Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 							
Nombre del dibujo: Lamina		Transporte 							
Cantidad: 3 piezas	Número de diseño: MVC-01-010	Inspección 							
Operador equipo	Arnold Yair Galan Salas	Demora 							
Material:		Almacén 							
: Lamina calibre 14 acero SAE 1018		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y Lamina calibre 14 acero SAE 1018						2		
20	Trasladar a pañería.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 600 mm y un Angulo de 90° (Ver diseño VDO- 01-01						5		Flexo metro
40	Inspección de trazo						3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-01						5		Cortador de disco
60	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
70	Inspección final.						3		
80	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
90	Almacenamiento en producto terminado.						2		

Total del tiempo

27

**Diagrama de flujo del proceso para la “Maquina Volteadora de Compostaje “**

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 							
Nombre del dibujo: Base red		Transporte 							
Cantidad: 2 pieza	Número de diseño: MVC-01-08	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Máximo Martínez Antonio	Demora 							
Material:		Almacén 							
Perfil T u b u l a r de 2 x 2” Acero SAE 1018		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar Perfil de 2 x 2” Acero SAE 1018						2		
20	Trasladar a parlería.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 550 mm y un Angulo de90° (Ver diseño VDO- 01-02						5		Flexo metro
40	Inspección de trazo						3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-02						5		Cortador de disco
60	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
70	Inspección final.						3		
80	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
90	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>							27		

## Diagrama de flujo del proceso para la Maquina Volteadora de Compostaje “

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 			
Nombre del dibujo: Travesañó Sujetador		Transporte 			
Cantidad: 4 piezas	Número de diseño: MVC-01-22	Inspección 			
Operador equipo	Analista: Arnold Yair Galan Salas	Demora 			
Material:		Almacén 			
Perfil tubular de 2" x 2" Acero SAE 1018		Tiempo (min)			
		Distancia (m)			
		Costo			
OP	Descripción de la actividad	Simbología	Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado
10	Acudir al almacén y retirar Perfil tubular de 2" x 2" Acero SAE 1018	    	2		
20	Trasladar a paíleria.	    	2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado triangular a 200 X 200 mm y un Angulo de 135° (Ver diseño VDO-01-03	    	5		Flexo metro
40	Inspección de trazo	    	3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-03	    	5		Cortador de disco
60	Retirar rebabas y aristas.	    	3		Lima plana bastarda
70	Inspección final.	    	3		
80	Traslado al almacén.	    	2	30	Guantes de carnaza
90	Almacenamiento en producto terminado.	    	2		
<b>Total del tiempo</b>			27		

## Diagrama de flujo del proceso para el Maquina Volteadora de Compostaje “

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 							
Nombre del dibujo: Base		Transporte 							
Cantidad: 4 piezas	Número de diseño: MVC-01-03	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Arnold Yair Galan Salas	Demora 							
Material:  Perfil tubular de 2" x 2" calibre 14		Almacén 							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar Perfil tubular de 2" x 2"						2		
20	Trasladar a paíleria.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 1700 mm y un Angulo de 90° (Ver diseño VDO-01-03)						5		Flexo metro
40	Inspección de trazo						3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-04						5		Cortador de disco
60	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
70	Inspección final.						3		
80	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
90	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>							27		

## Diagrama de flujo del proceso para la Maquina Volteadora de Compostaje “

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 			
Nombre del dibujo: Travesañ Chumacera		Transporte 			
Cantidad: 2 pieza	Número de diseño: MVC-01-06	Inspección 			
Operador equipo	Analista: Maximo Martinez Antonio	Demora 			
Material:		Almacén 			
Perfil tubular de 2" x 2" Calibre 14SAE 1018		Tiempo (min)			
		Distancia (m)			
		Costo			
OP	Descripción de la actividad	Simbología	Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado
10	Acudir al almacén y retirar	    	2		
20	Trasladar a paílería.	    	2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 1000 mm y un Angulo de 90° solera de 1/8" x 1 1/2" Acero SAE 1018	    	5		Flexo metro
	Trazo y localización de secciones a doblar a 90°				
40	Inspección de trazo	    	3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo : VDO-01-06	    	5		Cortador de disco
	Doblar pieza a 90° como se muestra en el diseño : VDO-01-06				
60	Retirar rebabas y aristas.	    	3		Lima plana bastarda
70	Inspección final.	    	3		
80	Traslado al almacén.	    	2	30	Guantes de carnaza
90	Almacenamiento en producto terminado.	    	2		

Total del tiempo 27

**Diagrama de flujo del proceso para la Maquina Volteadora de Compostaje “**

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 							
Nombre del dibujo: Base Arriba		Transporte 							
Cantidad: 2 piezas	Número de diseño: MVC-01-19	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Arnold Yair Galan Salas	Demora 							
Material:		Almacén 							
Perfil tubular de 2" x 2" Calibre 14 SAE1018		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar Angulo de 1" X 1" acero SAE 1018						2		
20	Trasladar a pañería.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 550 mm y un Angulo de 90° (Ver diseño VDO- 01-08)						5		Flexo metro
40	Inspección de trazo						3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-08						5		Cortador de disco
60	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
70	Inspección final.						3		
80	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
90	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>						<b>27</b>			

## Diagrama de flujo del proceso para la Maquina Volteadora de Compostaje

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 							
Nombre del dibujo: Base Angulo		Transporte 							
Cantidad: 2 piezas	Número de diseño: MVC-01-03	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Arnold Yair Galan Salas	Demora 							
Material:		Almacén 							
Perfil tubular de 2" x 2" Acero SAE 1018		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar Perfil tubular de 2" x 2" Acero SAE 1018						2		
20	Trasladar a pañería.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 600 mm y un Angulo de 45° (Ver diseño VDO- 01-09)						5		Flexo metro
50	Inspección de trazo						3		
60	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-09						5		Cortador de disco
80	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
90	Inspección final.						3		
100	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
110	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>						37			

## Diagrama de flujo del proceso para la "Maquina Volteadora de Compostaje "

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 			
Nombre del dibujo: Lamina 3		Transporte 			



Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021



<b>Cantidad:</b> 2 piezas	<b>Número de diseño:</b> VDO-01-10	Inspección							
<b>Operador equipo</b>	Analista: Maximo Martinez Antonio	Demora							
<b>Material: : Lamina calibre 14 acero SAE 1018</b>		Almacén							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar Lamina Galvanizada Calibre 14 Acero SAE 1018	○	⇒	□	⊂	▽	2		
20	Trasladar a pañería.	○	⇒	□	⊂	▽	2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado triangular a 200 X 90 mm y un Angulo de 30° (Ver diseño VDO-01-10)	●	⇒	□	⊂	▽	5		Flexo metro
40	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño VDO-01-10)	●	⇒	□	⊂	▽	5		Flexómetro escuadra
50	Inspección de trazo	○	⇒	■	⊂	▽	3		
60	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-10)	●	⇒	□	⊂	▽	5		Cortador de disco
70	Doblar pieza a 45° como se muestra en el diseño VDO-01-10)	●	⇒	□	⊂	▽	5		flexometro Dobladora
80	Retirar rebabas y aristas.	○	⇒	■	⊂	▽	3		Lima plana bastarda
90	Inspección final.	○	⇒	■	⊂	▽	3		
100	Traslado al almacén.	○	⇒	□	⊂	▽	2	30	Guantes de carnaza
110	Almacenamiento en producto terminado.	○	⇒	□	⊂	▽	2		
<b>Total del tiempo</b>						37			

## Diagrama de flujo del proceso para la Máquina Volteadora de Compostaje

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 			
Nombre del dibujo: Trabesaño base		Transporte 			
Cantidad: 4 piezas	Número de diseño: MVC-01-08	Inspección 			
Operador equipo	Analista: Maximo Martinez Antonio	Demora 			
Material:		Almacén 			
Perfil tubular de 2" x 2" Acero SAE 1018		Tiempo (min)			
		Distancia (m)			
		Costo			
OP	Descripción de la actividad	Simbología	Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado
10	Acudir al almacén y retirar Perfil tubular de 2" x 2" Acero SAE 1018	    	2		
20	Trasladar a pañería.	    	2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado corte tipo 500 mm. 45° como se muestra en el diseño VDO-01-11	    	5		Flexo metro
40	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño VDO-01-08	    	5		Flexómetro escuadra
50	Inspección de trazo	    	3		
60	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-08	    	5		Cortador de disco
70	Corte al otro extremo a 45° como se muestra en el diseño VDO-01-08	    	5		Flexómetro dobladora
80	Retirar rebabas y aristas.	    	3		Lima plana bastarda
90	Inspección final.	    	3		
100	Traslado al almacén.	    	2	30	Guantes de carnaza

110	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>							37		

### Diagrama de flujo del proceso para la Maquina Volteadora de Compostaje

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación 							
Nombre del dibujo: Base Lateral Derecho		Transporte 							
Cantidad: 2 piezas	Número de diseño: MVC-01-05	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Maximo Martinez Antonio	Demora 							
Material:		Almacén 							
perfil tubular de 2" x 2" calibre 14 SAE 1018		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar perfil tubular de 2" x 2"						2		
20	Trasladar a paíleria.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 500 y un Angulo de 90° (Ver diseño VDO-01-12)						5		Flexo metro
40	Inspección de trazo						3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-12						5		Cortador de disco
60	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
70	Inspección final.						3		
80	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
90	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>							27		

## Diagrama de flujo del proceso para la Maquina Volteadora de Compostaje

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual				
Actividad: Sub-ensamble bastidor		Operación					
Nombre del dibujo: Base Lateral Izquierda		Transporte 					
Cantidad: 2 piezas	Número de diseño: MVC-01-0	Inspección 					
Operador equipo	Analista: Maximo Martinez Antonio	Demora 					
Material:  perfil tubular de 2" x 2" calibre 14 SAE 1018		Almacén 					
		Tiempo (min)					
		Distancia (m)					
		Costo					
OP	Descripción de la actividad	Simbología			Tiempo (min)		
10	Acudir al almacén y retirar perfil tubular de 2" x 2"						2
20	Trasladar a paíleria.						2
30	En mesa de trabajo dimensionado a 500 y un Angulo de 90° (Ver diseño VDO-01-12)						5
40	Inspección de trazo						3
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-12						5
60	Retirar rebabas y aristas.			-			3
70	Inspección final.			-			3
80	Traslado al almacén.						2
90	Almacenamiento en producto terminado.						2
<b>Total del tiempo</b>							<b>27</b>

## Diagrama de flujo del proceso para la “Maquina Volteadora de Compostaje”

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Sub-ensamble Base		Operación			
Nombre del dibujo: Jalon		Transporte 			
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: MVC-02-13	Inspección 			
Operador equipo	Analista: Arnold Yair Galan Salas	Demora 			
Material:  perfil tubular de 2” x 4”		Almacén 			
		Tiempo (min)			
		Distancia (m)			
		Costo			
OP	Descripción de la actividad	Simbología	Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado
10	Acudir al almacén y retirar perfil tubular de 2” x 4”		2		
20	Trasladar a paíleria.		2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 1300 (Ver diseño VDO-01-15)		5		Flexo metro
40	Inspección de trazo		3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-15		5		Cortador de disco
60	Barrenar a 625mm partiendo del centro como se indica en el diseño VDO-01-15		5		Flexómetro
70	Cortar a 1300mm como se indica en el diseño VDO-01-15		5		Roladora
80	Retirar rebabas y aristas.		3		Lima plana bastarda
90	Inspección final.		3		
100	Traslado al almacén.		2	30	Guantes de carnaza
110	Almacenamiento en producto terminado.		2		
<b>Total del tiempo</b>			37		

## Diagrama de flujo del proceso para la “Maquina Volteadora de Compostaje”

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble Base		Operación							
Nombre del dibujo: Base Remolque		Transporte 							
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: MVC-02-20	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Mximo Martinez Antonio	Demora 							
Material:  perfil tubular de 2” x 4” calibre 14 SAE 1018		Almacén 							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar perfil tubular de 2” x 4”						2		
20	Trasladar a paíleria.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 1300 (Ver diseño VDO-01-15)						5		Flexo metro
40	Inspección de trazo						3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-15						5		Cortador de disco
60	Barrenar a 625mm partiendo del centro como se indica en el diseño VDO-01-15						5		Flexómetro
70	Cortar a 1300mm como se indica en el diseño VDO-01-15						5		Roladora
80	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
90	Inspección final.						3		
100	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
110	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>						37			

## Diagrama de flujo del proceso para la “Maquina Volteadora de Compostaje”

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble Base		Operación 							
Nombre del dibujo: Base Llanta Derecha		Transporte 							
Cantidad: 1 pieza	Número de diseño: MVC-02-18	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Arnold Yair Galan Salas	Demora 							
Material:  perfil tubular de 2" x 4" calibre 14 SAE 1018		Almacén 							
		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar perfil tubular de 2" x 4"						2		
20	Trasladar a paíleria.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 1300 (Ver diseño VDO-01-15)						5		Flexo metro
40	Inspección de trazo						3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo VDO-01-15						5		Cortador de disco
60	Barrenar a 625mm partiendo del centro como se indica en el diseño VDO-01-15						5		Flexómetro
70	Cortar a 1300mm como se indica en el diseño VDO-01-15						5		Roladora
80	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
90	Inspección final.						3		
100	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
110	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>						37			





Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble rodillo		Operación 							
Nombre del dibujo: Rodillo		Transporte 							
Cantidad: 36 piezas	Número de diseño: MVC-03-16	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Arnold Yair Galan Salas	Demora 							
Material:		Almacén 							
Tubo de 6 pulg Cedula 40 SAE 1018		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar d e Tubo de 6 pulg						2		
20	Trasladar a paílería.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 1900 mm (Ver MVC-03-16)						5		Flexo metro
40	Trazo y localización de sección torneada a 45° al extremo con chaflan como se indica en el diseño MVC-03-16						5		Flexómetro escuadra
50	Inspección de trazo						3		
60	Cortar dimensionado ver dibujo MVC-03-16						5		Cortador de disco
80	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
90	Inspección final.						3		
100	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
110	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>						<b>37</b>			

## Diagrama de flujo del proceso para la Maquina Volteadora de Compostaje “

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros
Actividad: Sub-ensamble rodillo		Operación 			
Nombre del dibujo: Eje		Transporte 			
Cantidad: 1 piezas	Número de diseño: MVC-03-14	Inspección 			
Operador equipo	Analista: Maximo Martinez Antonio	Demora 			
Material:		Almacén 			
Barra liza de 1/4" SAE1018		Tiempo (min)			
		Distancia (m)			
		Costo			
OP	Descripción de la actividad	Simbología	Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado
10	Acudir al almacén y retirar Barra liza de 1/4" SAE1018	    	2		
20	Trasladar a pañería.	    	2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño MVC-03-14	    	5		Flexo metro
40	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-03-14	    	5		Flexómetro escuadra
50	Inspección de trazo	    	3		
60	Cortar dimensionado ver dibujo MVC-03-14	    	5		Cortador de disco
70	Doblar pieza hacia arriba a 45° como se muestra en el diseño MVC-03-14	    	5		Flexómetro dobladora
80	Retirar rebabas y aristas.	    	3		Lima plana bastarda
90	Inspección final.	    	3		
100	Traslado al almacén.	    	2	30	Guantes de carnaza
110	Almacenamiento en producto terminado.	    	2		

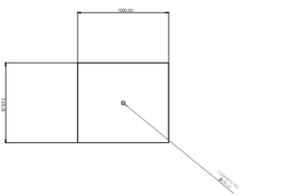
Total del tiempo

37

**Diagrama de flujo del proceso para el Maquina Volteadora de Compostaje “**

Ubicación: Ixmiquilpan Hgo.		Actividad	Actual	Presupuesto	Ahorros				
Actividad: Sub-ensamble RODILLO		Operación 							
Nombre del dibujo: Aspas		Transporte 							
Cantidad: 2 piezas	Número de diseño: MVC-03-15	Inspección 							
Operador equipo	Analista: Arnold Yair Galan Salas	Demora 							
Material:		Almacén 							
Lamina galvanizada calibre 14 SAE 1018		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo							
OP	Descripción de la actividad	Simbología				Tiempo (min)	Distancia(m)	Equipo utilizado	
10	Acudir al almacén y retirar Lamina galvanizada calibre 14						2		
20	Trasladar a pañería.						2	30	Guantes de carnaza
30	En mesa de trabajo dimensionado a 1700 mm y un Angulo de 90° (Ver diseño MVC-03-15						5		Flexo metro
40	Inspección de trazo						3		
50	Cortar dimensionado ver dibujo MVC-03-15						5		Cortador de disco
60	Retirar rebabas y aristas.						3		Lima plana bastarda
70	Inspección final.						3		
80	Traslado al almacén.						2	30	Guantes de carnaza
90	Almacenamiento en producto terminado.						2		
<b>Total del tiempo</b>							27		

## HOJAS DE PROCESO

HOJAS DE PROCESO PARA LA " MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".					
<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-01-010	<b>Acotación</b>	mm	<b>No. de piezas: 2 piezas</b>	<b>Fecha:</b> 26/04/2022
<b>Descripción:</b> Lamina					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> : lamina calibre 14 Acero SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
OP	Descripción	Figura	Maquinaria	Herramienta y equipo de medición	Equipo de seguridad
10	Dimensionado y corte a 600 mm. Como se indica en el diseño MVC-01-010		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
40	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

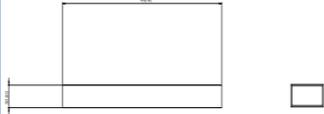
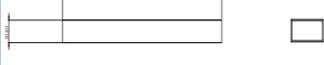
**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>		<b>No. de diseño:</b> MVC-01-08	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 pieza	<b>Fecha:</b> 26/04/2022
<b>Descripción: Base red</b>					
<b>Diseñador: Maximo Martinez Antonio.</b>			<b>Material: Perfil tubular de 2" x 2" calibre 14 Acero SAE1018</b>		
<b>Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería</b>			<b>Institución: UTVM</b>		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte a 550 mm. Como se indica en el diseño. MVC-01-08		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad guantes</li> </ul>
40	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-01-22	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: Bases</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Perfil tubular de 2" x 2" calibre 14 Acero SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTMV		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte triangular de 200 x 200 mm. A 45° Como se indica en el diseño MVC-01-22		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> VDO-01-04	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 4 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: TRABESANOS CHUMACERAS</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> perfil tubular de 2" x 2" calibre 18 acero SAE1018 Cal 16		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte de 1700 mm. Como se muestra en el diseño VDO-01-04		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Inspección final del producto.	•	Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
40	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

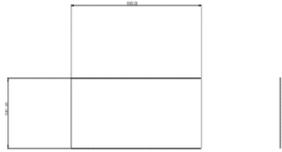
**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-01-19	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 pieza	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: BASE ARRIBA</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Perfil tubular de 2x2" calibre 14 SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte de 1000 mm. Como se muestra en el diseño MVC-01-19		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Trazo y localización de secciones de dobléz a 90° como se muestra en el diseño MVC-01-19		Mesa de trabajo Dobladora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-01-03	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 4 pieza	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: BASE ANGULO</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Perfil tubular de 2x2" calibre 14 SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte de 550 mm. Como se muestra en el diseño MVC-01-03		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
40	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

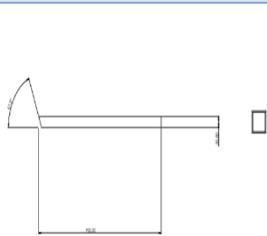
**HOJAS DE PROCESO PARA LA "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> <b>MVC-01-11</b>	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 1 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: LAMINA 3</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Lamina Galvanizada Calibre 14 SAE 1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTMV		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte de 700 mm como se muestra en el diseño <b>MVC-01-11</b>		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de 2 barrenos de 13 mm de diámetro. Como se indica en diseño <b>MVC-01-11</b>		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Instalación de herramienta en máquina y Elaboración de barrenos como se muestra en el diseño <b>MVC-01-11</b>		Taladro vertical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Broca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de producto terminadas		---	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> <b>VDO-01-10</b>	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: TRABESANO BASE</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Perfil tubular de 2" x 2" Acero SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte triangular de 200 X 90 mm. A 30° como se indica en el diseño <b>VDO-01-10</b>		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño <b>VDO-01-10</b>		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45° como se muestra en el diseño <b>VDO-01-10</b>		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-01-05	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: BASE LATERAL DERECHO</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Perfil tubular de 2" x 2" calibre 14 Acero SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño MVC-01-05		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-01-05		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45 ° como se muestra en el diseño MVC-01-05		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

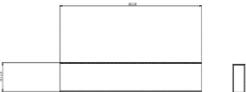
**HOJAS DE PROCESO PARA EL "VOLTEADORA DE DESECHOS ORGANICOS".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>		<b>No. de diseño:</b> VDO-01-12	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 pieza	<b>Fecha:</b> 26/04/2022
<b>Descripción: BASE LATERAL IZUIERDA</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Perfil tubular de 2" x 2" calibre 14 Acero SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte de 500 mm. Como se muestra en el diseño <b>VDO-01-12</b>		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
40	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE..</b>	<b>No. de diseño:</b> <b>MVC-01-23</b>	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 1 <b>pieza</b>	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: LAMINA1</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> : Lamina Galbanizada calibre 14 acero SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTMV		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte de 1820 mm. X 320 mm como se muestra en el diseño <b>MVC-01-23</b>		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Ajuste de radio de 290 mm. en roladora como se indica en el diseño <b>MVC-01-23</b>		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y rolar a 290 mm de radio como se muestra en el diseño <b>MVC-01-23</b>		Roladora de lamina	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> <b>MVC-02-13</b>	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 <b>pieza</b>	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: JALON</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> : Perfil tubular 2x4" calibre 14 SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte de 920 mm. X 320 mm como se muestra en el diseño <b>MVC-02-13</b>		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Ajuste de radio de 150 mm. en roladora como se indica en el diseño <b>MVC-02-13</b>		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y rolar a 150 mm de radio como se muestra en el diseño <b>MVC-02-13</b>		Roladora de lamina	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> VDO-01-24	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 36 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: BASE REMOLQUE</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Barra de acero SAE1018 de 1/2"		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
OP	Descripción	Figura	Maquinaria	Herramienta y equipo de medición	Equipo de seguridad
10	Dimensionado y corte triangular de 200 X 90 mm. A 30° como se indica en el diseño VDO-01-24		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño VDO-01-24		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45° como se muestra en el diseño VDO-01-24		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE..</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-02-18	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 1 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: BASE LLANTA DERECHO</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Perfil tubular 2x4" calibre 14 SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTMV		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño MVC-02-18		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-02-18		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45 ° como se muestra en el diseño MVC-02-18		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-02-09	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022
--	------------------------------------	---------------------	--------------------------------	--------------------------

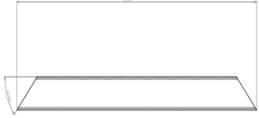
**Descripción: BASE TRABESANO REMOLQUE**

**Diseñador: Maximo Martinez Antonio.**

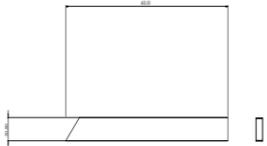
**Material: Perfil tubular 2x4" calibre 14 SAE1018**

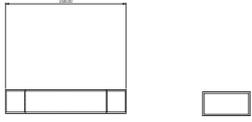
**Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería**

**Institución: UTVM**

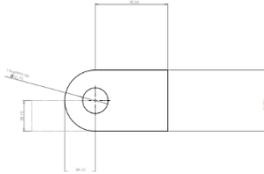
OP	Descripción	Figura	Maquinaria	Herramienta y equipo de medición	Equipo de seguridad
10	Dimensionado y corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño M MVC-02-09		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-02-09		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45 ° como se muestra en el diseño MVC-02-09		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE..</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-02-17	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: BASE LLANTA IZQUIERDA</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Perfil tubular 2x4" calibre 14 SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño MVC-02-17		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-02-17		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45 ° como se muestra en el diseño MVC-02-17		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
<b>HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".</b>					
<b>VOLTEADORA DE DESECHOS ORGÁNICOS.</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-02-20	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	

Descripción: BASE REMOLQUE ANGULO					
Diseñador: Maximo Martinez Antonio.			Material: Perfil tubular 2x4" calibre 14 SAE1018		
Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería			Institución: UTVM		
OP	Descripción	Figura	Maquinaria	Herramienta y equipo de medición	Equipo de seguridad
10	Dimensionado y corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño MVC-02-20		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-02-20		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45° como se muestra en el diseño MVC-02-20		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".					
<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE..</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-02-21	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 2 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
Descripción: ABRADERA HIDRAULICA					
Diseñador: Maximo Martinez Antonio.			Material: Placa 1/2" SAE1018		

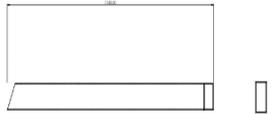
Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

Lugar de trabajo: Taller de maquinado y pailería				Institución: UTVM	
OP	Descripción	Figura	Maquinaria	Herramienta y equipo de medición	Equipo de seguridad
10	Dimensionado y corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño MVC-02-21		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-02-21		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45° como se muestra en el diseño MVC-02-21		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

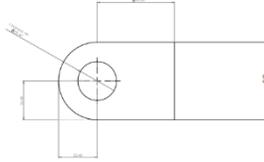
<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE..</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-02-02	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 1 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: BASE 1 REMOLQUE</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Perfil tubular 2x4" calibre 14 SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
OP	Descripción	Figura	Maquinaria	Herramienta y equipo de medición	Equipo de seguridad

Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

10	Dimensionado y corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño MVC-02-02		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-02-02		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45° como se muestra en el diseño MVC-02-02		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE..</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-02-01	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 4 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: ABRAZADERAS</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Placa de acero 1/4" SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño MVC-02-01		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

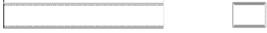
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-02-01		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45° como se muestra en el diseño MVC-02-01		Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> MVC-02-09	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 1 piezas	<b>Fecha:</b> 26/04/2022
--	------------------------------------	---------------------	--------------------------------	--------------------------

**Descripción: TRAVESANO REMOLQUE**

<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.	<b>Material:</b> Perfil tubular 2x4" calibre 14 SAE1018
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería	<b>Institución:</b> UTVM

OP	Descripción	Figura	Maquinaria	Herramienta y equipo de medición	Equipo de seguridad
10	Dimensionado y corte tipo trapecio de 130 X 100 mm. Con ángulos de 100° y 110° como se muestra en el diseño MVC-02-09		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Trazo y localización de sección a doblar a 45° como se indica en el diseño MVC-02-09		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

30	Posicionamiento de pieza y doblar pieza a 45 ° como se muestra en el diseño MVC-02-09	Dobladora	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas	Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.	Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas	Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

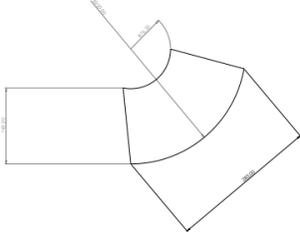
**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> MVD-03-09	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 1 pieza	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: RODILLO</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> Tubo mecanico de 6" cedula 40 acero SAE 1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTMV		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte de 500 mm. Como se muestra en el diseño MVD-03-09		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad guantes</li> </ul>
40	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> VDO-03-14	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 1 pieza	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción:EJE</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> : Barra liza 1/4" SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
OP	Descripción	Figura	Maquinaria	Herramienta y equipo de medición	Equipo de seguridad
10	Dimensionado y corte de 1820 mm. X 320 mm como se muestra en el diseño VDO-03-14		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Ajuste de radio de 290 mm. en roladora como se indica en el diseño VDO-03-14		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y rolar a 290 mm de radio como se muestra en el diseño VDO-03-14		Roladora de lamina	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**HOJAS DE PROCESO PARA EL "MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE".**

<b>MAQUINA VOLTEADORA DE COMPOSTAJE.</b>	<b>No. de diseño:</b> VDO-03-15	<b>Acotación</b> mm	<b>No. de piezas:</b> 12 <b>pieza</b>	<b>Fecha:</b> 26/04/2022	
<b>Descripción: ASPAS</b>					
<b>Diseñador:</b> Maximo Martinez Antonio.			<b>Material:</b> : Lamina galvanizada calibre 14 SAE1018		
<b>Lugar de trabajo:</b> Taller de maquinado y pailería			<b>Institución:</b> UTVM		
<b>OP</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Herramienta y equipo de medición</b>	<b>Equipo de seguridad</b>
10	Dimensionado y corte de 1820 mm. X 320 mm como se muestra en el diseño VDO-03-15		Mesa de trabajo. Cortadora de disco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
20	Ajuste de radio de 290 mm. en roladora como se indica en el diseño VDO-03-15		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Rayador</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
30	Posicionamiento de pieza y rolar a 290 mm de radio como se muestra en el diseño VDO-03-15		Roladora de lamina	Flexómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
40	Eliminar rebabas y aristas filosas		Mesa de trabajo Esmeril portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esmeril</li> <li>• Lima bastarda plana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>
50	Inspección final del producto.		Mesa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escuadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• guantes</li> </ul>
60	Trasladar pieza al área de almacén de piezas terminadas		Carro transportador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas</li> <li>• Zapatos de seguridad</li> <li>• Guantes</li> </ul>

**Evidencias**







Ixmiquilpan, Hidalgo, diciembre 2021

## FE DE ERRATAS

### Norma española UNE-ISO 24347

- Norma Oficial Mexicana NMX- L-022, se deben lubricar las áreas de deslizamiento.

Esta norma Mexicana establece la lubricación de rodamiento de la flecha cardan que son 540 a 1000 rpm de esta forma es el eje de transmisión-flecha cardán es parte del tren de dirección y es responsable de la transmisión del par de salida desde la transmisión/el motor hasta los diferenciales traseros y, como consecuencia, hasta los ejes de transmisión y las ruedas

