



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
EN MECATRÓNICA**

TEMA:

**“SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS
POR MEDIO DE MOVIMIENTO VIBRATORIO E INSERCIÓN DE AIRE
(DENSIDAD).”**

AUTOR: CHRISTIAN DANIEL POVEDA TORRES

DIRECTOR: ING. DIEGO ORTIZ

Ibarra, 2021



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

| DATOS DEL AUTOR | |
|------------------------|---|
| CEDULA DE IDENTIDAD | 180455868-0 |
| APELLIDOS Y NOMBRES | POVEDA TORRES CHRISTIAN DANIEL |
| DIRECCIÓN | Ibarra, Barrio 1deenero(Calle Isla Baltrae Isla Santa Fe) |
| E-MAIL | cdpovedat@utn.edu.ec / dani106904@gmail.com |
| TELÉFONO MÓVIL / FIJO | 0968533735 |
| DATOS DE LA OBRA | |
| TÍTULO | “SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS POR MEDIO DE MOVIMIENTO VIBRATORIO E INSERCIÓN DE AIRE (DENSIDAD).” |
| AUTOR | POVEDA TORRES CHRISTIAN DANIEL |
| FECHA | 07-07-2021 |
| PROGRAMA | PREGRADO |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA | INGENIERA EN MECATRÓNICA |
| ASESOR / DIRECTOR | ING. DIEGO ORTIZ |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de septiembre de 2021

El autor:

Firma: 

Nombre: Poveda Torres Christian Daniel



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN DIRECTOR

Certifico que el trabajo de grado titulado “SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS POR MEDIO DE MOVIMIENTO VIBRATORIO E INSERCIÓN DE AIRE (DENSIDAD).”, ha sido desarrollado en su totalidad por el señor: Poveda Torres Christian Daniel portador de la cédula de identidad número: 180455868-0; previo a la obtención del título de Ingeniería en Mecatrónica.



Firmado electrónicamente por:

**DIEGO LUIS
ORTIZ**

Ing. Diego Ortiz

DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme vida y mucha salud, gracias por darme ánimos y no dejarme caer, cuando pensé que ya no podía.

A mis padres Patricio y Grace por todo su apoyo desde que empecé este camino, todos sus esfuerzos y sacrificios por verme cumplir un logro más, hoy da resultados.

A mi hermano Fernando por su ayuda incondicional y por la confianza que tuvo en mí. Por enseñarme a ser un mejor hermano mayor cada día, gracias por tantas risas compartidas.

A mis tías Martha y Germania; que de diferentes formas estuvieron ahí para apoyarme y darme ánimos, para no darme por vencido.

A mis abuelitos, tíos y primos porque siempre tuvieron lindas palabras de aliento para animarme en toda la trayectoria.

A mi novia Gissela por estar siempre apoyándome y ayudándome a cumplir todas mis metas, gracias por tu ayuda desinteresada mi amor.

A mis amigos que estuvieron dentro y fuera del aula de clases, gracias por las risas y los conocimientos compartidos, Negro, Luchis, Carlos, Anita, Brayan, Silvia, Cheme, Lily, Cris Grijalva, Cris Angamarca; gracias por tanto y espero que la vida nos vuelva a reunir.

Un agradecimiento especial para el equipo, que formó parte del trabajo de Investigación, Ing. Víctor Cárdenas, Ing. Diego Ortiz, Ing. Víctor E., Ing. Fernando V., grandes profesionales de la carrera y por siempre brindar su apoyo absoluto en el desarrollo de la máquina. Mis agradecimientos a todos quienes conformamos la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, personal docente y administrativo (Mericita) por siempre ser ejemplos de personas y profesionales en todo momento.

Gracias a todos ¡Lo Logramos!

Christian.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo al príncipe de mi vida Daniel Israel como muestra que todas las metas se pueden cumplir, por más obstáculos que se presenten en la vida, todo con esfuerzo y perseverancia es posible, te amo gracias por tu compañía en mis largas noches.

Christian.

RESUMEN

En esta investigación se presenta el diseño y construcción de un sistema de separación de residuos sólidos domésticos por vibración e inserción de aire. Para llevar a cabo el sistema se define las variables del proceso de separación de residuos, se realizó un diseño que cumplía con los parámetros característicos de la casa de la calidad (QFD), se construyó y ensambló el sistema y por último se ejecutaron pruebas experimentales.

Este sistema cuenta con dos procesos; el primer proceso es de vibración e inserción de aire, este se encarga de separar los residuos menos densos como: los papeles, fundas y botellas de otros residuos inorgánicos (vidrio, metal ferroso, metal no ferroso, etc.) mediante tres funciones: la primera es una bandeja que trabaja con un motor para generar la vibración, la segunda es la presión de aire que actúa mediante dos venteroles y por último unas paletas ensambladas a una banda. Finalmente, el segundo proceso es de transporte y elevación, se encarga de subir y empujar los residuos menos densos hacia el siguiente sistema de caída libre.

El documento cuenta con pruebas experimentales realizadas en el sistema ensamblado, se obtuvo un rendimiento del 75% de separación de 3kg de residuos de baja densidad en 2 minutos.

Palabras claves: separación, residuos sólidos, densidad, presión, vibración, QFD

ABSTRACT

This research presents the design and construction of a system for the separation of domestic solid waste by vibration and air insertion. To carry out the system, the variables of the waste separation process were defined, a design was made that met the characteristic parameters of the quality house (QFD), the system was built and assembled, and finally, experimental tests were carried out. .

This system has two processes; The first process is vibration and air insertion, this is responsible for separating less dense waste such as: papers, sleeves and bottles from other inorganic waste (glass, ferrous metal, non-ferrous metal, etc.) through three functions: The first is a tray that works with a motor to generate the vibration, the second is the air pressure that acts through two venteroles and finally, some vanes assembled to a band. Finally, the second process is transport and lifting, it is responsible for raising and pushing the less dense waste towards the next free fall system.

The document has experimental tests carried out on the assembled system, a yield of 75% separation of 3kg of low-density waste was obtained in 2 minutes.

Keywords: separation, solid waste, density, pressure, vibration, QFD

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-------------|
| 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA..... | ii |
| CERTIFICACIÓN DIRECTOR | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| DEDICATORIA..... | vi |
| RESUMEN | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | ix |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xi |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xii |
| CAPÍTULO 1 | 15 |
| 1. Introducción..... | 15 |
| 1.1. Problema | 15 |
| 1.2. Objetivos | 16 |
| <i>1.2.1. Objetivo general</i> | <i>16</i> |
| <i>1.2.2. Objetivos específicos</i> | <i>16</i> |
| 1.3. Alcance | 16 |
| 1.4. Justificación | 17 |
| 1.5. Antecedentes | 18 |
| CAPÍTULO II | 20 |
| 2. Marco referencial | 20 |
| 2.1. Características generales de los desechos..... | 20 |
| <i>2.1.1. Descripción del concepto basura y material reciclable.....</i> | <i>20</i> |
| <i>2.1.2. Clasificación de los desechos.....</i> | <i>20</i> |
| <i>2.1.3. Componentes De La Basura.....</i> | <i>21</i> |
| 2.2. Manejo de residuos sólidos | 22 |
| 2.3. Características de materiales varios | 22 |
| <i>2.3.1. Plásticos.....</i> | <i>23</i> |
| <i>2.3.2. Papel.....</i> | <i>24</i> |
| 2.4. Tipos de sistemas de separación de desechos..... | 25 |
| <i>2.4.1. Máquina separadora por tamaño.....</i> | <i>25</i> |
| <i>2.4.2. Máquina separadora por densidad.....</i> | <i>27</i> |
| <i>2.4.3. Máquina por separación magnética.....</i> | <i>27</i> |
| <i>2.4.4. Máquina separadora por campo eléctrico.....</i> | <i>28</i> |
| <i>2.4.5. Máquina separadora por corrientes de Foucault</i> | <i>28</i> |
| <i>2.4.6. Separador balístico.....</i> | <i>29</i> |

| | |
|--|-----------|
| | x |
| 2.5. Plantas clasificadoras en Ecuador | 29 |
| 2.6. Tecnologías aplicadas para la separación de residuos por densidad | 30 |
| 2.6.1. Sistema de Vibración | 30 |
| 2.6.2. Sistema de aire | 31 |
| CAPÍTULO III | 32 |
| 3. Metodología de diseño..... | 32 |
| 3.1. La casa de la calidad (QFD) | 32 |
| 3.2. Análisis funcional | 34 |
| 3.3. Análisis modular..... | 37 |
| 3.3.1. Alternativas y soluciones de los módulos | 37 |
| 3.3.2. Aplicación de la Matriz de criterios ponderados..... | 46 |
| 3.4. Propuesta del sistema..... | 53 |
| 3.4.1. Banda transportadora..... | 53 |
| 3.4.2. Sistema de vibración y aire | 67 |
| 3.5. Análisis de los componentes críticos del sistema..... | 69 |
| 3.5.1. Análisis del eje de transmisión de potencia..... | 69 |
| 3.5.2. Análisis de la estructura | 77 |
| 3.5.3. Análisis de la bandeja | 84 |
| CAPÍTULO IV | 86 |
| 4. Resultados | 86 |
| 4.1. Sistema construido | 86 |
| 4.2. Pruebas experimentales | 87 |
| 4.3. Análisis de resultados..... | 90 |
| CAPÍTULO V | 93 |
| 5. Conclusiones y recomendaciones | 93 |
| 5.1. Conclusiones | 93 |
| 5.2. Recomendaciones | 94 |
| 6. Referencia..... | 95 |
| 7. Anexos..... | 98 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Componentes de los residuos sólidos urbanos [12]..... | 21 |
| Tabla 2. La densidad y el nivel de humedad de los residuos sólidos [15]..... | 22 |
| Tabla 3. Plásticos reciclables [17] | 23 |
| Tabla 4. Densidades de los diferentes tipos de plástico [18]..... | 24 |
| Tabla 5. Tipos de papel [19]..... | 24 |
| Tabla 6. Gramaje de los diferentes tipos de papel [20]..... | 25 |
| Tabla 7. Requerimientos del cliente y técnicos..... | 33 |
| Tabla 8. Importancia de los requisitos funcionales..... | 33 |
| Tabla 9. Alternativas del módulo 1..... | 37 |
| Tabla 10. Soluciones del módulo 1..... | 38 |
| Tabla 11. Alternativas del módulo 2..... | 39 |
| Tabla 12. Soluciones del módulo 2..... | 40 |
| Tabla 13. Alternativas del módulo 3..... | 41 |
| Tabla 14. Soluciones del módulo 3..... | 42 |
| Tabla 15. Alternativas del módulo 4..... | 43 |
| Tabla 16. Soluciones módulo 4..... | 44 |
| Tabla 17. Relación de especificaciones técnicas..... | 46 |
| Tabla 18. Relación de las soluciones del módulo 1 referente al costo total..... | 47 |
| Tabla 19. Relación de las soluciones del módulo 1 referente a las dimensiones de la máquina..... | 47 |
| Tabla 20. Relación de las soluciones del módulo 1 referente a la separación de desechos..... | 47 |
| Tabla 21. Ponderaciones finales de cada solución del módulo 1..... | 47 |
| Tabla 22. Relación de las soluciones del módulo 2 referente al costo total..... | 48 |
| Tabla 23. Relación de las soluciones del módulo 2 referente a las dimensiones de la máquina..... | 48 |
| Tabla 24. Relación de las soluciones del módulo 2 referente a la separación de desechos..... | 48 |
| Tabla 25. Ponderaciones finales de cada solución del módulo 2..... | 49 |
| Tabla 26. Relación de las soluciones del módulo 3 referente al costo total..... | 49 |
| Tabla 27. Relación de las soluciones del módulo 3 referente a las dimensiones de la máquina..... | 49 |
| Tabla 28. Relación de las soluciones del módulo 3 referente a la separación de desechos..... | 50 |
| Tabla 29. Ponderaciones finales de cada solución del módulo 3..... | 50 |
| Tabla 30. Relación de las soluciones del módulo 4 referente al costo total..... | 51 |
| Tabla 31. Relación de las soluciones del módulo 4 referente a las dimensiones de la máquina..... | 51 |
| Tabla 32. Relación de las soluciones del módulo 4 referente a la separación de desechos..... | 51 |
| Tabla 33. Ponderaciones finales de cada solución del módulo 4..... | 52 |
| Tabla 34. Factor de fricción por longitud de banda [32]..... | 57 |
| Tabla 35. Espaciamiento entre rodillos recomendado [32] | 57 |
| Tabla 36. Peso de la banda recomendado [32] | 58 |
| Tabla 37. Peso de rodillos recomendado [32]..... | 58 |
| Tabla 38. Potencia adicional requerida debida a carros descargadores (trippers) [32]..... | 59 |
| Tabla 39. Dimensiones de prisioneros [38]..... | 66 |
| Tabla 40. Pruebas experimentales para la clasificación de residuos solidos | 88 |

| | |
|--|----|
| Tabla 41. <i>Cantidades de residuos en el ingreso y salida de los sistemas</i> | 91 |
| Tabla 42. <i>Eficiencia del sistema de separación de residuos sólidos por vibración e inserción de aire</i> | 91 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1. Clasificación de los desechos. [9] - [10]</i> | 21 |
| <i>Figura 2. Manejo de residuos sólidos. [3]. [13] - [14]</i> | 22 |
| <i>Figura 3. Cribas típicas utilizadas para la separación de residuos sólidos: a) criba vibratoria, b) criba de tambor giratorio (trómel) y c) criba de discos [15]</i> | 26 |
| <i>Figura 4. Diseños funcionales de clasificadores neumáticos utilizados para separar las fracciones ligeras y pesadas de los RSU, a) recto, b) no pulsado en zigzag, y c) sección triangular con pulsado pasivo [15]</i> | 27 |
| <i>Figura 5. Sistemas de separación magnética [15]</i> | 28 |
| <i>Figura 6. Separador por Foucault [23]</i> | 28 |
| <i>Figura 7. Separador balístico [24]</i> | 29 |
| <i>Figura 8. Vibración debido a desbalance [25]</i> | 30 |
| <i>Figura 9. Vibración debida a la excentricidad [25]</i> | 31 |
| <i>Figura 10. Etapas del diseño conceptual</i> | 32 |
| <i>Figura 11. Análisis modular nivel 0</i> | 34 |
| <i>Figura 12. Análisis modular nivel 1</i> | 34 |
| <i>Figura 13. Análisis modular nivel 2</i> | 35 |
| <i>Figura 14. Estructura modular</i> | 36 |
| <i>Figura 15. Sistema de vibración y aire</i> | 49 |
| <i>Figura 16. Sistema de separación de residuos sólidos</i> | 51 |
| <i>Figura 17. Sistema de transporte de residuos sólidos</i> | 52 |
| <i>Figura 18. Tamaño promedio aproximado de los desechos sólidos inorgánicos [31]</i> | 53 |
| <i>Figura 19. Sección de los rodillos: plano, en v, en artesa [31]</i> | 54 |
| <i>Figura 20. Juego de poleas</i> | 63 |
| <i>Figura 21. F2B 505 [37]</i> | 64 |
| <i>Figura 22. Dimensión de prisionero [38]</i> | 66 |
| <i>Figura 23. Medidas bandeja</i> | 67 |
| <i>Figura 24. Sistema de separación de residuos sólidos</i> | 69 |
| <i>Figura 25. DCL con una tensión</i> | 70 |
| <i>Figura 26. Diagrama de cuerpo libre en 3D</i> | 70 |
| <i>Figura 27. Diagrama de fuerza cortante y momento flector XY</i> | 72 |
| <i>Figura 28. Diagrama de fuerza cortante y momento flector XZ</i> | 73 |
| <i>Figura 29. Simulación eje</i> | 76 |
| <i>Figura 30. Factor de seguridad del eje</i> | 77 |
| <i>Figura 31. Diagrama de Fuerza cortante y Momento flector</i> | 78 |
| <i>Figura 32. Simulación de esfuerzo por Von Mises</i> | 80 |
| <i>Figura 33. Simulación de factor de seguridad</i> | 80 |

| | |
|--|----|
| <i>Figura 34. Simulación de la deformación de la viga</i> | 81 |
| <i>Figura 35. Simulación de esfuerzo por Von Mises (mesa de la bandeja)</i> | 82 |
| <i>Figura 36. Simulación de la deformación de la mesa</i> | 82 |
| <i>Figura 37. Simulación de esfuerzo por Von Mises (estructura banda de transporte)</i> | 83 |
| <i>Figura 38. Simulación de la deformación de la estructura</i> | 83 |
| <i>Figura 39. Simulación de esfuerzo por Von Mises (estructura sistema de empuje)</i> | 84 |
| <i>Figura 40. Análisis Von-Mises</i> | 85 |
| <i>Figura 41. Análisis de desplazamiento</i> | 85 |
| <i>Figura 42. sistema de vibración y aire</i> | 86 |
| <i>Figura 43. Sistema de Transporte</i> | 87 |
| <i>Figura 44. Construcción del sistema de clasificación de residuos sólidos domésticos</i> | 87 |
| <i>Figura 45. Resultado prueba 1</i> | 89 |
| <i>Figura 46. Resultado prueba 2</i> | 89 |
| <i>Figura 47. Resultado prueba 3,4</i> | 90 |
| <i>Figura 48. Resultado prueba 5,6</i> | 90 |
| <i>Figura 49. Eficiencia de las pruebas realizadas</i> | 92 |
| <i>Figura 50. Resultado pruebas papel y fundas</i> | 92 |
| <i>Figura 51. Resultados pruebas botellas</i> | 92 |

CAPÍTULO 1

1. Introducción

1.1. Problema

En los últimos años, se ha hablado del efecto invernadero, calentamiento global y cambios climáticos, temas que tienen como consecuencias el deterioro del planeta. Este problema lleva consigo la búsqueda de alternativas que solucionen este inconveniente, pues los desechos urbanos se aumentan con el crecimiento poblacional. Sin embargo, en países en desarrollo, buscan soluciones, pero no cuentan con leyes adecuadas para mejorar el desorden de los desechos existentes [1].

Hoy en día se pretende implementar las 3 R (Reducir, Reutilizar y Reciclar), promoviendo de esta manera una cultura que permita disminuir el daño ambiental. Basándonos en los residuos sólidos, estos pueden ser reciclados al 100% y convertirse en materia prima para darle uso según la necesidad, por medio de procesos de minimización, recolección, almacenamiento y tratamiento [2].

La poca cultura de reciclaje en la sociedad es parte importante en este problema, pero la falta de plantas clasificadoras de basura es también una razón principal. Mediante la investigación, se plantea ejecutar el diseño y construcción de un sistema de separación de residuos domésticos mediante movimiento vibratorio e inserción de aire [1].

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar un prototipo de un sistema de separación de residuos domésticos mediante movimiento vibratorio e inserción de aire (densidad).

1.2.2. Objetivos específicos

- Definir los diferentes procesos de clasificación de desechos sólidos urbanos y los parámetros para un proceso de separación de residuos sólidos.
- Diseñar un sistema capaz de separar los residuos sólidos por el método de vibración e inserción de aire.
- Construir un sistema de separación que permita la clasificación óptima de residuos sólidos (papel, botellas plásticas y fundas).
- Experimentar el funcionamiento del sistema de separación.

1.3. Alcance

La investigación está limitada al diseño de un prototipo de un sistema que permita realizar el proceso de separación de residuos sólidos domésticos; este sistema recibirá dichos desechos previamente separados. Finalmente, se construirá el prototipo y se realizarán pruebas experimentales. El dimensionamiento del prototipo estará ligado a la cantidad de residuos de una casa de 1 a 3 días.

1.4.Justificación

Debido a la amplia contaminación ambiental que existe a nivel mundial, se realizan diferentes investigaciones que permitan solucionar este grave problema que afecta a la población en general.

En el Ecuador el reciclaje es un método poco conocido, pues, no se tiene como costumbre reutilizar, sino más bien desechar elementos que tardan años para conseguir su descomposición como por ejemplo las fundas plásticas, botellas plásticas, vidrios [3].

Es por eso que desde el punto de vista socio ambiental, se percibe necesario ejecutar este tipo de proyectos que ayuda al cuidado del medio ambiente y a su vez el bienestar de los seres vivos. El reciclar y reutilizar los diferentes desechos urbanos son métodos que permite reducir la contaminación [1].

El grado de importancia que tiene este tipo de investigación a nivel académico, al ser la contaminación un problema a nivel global es incentivar a la comunidad estudiantil y de a poco llegar a los hogares para hacer del reciclaje una cultura en la sociedad.

Por último, este tipo de investigaciones y avances de procesos es un gran aporte en el Ecuador, pues es un campo amplio que da la posibilidad de dar continuidad al desarrollo de trabajos en esta área [1].

La construcción de un prototipo de una máquina que permita la separación de residuos sólidos por el método de vibración es un proceso innovador que permitirá la investigación de nuevos métodos que den como resultados la creación de diferentes empresas que se dediquen a este tipo de reciclaje, convirtiendo este proceso en una alternativa de trabajo productivo [4].

1.5. Antecedentes

Densidades aparentes de los componentes de mayor generación dentro de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Cuenca.

Según la Organización de las Naciones Unidas ONU en el estudio World Population Prospects (Perspectivas de la Población Mundial), la población mundial alcanzó los 7.200 millones de habitantes en el 2013. La generación de RSM (Residuos Sólidos Municipales) ocurre en relación directa con el aumento o disminución poblacional y el nivel de actividad económica. Esta situación lleva consigo a realizar estudios que nos ayude a tratar los desechos generados con el objetivo de evitar problemas ambientales causados por la excesiva generación de residuos sólidos. Según la Comisión Económica para América Latina (CELADE) en el 2005, la población de Latino América y el Caribe se aproxima a los 967 millones de habitantes. Esto implica un aumento en la generación de residuos sólidos municipales (RSM) lo que da una visión clara para realizar mejoras en su gestión [5].

Guía técnica para la formulación de planes de minimización de residuos sólidos y recolección segregada en el nivel municipal, Lima.

Es importante inculcar en los niños conocimientos y reglas enfocadas a formar costumbres y actitudes positivas respecto a los residuos sólidos que generan, para que estas reglas perduren a lo largo de su vida. Hay algunos métodos que sirven para ayudar a resolver el problema de los residuos; uno de ellos es practicar el concepto de las 3 R's: Reducir, Reusar, Reciclar.

Reciclar consiste en recolectar y separar materiales que son considerados como desechos, para que puedan ser reprocesados por la industria y se conviertan en materia prima nuevamente [2].

Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos.

Los plásticos contribuyen de forma reducida en el conjunto de los residuos, un 7% en peso, aunque llegan al 20% en volumen. La impresión errónea de ser muy abundantes se debe a su baja densidad, a ser muy resistentes e inalterables, y que al estar moldeados en formas huecas se desplazan con facilidad. Lo que unido a su gran vistosidad los hace omnipresentes [3].

Bolsas plásticas: re-cycling, re- think, re-change

Para reciclar las bolsas de plástico existen diferentes procesos, pero para la presente investigación se utilizará la “técnica de fusión”, que consiste en unir varias capas de bolsas de plástico cubiertas con papel encerado y aplicar el calor de una plancha doméstica, esta información fue recopilada de un blog de internet, donde Franceschi (lo tomó como referencia para construir objetos a base del calor de un horno doméstico. Estos procesos son empíricos por lo que la investigación utilizará como fundamento para realizar el proceso de reciclaje de manera más técnica. [6]

Manejo de residuos industriales: procedimientos y buenas

El manejo de residuos es “el control que realizan los seres humanos para la recolección y tratamiento de residuos mediante la aplicación de técnicas, el objetivo principal es no generar riesgos tales como los accidentes tecnológicos y las afectaciones crónicas”. Se lo puede determinar también como el proceso controlado que se utiliza para realizar el reciclaje adecuado teniendo en cuenta la seguridad y utilizando tecnología que contribuya para la conversión de los residuos [4].

CAPÍTULO II

2. Marco referencial

2.1. Características generales de los desechos

Los desechos son elementos o materiales que no se usan, provienen de las actividades hechas por el humano o el desgaste de las cosas con el tiempo [3].

2.1.1. Descripción del concepto basura y material reciclable.

Actualmente se debe tener en cuenta que todo lo que se desecha no es basura, pues existen materiales que pueden ser reciclados del resto de residuos [3].

La basura es la parte de los desechos que no puede ser reutilizado, es lo que se considera inservible, los procesos que se utilizan actualmente para eliminar la basura es incinerar o canalizar a tiraderos o rellenos. Pero también existen otros productos que proporcionan algún beneficio, al ser reutilizados total o parcialmente; a estos se los conoce como “productos reciclables” [7] [8].

2.1.2. Clasificación de los desechos.

En la figura 1 se puede observar la clasificación de los desechos en función a diferentes aspectos.

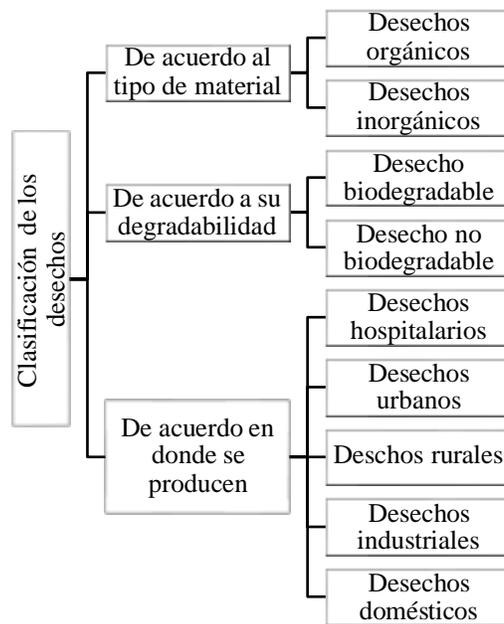


Figura 1. Clasificación de los desechos. [9] - [10]

2.1.3. Componentes De La Basura.

Para obtener una gestión eficaz y eficiente de los recursos y programas de reciclaje, se considera importante conocer los componentes de los desechos y cuál es su correcta evacuación, la cantidad y composición son factores que influyen en la selección de la tecnología. En la tabla 1 se puede analizar esta tendencia [11].

Tabla 1. Componentes de los residuos sólidos urbanos [12].

| Características | Valorización | | | |
|-----------------------|--------------|--------|--------|-------|
| | Unidad | Máxima | Mínima | Usual |
| Orgánicos | % | 55 | 45 | 49 |
| Papel y cartón | % | 22 | 16 | 18 |
| Plásticos | % | 15 | 8 | 11 |
| Vidrio | % | 9 | 6 | 7 |
| Metales | % | 4 | 2 | 3 |
| Otros | % | 14 | 4 | 6 |

2.2. Manejo de residuos sólidos

Es el conjunto de actividades necesarias para tratar a un residuo, en la figura 2 se detalla el proceso de los manejos de residuos sólidos.

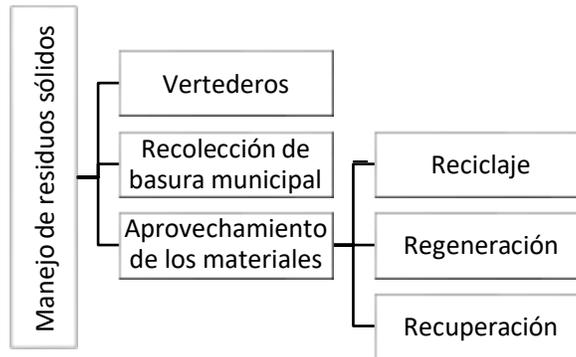


Figura 2. Manejo de residuos sólidos. [3]. [13] - [14]

2.3. Características de materiales varios

Para el desarrollo de una máquina separadora de residuos sólidos urbanos (RSU), se presenta en la tabla 2 las propiedades o características que poseen los desechos sólidos.

Tabla 2. La densidad y el nivel de humedad de los residuos sólidos [15].

| Origen del residuo | Componente del residuo | Densidad (kg/m ³) | Nivel de humedad (% en peso) |
|---------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| | Papel y cartón | 70 | 5 |
| | Plásticos | 60 | 2 |
| | Vidrios | 200 | 2 |
| | Metales | 200 | 2 |
| | Ropas/telas | 60 | 10 |
| | Cenizas, polvo | 500 | 8 |
| Municipales: | | | |
| | No compactados | 100 | 20 |
| | En camión compactador | 300 | 20 |
| | Compactación normal en vertedero | 500 | 25 |
| | Bien compactados en vertedero | 600 | 25 |

2.3.1. Plásticos

Es todo material sintético o semisintético que sirve para diferentes aplicaciones según su tipo, la mayoría de estos plásticos proviene de industrias Petro-química, sin embargo, también existen algunas alternativas de plástico amigable con el ambiente conocido como biodegradable. Según el SPI (Society of Plastics Industry), existen diferentes tipos de plásticos y en base a su uso se pueden reciclar, en la tabla 3 se muestra la clasificación de los plásticos [16].

Tabla 3. Plásticos reciclables [17].

| Abreviatura | Nombre | Aspecto | Productos en los que se encuentra este plástico |
|--------------------|------------------------------|---|---|
| PETE | Polietileno Tereftalato | Plástico completamente transparente sin color o verde | Botellas de agua, refresco, aceites, películas fotográficas, cintas de grabación, paneles |
| HDPE | Polietileno de alta densidad | Plástico opaco, blando que se puede comprimir con la mano | Botellas, baldes, tinas, fundas de suero, recipientes de alimento |
| PVC | Cloruro de polovinilo | Variable | Recipientes domésticos, botellas y recipientes de alimentos de alimentos, mangueras, aislamiento de cables eléctricos |
| LDPE | Polietileno de baja densidad | Variable | Embalaje de folios finos, otros materiales de lámina |
| PP | Polipropileno | Plástico duro, no se puede comprimir con la mano, se rompe bajo presión | Botellas, baldes, tinas, recipientes grandes, recipientes de alimentos, platos desechables |
| HDPE(FUNDA) | Polietileno de alta densidad | Fundas de material más duro, suena cuando se arrugan | Fundas impresas de supermercados, fundas rayadas, fundas de leche, detergente, etc |
| LDPE(FUNDA) | Polietileno de baja densidad | Funda blanda que se estira rompiéndola y que no suena cuando se arruga | Fundas de alimentos usadas en los mercados |

Las densidades de los plásticos. Varían entre 0.9 y 2.3 g/cm³. Los plásticos que se consumen son el PE y el PP, los dos materiales con densidad menor a la del agua. En la tabla 4 se observan las densidades de diferentes tipos de plásticos [18].

Tabla 4. Densidades de los diferentes tipos de plástico [18]

| Material | Densidad (g/ cm³) |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| PEBD | 0.89 – 0.93 |
| PEMD | 0.93 – 0.94 |
| PEAD | 0.94 – 0.98 |
| PET | 1.38 – 1.41 |
| PP | 0.85 - 0.92 |
| PVC Rígido | 1.38 – 1.41 |
| PVC (40% plastificante) | 1.19 – 1.35 |

2.3.2. *Papel*

En la tabla 5 se muestran los diferentes tipos de papel que existen y en donde se utilizan cada uno de ellos, en la tabla 6 se observan los gramajes de cada uno de los papeles [19].

Tabla 5. Tipos de papel [19].

| Nombre | Aspecto | Productos donde ese encuentra |
|--------------------------|---|--|
| Estucado o couché | Apariencia brillante o mate extremadamente liso | Folletos, catálogos, revistas |
| Glossy | Gran calidad, buena consistencia, sólo puede ser usado en impresoras de inyección o laser | Fotografías, con imágenes y textos |
| Cartulina | Mayor rigidez y volumen | Carpetas, paquetes y material publicitario |
| Periódico | Liviano, color blanco o antiguo | Volantes, folletos, prensa escrita |

Tabla 6. Gramaje de los diferentes tipos de papel [20].

| Denominación | Gramaje (gr/m2) |
|------------------------|------------------------|
| Papel de biblia | 50 |
| Periódico | 56 |
| Glossy | 140-300 |
| Cartulina | 180-280 |
| Bond | 90 |
| Couche | 135 |

2.4. Tipos de sistemas de separación de desechos.

Los sistemas para separar basura están conformados por diferentes máquinas que forman una planta de trabajo, esta se encarga de tratar y clasificar los desechos. La separación tiene como finalidad clasificar los residuos sólidos urbanos (RSU) que se encuentran mezclados en materiales homogéneos, ya sea por procesos manuales, mecánicos o la unión de ellos [21].

Para separar la basura manualmente, se procede a colocar los RSU en una cinta transportadora, a medida que esta circula, los operarios que se encuentran alrededor proceden a retirar residuos de un mismo tipo y colocarlos en contenedores [21].

Los procesos mecánicos para separar basura consisten en utilizar máquinas, las cuales se seleccionan de acuerdo con las características del material a clasificar, existen diferentes métodos de separación: por tamaño, por densidad, magnética, por campo eléctrico, por corrientes de Foucault [15].

2.4.1. Máquina separadora por tamaño.

Estas máquinas basan su funcionamiento en superficies de cribado, estas pueden ser bandejas, tambores perforados o discos giratorios. Esta fase del proceso consiste en dejar caer a los contenedores los residuos de menor tamaño que las perforaciones, y los de mayor tamaño continúan a las siguientes fases del proceso como muestra la figura 3 [21].

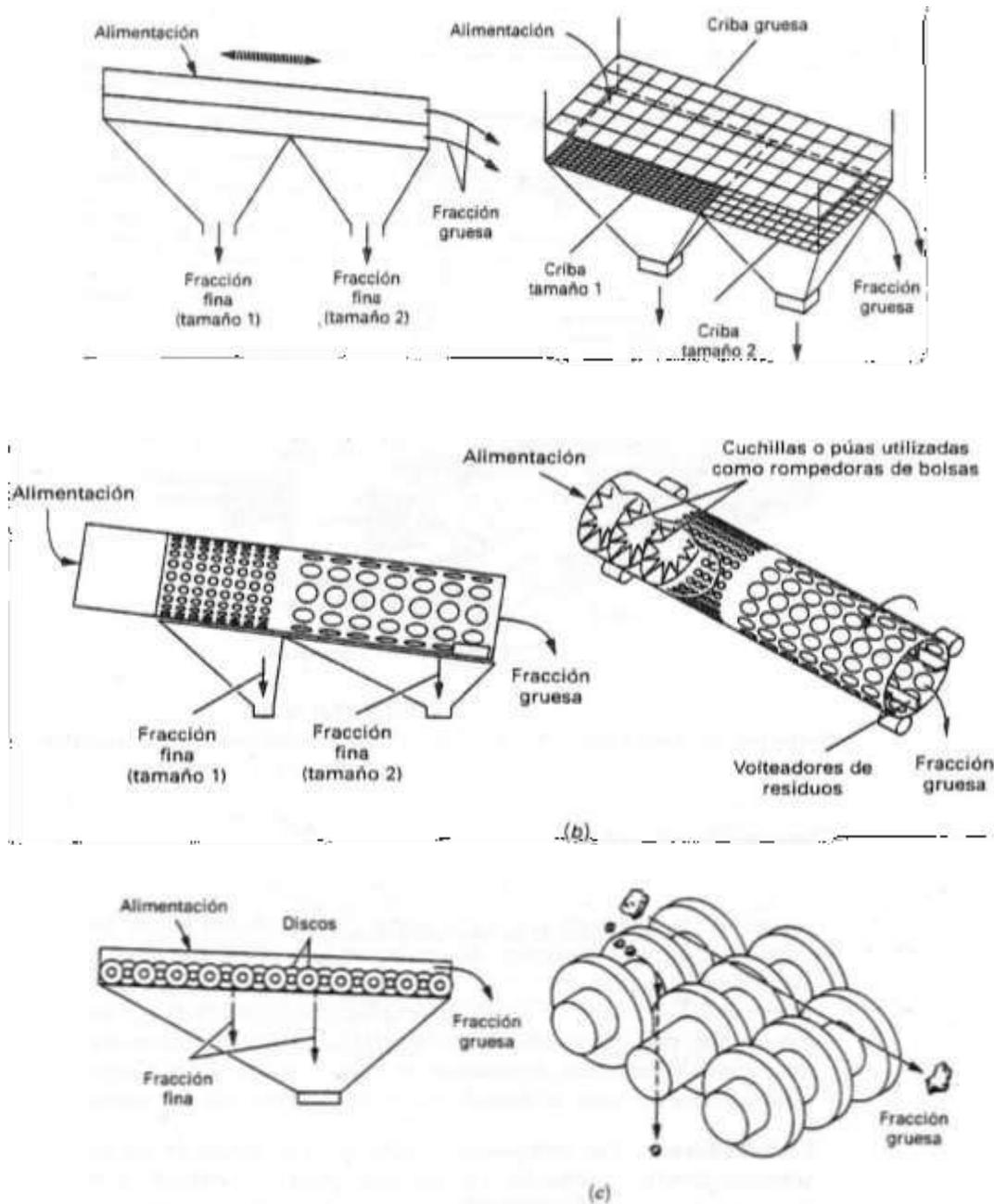


Figura 3. Cribas típicas utilizadas para la separación de residuos sólidos: a) criba vibratoria, b) criba de tambor giratorio (trómel) y c) criba de discos [15].

2.4.2. Máquina separadora por densidad.

Estos tipos de máquina se encargan de separar materiales livianos de los pesados, se utilizan varios métodos para llevar a cabo la separación, las más comunes son la separación neumática, la flotación o el stoner, en la figura 4 se muestra la separación neumática [15].

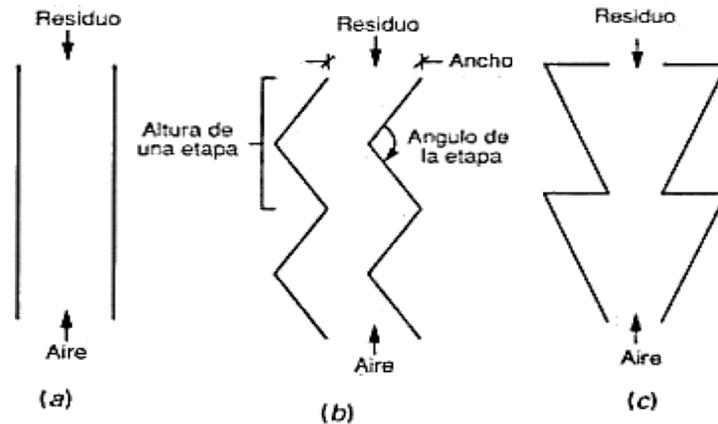


Figura 4. Diseños funcionales de clasificadores neumáticos utilizados para separar las fracciones ligeras y pesadas de los RSU, a) recto, b) no pulsado en zigzag, y c) sección triangular con pulsado pasivo [15].

2.4.3. Máquina por separación magnética.

Estas máquinas, basan su funcionamiento en las características magnéticas de los metales ferrosos, para separarlo de los no ferrosos, los elementos que se utilizan principalmente en el proceso son los imanes o electroimanes, estos se ubican al final de una banda transportadora, se lo puede colocar como polea motriz, cinta o tambores colgantes. En la figura 5 se observa los sistemas más empleados para el manejo de los RSU, a) separador magnético tipo cinta y b) separador magnético de dos tambores [15].

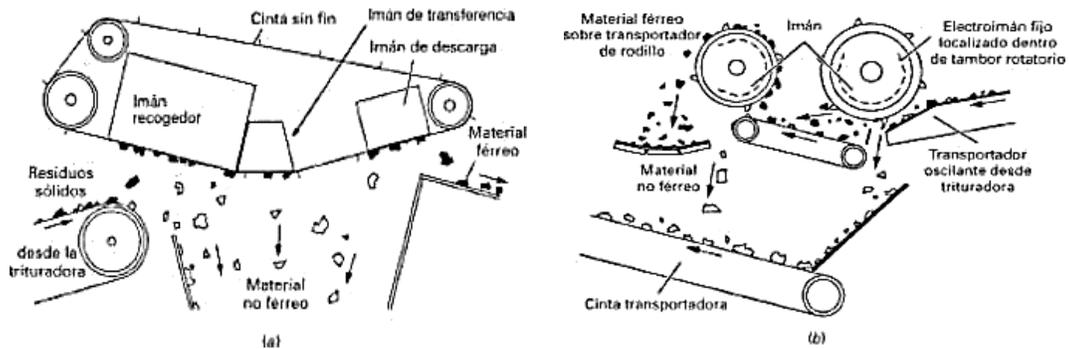


Figura 5. Sistemas de separación magnética [15].

2.4.4. Máquina separadora por campo eléctrico.

Este tipo de máquinas se encargan de separar materiales conductores (metales) de los no conductores (papel, plástico, vidrio), para su funcionamiento utilizan las diferencias de permeabilidad magnética de los materiales y su capacidad de conservación de carga eléctrica [15].

2.4.5. Máquina separadora por corrientes de Foucault.

Esta máquina se basa en la ley de Faraday, la inducción electromagnética es el proceso que permite crear un campo magnético capaz de separar materiales ferrosos de los no ferrosos [15] [22].

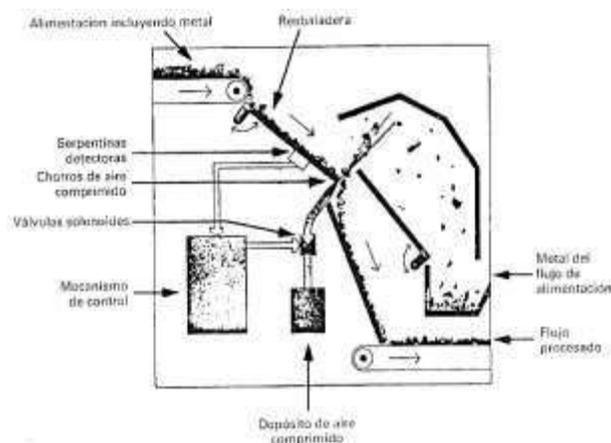


Figura 6. Separador por Foucault [23].

2.4.6. Separador balístico.

Realiza la de separación del flujo de materiales por tamaño, forma y densidad. Reúne determinados grupos de materiales para facilitar su posterior selección. Los separadores balísticos de las plantas de selección realizan la función principal de divisor de distintos flujos del tratamiento como se muestra en la figura 7 [24].

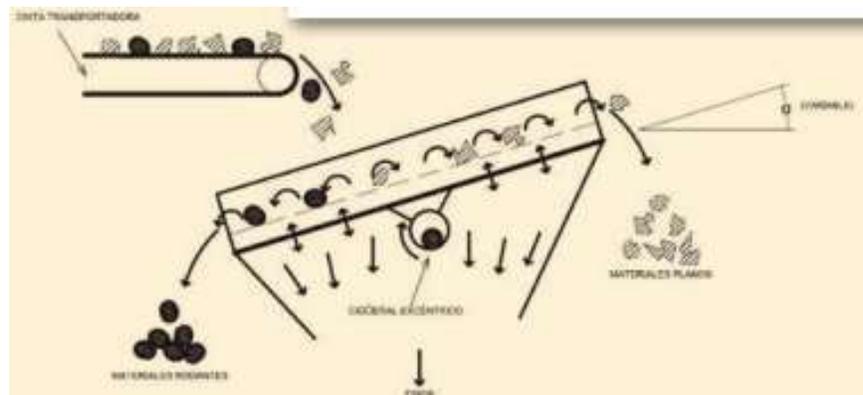


Figura 7. Separador balístico [24].

2.5. Plantas clasificadoras en Ecuador

En la búsqueda de información sobre plantas clasificadoras de residuos presentes en el Ecuador es muy poca, existe un principal proyecto que está dando apertura al desarrollo de esta nueva tecnología, es el siguiente:

- Empresa Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS EP) construyó la nueva Planta de Separación de Residuos Sólidos Urbanos que permite el aprovechamiento de un promedio de 100 toneladas mensuales de materiales reciclados (Quito).

2.6. Tecnologías aplicadas para la separación de residuos por densidad.

Existen diferentes sistemas que influyen en la separación de residuos sólidos por densidad, estos se nombran a continuación.

2.6.1. Sistema de Vibración

Vibración es un movimiento repetitivo u oscilatorio de un objeto alrededor de una posición en equilibrio [25].

Vibración debida a desbalance. El desbalance es una de las causas más frecuentes en la vibración. Los datos que proyectan los desbalances indican:

1. La frecuencia de vibración se manifiesta en las rpm de la pieza desbalanceada.
2. La amplitud es proporcional a la cantidad de desbalance.
3. La amplitud de la vibración es normalmente mayor en el sentido de medición radial, horizontal o vertical (en las máquinas con ejes horizontales).
4. El análisis de fase indica lecturas de fase estables.
5. La fase se desplazará 90° si se desplaza el captador 90° [25].

Las partes principales de la vibración debido a desbalance se presenta en la figura 8.

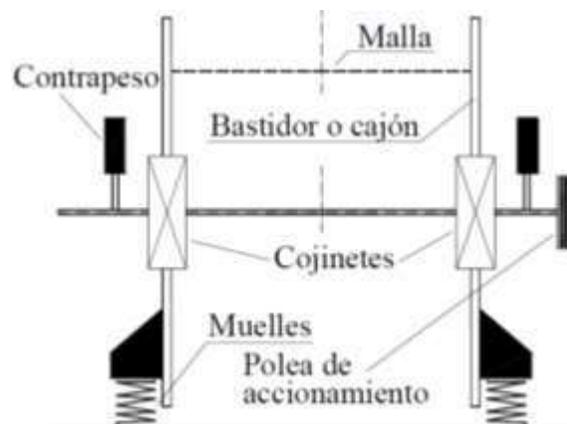


Figura 8. Vibración debido a desbalance [25].

Vibración debido a excentricidad. Es una causa común en las vibraciones, esta se produce por la posición no centrada entre el rotor y el estator, por la ovalidad que puede presentar el estator, tolerancias altas en los diseños, entre otras [25].

Las partes principales de la vibración debido a excentricidad se presenta en la figura 9.

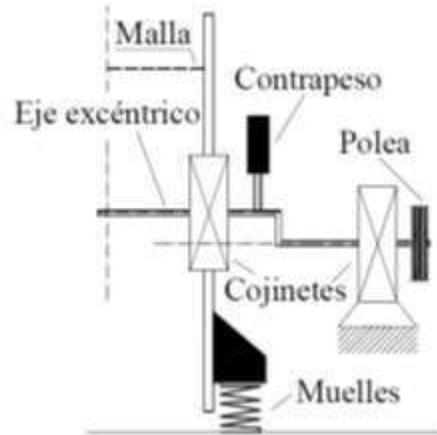


Figura 9. Vibración debido a la excentricidad [25]

2.6.2. Sistema de aire

Compresor. Se encarga de generar un caudal de aire que se conoce como presión, esta se mide en PSI [26].

Venteroles. Son ventiladores tipo industriales, pues a diferencia de los ventiladores comunes estos expulsan aire a presiones más altas [27].

CAPÍTULO III

3. Metodología de diseño

El diseño conceptual de una máquina parte de una necesidad específica. Este capítulo muestra las etapas del diseño, las mismas que se observan en la figura 10 [28].

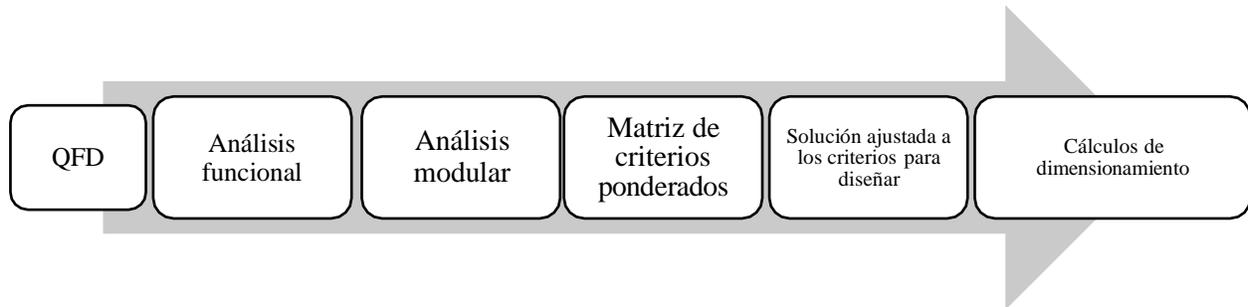


Figura 10. Etapas del diseño conceptual

3.1. La casa de la calidad (QFD).

La casa de la calidad permite conocer las necesidades que tiene el cliente referente al producto a diseñar que, una vez analizadas se convierten en factores técnicos, compara lo que oferta la competencia y da como resultado requerimientos principales a solucionar y de esta manera presentar un producto superior a los existentes en el Anexo A se puede observar la casa de la calidad [29].

3.1.1. Voz del cliente

La voz del cliente son los requerimientos necesarios del diseño de la máquina, estos datos se obtuvieron de la encuesta (Anexo B) [29].

3.1.2. Voz del ingeniero

La voz del ingeniero da requerimientos técnicos traducidos de la voz del cliente. En la tabla 7 se pueden observar los requerimientos del cliente y técnicos [29].

Tabla 7. Requerimientos del cliente y técnicos

| Requerimientos del cliente | Requerimientos técnicos |
|--|--|
| Cantidad de desechos | Capacidad |
| Fundas selladas | Velocidad |
| | Dimensionamiento |
| Movilidad de desechos | Ingreso de los desechos |
| | Transporte de los desechos |
| Variedad de materiales a reciclar | Separación de desechos sólidos (papel fundas y botellas) |
| Trabajar con aire | Separación por densidad (aire) |
| Operario | Proceso automático |
| Bajo Costo | Costo total |
| Cumplir normas de ergonomía | Ergonomía |
| Cumplir normas de seguridad | Seguridad |
| Duradero | Mantenimiento preventivo |
| Máquina semiautomática | Bajo nivel de automatización |

3.1.3. Análisis de la casa de la calidad.

La tabla 8 muestra el porcentaje de importancia de los requerimientos funcionales, y a la vez muestro los parámetros principales en el diseño.

Tabla 8. Importancia de los requisitos funcionales

| Requisito funcional | Importancia % |
|---|----------------------|
| Capacidad | 7 |
| Velocidad | 6 |
| Dimensionamiento | 11 |
| Ingreso de desechos | 5 |
| Transporte de desechos | 4 |
| Separación de desechos sólidos (papel fundas y botellas) | 15 |
| Separación por densidad (aire) | 8 |
| Proceso automático | 5 |
| Costo Total | 19 |
| Ergonomía | 5 |
| Seguridad | 7 |
| Mantenimiento preventivo | 7 |
| Bajo nivel de automatización | 5 |

3.2. Análisis funcional

El análisis funcional forma parte de la base para establecer la estructura modular, este permite conocer, estudiar y agrupar las diferentes funciones que intervienen en el proceso de diseño, de forma organizada, utilizando diagrama de flujos en 3 niveles distintos. Se define al material con una flecha doble, la energía con flecha simple y la señal con flecha entrecortada [30].

El nivel cero simboliza la función básica de la máquina, se puede analizar el material con aspectos importantes (Residuos sólidos domésticos), el tipo de energía a utilizar para accionar la máquina (Energía eléctrica) y las señales que emitirán los sensores para el funcionamiento. (Figura 11)

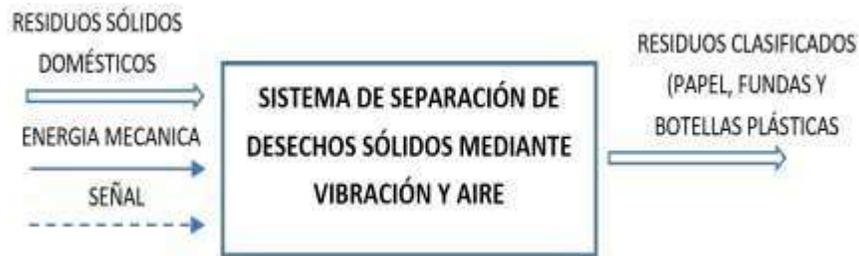


Figura 11. Análisis modular nivel 0

El nivel 1 muestra etapas de la función global sin precisar muchos detalles que la máquina ejecutará. (Figura 12)



Figura 12. Análisis modular nivel 1

El nivel 2 muestra de manera más amplia lo que sucede en cada una de las subfunciones del nivel 1, de igual manera que los niveles anteriores se describe el material, energía y señal que influyen en cada uno. (Figura 13)

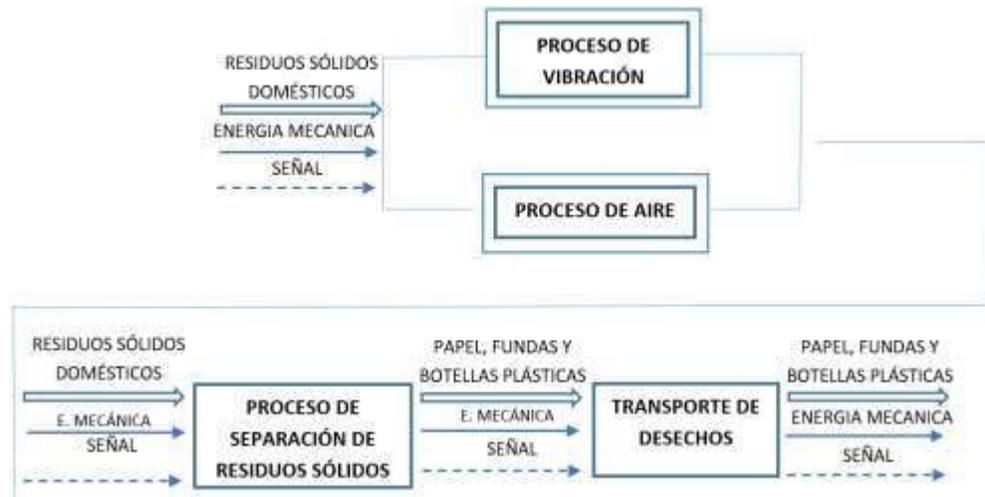


Figura 13. Análisis modular nivel 2

Después de conocer las subfunciones del nivel 2 y la interrelación de las funciones con las entradas y salidas, se congrega las funciones semejantes para determinar los siguientes módulos:

Módulo 1: Energización del sistema.

Módulo 2: Sistema de funcionamiento de la bandeja vibratoria.

Módulo 3: Sistema de separación de residuos sólidos.

Módulo 4: Sistema de transporte.

En la figura 14 se muestra el esquema de la estructura por módulos que conforman la máquina.

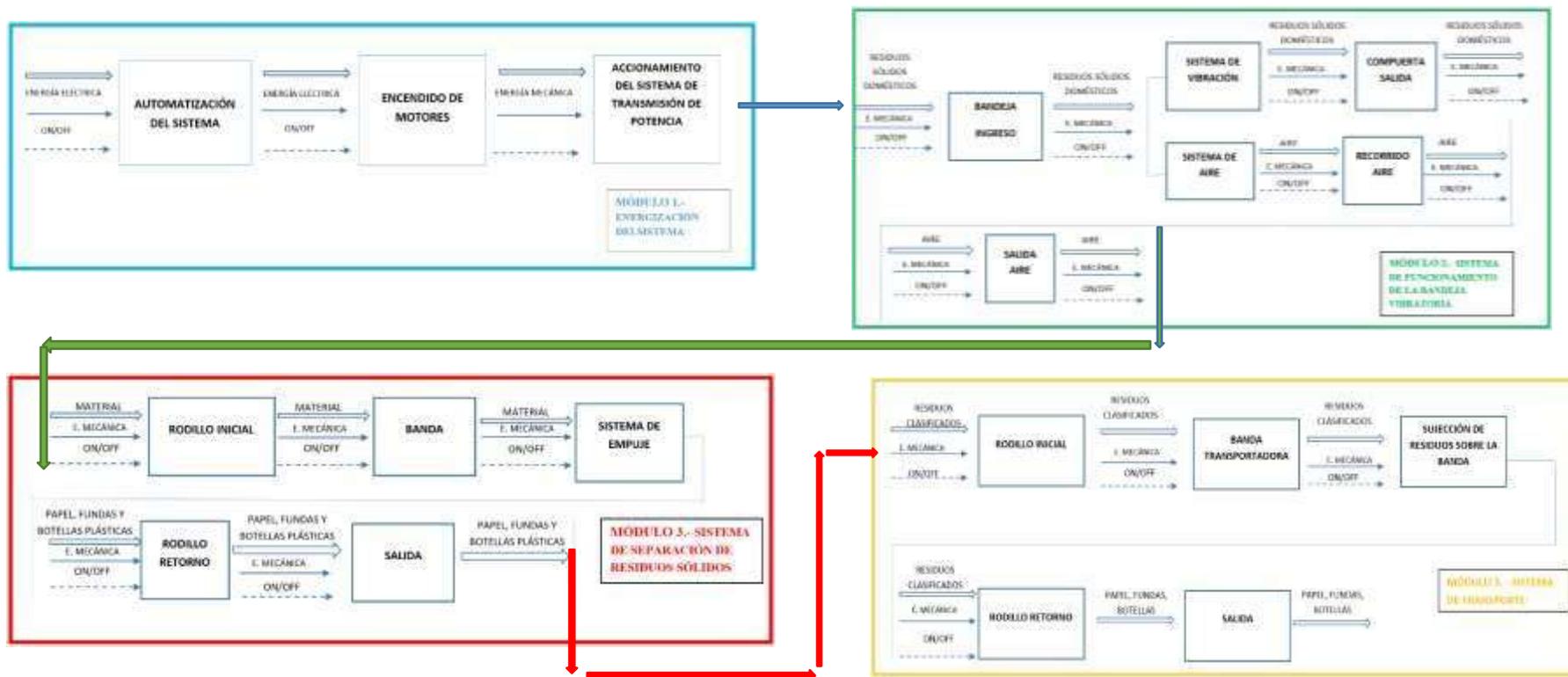


Figura 14. Estructura modular

3.3. Análisis modular

Los módulos establecidos en la figura 14, definen requisitos para los que se plantean algunas soluciones, que determinarán el diseño.

3.3.1. Alternativas y soluciones de los módulos

Módulo 1. En la tabla 9 se puede observar las alternativas a las diferentes funciones, indicando ventajas y desventajas de cada una del módulo 1.

Tabla 9. Alternativas del módulo 1.

| | FUNCIONES | ALTERNATIVAS | VENTAJAS | DESVETAJAS |
|---|-----------------------------------|-----------------------------|--|---|
| 1 | AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA | Sensores y actuadores | - Automatización completa del proceso | -Ato costo -Operadores capacitado para trabajar. |
| | | Dispositivos controladores | Automatización completa del proceso | -Ato costo -Operadores capacitado para trabajar. |
| 2 | ENCENDIDO DEL MOTOR | Conexión estrella-triángulo | - costo mínimo - bajo consumo de corriente | - difícil conexión. |
| | | Encendido suave | - bajo consumo de corriente. | - difícil conexión. - costo elevado - par de arranque corto |
| | | Variador de velocidad | - Admite cambiar velocidades y arranques. - Preserva la funcionalidad del motor. | - costo elevado - cambio de motor en caso de daño. |
| 3 | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | Cadena | - Velocidades bajas. - Resisten torques elevados. - Transmite movimiento a elementos con larga o corto recorrido. | - Lubricación constante. -alto ruido. -costo elevado. |
| | | Banda | - Velocidades altas - Torques de bajo nivel. - Transmite movimiento a elementos con larga o corta distancia. - Costo accesible. | -Uso de la banda a corto tiempo. |

Soluciones del módulo 1. En la tabla 10 se observan alternativas de soluciones para el diseño del módulo 1, las cuales se establecieron al conocer sus ventajas y desventajas.

Tabla 10. Soluciones del módulo 1.

| N° | FUNCIÓN | COMPONENTE |
|----|----------------------------|------------|
| 1 | AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA | |
| 2 | ENCENDIDO DE MOTOR | |
| 3 | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | |

Módulo 2. En la tabla 11 se puede observar las alternativas a las diferentes funciones, indicando ventajas y desventajas de cada una del módulo 2.

Tabla 11. Alternativas del módulo 2.

| | FUNCIONES | ALTERNATIVAS | VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|----------|---------------------------------|---------------------|---|---|
| 1 | BANDEJA INGRESO | Tolva cóncava | Buen ingreso de los residuos | Problema en la salida de los residuos Dificultad en la manufactura |
| | | Tolva rectangular | Mejor salida de los residuos Fácil manufactura | Ingreso de residuos con dificultad para resbalamiento |
| | | Tolva mixta | Buen ingreso de los residuos Buena salida de los residuos | Dificultad en la manufactura |
| 2 | SISTEMA DE VIBRACIÓN | Motor | Automático Mejor rendimiento | Alto coste Acoplamiento de peso para vibrar |
| | | Manual | Coste bajo | No es automático Bajo rendimiento |
| | | Motor vibrador | Lleva insertado el peso para vibrar Buen rendimiento | Mucho mayor el costo |
| 3 | COMPUERTA DE SALIDA | Manual | Menos costo | Operada por el usuario Paro de la planta |
| | | Electroneumática | Automática Mejor rendimiento | Mayor costo |
| 4 | SISTEMA DE AIRE | Compresor | Mayor rendimiento Tiempo de trabajo mayor Alta potencia y regulable | Alto coste El dimensionamiento Área de salida de aire menor |
| | | Ventilador | Buen rendimiento Diferentes tamaños Potencia variable | Vida útil corta Menor tiempo de trabajo |
| | | Ventrol | Buen rendimiento Mayor caudal de aire | Poca reducción de la potencia |
| 5 | DUCTO RECORRIDO DEL AIRE | Tubería | Buen rendimiento Menor costo | |
| | | Deflector | correcta distribución de caudal de aire disminuyendo las pérdidas por choque de aire | Mayor costo |
| 6 | SALIDA DEL AIRE | Directa | Mayor potencia | Menor caudal |
| | | Cónica | Mayor caudal | Se pierde presión |

Soluciones del módulo 2. En la tabla 12 se observan alternativas de soluciones para el diseño del módulo 2, las cuales se establecieron al conocer sus ventajas y desventajas.

Tabla 12. Soluciones del módulo 2.

| N° | FUNCIÓN | COMPONENTE | | |
|----|----------------------|---------------|-------------------|----------------|
| 1 | BANDEJA DE ENTRADA | Tolva cóncava | Tolva rectangular | Tolva mixto |
| 2 | SISTEMA DE VIBRACIÓN | Motor | Manual | Motor vibrador |
| 3 | COMPUERTA DE SALIDA | Manual | Electro neumático | |
| 4 | SISTEMA DE AIRE | Compresor | Ventilador | Venterol |
| 5 | RECORRIDO DEL AIRE | Tubería | Deflector | |
| 6 | SALIDA DEL AIRE | Directa | Cónica | |

Módulo 3. En la tabla 13 se muestran las alternativas a las diferentes funciones, indicando ventajas y desventajas de cada una del módulo 3.

Tabla 13. Alternativas del módulo 3.

| FUNCIONES | ALTERNATIVAS | VENTAJAS | DESVETAJAS | |
|------------------|--|-----------------------------------|--|--|
| 1 | RODILLO INICIAL | Plano (un rodillo) | Dinámicamente balanceado Adaptados a sus condiciones específicas de uso | Bajo coeficiente de fricción Baja resistencia a los impactos de carga |
| | | En v (dos rodillos) | Alta resistencia a los impactos de carga | Problemas de alineamiento |
| | | En artesa (terna) | Alto coeficiente de fricción Reducción de gastos operativos | Problemas de tensores en la banda |
| 2 | BANDA TRASNSPORTADORA | Plana | Materiales de toda área Buen precio de producción Fácil implantación | Necesita de tensores Requiere de un mantenimiento superior |
| | | Tornillo | Son compactos Agitadores o mezcladores | Materiales no frágiles y delicados No grandes tamaños |
| | | Rodillos | Facilita el traslado de objetos de gran área Soporta piezas o bultos de alto peso | No traslada objetos de áreas pequeñas |
| | | Paletas tipo L | Mejor agarre a la banda Mayor sujeción de los residuos Buena resistencia a fuerzas grandes | Dispersa los residuos por los costados |
| 3 | EMPUJE DE RESIDUOS SOBRE LA BANDA | Paletas tipo C | Mejor recepción de los residuos | Dificultad para agarre a la banda Dificultad al depositar los residuos |
| | | Paletas tipo C con ángulos rectos | Buena sujeción de los residuos | Dificultad para agarre a la banda Dificultad en el depositar los residuos a una tolva |
| 4 | RODILLO RETORNO | Plano (un rodillo) | Dinámicamente balanceado Adaptados a sus condiciones específicas de uso | Bajo coeficiente de fricción Baja resistencia a los impactos de carga |
| | | En v (dos rodillos) | Alta resistencia a los impactos de carga | Problemas de alineamiento |
| | | En artesa (terna) | Alto coeficiente de fricción Reducción de gastos operativos | Problemas de tensores en la banda |
| 5 | SALIDA | Tolva | Mejor recepción | Mayor coste de manufactura |
| | | Bandeja | Menor costo de manufactura | Buena recepción |

Soluciones del módulo 3. En la tabla 14 se observan alternativas de soluciones para el diseño del módulo 3, las cuales se establecieron al conocer sus ventajas y desventajas.

Tabla 14. Soluciones del módulo 3.

| N° | FUNCIÓN | COMPONENTE | | |
|----|--|--------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | RODILLO INICIAL | Plano (un rodillo) | En v (dos rodillos) | En artesa (terna) |
| 2 | BANDA TRANSPORTADORA | Plana | Tornillo | rodillos |
| 3 | SUJECCIÓN DE RESIDUOS SOBRE LA BANDA | Paletas tipo L | Paleta tipo C | Paletas tipo C con ángulos |
| 4 | RODILLO RETORNO | Plano (un rodillo) | En v (dos rodillos) | En artesa (terna) |
| 5 | SALIDA | Tolva | Bandeja | |

Módulo 4. En la tabla 15 se muestran las alternativas a las diferentes funciones, indicando ventajas y desventajas de cada una, del módulo 4.

Tabla 15. Alternativas del módulo 4

| | FUNCIONES | ALTERNATIVAS | VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|----------|---|-----------------------------------|--|---|
| 1 | RODILLO INICIAL | Plano (un rodillo) | Dinámicamente balanceado Adaptados a sus condiciones específicas de uso | Bajo coeficiente de fricción Baja resistencia a los impactos de carga |
| | | En v (dos rodillos) | Alta resistencia a los impactos de carga | Problemas de alineamiento |
| | | En artesa (terna) | Alto coeficiente de fricción Reducción de gastos operativos | Problemas de tensores en la banda |
| 2 | BANDA TRANSPORTADORA | Plana | Materiales de toda área Buen precio de producción Fácil implantación | Necesita de tensores Requiere de un mantenimiento superior |
| | | Tornillo | Son compactos Agitadores o mezcladores | Materiales no frágiles y delicados No grandes tamaños |
| | | Rodillos | Facilita el traslado de objetos de gran área Soporta piezas o bultos de alto peso | No traslada objetos de áreas pequeñas |
| 3 | SUJECCIÓN DE RESIDUOS SOBRE LA BANDA | Paletas tipo L | Mejor agarre a la banda Mayor sujeción de los residuos Buena resistencia a fuerzas grandes | Dispersa los residuos por los costados |
| | | Paletas tipo C | Mejor recepción de los residuos | Dificultad para agarre a la banda Dificultad en el depositar los residuos a una tolva |
| | | Paletas tipo C con ángulos rectos | Buena sujeción de los residuos | Dificultad para agarre a la banda Dificultad en el depositar los residuos a una tolva |
| 4 | RODILLO RETORNO | Plano (un rodillo) | Dinámicamente balanceado Adaptados a sus condiciones específicas de uso | Bajo coeficiente de fricción Baja resistencia a los impactos de carga |
| | | En v (dos rodillos) | Alta resistencia a los impactos de carga | Problemas de alineamiento |
| | | En artesa (terna) | Alto coeficiente de fricción Reducción de gastos operativos | Problemas de tensores en la banda |
| 5 | TOLVA DE SALIDA | Flujo de masa | Flujo más consistente Esfuerzos en las paredes son más predecibles Uso efectivo de la capacidad total del silo | Mayor desgaste en las paredes Mayor espacio de cabeza |
| | | Flujo de embudo | Menor espacio de cabeza | Formación de tubo Mala distribución de esfuerzos en las paredes puede causar que el silo colapse |

Soluciones del módulo 4. En la tabla 16 se muestran alternativas de soluciones para el diseño del módulo 4, las cuales se establecieron al conocer sus ventajas y desventajas.

Tabla 16. Soluciones módulo 4.

| N° | FUNCIÓN | COMPONENTE | | |
|----|--|--------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | RODILLO INICIAL | Plano (un rodillo) | En v (dos rodillos) | En artesa (terna) |
| 2 | BANDA TRANSPORTADORA | Plana | Tornillo | rodillos |
| 3 | SUJECCIÓN DE RESIDUOS SOBRE LA BANDA | Paletas tipo L | Paletas tipo C | Paletas tipo C con ángulos |
| 4 | RODILLO RETORNO | Plano (un rodillo) | En v (dos rodillos) | En artesa (terna) |
| 5 | TOLVA DE SALIDA | Flujo masa | Flujo embudo | |

Soluciones. Se enlistan las diferentes soluciones que se obtuvieron en los diferentes módulos

- **Módulo 1**

Solución 1.- Sensores y actuadores- Conexión estrella-triángulo- Cadena

Solución 2.- Sensores y actuadores- Arrancador suave - Cadena

Solución 3.- Dispositivo controlador- Variador de frecuencia- Banca

- **Módulo 2**

Solución 1.- tolva mixto - motor – electro neumático – Venterol – tubería – directa

Solución 2.-tolva mixto – motovibrador - electro neumático – compresor –deflector- cónica

Solución 3.- tolva cóncava- motor – electro neumático - ventilador – tubería – directa

- **Módulo 3**

Solución 1.- plano – plana – paletas tipo L – plano - bandeja

Solución 2.- en V – plana – Paletas tipo C con ángulos rectos - en V- tolva

Solución 3.- plano – plana - tipo C – plano – bandeja

- **Módulo 4**

Solución 1.- plano – plana – tipo L – plano – flujo masa

Solución 2.- en V – plana – Paletas tipo C con ángulos rectos - en V- flujo embudo

Solución 3.- plano – plana - tipo C – plano- flujo masa

3.3.2. Aplicación de la Matriz de criterios ponderados

Para determinar la solución óptima para cada módulo, se emplea el método de la matriz de criterios ponderados. Se enlista a continuación las especificaciones técnicas de valoración alta que se obtuvieron en la casa de la calidad, en la tabla 8 se puede observar el porcentaje de importancia de cada uno de los requerimientos:

- Costo
- Separar Residuos Sólidos (papel, fundas, botellas)
- Dimensiones

La evaluación de la matriz y la relación de las especificaciones técnicas entre sí, con sus ponderaciones respectivas, se muestran en la tabla 17.

Tabla 17. Relación de especificaciones técnicas

| | Costo total | Separación de desechos sólidos | Dimensiones máquina | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|--------------------------------|-------------|--------------------------------|---------------------|------------|-------------|
| Costo total | | 0.5 | 1 | 2.5 | 0.36 |
| Separación de desechos sólidos | 0.5 | | 0.5 | 2 | 0.28 |
| Dimensiones máquina | 1 | 0.5 | | 2.5 | 0.36 |
| | | | Total | 7 | 1 |

Análisis de la tabla 17: Costo total = Dimensiones de la máquina > Separación de desechos sólidos

Establecida las ponderaciones de las especificaciones relevantes para ejecutar el diseño, se procede a analizar cada una de ellas con las diferentes soluciones de cada módulo.

Módulo 1. En las tablas 18- 20 se relacionan las soluciones entre sí, haciendo referencia a las especificaciones técnicas antes mencionadas.

Tabla 18. Relación de las soluciones del módulo 1 referente al costo total.

| Costo total | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 1 | 0 | 2 | 0.4 |
| Solución 2 | 0 | - | 1 | 2 | 0.4 |
| Solución 3 | 0 | 0 | - | 1 | 0.2 |
| Total | | | | 5 | 1 |

Análisis tabla 18: Solución 1 = Solución 2 > Solución 3

Tabla 19. Relación de las soluciones del módulo 1 referente a las dimensiones de la máquina.

| Dimensiones de la máquina | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 0 | 0 | 1 | 0.17 |
| Solución 2 | 1 | - | 0 | 2 | 0.33 |
| Solución 3 | 1 | 1 | - | 3 | 0.5 |
| Total | | | | 6 | 1 |

Análisis tabla 19: Solución 3 > Solución 2 > Solución 1

Tabla 20. Relación de las soluciones del módulo 1 referente a la separación de desechos.

| Separación de desechos sólidos | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 0.5 | 0 | 1.5 | 0.25 |
| Solución 2 | 0.5 | - | 0 | 1.5 | 0.25 |
| Solución 3 | 1 | 1 | - | 3 | 0.5 |
| Total | | | | 6 | 1 |

Análisis tabla 20: Solución 1 = Solución 2 < Solución 3

Al culminar las ponderaciones de las soluciones en los diferentes parámetros del módulo 1 se realiza una tabla final que muestre los resultados finales para obtener la solución recomendable para proceder al diseño del módulo 1. (Ver tabla 21)

Tabla 21. Ponderaciones finales de cada solución del módulo 1.

| | Costo total | Dimensiones de la máquina | Separación de desechos sólidos | $\Sigma+1$ | Ponderación | Prioridad |
|------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|------------|-------------|-----------|
| Solución 1 | 0.4 | 0.17 | 0.25 | 1.82 | 0.30 | 3 |
| Solución 2 | 0.4 | 0.33 | 0.25 | 1.98 | 0.33 | 2 |
| Solución 3 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 2.2 | 0.37 | 1 |

Análisis tabla 21: Una vez obtenido los resultados finales de las diferentes soluciones, se resuelve escoger la solución 3, pues esta es la que más se ajusta a las especificaciones.

Módulo 2. En las tablas 22-24 se relacionan las soluciones entre sí, haciendo referencia a las especificaciones técnicas antes mencionadas.

Tabla 22. Relación de las soluciones del módulo 2 referente al costo total.

| Costo total | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 1 | 1 | 3 | 0.38 |
| Solución 2 | 1 | - | 1 | 3 | 0.38 |
| Solución 3 | 1 | 0 | - | 2 | 0.25 |
| Total | | | | 8 | 1 |

Análisis tabla 22: Solución 1 = Solución 2 > Solución 3

Tabla 23. Relación de las soluciones del módulo 2 referente a las dimensiones de la máquina.

| Dimensiones de la máquina | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 0 | 1 | 2 | 0.33 |
| Solución 2 | 0.5 | - | 0.5 | 2 | 0.33 |
| Solución 3 | 1 | 0 | - | 2 | 0.33 |
| Total | | | | 6 | 1 |

Análisis tabla 23: Solución 1 = Solución 3 = Solución 2

Tabla 24. Relación de las soluciones del módulo 2 referente a la separación de desechos.

| Separación de desechos sólidos | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 0 | 1 | 2 | 0.36 |
| Solución 2 | 0 | - | 0.5 | 1.5 | 0.28 |
| Solución 3 | 1 | 0 | - | 2 | 0.36 |
| Total | | | | 5.5 | 1 |

Análisis tabla 24: Solución 1 = Solución 3 > Solución 2

Al culminar las ponderaciones de las soluciones en los diferentes parámetros del módulo 2 se realiza una tabla final que muestre los resultados finales para obtener la solución recomendable para proceder al diseño del módulo 2. (Ver tabla 25)

Tabla 25. Ponderaciones finales de cada solución del módulo 2.

| | Costo total | Dimensiones de la máquina | Separación de desechos sólidos | $\Sigma+1$ | Ponderación | Prioridad |
|-------------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|------------|-------------|-----------|
| Solución 1 | 0.38 | 0.33 | 0.36 | 2.07 | 0.35 | 1 |
| Solución 2 | 0.38 | 0.33 | 0.28 | 1.99 | 0.33 | 2 |
| Solución 3 | 0.25 | 0.33 | 0.36 | 1.94 | 0.32 | 3 |

Análisis tabla 25: Una vez obtenido los resultados finales de las diferentes soluciones, se resuelve escoger la solución 1, observar figura 15, pues esta es la que más se ajusta a las especificaciones para más detalles observar en los planos.

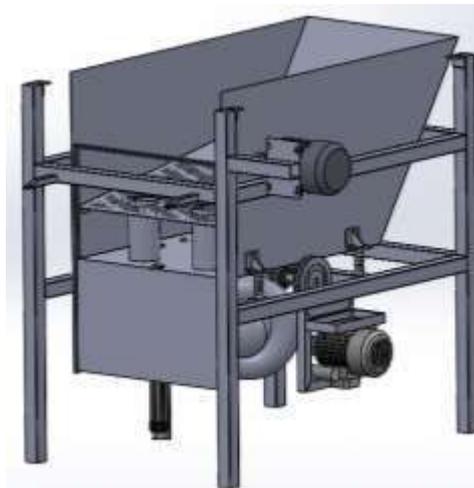


Figura 15. Sistema de vibración y aire

Módulo 3. En las tablas 26- 28 se relacionan las soluciones entre sí, haciendo referencia a las especificaciones técnicas antes mencionadas.

Tabla 26. Relación de las soluciones del módulo 3 referente al costo total.

| Costo total | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 1 | 0 | 2 | 0.33 |
| Solución 2 | 1 | - | 0 | 2 | 0.33 |
| Solución 3 | 0.5 | 0.5 | - | 2 | 0.33 |
| | | | Total | 6 | 1 |

Análisis tabla 26: Solución 1=Solución 2=Solución 3

Tabla 27. Relación de las soluciones del módulo 3 referente a las dimensiones de la máquina.

| Dimensiones de la máquina | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|--------------------|
| Solución 1 | - | 0 | 1 | 2 | 0.4 |
| Solución 2 | 0 | - | 0.5 | 1.5 | 0.3 |
| Solución 3 | 0.5 | 0 | - | 1.5 | 0.3 |
| | | | Total | 5 | 1 |

Análisis tabla 27: Solución 1>Solución 2=Solución 3

Tabla 28. Relación de las soluciones del módulo 3 referente a la separación de desechos.

| Separación de desechos sólidos | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|--------------------|
| Solución 1 | - | 1 | 1 | 3 | 0.46 |
| Solución 2 | 0 | - | 1 | 2 | 0.31 |
| Solución 3 | 0.5 | 0 | - | 1.5 | 0.23 |
| | | | Total | 6.5 | 1 |

Análisis tabla 28: Solución 1 > Solución 2 > Solución 3

Al culminar las ponderaciones de las soluciones en los diferentes parámetros del módulo 3 se realiza una tabla final que muestre los resultados finales para obtener la solución recomendable para proceder al diseño del módulo 3. (Ver tabla 30)

Tabla 29. Ponderaciones finales de cada solución del módulo 3.

| | Costo total | Dimensiones de la máquina | Separación de desechos sólidos | $\Sigma+1$ | Ponderación | Prioridad |
|-------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------|--------------------|------------------|
| Solución 1 | 0.33 | 0.4 | 0.46 | 2.19 | 0.37 | 1 |
| Solución 2 | 0.33 | 0.3 | 0.31 | 1.94 | 0.32 | 2 |
| Solución 3 | 0.33 | 0.3 | 0.23 | 1.86 | 0.31 | 3 |

Análisis tabla 29: Una vez obtenido los resultados finales de las diferentes soluciones, se resuelve escoger la solución 1, pues esta es la que más se ajusta a las especificaciones en la figura 16 se puede observar el sistema compacto, pero en los planos se muestra los detalles.

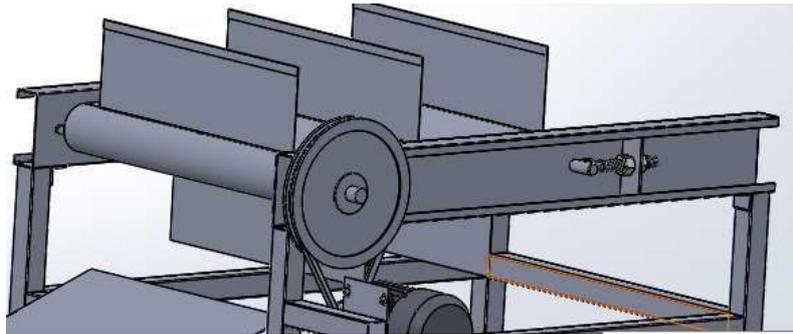


Figura 16. Sistema de separación de residuos sólidos

Módulo 4. En las tablas 30-32 se relacionan las soluciones entre sí, haciendo referencia a las especificaciones técnicas antes mencionadas.

Tabla 30. Relación de las soluciones del módulo 4 referente al costo total.

| Costo total | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 1 | 1 | 3 | 0.43 |
| Solución 2 | 0.5 | - | 1 | 2.5 | 0.36 |
| Solución 3 | 0.5 | 0 | - | 1.5 | 0.21 |
| Total | | | | 7 | 1 |

Análisis tabla 30: Solución 1>Solución 2>Solución 3

Tabla 31. Relación de las soluciones del módulo 4 referente a las dimensiones de la máquina.

| Dimensiones de la máquina | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 0 | 1 | 2 | 0.33 |
| Solución 2 | 0.5 | - | 0.5 | 2 | 0.33 |
| Solución 3 | 1 | 0 | - | 2 | 0.33 |
| Total | | | | 6 | 1 |

Análisis tabla 31: Solución 1=Solución 2=Solución 3

Tabla 32. Relación de las soluciones del módulo 4 referente a la separación de desechos.

| Separación de desechos sólidos | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | $\Sigma+1$ | Ponderación |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Solución 1 | - | 0 | 1 | 2 | 0.36 |
| Solución 2 | 0 | - | 0.5 | 1.5 | 0.28 |
| Solución 3 | 1 | 0 | - | 2 | 0.36 |
| Total | | | | 5.5 | 1 |

Análisis tabla 32: Solución 1=Solución 3 >Solución 2

Al culminar las ponderaciones de las soluciones en los diferentes parámetros del módulo 4 se realiza una tabla final que muestre los resultados finales para obtener la solución recomendable para proceder al diseño del módulo 4. (Ver tabla 33)

Tabla 33. Ponderaciones finales de cada solución del módulo 4.

| | Costo total | Dimensiones de la máquina | Separación de desechos sólidos | $\Sigma+1$ | Ponderación | Prioridad |
|-------------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|------------|-------------|-----------|
| Solución 1 | 0.43 | 0.33 | 0.36 | 2.12 | 0.35 | 1 |
| Solución 2 | 0.36 | 0.33 | 0.28 | 1.97 | 0.33 | 2 |
| Solución 3 | 0.21 | 0.33 | 0.36 | 1.9 | 0.32 | 3 |

Análisis tabla 33: Una vez obtenido los resultados finales de las diferentes soluciones, se resuelve escoger la solución 1 esta se muestra en la figura 17, pues esta es la que más se ajusta a las especificaciones, para más detalles revisar Anexo H.



Figura 17. Sistema de transporte de residuos sólidos

3.4. Propuesta del sistema

Definidos las soluciones a implementar, se realizan los cálculos para dimensionar el sistema.

Un dato base para empezar el diseño del sistema es conocer la cantidad de residuos necesarios, la cual se obtuvo mediante encuestas dirigidas a los clientes con una fase inicial de 200 kg/h que vendría a ser la cantidad de 1 a 3 días de residuos domésticos.

3.4.1. Banda transportadora

Ancho y velocidad de la banda. Para decidir un valor referencial del ancho mínimo de banda se debe considerar el tipo de material y el tamaño de grano de este. [31] Para la etapa de transporte, el ancho adecuado es de 600 mm de acuerdo con el tamaño de los materiales a transportar según la figura 18.

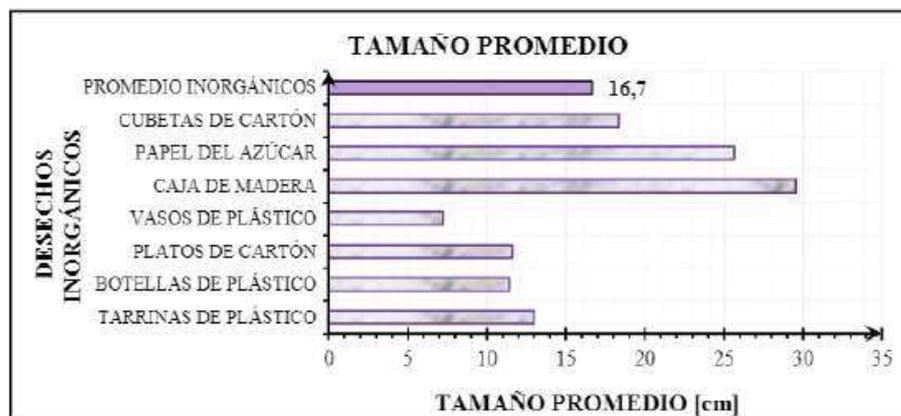


Figura 18. Tamaño promedio aproximado de los desechos sólidos inorgánicos [31].

Una vez establecido el ancho de banda, se verificará la siguiente relación: “el ancho de banda no debe ser menor de tres veces la dimensión más grande del mayor grano de material a transportar” [31].

$$B \geq 3 \cdot t_{max}$$

Se verifica el cumplimiento de la anterior expresión:

$$B=600 \text{ mm}, t_{max}=167 \text{ mm} \rightarrow 600 \geq 3 \cdot 167 \rightarrow 600 \geq 501 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Área de la sección.

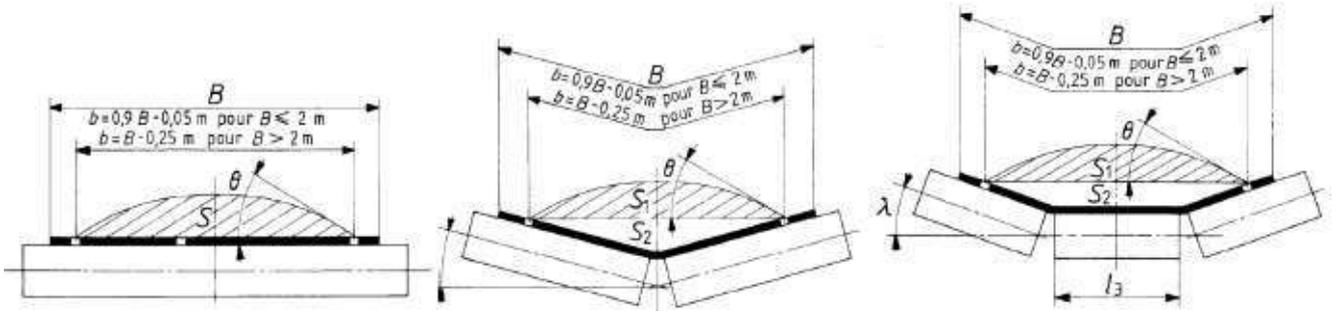


Figura 19. Sección de los rodillos: plano, en v, en artesa [31]

La anchura de banda ocupada por el material b , se calcula a través de la siguiente ecuación y en función de la anchura B : [31] [32]

$$b = 0.9 B - 0.05$$

Donde B es la anchura de la banda en m. En este caso, el valor de $b = 0.49 \text{ m}$.

Para las configuraciones descritas en la Figura 19, la sección total del material sobre la cinta S se puede determinar utilizando el ángulo $\theta = 20^\circ$ [32].

$$S = \frac{1}{4} b^2 (\tan \theta) \quad (1)$$

Los valores obtenidos son los siguientes:

$$S = 0.022 \text{ m}^2$$

Donde:

S : Sección transversal total del material sobre la banda (m)

b : Anchura de banda ocupada por el material (m)

θ : Ángulo de sobrecarga ($^\circ$).

Capacidad de carga.

$$Q_m = 200 \text{ kg/h}$$

Con el ángulo de inclinación φ de la cinta se calcula el coeficiente de reducción de la capacidad de transporte por inclinación de la siguiente ecuación:

$k=1$; sin inclinación

$$k = 1 - 1.64 * \left(\frac{\varphi * \pi}{180}\right)^2 \quad (2)$$

$$k = 1 - 1.64 * \left(\frac{36^\circ * \pi}{180^\circ}\right)^2$$

$$k = 0.353$$

Peso específico del material transportado

$$\gamma = 133,18 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Después se obtiene la capacidad volumétrica de la banda

$$Q_m = Q_v * \gamma \quad (3)$$

$$Q_v = 7,518 \text{ m}^3/\text{h}$$

Velocidad teórica de la banda

Para la separación de materiales mediante bandas transportadoras; distintos autores recomiendan velocidades entre 0,075 m/s y 0,25 m/s, con base en estudios experimentales [15] [33].

$$V = \frac{Q_v}{s * k} \text{ M/S} \quad (4)$$

$$V = 0.27 \text{ m/s}$$

La velocidad calculada es de 0,27 m/s , un valor aproximado a los datos antes mencionados.

Fuerzas para mover la banda transportadora. La fuerza que se requiere para dar movilidad a la banda y los elementos móviles cuando ésta se encuentra en vacío, sin material: [32].

Primero se encontró el factor de fricción por longitud de banda

$$C = 15.9L^{-0.61} + 0.77 \quad (5)$$

$$C = 7.6$$

En segundo lugar, se obtiene el peso de las partes móviles (rodillos superiores y rodillos inferiores)

$$G = \mathbf{Z}G_b + \frac{G_{ro}}{S_1} + \frac{G_{ru}}{S_2} \quad (6)$$

$$G = 18.83 \text{ kg/m}$$

Una vez obtenidos los datos de la ecuación 5 y 6 se procede a calcular la fuerza para mover la banda en vacío.

$$F_1 = (CfLG)g \quad (7)$$

$$F_1 = 112.311N$$

donde,

F_1 : fuerza para mover la banda en vacío (N)

C: Factor de fricción por longitud de banda

f: factor de fricción de las partes móviles

L: longitud total de la banda (m)

G: peso de las partes móviles (kg/m)

G_b : peso de la banda (kg/m)

G_{ro} : peso de los rodillos superiores (kg)

S_1 : Espaciamiento entre rodillos superiores (m).

G_{ru} : Peso de los rodillos inferiores (kg).

S_2 : Espaciamiento entre rodillos inferiores (m).

G: aceleración de la gravedad (m/s^2) [32].

La Tabla 34 muestra los valores recomendados de coeficiente de fricción de las partes móviles en función de las condiciones de operación, mantenimiento y estanqueidad.

Tabla 34. Factor de fricción por longitud de banda [32].

| Condiciones de operación | Coefficiente f |
|---|------------------|
| Bandas transportadoras descendentes que requieren frenado mediante motor. | 0.012 |
| Buenas bandas transportadoras con rodillos de marcha suave y pequeña fricción en el material. | 0.017 |
| Condiciones con ambiente normal de trabajo. | 0.020 |
| Condiciones de marcha desfavorables, ambiente polvoriento, sobrecargas periódicas y/o puntuales. | 0.023-0.030 |

La Tabla 35 muestra los valores recomendados de espaciamento entre rodillos superiores e inferiores en función del ancho de banda y el peso específico del material a transportar.

Tabla 35. Espaciamento entre rodillos recomendado [32].

| Ancho de banda (mm) | Espaciamento rodillos superiores S1 (m) | | | | | | | | | | Espaciamento rodillos inferiores S2 (m) |
|---------------------|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|
| | Peso específico del material (kg/m ³) | | | | | | | | | | |
| | 500 | 800 | 1000 | 1400 | 1600 | 2400 | 3200 | 4000 | 5000 | >6000 | |
| 400 | 1.7 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 0.9 | 0.75 | 3.0 |
| 500 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.9 | 0.60 | 3.0 |
| 650 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 0.5 | 3.0 |
| 800 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.5 | 3.0 |
| 1000 | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.75 | 0.5 | 3.0 |
| 1200 | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.75 | 0.5 | 3.0 |
| 1400 | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.75 | 0.75 | 0.5 | 3.0 |
| 1600 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.75 | 0.60 | 0.5 | 3.0 |
| 1800 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.75 | 0.75 | 0.60 | 0.5 | 0.5 | 2.4 |
| 2000 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.75 | 0.75 | 0.60 | 0.5 | 0.5 | 2.4 |
| 2200 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.75 | 0.75 | 0.60 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2.4 |

La Tabla 36 muestra los valores promedio del peso de la cinta en función del ancho de banda y del tipo de servicio o transporte [32].

Tabla 36. Peso de la banda recomendado [32].

| Ancho de banda (mm) | Servicio liviano Peso específico <1500 kg/m ³ | Servicio mediano 800<Peso específico <1500 kg/m ³ | Servicio pesado Peso específico > 1500 k/m ³ |
|---------------------|---|---|--|
| | Pesos de bandas transportadoras Gb (kg/m) | | |
| 400 | 3.0 | 4.5 | 6.0 |
| 500 | 6.0 | 7.5 | 9.0 |
| 650 | 7.5 | 9.0 | 10.5 |
| 800 | 9.0 | 10.5 | 12.0 |
| 1000 | 10.5 | 13.5 | 16.5 |
| 1200 | 13.5 | 16.5 | 21.0 |
| 1400 | 18.0 | 22.5 | 27.0 |
| 1600 | 21.0 | 27.0 | 33.0 |
| 1800 | 25.5 | 31.5 | 40.5 |
| 2000 | 30.0 | 36.0 | 48.0 |
| 2200 | 33.0 | 42.0 | 54.0 |

Finalmente, la Tabla 37 muestra los valores promedios recomendados de los pesos de los rodillos superiores y de retorno en función del ancho de banda y del peso específico del material.

Tabla 37. Peso de rodillos recomendado [32].

| Ancho de banda (mm) | Servicio liviano Peso específico <1500 kg/m ³ | | Servicio pesado Peso específico >1500 kg/m ³ | |
|---------------------|---|-----------|--|-----------|
| | Gsup (kg) | Ginf (kg) | Gsup (kg) | Ginf (kg) |
| 400 | 3.0 | 3.0 | 4.0 | 4.0 |
| 500 | 3.5 | 3.5 | 5.5 | 5.5 |
| 650 | 3.5 | 5.5 | 10 | 10 |
| 800 | 11 | 10 | 14 | 12 |
| 1000 | 13 | 11 | 18 | 16 |
| 1200 | 15 | 13 | 20 | 18 |
| 1400 | 22 | 20 | 31 | 27 |
| 1600 | 25 | 22 | 35 | 30 |
| 1800 | 39 | 35 | 47 | 40 |
| 2000 | 43 | 36 | 52 | 45 |
| 2200 | 47 | 40 | 56 | 47 |

Fuerza para desplazar el material horizontalmente. Esta es la fuerza necesaria para vencer la inercia del material y desplazarlo en dirección horizontal desde el punto de alimentación hasta el de descarga. Se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$F_2 = \left(\frac{CFLQ_m}{3.6 \cdot v} \right) * g \quad (8)$$

$$F_2 = 6,13N$$

Fuerza para elevar o descender el material. Este tipo de fuerza es la requerida para poder realizar la elevación o descenso de la carga y se determina mediante la siguiente ecuación:

$$F_3 = \left(\frac{HQ_m}{3.6v} \right) g \quad (9)$$

$$F_3 = 25,21N$$

Potencia teórica

Tabla 38. Potencia adicional requerida debida a carros descargadores (trippers) [32].

| Ancho de banda (mm) | Potencia adicional requerido (KW) |
|---------------------|-----------------------------------|
| <=500 | 0.8 velocidad de la banda (m/s) |
| de 500 a 1000 | 1.5 velocidad de la banda (m/s) |
| >1000 | 2.2 velocidad de la banda (m/s) |

La potencia teórica es la suma de la potencia necesaria para desplazar el material, más las potencias adicionales debidas a las guías de carga y a los carros descargadores. Se calcula mediante la ecuación 10 [32].

$$P = \frac{(F_1+F_2+F_3)V}{1000} + P_s + P_a \quad (10)$$

$$P_s = 0.8Vl$$

$$P_a = 1.5 \cdot V$$

$$P = 0.635kw$$

- P : Potencia teórica (kW).
- F1 : Fuerza para mover la banda en vacío (N).
- F2 : Fuerza para mover la carga horizontalmente (N).
- F3 : Fuerza para elevar o descender la carga (N).
- V : Velocidad de la banda (m/s).
- l : Longitud total de guías de carga (m).
- Ps : Potencia adicional debida a guías de carga (kW).
- Pa : Potencia adicional debida a trippers (kW).

Esta es la potencia que se debe aplicar al tambor motriz para que se genere una fuerza tangencial en el mismo, llamada tensión efectiva, la cual será capaz de mover la banda y desplazar el material desde el punto de alimentación hasta el de descarga [32].

La potencia requerida por el motor (PM) para el accionamiento del tambor motriz de la cinta se calcula como:

$$P_M = \frac{P_T}{\eta} \quad (11)$$

Donde:

$$\eta = \eta_m \cdot \varepsilon$$

siendo,

$$\eta_m = 0,91 \text{ eficiencia del motor}$$

$$\varepsilon = 0,94 \text{ eficiencia mecánica de transmisión}$$

Por lo tanto, el rendimiento total vale $\eta = 0,91 \cdot 0,94 = 0,855$.

Y la potencia consumida por el motor:

$$P_M = 0,74 \text{ kW}$$

Valores de las potencias normalizadas de motores eléctricos, se selecciona un motor eléctrico con potencia nominal de 1 hp a 1720 rpm para el sistema de transporte.

Potencia nominal de 1 hp a 1720 rpm para el sistema de vibración.

Potencia nominal de ½ hp a 1730 rpm para el sistema de empuje. (Ver anexo C)

Tensiones de la banda. El cálculo de la tensión de la banda se lo realiza con la ecuación

12.

$$T_e = C(L + L_o) \left(Q + \frac{100 Q_m}{3V} \right) + \left(\frac{100 Q_m H}{3V} \right) \quad (12)$$

Donde:

Te: Tensión efectiva.

C: Factor de fricción. [34]

L: Proyección horizontal de la longitud de la banda Transportado (pies).

Lo: Factor de longitud.

Q y B: Factores de densidad y servicio. [34]

Qm: Capacidad de diseño (Ton).

V: Velocidad de la banda (pies/min).

H: Proyección vertical de la longitud de la banda Transportadora (pies).

$$T_e = 0.03(10.63 + 150) \left(18 + \frac{100 * 1}{3 * 53.15} \right) + \left(\frac{100 * 1 * 8.2}{3 * 53.15} \right)$$

$$T_e = 94.91 \text{ lb}$$

Cálculo de tensión en el lado templado (Tm) y lado flojo (T2) de la banda. Para la obtención de estos valores se debe encontrar dos incógnitas para lo cual se escoge el mayor valor y así obtener la tensión máxima que va a soportar la banda. (Fórmulas del manual de Goodyear.) (Ver anexo D).

K: factor de conducción

$$A. T_m = (1 + k)T_e \quad (13)$$

$$T_m = (1 + 0.5) * 94.91$$

$$T_m = 142.36 \text{ lb}$$

$$B. T_m = T_o - \left(\frac{CQL}{2} \right) + T_e \quad (14)$$

$$T_o = 6.25 \left(B + \frac{100Qm}{3V} \right) L_o \quad (15)$$

$$T_o = 6.25 \left(5 + \frac{100 \cdot 1}{3 \cdot 53.15} \right) 14.86$$

$$T_o = 522.62 \text{ lb}$$

Por lo tanto, el valor de T_m es:

$$T_m = 522.62 - \left(\frac{0.03 \cdot 18 \cdot 10.63}{2} \right) + 94.91$$

$$T_m = 614.7 \text{ lb}$$

$$T_2 = T_m - T_e \quad (16)$$

$$T_2 = 757.01 - 94.91 = 662.16 \text{ ft} = 2.95 \text{ kN}$$

Selección de banda

$$PIW = \frac{T_m}{B_w} \quad (17)$$

Donde:

PIW: Tensión máxima de banda

T_m : Tensión en el lado templado

B_w : Ancho de banda

$$PIW = \frac{3.3673 \text{ kN}}{600 \text{ mm}} = 5.61 \text{ N/mm}$$

Para la selección de la banda se debe escoger el tipo de armazón, el tipo de cubiertas y el espesor de las cubiertas tanto de contacto con el material como el contacto de los rodillos. (Ver Anexo E) [35].

Tensión De Banda Seleccionada > Tensión Calculada

Tensión máxima Calculada: 5.61N/mm)

Tensión máxima de banda seleccionada: 25 N/mm

25 N/mm > 5.61 N/mm

Por tanto, la banda seleccionada es correcta, la tensión calculada es inferior y permite superar los valores hasta alcanzar el límite de la banda normalizada. El valor de la tensión calculada es bajo por lo que la carga a soportar es de 1 Ton [36].

Velocidad angular de los rodillos

$$W = \frac{V(1000)(60)}{\pi * D} \tag{18}$$

$$W = \frac{0.27(1000)(60)}{\pi * 75}$$

$$W = 68.75rpm$$

Cálculo de poleas. El motor viene con una polea de 3 cm a 1720 rpm, se desea obtener una velocidad final de 30 rpm, para el sistema de transporte, con la fórmula 19

$$D1 * N1 = D2 * N2 \tag{19}$$

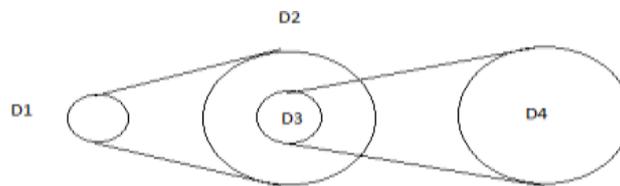


Figura 20. Juego de poleas

$$D1=3cm$$

$$N1=1720 rpm$$

$$D2=25cm$$

$$N2=?$$

$$D3=?$$

$$N3=?$$

$$D4=38cm$$

$$N4=30rpm$$

$$N2 = 206.4 rpm$$

$$N2 = N3$$

$$D3 * N3 = D4 * N4$$

$$D3 = 5.52 cm$$

El sistema de empuje funciona con un arranque mediante un variador de frecuencia para posteriormente reducir la velocidad a 30 rpm acoplado también una polea de 250 mm al eje motriz.

En el sistema de vibración se coloca una polea de 130 mm para reducir la velocidad de vibración.

Selección de soportes. Para el montaje de los rodillos en el sistema de transporte se realiza con unos soportes o chumaceras de pared con anclaje de dos pernos, con rodamiento denominado YET 205-100 insertado en el soporte F2B 505 de hierro fundido, seleccionado del catálogo SKF (ver Anexo F), para un eje de 25,4 mm como se puede ver en la figura 21. [36]



Figura 21. F2B 505 [37]

La carga radial máxima que soporta el rodamiento se calcula mediante la ecuación (30) $F_r=777,64$ N que se encuentra presente en las reacciones del diagrama de cuerpo libre y a una velocidad de $n=30$ rpm lo que permite calcular la vida nominal básica que define el fabricante mediante la ecuación (20) en millones de revoluciones y la ecuación (21) expresada en horas [37].

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p \quad (20)$$

$$L_h = \frac{10^6}{60 \cdot n} * L_{10} \quad (21)$$

Donde:

P: carga dinámica equivalente del rodamiento

C: representa la capacidad de carga dinámica básica

p: exponente de la vida útil

De acuerdo con el fabricante $C=14$ kN, al ser rodamiento de bolas se utiliza $p=3$, en base a estos datos se obtiene $L_{10} = 5835$ millones de revoluciones y por lo tanto $L_h = 3241666$ horas de funcionamiento.

El factor de seguridad estático se calcula mediante la ecuación (22).

$$S_o = \frac{C}{P} \quad (22)$$

De acuerdo con los parámetros ya analizados se tiene $S_o = 18$

Selección de prisioneros para las poleas y soportes. La selección de los prisioneros se hace en base a la norma ISO 4029 (DIN 916). El campo de aplicación de los prisioneros allende se da en Ingeniería pesada, matrices y utillajes, moldes de inyección de plástico, bombas en aplicaciones internas y externas, automoción e industria naval, equipos militares, automatismos, fijaciones de seguridad, aplicaciones a altas temperaturas, etc. [38]

Temperatura máxima de resistencia: -25°C a 200°C .

Material: Acero aleado al carbono de Alta Resistencia y acero inoxidable.

Acabado/terminación: Fosfatado, negro y pasivado

Normas: ISO 898-1 - DIN 916 - ISO 4029

A continuación, se presenta la tabla 39 de dimensiones más comunes para industria pesada, matrices, moldes de inyección, bombas en aplicaciones externas, automatismos etc.

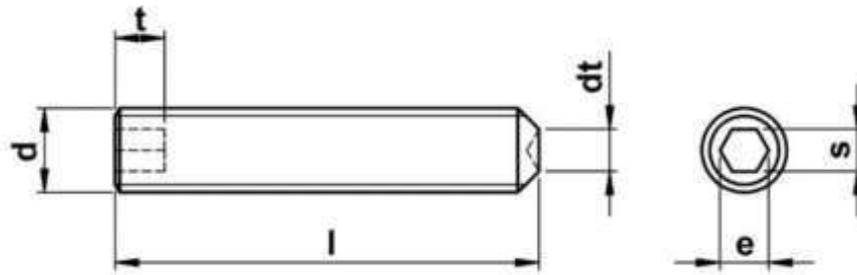


Figura 22. Dimensión de prisionero [38]

Tabla 39. Dimensiones de prisioneros [38].

| D | P | t min. | t max. | s | e |
|------|------|--------|--------|-----|------|
| M2 | 1 | 0.8 | 1.7 | 0.9 | 1.0 |
| M2.5 | 1 | 1.2 | 2.0 | 1.3 | 1.4 |
| M3 | 1 | 1.2 | 2.0 | 1.5 | 1.7 |
| M4 | 1 | 1.5 | 2.5 | 2 | 2.3 |
| M5 | 1 | 2.0 | 3.0 | 2.5 | 2.9 |
| M6 | 1.00 | 2.0 | 3.5 | 3 | 3.4 |
| M8 | 1.25 | 3.0 | 5.0 | 4 | 4.6 |
| M10 | 1.50 | 4.0 | 6.0 | 5 | 5.7 |
| M12 | 1.75 | 4.8 | 8.0 | 6 | 6.9 |
| M16 | 2.00 | 6.4 | 10.0 | 8 | 9.2 |
| M20 | 1 | 8.0 | 12.0 | 10 | 11.4 |

3.4.2. Sistema de vibración y aire

Bandeja

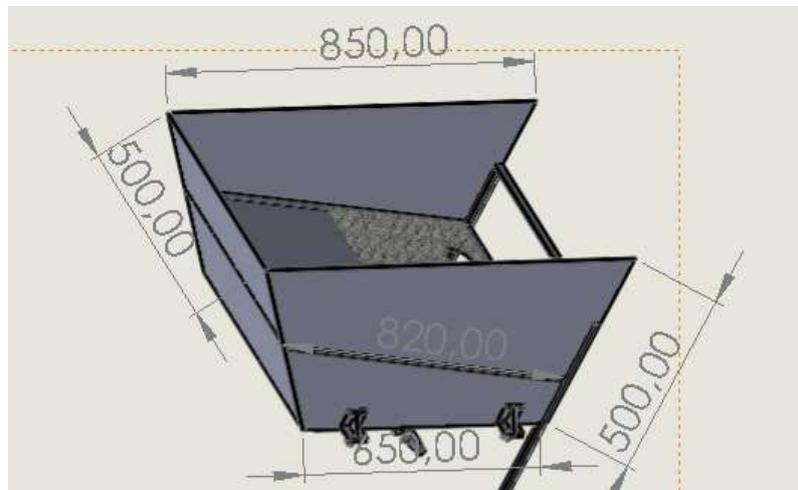


Figura 23. Medidas bandeja

$$\text{Vol} = \frac{h}{3} (A1 + A2 + \sqrt{A1 * A2}) \quad (23)$$

$$\text{Vol}_1 = \frac{1}{6} ((0.85 * 0.5) + (0.65 * 0.5) + \sqrt{0.425 * 0.324})$$

$$\text{Vol}_1 = 0.187 \text{m}^3$$

$$\text{Vol}_2 = 0.048$$

$$\text{Vol}_T = 0.139 \text{ m}^3$$

Con los datos de la masa y dimensiones de la botella plástica reciclable se calcula el volumen y la cantidad de residuos que pueden ingresar en la bandeja de vibración y aire.

$$V_{\text{botella}} = A_{\text{circ}} * h \quad (24)$$

$$V_{\text{botella}} = \pi * (0,065)^2 * 0,3$$

$$V_{\text{botella}} = 0,003 \text{ m}^3$$

Se tiene que una botella de 3 litros ocupa un volumen de $0,003 \text{ m}^3$, entonces en un volumen de 0.139 m^3 abarca 46 botellas, claro está en sus condiciones normales, obteniendo un peso de 3,22 kg y en una hora será de aproximadamente 200kg/h.

Presión de aire. La presión de aire necesaria para mantener los residuos sólidos de baja densidad en equilibrio se calcula a partir de los datos que un Venterol blower proporciona, 3400 rpm y 3in de diámetro de salida, mediante las siguientes ecuaciones:

La velocidad lineal se calcula con la ecuación 18 obteniendo 13,35 m/s.

$$\mathbf{Caudal} = \mathbf{V} * \mathbf{A}_{salida} \quad (25)$$

$$Caudal = 0,05874 \frac{m^3}{s} = \frac{3,52m^3}{h}$$

$$\rho_{aire} = 1,225 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{aire} = \frac{1}{2} * \rho * V^2$$

$$P_{aire} = 109,1613 \text{ Pa}$$

La presión que proporciona el elemento seleccionado que en este caso es el Venterol es de 10 bar aproximados.

$$m_{botella} = 70 \text{ gr}$$

$$a = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 0,686 \text{ N}$$

$$\mathbf{P}_{aire} = \frac{\mathbf{F}}{\mathbf{A}} \quad (26)$$

$$A_{botella} = 0.036 \text{ m}^2$$

$$P_{aire} = 19,092 \text{ Pa}$$

Para que 46 botellas se eleven y se mantengan en el aire flotando se necesita una presión de 878,232 Pa, es decir aproximadamente 8 bares. Como la bandeja donde se depositan los residuos es abierta se pierde presión por lo que se decidió acoplar dos venteroles que son capaces de realizar su función y mediante la banda de empuje llevarlos al siguiente proceso.

Una vez determinado la potencia de los motores y la cantidad de aire, se obtiene como resultado el diseño de la figura 24 para realizar la construcción.



Figura 24. Sistema de separación de residuos sólidos.

3.5. Análisis de los componentes críticos del sistema

Definido los sistemas, se ejecutan análisis mecánicos que permiten reconocer las zonas críticas y observar si estos se encuentran diseñados con materiales y dimensiones adecuadas.

3.5.1. Análisis del eje de transmisión de potencia

De acuerdo con la encuesta la cantidad de desechos que ingresa al sistema es de 200kg/h, entonces para el diseño del eje de transmisión se considera un peso de 500 kg incluido el peso de los demás componentes como son el peso del rodillo, el peso de la banda.

Por intermedio de la ecuación (27) se calcula la carga P

$$P2 = q * g \tag{27}$$

Se obtiene una carga de 4900 N

El torque en el eje se calcula mediante la ecuación (28)

$$T = F * d \quad (28)$$

Donde:

F: fuerza aplicada

d: distancia al eje de giro

La tensión de la banda que se ejerce en el eje de transmisión de $P_1 = 3,3673$ KN, obteniendo un par torsor de $T_1 = 168,365$ Nm. Ver figura 25.



Figura 25. DCL con una tensión

Se escoge el acero AISI 4340 para el diseño del eje del catálogo de DIPAC (Anexo G), con las siguientes características mecánicas: punto de fluencia $S_y = 900$ MPa y el último esfuerzo a la tensión $S_{ut} = 1100$ MPa.

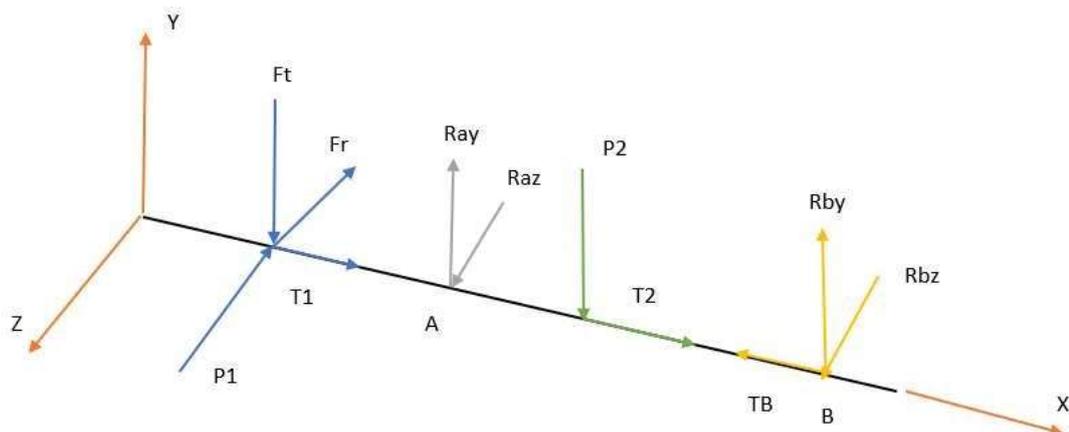


Figura 26. Diagrama de cuerpo libre en 3D

En el eje se encuentran elementos de los cuales generarán reacciones como la polea el cual genera una fuerza tangencial y una radial las cuales se determinan con las ecuaciones (29) y (30) tomadas de [43].

$$Ft = \frac{2 \cdot T}{DP} \quad (29)$$

$$Fr = Ft * \tan(Q) \quad (30)$$

El torque presente en la polea es de $T1=168,365$ Nm y el diámetro primitivo 250 mm por lo cual la fuerza tangencial es de $Ft=1346,92$ N

La fuerza radial de acuerdo con el ángulo de presión de 30° es $Fr = 777,64$ N

Con ecuaciones de equilibrio (30) y (31) se obtienen las reacciones en el plano para el posterior análisis del momento flector y cortante.

$$+\sum F = 0 \quad (31)$$

$$+\sum M = 0 \quad (32)$$

En el plano XY se encuentran dos incógnitas que a través de las ecuaciones de equilibrio se obtiene:

- $R_{ay} = 914,4$ N
- $R_{by} = 2638,69$ N
- $M_{max} = 857,57$ Nm

Se realiza el diagrama de cargas mostrado en la figura 26

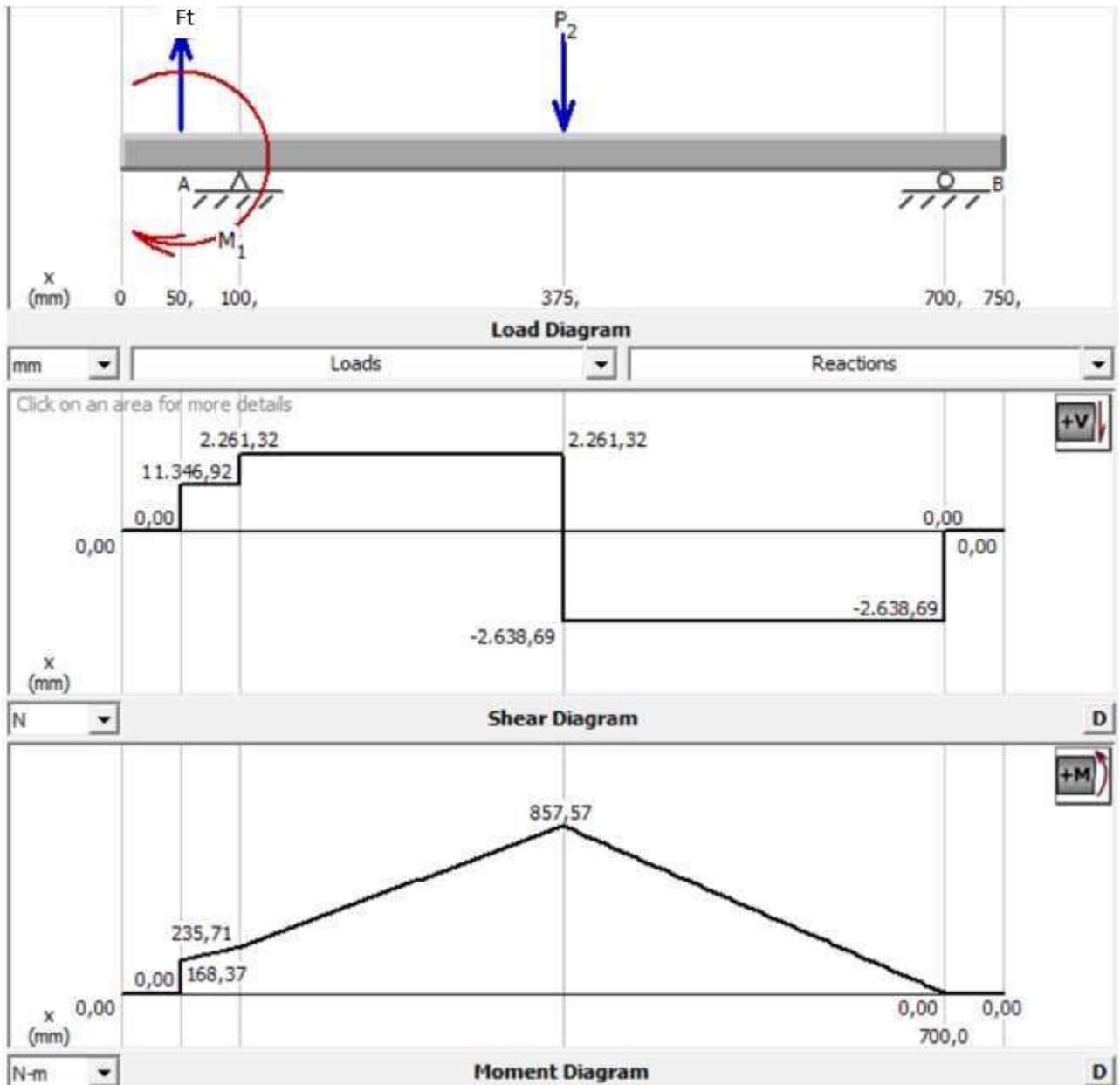


Figura 27. Diagrama de fuerza cortante y momento flector XY

En el plano XZ se encuentran dos incógnitas las cuales mediante las ecuaciones de equilibrio se obtiene:

- $R_{az} = 2524,86 \text{ N}$
- $R_{bz} = 64,80 \text{ N}$
- $M_{max} = 168,365 \text{ Nm}$

Se realiza el diagrama de cargas mostrado en la figura 27.

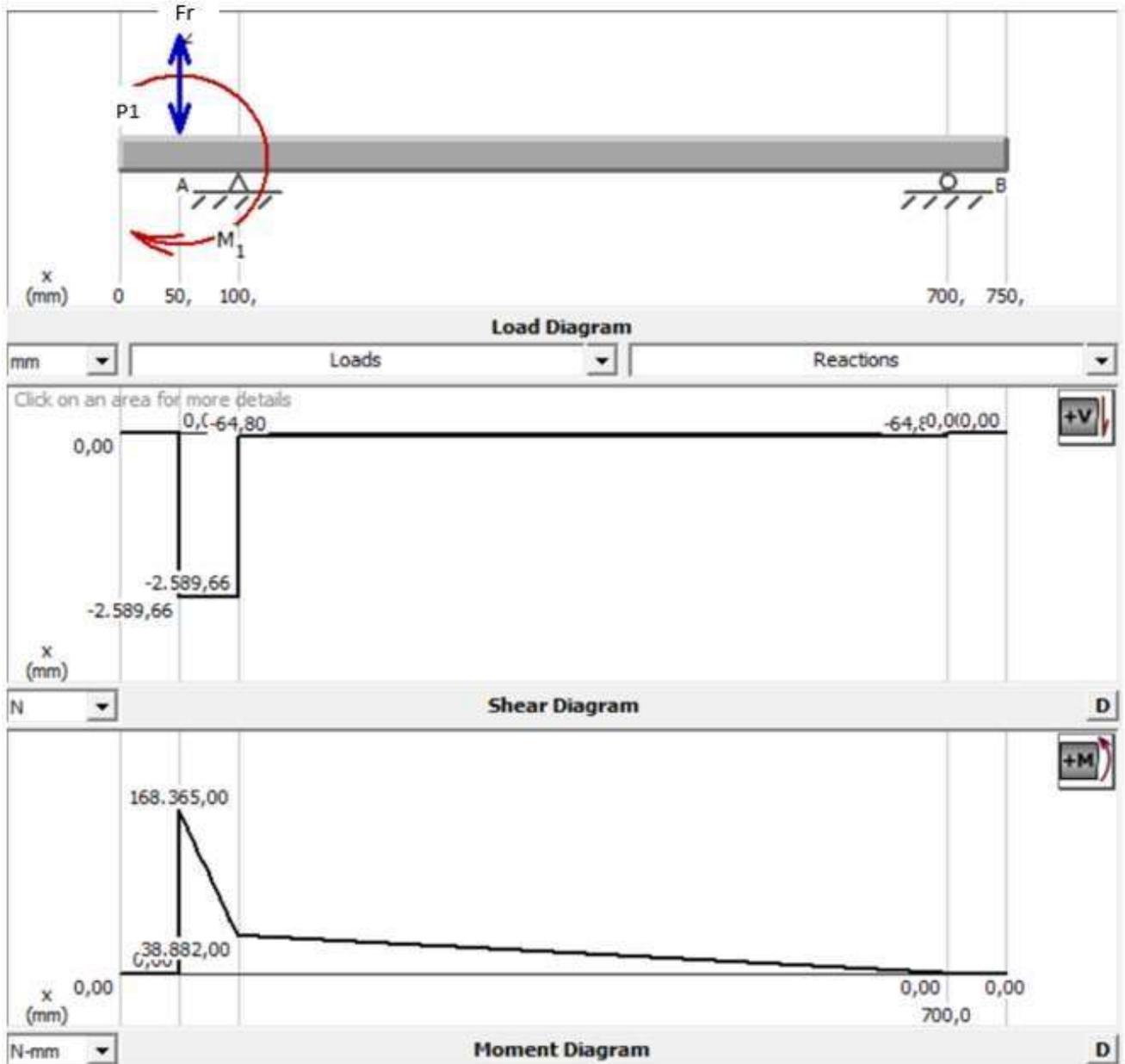


Figura 28. Diagrama de fuerza cortante y momento flector XZ

El momento resultante se expresa por la ecuación (33), dato que permite realizar el cálculo del factor de seguridad estático con la ecuación (34)

$$M_R = \sqrt{M_{xy}^2 + M_{xz}^2} \quad (33)$$

$$N = \frac{\pi \cdot d^3 \cdot S_y}{16 \cdot \sqrt{4M_R^2 + 3T^2}} \quad (34)$$

El momento resultante $M_R = 873,94$ Nm y un factor de seguridad estático $N = 1,7$

Las ecuaciones (35) y (36) muestran segundo momento de inercia y la distancia al centro respectivamente.

$$I = \frac{\pi * D^4}{64} \quad (35)$$

$$C = \frac{D}{2} \quad (36)$$

El eje está sometido a esfuerzo normal máximo y a esfuerzo cortante máximo, estos se calculan con las ecuaciones (37) y (38) correspondientemente.

$$\sigma_{max} = \frac{M * C}{I} \quad (37)$$

$$r_{max} = \frac{16 * T}{\pi * D^3} \quad (38)$$

El factor de seguridad por fluencia se calcula a partir de la ecuación (39), basándose en el esfuerzo equivalente mostrado en la ecuación (40).

$$N = \frac{S_y}{\sigma_{eq}} \quad (39)$$

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma_{xy}^2 - \sigma_{xy} * \sigma_{xz} + 3r} \quad (40)$$

$$\sigma_{xy} = 301,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{xz} = 67,52 \text{ MPa}$$

$$r_{max} = 52,33 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{eq} = 266,8 \text{ MPa}$$

$$N = 3,3$$

El factor de seguridad por fatiga se calcula con la ecuación (41).

$$\frac{1}{Nf} = \frac{\sigma_a}{S_e} + \frac{\sigma_m}{S_{ut}} \quad (41)$$

La resistencia a la fatiga (S_e) se calcula mediante la ecuación (42), la cual se forma por el producto de factores de modificación [39].

$$S_e = (ka)(kb)(kc)(kd)(ke)(kf)(S'e) \quad (42)$$

k_a representa el factor de superficie y se obtiene mediante la ecuación (43).

$$k_a = a(Sut)^b \quad (43)$$

Donde a y b son datos que se obtienen en base al acabado superficial del material, se considera el maquinado o laminado en frío y de esta forma se obtiene $a= 4,51$ y $b= -0,265$ para lo cual $k_a = 0,705$, k_b representa el factor de tamaño y se calcula mediante la ecuación (44) [40].

$$k_b = 1,24 * d^{-0,107} \quad (44)$$

El factor de tamaño se calcula con referencia al diámetro del eje por ello se ha tomado la sección de 25,4 mm por lo cual se obtiene $k_b=0,877$

EL factor de carga k_c es igual a 1 debido a que se encuentra sometido a flexión.

El factor de temperatura de operación k_d se estima que trabaje en temperatura ambiente y se obtiene que es igual a 1.

El factor de confiabilidad k_e se ha seleccionado un 99,9% de confianza en el diseño y de esta forma se obtiene que $k_e = 0,753$.

El factor de concentración de muesca k_f se toma el valor de 1 [40].

El factor $S'e$ es igual a la mitad del Sut por lo que es igual a 550 MPa.

El límite de resistencia a la fatiga es $Se = 256,06$ MPa, σ_a representa el esfuerzo alternante y se obtiene con la ecuación (45) y σ_m es el esfuerzo medio, se obtiene mediante la ecuación (46).

$$\sigma_a = \left| \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2} \right| \quad (45)$$

$$\sigma_m = \left| \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2} \right| \quad (46)$$

Se obtiene un $\sigma_a = 117,14MPa$ y $\sigma_m = 184,66 MPa$ con un factor de seguridad de 1,6

Para la validar los datos calculados se realizan simulaciones mediante un software con el método de elementos finitos, se implementan dos soportes y se aplica las cargas descritas en el DCL.

En la figura 29 se muestra la simulación del esfuerzo máximo mediante el método de Von Mises siendo igual a 259,911 MPa.

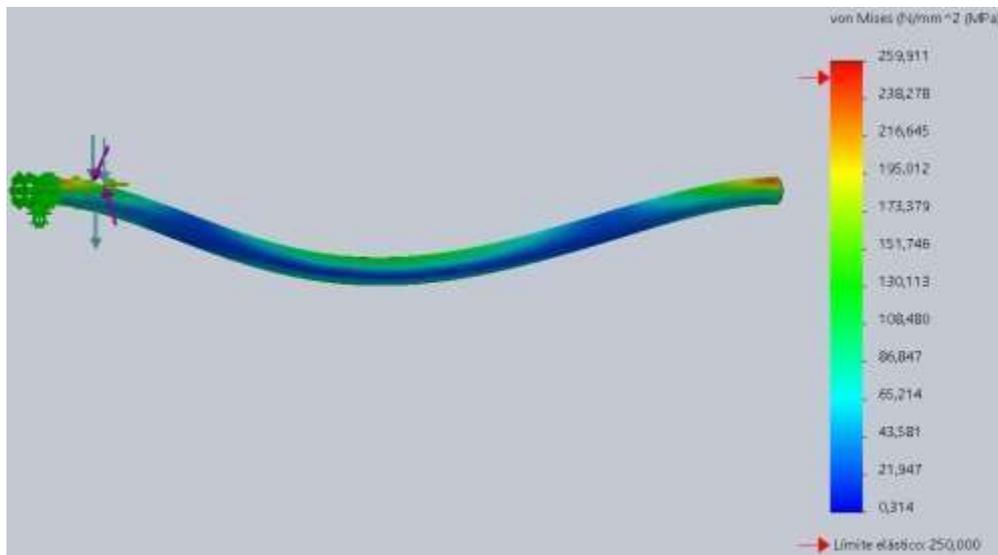


Figura 29. Simulación eje

En la figura 30 se observa el factor de seguridad obtenido igual a 3,24

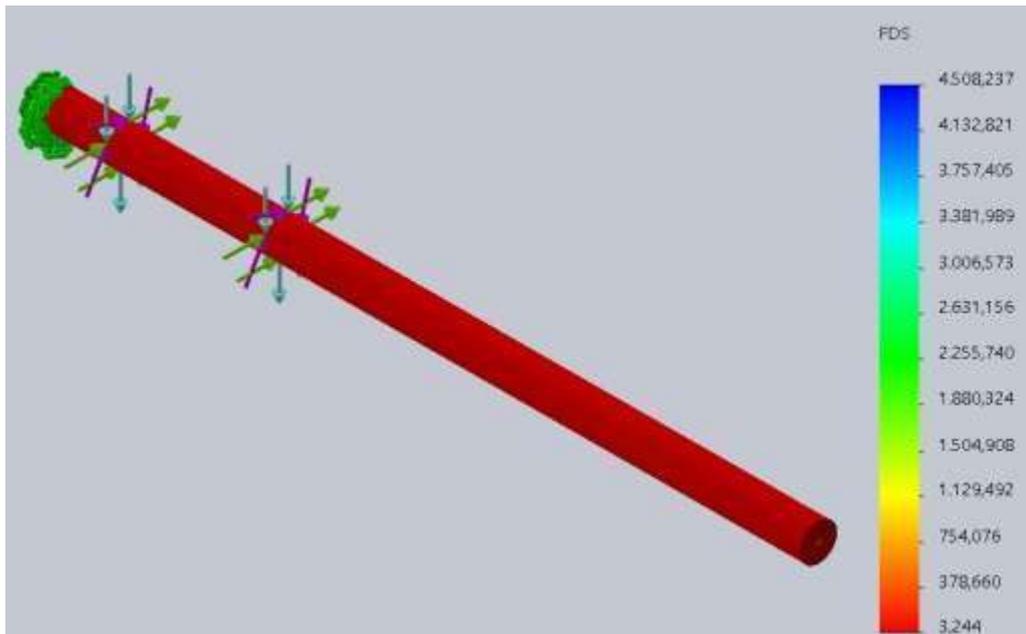


Figura 30. Factor de seguridad del eje

3.5.2. Análisis de la estructura

Se efectúa un análisis de la estructura donde se apoyan los muelles, para conocer el esfuerzo máximo y el factor de seguridad de todo el elemento, la carga que se aplica es de $P=2450\text{ N}$ mediante un peso de 250 kg .

Las reacciones de las vigas son $A_y= 1225\text{ N}$ y $B_y=1225\text{ N}$ (Ver figura 30).

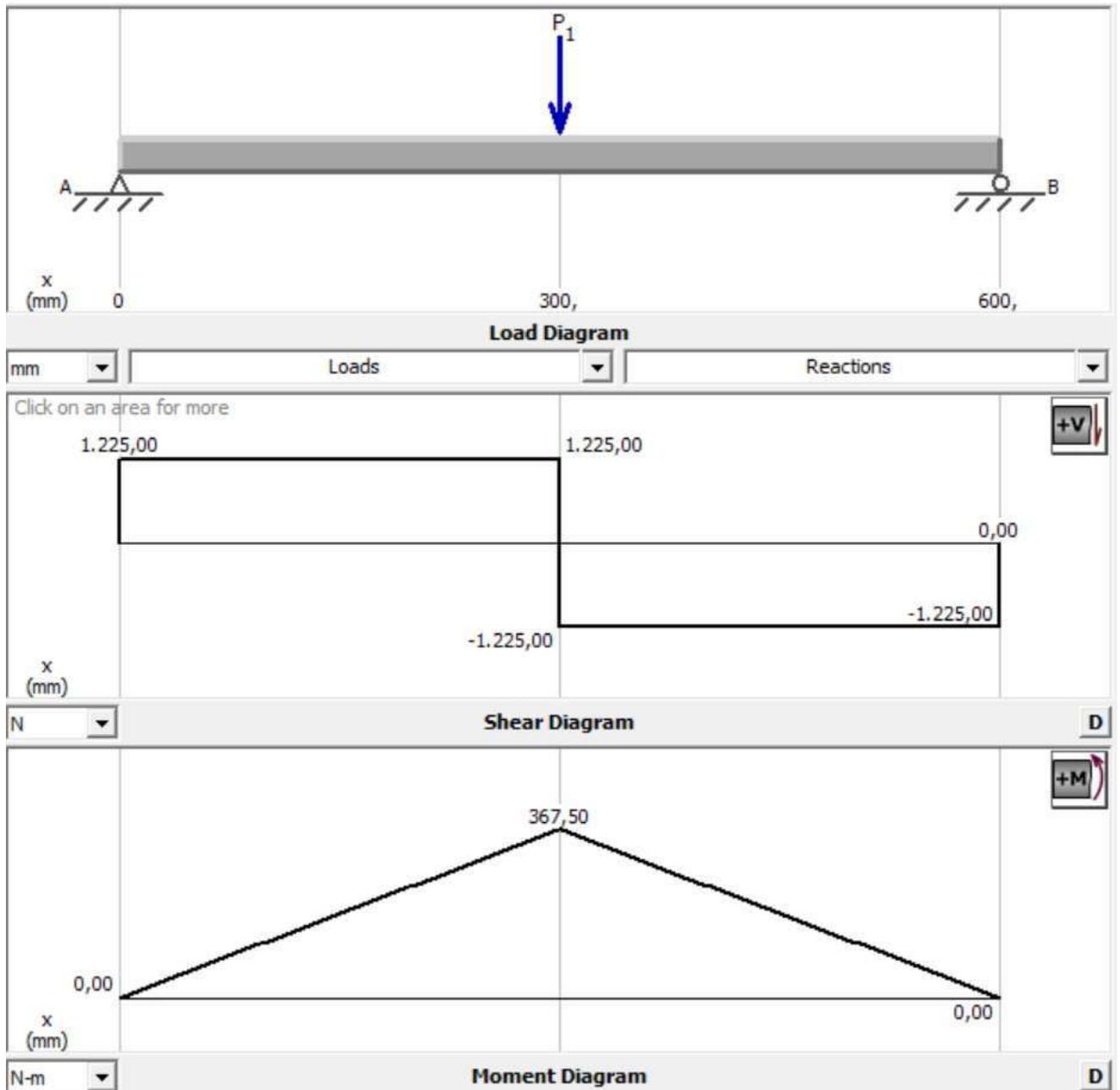


Figura 31. Diagrama de Fuerza cortante y Momento flector

El momento flector máximo ($M=367,5$ N*m) se observa en la figura 31.

Se utiliza tubo cuadrado de $1\frac{1}{2}$ '' con 2 mm de espesor (t) (ASTM A36), las propiedades mecánicas se detallan a continuación $S_u=400$ MPa, $S_y=250$ MPa y $E=200$ GPa

La ecuación (47) permite obtener la sección de un tubo cuadrado.

$$S = \frac{(a^4 - (a-2t)^4)}{6*a} \quad (47)$$

$$S = 3,28 * 10^{-6} m^2$$

Al conocer la sección del tubo se calcula el esfuerzo con la ecuación (48) y el factor de seguridad de la viga se calcula con la ecuación (49).

$$\sigma = \frac{M}{S} \quad (48)$$

$$\sigma = 112,04 MPa$$

$$N = \frac{S_y}{\sigma} \quad (49)$$

$$N = 2,23$$

Para validar los datos calculados se realizan simulaciones mediante un software con el método de elementos finitos.

En la figura 32 y 33 se observa la simulación del esfuerzo de una viga por Von Mises y el factor de seguridad, los datos obtenidos dan paso a la validación de los cálculos realizados. En la simulación los datos obtenidos fueron los siguientes en el esfuerzo $\sigma = 105,164 MPa$ y el factor de seguridad $N = 2,3$, se analizaron los datos simulados y calculados, dando como resultados un 3% de error considerándose admisible según la teoría de error; se adquiere la base para dar paso a las siguientes simulaciones, es decir, la estructura de la banda transportadora, de la banda de empuje y la bandeja vibradora. [41]

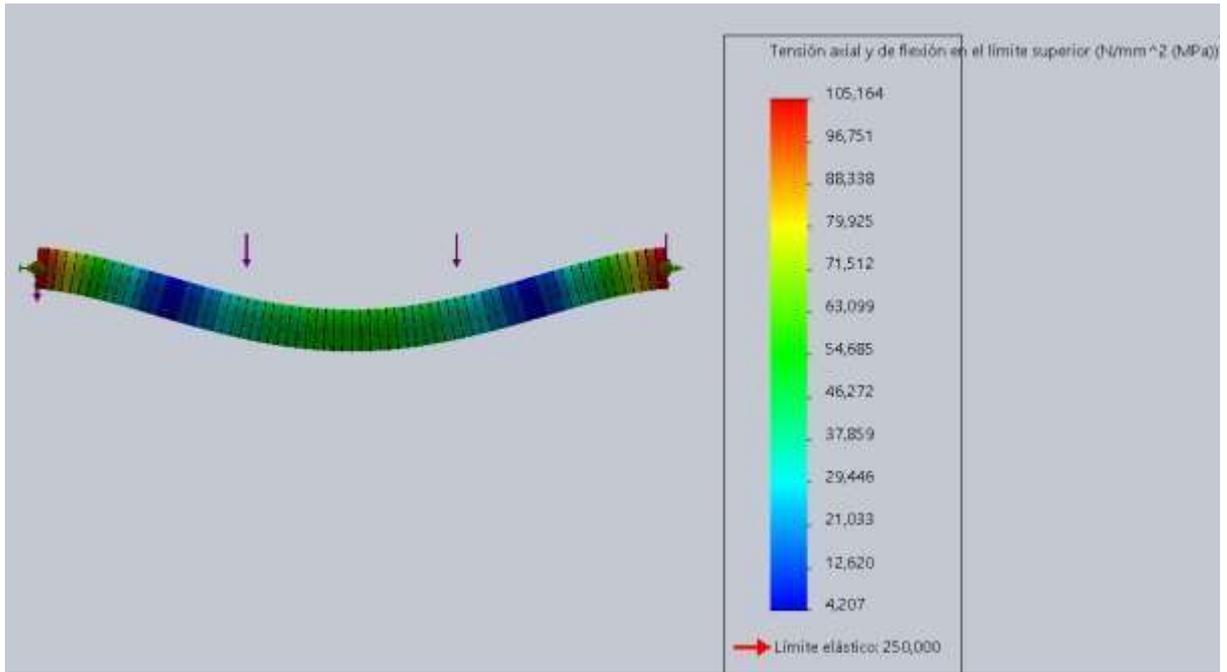


Figura 32. Simulación de esfuerzo por Von Mises

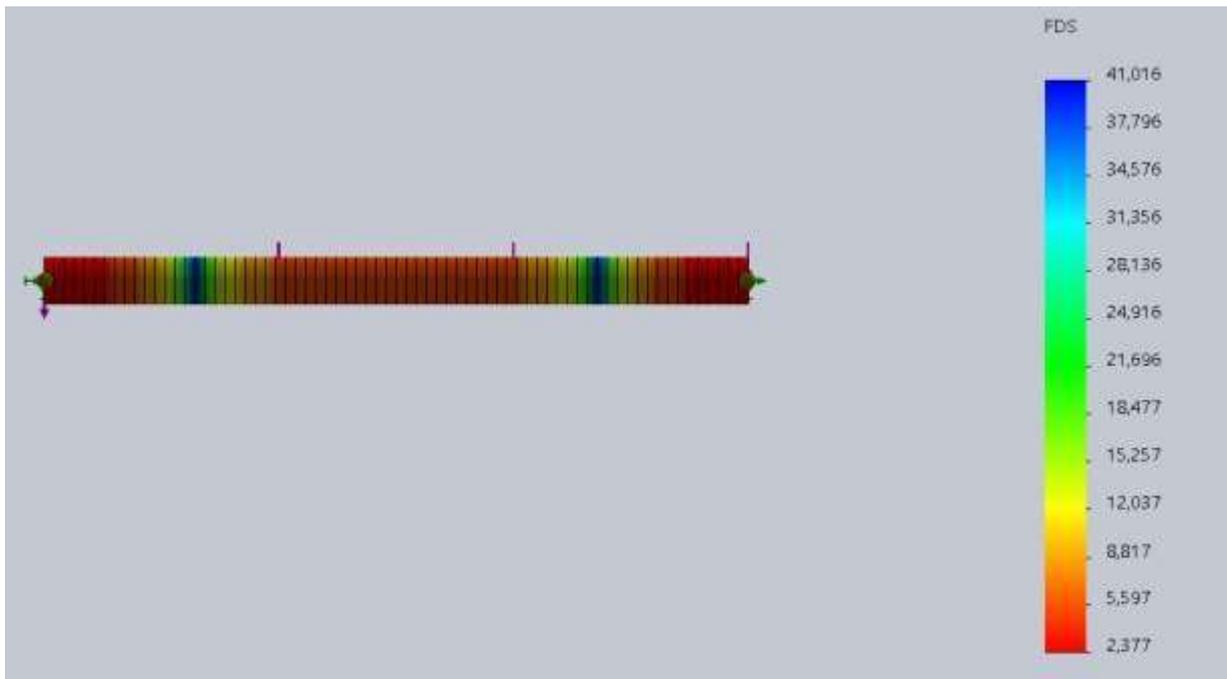


Figura 33. Simulación de factor de seguridad

En la figura 34 se muestra la simulación de la deformación que sufre la viga, lo cual indica que el diseño es aceptable.

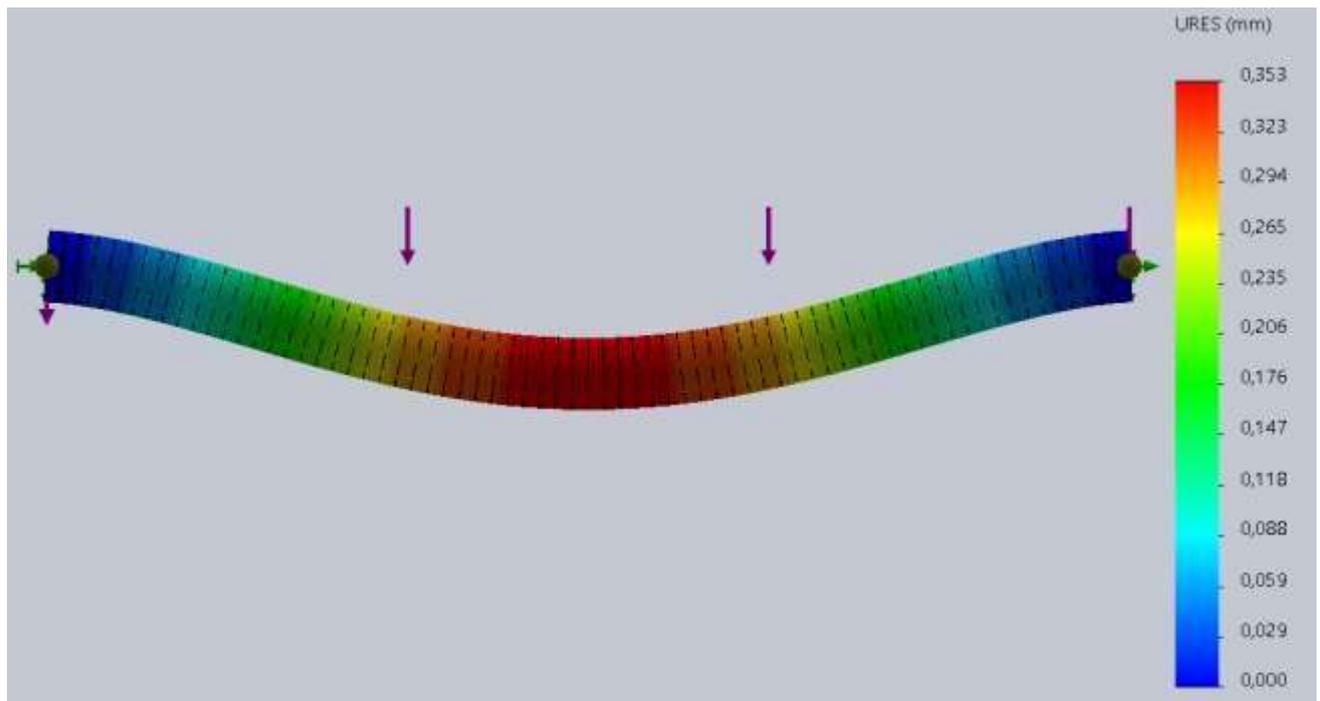


Figura 34. Simulación de la deformación de la viga

Las cargas aplicadas para conocer el esfuerzo máximo y la deformación en las estructuras son las fuerzas máximas que soportan las estructuras, es decir, a la mesa se le aplicó la carga de 1000 kilogramos, cuando en el proceso ingresa un aproximado de 200 kg/h para obtener la clasificación óptima.

En las figuras 35 - 39 se pueden observar las simulaciones de esfuerzos por Von Mises y las deformaciones de las estructuras que conforman el sistema.

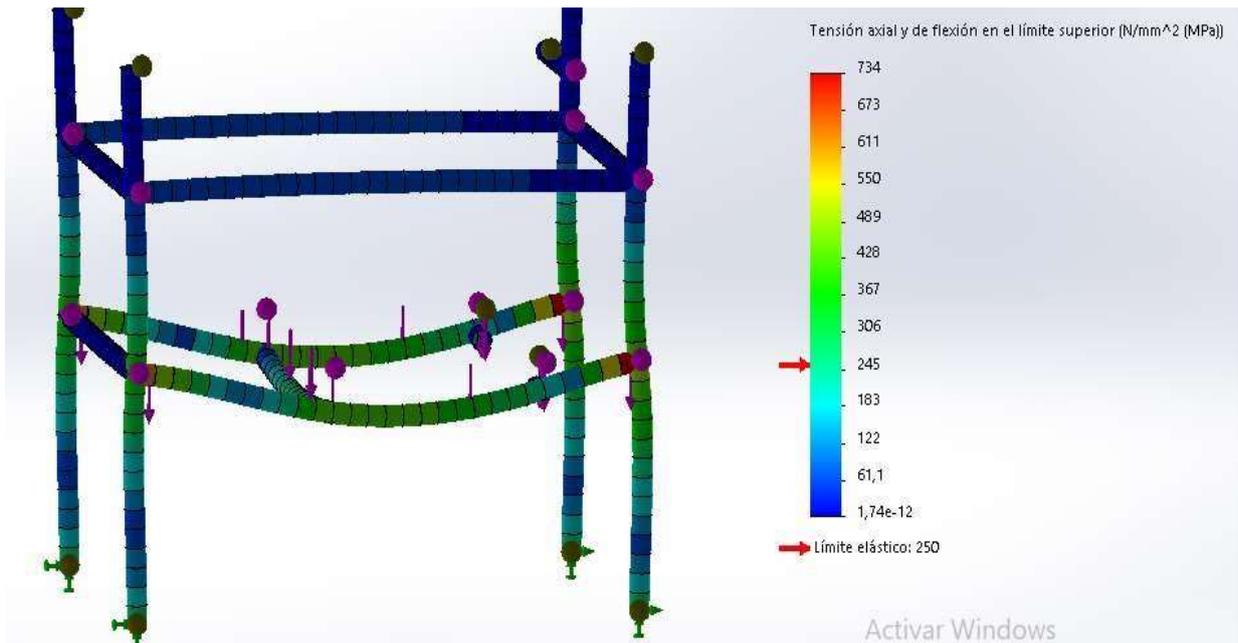


Figura 35. Simulación de esfuerzo por Von Mises (mesa de la bandeja)

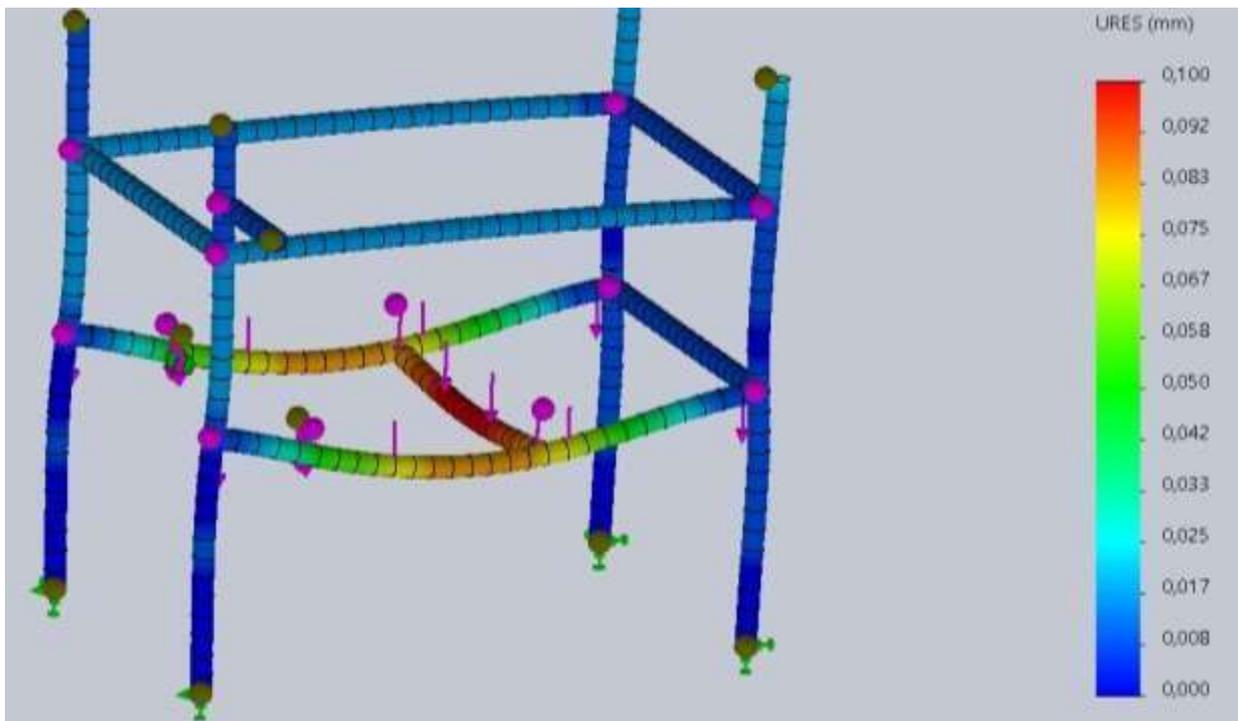


Figura 36. Simulación de la deformación de la mesa

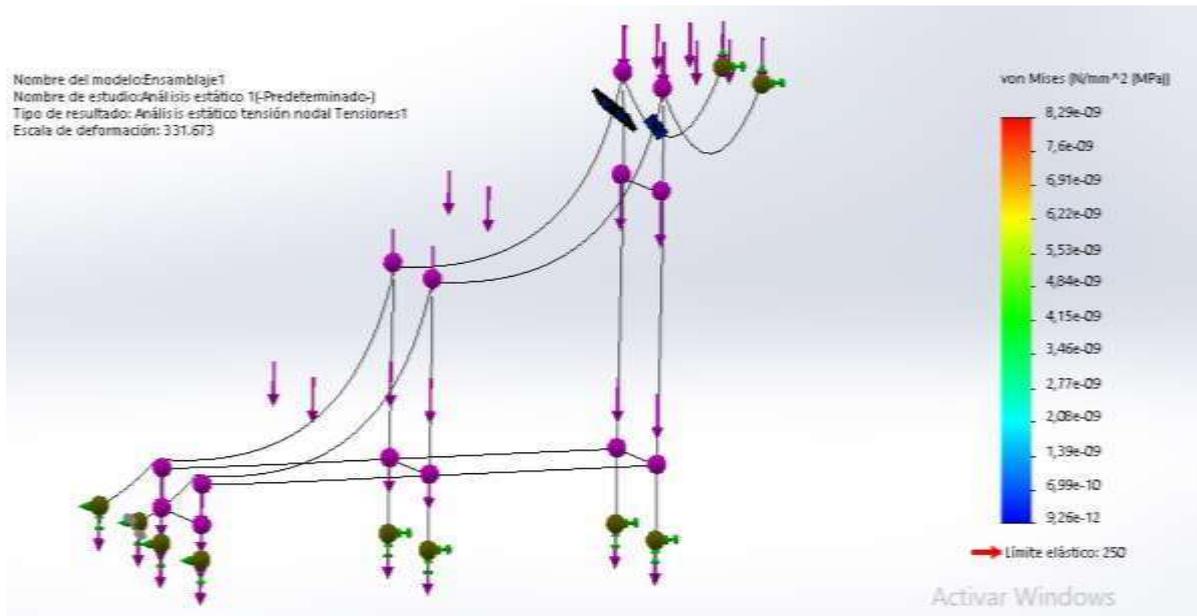


Figura 37. Simulación de esfuerzo por Von Mises (estructura banda de transporte)

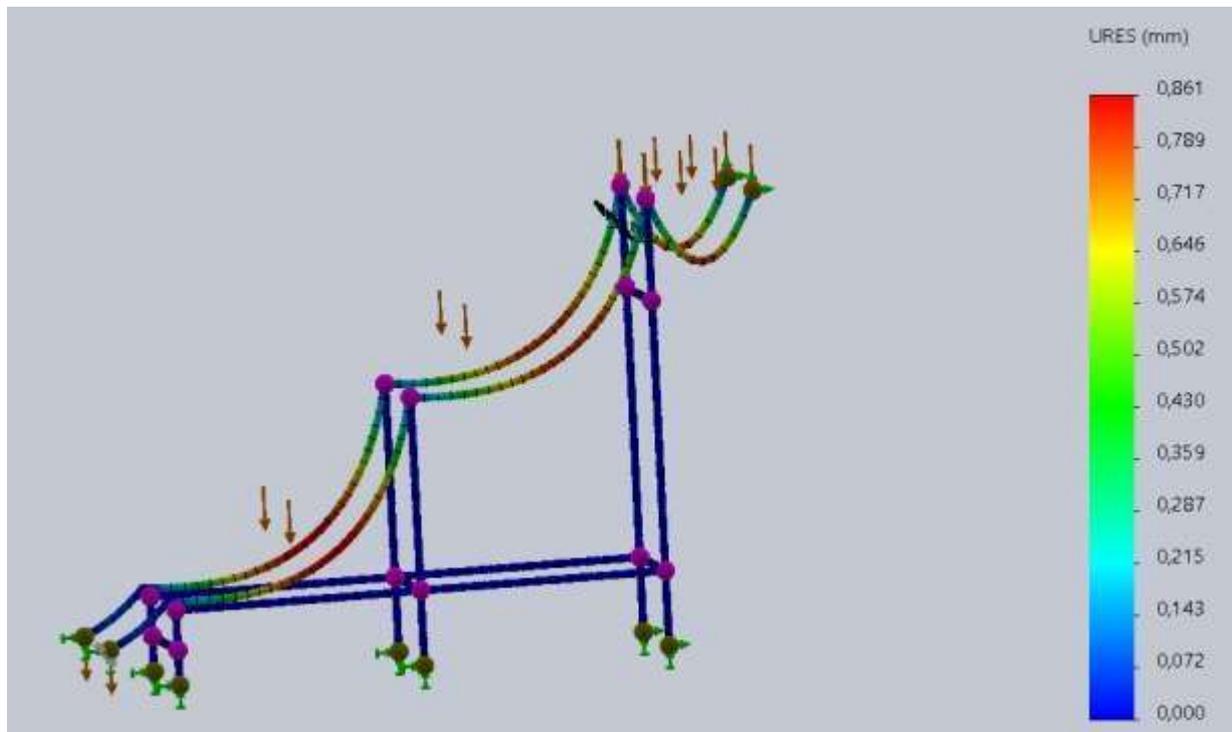


Figura 38. Simulación de la deformación de la estructura

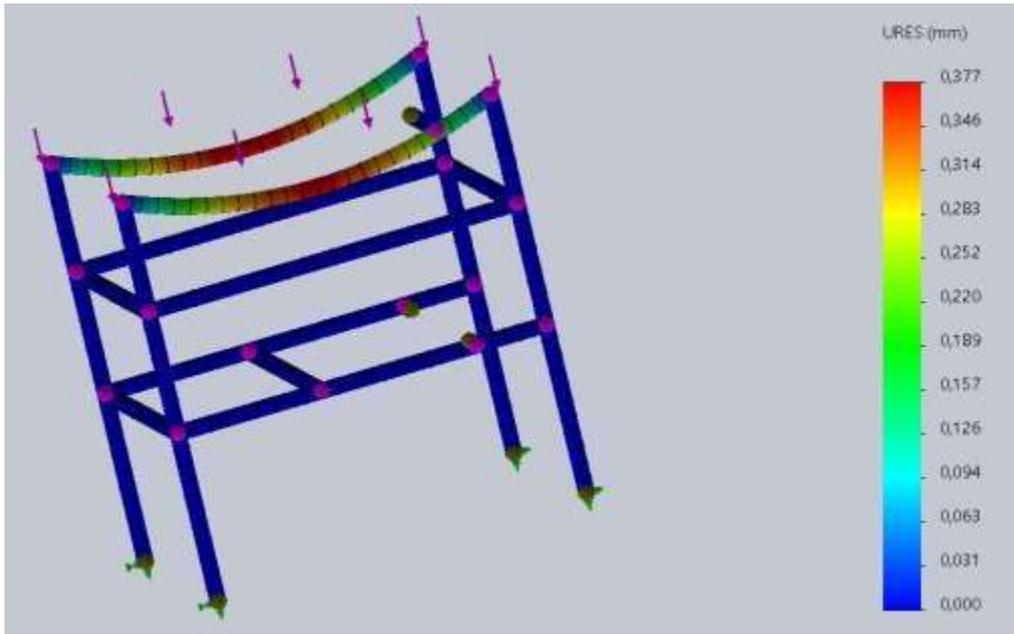


Figura 39. Simulación de esfuerzo por Von Mises (estructura sistema de empuje)

3.5.3. Análisis de la bandeja

Un dato que se considera relevante es conocer la presión que los residuos sólidos producen en las paredes de la bandeja, cuando esta se encuentra llena en su totalidad. Como datos para el cálculo se conoce $\rho = \frac{133.18kg}{m^3}$, la altura de 370 mm es la total de la bandeja y

la gravedad $g = \frac{9,8m}{m^2}$

$$P = \rho * h * g \quad (50)$$

$$P = 482,9 Pa$$

Obteniendo el dato de la presión se realizan las simulaciones para conocer la deformación de la bandeja. En las figuras 40 y 41 se muestra el análisis de la bandeja obteniendo como resultado el esfuerzo máximo y el desplazamiento.

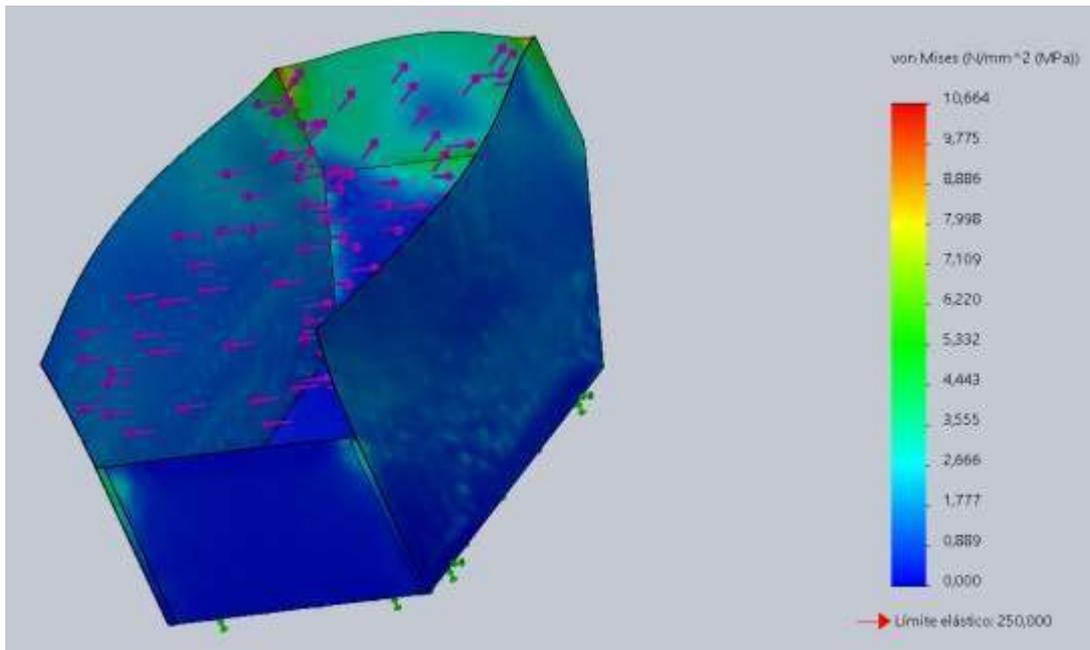


Figura 40. Análisis Von-Misses

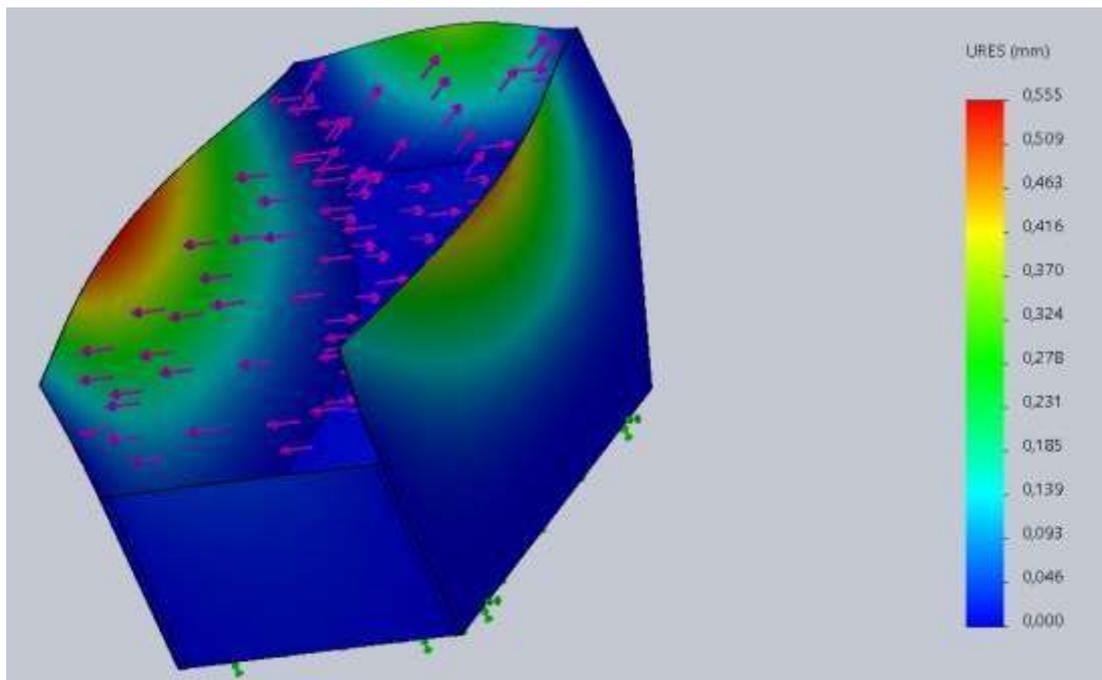


Figura 41. Análisis de desplazamiento

CAPÍTULO IV

4. Resultados

En el siguiente capítulo se desarrolla la parte experimental de la investigación del proceso de separación de residuos sólidos domésticos, el sistema de vibración con aire y el sistema de transporte construidos y por los último los resultados de las pruebas realizadas.

4.1. Sistema construido

Diseñado el sistema se procede a la construcción con los planos que se encuentran en el Anexo E; dando como resultado dos de las sub etapas del proceso, el sistema de vibración y aire que se muestra en la figura 42 tiene como objetivo elevar los desechos como el papel, fundas y botellas plásticas por medio del aire y la vibración a las paletas, y el sistema de transporte que se muestra en la figura 43 tiene por objetivo llevar los residuos preclasificados a la etapa final del proceso, el ensamble de ambas se observan en la figura 44.



Figura 42. sistema de vibración y aire



Figura 43. Sistema de Transporte



Figura 44. Construcción del sistema de clasificación de residuos sólidos domésticos

4.2. Pruebas experimentales

Al finalizar el ensamble de la máquina de separación de residuos sólidos domésticos se ejecutaron las pruebas necesarias para la clasificación de papeles, fundas y botellas plásticas. En la tabla 40 se muestra las variables que influyeron en las pruebas.

Tabla 40. Pruebas experimentales para la clasificación de residuos solidos

| Pruebas | Sistema de vibración, aire y empuje | | | | Presión aire (Elemento-Bar) | Sistema de transporte | | Desechos | | Tiempo (Min) |
|---------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|----------|-----------------|
| | Motor 1 | | Motor 2 | | | Motor 3 | | Tipo | Cantidad | |
| | Velocidad (RPM) | Frecuencia (Hz) | Velocidad (RPM) | Frecuencia (Hz) | | Velocidad (RPM) | Frecuencia (Hz) | | | |
| 1 | 1720 | 60 | 1720 | 60 | Compresor-3 | 1720 | 60 | Basura orgánica e inorgánica | 6 kg | 0.5 |
| 2 | 206 | 7 | 661 | 22 | Compresor- 4 | 206 | 7 | Basura orgánica e inorgánica | 6 kg | 1.5 |
| 3 | 30 | 2 | 661 | 22 | Compresor- 6 | 30 | 2 | Inorgánica | 3 kg | 2 |
| 4 | 30 | 2 | 661 | 22 | Venterol-8 | 30 | 2 | Inorgánica | 3 kg | 2 |
| 5 | 30 | 2 | 661 | 22 | Venterol- 10 | 30 | 2 | Inorgánica | 3 kg | 2 |
| 6 | 30 | 2 | 661 | 22 | 2 Venteroles- 10 | 30 | 2 | Inorgánica | 3 kg | 2 |

Prueba 1. Trabajando con los datos de la tabla 40, en los dos sistemas no se obtuvieron resultados óptimos, debido a que las velocidades de los motores eran de 1720 RPM, en esta prueba se obtuvo el 0% de separación de residuos, dando resultados deficientes y causando daños en los componentes.



Figura 45. Resultado prueba 1

Prueba 2. En esta prueba el porcentaje de funcionamiento de la máquina fue de 0 % de separación, aunque se redujeron velocidades y se aumentó presión en el primer sistema, igual se obtuvieron inconvenientes porque la presión no fue la correcta para que los residuos de baja densidad se eleven y se transporten al siguiente proceso, los sistemas continuaban con velocidades muy altas que afectaban el rendimiento de la máquina.



Figura 46. Resultado prueba 2

Prueba 3-6. En estas pruebas se trabajó con las velocidades adecuadas para el buen funcionamiento de los sistemas, con la variable que se experimentó fue con la presión, pues el caudal del compresor era muy bajo para cubrir el área y elevar los residuos de bajas densidades,

entonces se cambió a venteroles con una presión de 10 Bares y mayor caudal, dando como dato que 2 venteroles eran necesarios para el proceso de separación.



Figura 47. Resultado prueba 3,4



Figura 48. Resultado prueba 5,6

4.3. Análisis de resultados

Realizadas las pruebas se obtienen datos de residuos ingresados y separados en la salida del sistema de transporte. En la tabla 41 se puede observar con mayor detalle la cantidad y el tipo de residuo en el proceso de vibración y aire.

Tabla 41. *Cantidades de residuos en el ingreso y salida de los sistemas.*

| N° de prueba | Cantidad de desechos ingresados al sistema de separación de residuos sólidos de vibración y aire | | | | | | Cantidad de desechos de salida del sistema de transporte |
|--------------|--|-------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---|
| | Basura orgánica (kg) | Basura inorgánica | | | | | Residuos inorgánicos (Fundas, Papel, Botellas plásticas) (kg) |
| | | Papel (kg) | Fundas (kg) | Botellas Plásticas (kg) | Botellas de vidrio (kg) | Metales ferrosos y no ferrosos (kg) | |
| 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | | 0.5 | 0.5 | 2 | 1 | 1 | 0.6 |
| 4 | | 0.5 | 0.5 | 2 | 1 | 1 | 1.2 |
| 5 | | 0.5 | 0.5 | 2 | 1 | 1 | 1.8 |
| 6 | | 0.5 | 0.5 | 2 | 1 | 1 | 2.25 |

La Tabla 42 muestra la eficiencia de la máquina en cada una de las pruebas ejecutadas, vale decir que esta eficiencia se consideró analizando de los 5 kg ingresados los 3 kg de residuos base en el proceso de separación.

Tabla 42. *Eficiencia del sistema de separación de residuos sólidos por vibración e inserción de aire.*

| N° de prueba | Cantidad de desechos ingresados (kg) | Cantidad de desechos separados (kg) | Eficiencia |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| 1 | 3 | 0 | 0% |
| 2 | 3 | 0 | 0% |
| 3 | 3 | 0.55 | 18% |
| 4 | 3 | 1 | 33% |
| 5 | 3 | 1.6 | 53% |
| 6 | 3 | 2.25 | 75% |

En la figura 49 se puede observar el análisis de los resultados obtenidos, relacionando los desechos ingresados y los residuos obtenido, dando el 75% de eficiencia del sistema de separación de residuos sólidos por vibración y aire.

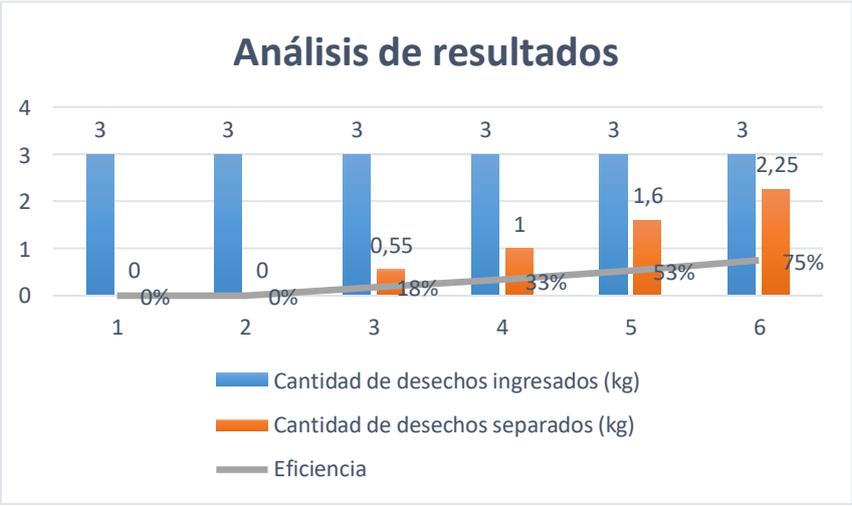


Figura 49. Eficiencia de las pruebas realizadas

En la figura 50 y 51 se observan la separación final de los desechos.



Figura 50. Resultado pruebas papel y fundas



Figura 51. Resultados pruebas botellas

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

Después de realizar la investigación referencial del proceso general de plantas clasificadoras de residuos sólidos urbanos se logró conocer los diferentes sistemas y elementos que lo conforman, como sistemas de cribado, sistemas de densidad, sistemas magnéticos, sistemas por corrientes y por último determinar cuál de los diferentes métodos sería el óptimo.

La metodología de diseño permitió validar los elementos mecánicos mediante cálculos analíticos y simulaciones que analizaban el esfuerzo máximo y el factor de seguridad dando como resultado de validación un 3% de error.

Se construyó un sistema de separación de residuos sólidos, capaz de clasificar residuos de baja densidad como papeles, fundas y botellas. El sistema fue manufacturado y ensamblado, respetando las normas ergonómicas ISO 9241 y de seguridad EN ISO 12100.

Finalmente, se realizaron algunos ensayos experimentales del funcionamiento del sistema, estas se hicieron modificando las velocidades de los motores y también una variable importante como la presión y caudal de aire; se obtuvo un rendimiento del 75% de separación de 3kg de residuos de baja densidad en 2 minutos.

5.2. Recomendaciones

Para mejorar la clasificación de residuos se debería implementar una separación manual entre el cribado mecánico y la de vibración-aire, pues se encuentran distintos tipos de materiales que necesitan una mejor separación para su respectiva clasificación.

Para una reconstrucción o una nueva versión del sistema de separación por densidad, se recomienda realizar un nuevo estudio de dimensionamiento, que permita clasificar más de 200 kg de residuos mezclados y 90 kg de residuos de densidades bajas (papel, fundas, botellas plásticas).

Rediseñar la etapa de inserción de aire, se recomienda utilizar algún componente que tengas presiones mayores a 10 bares y un área de salida de acuerdo con el dimensionamiento de la bandeja para mejorar el proceso.

6. Referencia

- [1] I. T. Evelyn Reyes, Administración de desechos metálicos en el Distrito Metropolitano de Quito, Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2009.
- [2] I. A. R. Ríos, Guía Técnica para la Formulación de Planes de Minimización de Residuos Sólidos y Recolección Segregada en el Nivel Municipal, Lima: USAID, 2005.
- [3] X. E. Castells, Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y, Madrid: Díaz de Santos., 2012.
- [4] J. S. Gómez, «Manejo de residuos industriales: procedimientos y buenas,» México D.F.: Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2003, p. 63.
- [5] P. P. D. A. Pillaga Agualema Luis Marcelo, “Obtención de densidades aparentes de los componentes de mayor generación dentro de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Cuenca”, Cuenca: Universidad de Cuenca, 2015.
- [6] R. Franceschi, Bolsas plásticas: Re-Cycling, RE- Think, Re-Change., Madrid:Universidad Complutense de Madrid., 2011.
- [7] R. Corbitt, Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental, España: McGraw-Hill, 2003.
- [8] «Ambiente Libre de Residuos Sólidos,» [En línea]. Available: <https://elambienteylsdesechossolidos.jimdofree.com/definici%C3%B3n-y-diferencia-entre-desechos-y-residuos/>.
- [9] T.U.L.A.S., Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Ecuador, 2002.
- [10] L. P. Vesco , Residuos Sólidos Urbanos, 2006.
- [11] «Ambientum,» [En línea]. Available: https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/composicion_de_los_rsu.asp.
- [12] E. A. Ambientum, «Ambientum,» Legislación Medioambiental, [En línea]. Available: https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/composicion_de_los_rsu.asp. [Último acceso: 30 Abril 2020].
- [13] SERMANAT, Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos, México, 1999.
- [14] E. C. Mata Chasi, «Elaboración de una Guía Práctica para el Manejo de los Desechos Sólidos y su Incidencia en la Contaminación Ambiental en la Ciudad de Saquisilí,» Latacunga, 2010.
- [15] G. Tchobanoglous, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Madrid: McGraw-Hill, 1994.
- [16] J. A. Careaga, Manejo y reciclaje de los Residuos de Envasess y Embalajes, México: Sedesol Instituto Nacional de Ecología, 1993.
- [17] E. Röben, El Reciclaje, Loja: DED Ecuador, 2003.
- [18] M. A. Ramos y M. R. De Marín, Ingeniería de los Materiales Plásticos, Madrid: Diaz de Santos, 1988.
- [19] M. López Ferreiro, «Prelo,» [En línea]. Available: <https://www.prelo.es/ampliar/202/Tipos-de-papel.html>.
- [20] L. Vas, R. Meravo, S. Leirós, N. Viqueira y U. García, «El Papel Tipos y Características,» 2102.

- [21] J. C. Cobo, «Maquinaria para la Gestión Integral de los Residuos Sólido Urbanos,» Bellisco, Madrid, 2011.
- [22] «Khan Academy,» [En línea]. Available: <https://es.khanacademy.org/science/physics/magnetic-forces-and-magnetic-fields/magnetic-flux-faradays-law/a/what-is-faradays-law>. [Último acceso: 30 Abril 2020].
- [23] L. H. F, «Manual McGraw-Hill de Reciclaje,» McGraw-Hill, Madrid, 2008.
- [24] Ecoembes, Plantas de selección de envases ligeros, Madrid: Roal.
- [25] J. Pintor Borobia, «Elementos de Máquinas y Vibraciones,» Universidad Pública de Navarra.
- [26] L. Irvine, «Condor Group,» [En línea]. Available: <https://condorgroup.com.ar/determinando-caudal-la-presion-los-compresores-aire/#:~:text=En%20la%20industria%2C%20la%20mayor%20C3%ADa,13%20bar%20para%20aplicaciones%20espec%20C3%ADficas..> [Último acceso: 12 08 2020].
- [27] «S&P,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/ventiladores-centrifugos/>.
- [28] F. M. Serrano Ortíz y R. R. Rodriguez, «Ingelibre,» [En línea]. Available: <https://ingelibreblog.wordpress.com/2014/02/03/introduccion-al-proyecto-y-diseno-de-maquinas/>. [Último acceso: 27 04 2020].
- [29] J. J. Bernal, «PDCA HOME,» 18 Octubre 2012. [En línea]. Available: <https://www.pdcahome.com/1932/qfd-despliegue-calidad/>. [Último acceso: 20 Enero 2021].
- [30] C. R. Romeva, Diseño Concurrente, Ctalunya: Universidad Politecnica de Catalunya, 2002.
- [31] M. B. Toalombo Rojas, Estudio del proceso de clasificación de los desechos sólidos para reducir la contaminación residual en el mercado mayorista de Ambato, Ambato, 2012.
- [32] P. Hernando Sanz, Software para el diseño de una banda transportadora y creación del modelo de elementos finitos asociado, Leganés, 2011.
- [33] F. J. C. Mendoza y A. G. Izquierdo, Tratameinto y gestion de residuos Solidos, México : LIMUSA, 2010.
- [34] G. & R. Company, Manual de Goodyear, Copyright, 1993.
- [35] J. F. Espinel, «Bandas & cribas,» [En línea]. Available: www.bandasycribas.com.
- [36] D. Conlago Sanchez y J. E. Cusi Sacansela, «Diseño y simulación de un transportador de telescoipio de la banda para la transportación de preproductos y subproductos de trigo,» Quito, 2011.
- [37] U. d. Cantabria, Elementos de máquinas Universidad de Cantabria, Cantabria.
- [38] «Imporpernos,» [En línea]. Available: <https://www.imporpernos.com/blog/norma-iso-4029-din-916>.
- [39] R. L. Norton, Diseño de máquina, Mexico: PEARSON, 2011.
- [40] R. L. Mott, Diseño de elemento de máquinas, Mexico: Prentice Hall, 2006.
- [41] P. L. Roldán y S. Fachelli, METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA, Barcelona: Creative Commons, 2015.
- [42] P. L. B. J. C. E. Michael D. LaGrega, Gestión de Residuos Tóxicos, Tratamiento, Eliminación y Recuperación de Suelos, McGraw-Hill, 1997.

- [43] J. M. Casas Sabata, A. Torras y E. Garinga Elies, Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, Barcelona: UPC, 2005.
- [44] A. Torres Llorente, «Junta de Andalucía,» 2005. [En línea]. Available: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14700444/helvia/aula/archivos/repositorio/0/12/html/caidalibre.htm>.
- [45] Festo, «Diseño de Máquinas y Especificaciones de Diseño,» 2013.
- [46] R. Automation, «Sistema de Seguridad para Maquinaria Industrial,» SAFE BK, 2011.
- [47] C. Cházaro Rosario y O. Alvarez Valadez, «Elección de tipo de acero para estructuras,» México.
- [48] H. M. Ramírez, E. E. Niebles Nuñez y J. Torres Salcedo, Diseño para la fabricación y ensamble de productos soldados, Barranquilla: Universidad del Norte, 2009.
- [49] J. L. Fernández y G. Coronado, «FísicaLab,» [En línea]. Available: <https://www.fisicalab.com/apartado/caida-libre>. [Último acceso: 2020 04 26].
- [50] X. E. Castelles, Métodos de Valorización y Tratamiento de Residuos Municipales, Madrid: Diaz de Santos, 2012.

7. Anexos

Anexo A (QFD)

Anexo B (Encuesta)

Anexo C (Catálogo de selección de motor)

Anexo D (Manual Goodyear)

Anexo E (Manual de bandas y cribas)

Anexo F (Manual de selección de chumaceras)

Anexo G (Manual DIPAC)

Anexo H (Planos)

Anexo I (Manual de usuario)

QFD: Casa de la calidad

Proyecto:

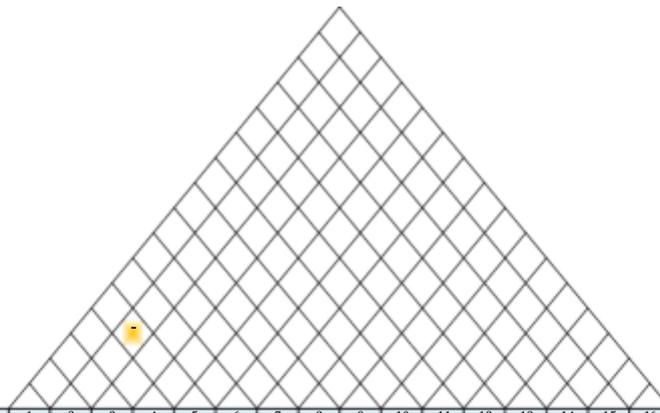
Revision:

Fecha:

| Correlaciones | |
|----------------|---|
| Positivo | + |
| Negativo | - |
| No Correlacion | |

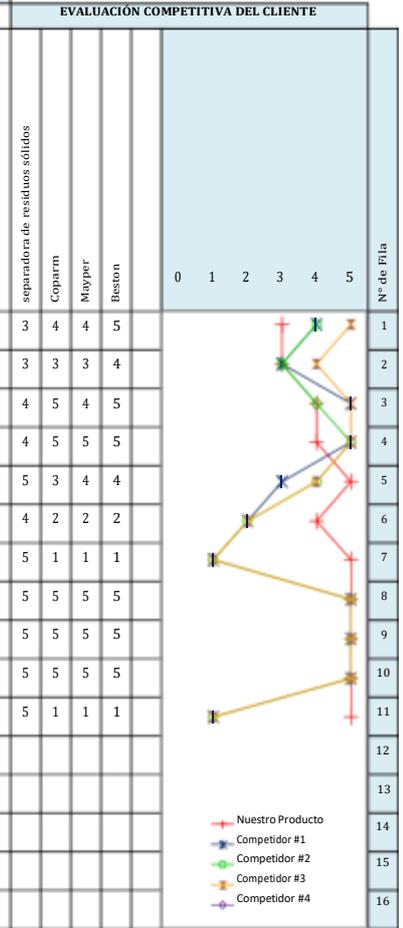
| Relaciones | |
|------------|---|
| Fuerte | ● |
| Moderado | ○ |
| Débil | ▽ |

| Dirección de mejora | |
|---------------------|---|
| Maximizar | ▲ |
| Objetivo | Q |
| Minimizar | ▼ |



| N° de Fila | Tabla de Peso | Peso Relativo | Importancia del Cliente | Relación Máxima | REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE (Explicitos e Implícitos) | N° de Columna | | | | | | | | | | | | | | | | EVALUACIÓN COMPETITIVA DEL CLIENTE | | | | | N° de Fila |
|------------|---------------|---------------|-------------------------|-----------------|--|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|--------|--------|--------|--|------------|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | separadora de residuos sólidos | Coparm | Mayper | Beston | | |
| 1 | 13% | 9 | 9 | 9 | cantidad de desechos | ● | ● | ● | | 0 | 0 | | ● | ▽ | | ▽ | | | | | 3 | 4 | 4 | 5 | 1 | | |
| 2 | 4% | 3 | 9 | 9 | fundas selladas | | 0 | | ● | | | | 0 | | ▽ | ○ | | | | | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | | |
| 3 | 7% | 5 | 9 | 9 | movilidad de desechos | 0 | ▽ | | 0 | ● | | | 0 | | ▽ | ○ | 0 | 0 | | | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | | |
| 4 | 13% | 9 | 9 | 9 | diferentes materiales | ▽ | | ▽ | 0 | ▽ | ● | | 0 | 0 | | ▽ | | | | | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | | |
| 5 | 13% | 9 | 9 | 9 | trabajo con aire | | | 0 | | ● | ● | | ● | | | | | 0 | 0 | | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | | |
| 6 | 7% | 5 | 9 | 9 | implementar personas | 0 | | 0 | | | | ● | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 4 | 2 | 2 | 2 | 6 | | |
| 7 | 13% | 9 | 9 | 9 | bajo costo | | 0 | 0 | ● | | 0 | ● | 0 | 0 | ● | 0 | 0 | 0 | 0 | | 5 | 1 | 1 | 1 | 7 | | |
| 8 | 7% | 5 | 9 | 9 | cumplir con normas de ergonomía | | | | | | | | | 0 | ● | ○ | | ▽ | | 5 | 5 | 5 | 5 | 8 | | | |
| 9 | 7% | 5 | 9 | 9 | cumplir con normas de seguridad | | | 0 | | 0 | | | ▽ | ○ | 0 | ● | 0 | 0 | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 9 | | |
| 10 | 7% | 5 | 9 | 9 | duradero | | | | | | | | | ● | | 0 | ● | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | | | |
| 11 | 4% | 3 | 9 | 9 | máquina semiautomática | | 0 | | | | | | | ● | | | | ● | | 5 | 1 | 1 | 1 | 11 | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | | | |

| Objetivos Para el Requisito Funcional | N° de Columna | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|--------|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Relación Máxima | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Clasificación de Importancia Técnica | 219,4 | 195,52 | 340,3 | 102,99 | 143,28 | 402,99 | 241,79 | 168,66 | 600 | 170,15 | 208,96 | 228,36 | 173,13 | | | |
| Peso Relativo | 7% | 6% | 11% | 3% | 4% | 13% | 8% | 5% | 19% | 5% | 7% | 7% | 5% | | | |
| Tabla de Peso | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | | | |
| separadora de residuos sólidos | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | |
| Coparm | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | | | |
| Mayper | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | | | |
| Beston | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | | | |



RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS

Se realizaron las encuestas a una muestra de 7 empresas que se encargan al reciclaje de desechos sólidos urbanos; de los cuales se ha obtenido la siguiente información que aportará como voz del cliente en el diseño de la planta

1. ¿Qué capacidad de residuos cree conveniente sean procesados en el proceso de separación?

50kg/h () 75kg/h () 100kg/h ()

| | | |
|---------|---|------|
| 50kg/h | 0 | 0% |
| 75kg/h | 4 | 57% |
| 100kg/h | 3 | 43% |
| TOTAL | | 100% |



Figura 1: Porcentajes de la encuesta pregunta 1 capacidad por hora del tratamiento de residuos

De la muestra tomada para las encuestas 0 empresas eligieron 50kg/h, así como 4 de ellas optaron con que 75kg/h son óptimos en capacidad representando un 57% y 3 recicladoras seleccionaron 100 kg/h para la carga de su maquinaria con un 43%.

Dando como resultado que las empresas recicladoras prefieren una maquinaria con capacidad de 75kg/h.

2. ¿Está de acuerdo que ingrese los desechos en fundas selladas a la maquinaria?

SI () NO ()

| | | |
|----|-------|------|
| SI | 1 | 14% |
| NO | 6 | 86% |
| | TOTAL | 100% |



xFigura 2: porcentaje de tabulación de la pregunta 2 de las encuestas

Del total de encuestados solo uno (14%), considera que los desechos deben entrar a la maquinaria en fundas selladas y 6 de ellos optan por que los desechos deben ingresar libremente a las etapas de separación.

Considerando así que en la mayoría las empresas encuestadas prefieren que los desechos ingresen libremente a los diferentes procesos con un 86%.

3. ¿Cómo considera que deben ser transportados los desechos después de cada proceso de separación?

Manual () Automático ()

| | | |
|------------|---|------|
| MANUAL | 1 | 14% |
| AUTOMATICO | 6 | 86% |
| TOTAL | | 100% |

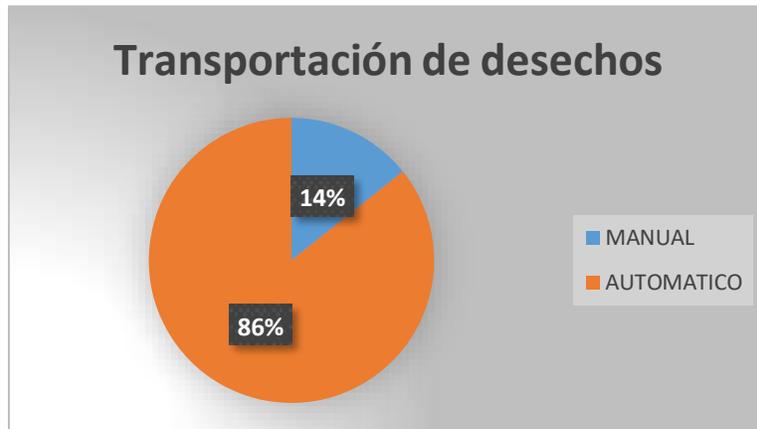


Figura 3: Resultados de la tabulación a la pregunta 3 de las encuestas

De la toma de datos en las encuestas 1 empresa que representa al 14% afirma que los desechos deben ser transportados manualmente y 6 de ellas con un 86% consideran que es importante que los residuos deben ser movidos o trasladados de etapa en etapa automáticamente.

Dando como resultado que en su totalidad las empresas desean que los residuos sean trasladados automáticamente.

4. ¿Qué material considera más importante separar en la etapa de separación de residuos de baja densidad?

Papel-fundas plásticas () Botellas plásticas ()

| | | |
|--------------------|---|------|
| Fundas-Papel | 2 | 29% |
| Botellas plasticas | 5 | 71% |
| TOTAL | | 100% |

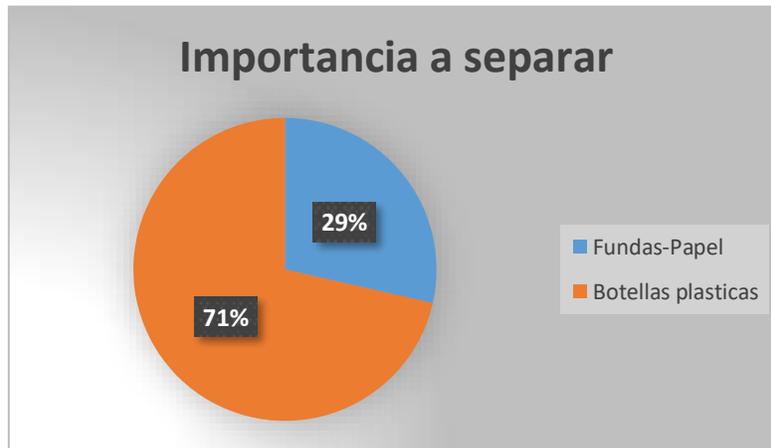


Figura 4: Resultados de la tabulación a la pregunta 4 de la encuesta realizada

De las empresas recicladoras encuestadas 2 de ellas que en porcentajes representan un 29% del total, creen que más importante es separar fundas-papel que las botellas plásticas; y 5 encuestados con un 71% afirman que para ellos es más relevante separar las botellas únicamente.

Considerando las respuestas de los encuestados se consideran que es principal la separación de botellas.

5. ¿Para la separación por densidad que equipo considera como fuente de aire?

Compresor () Ventiladores ()

| | | |
|------------|---|------|
| Ventilador | 6 | 86% |
| Compresor | 1 | 14% |
| TOTAL | | 100% |

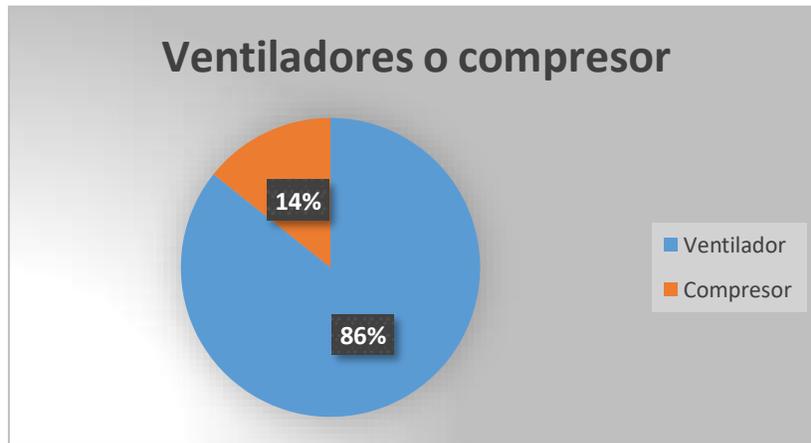


Figura 5: Resultados de la tabulación a la pregunta 5 de la encuesta realizada

De 7 empresas encuestadas un 14% una de ellas considera que es mejor utilizar ventiladores; así como el 86% 6 de ellas consideran que es mejor implementar los ventiladores a la maquinaria para el proceso de separación por densidad.

Con estos resultados se considera que es mejor la implementación de los ventiladores en el diseño de la maquinaria en la separación por densidad.

6. ¿Qué número de operarios considera necesarios para el proceso de separación manual?

1 () 2 () 3 ()

| | | |
|------|-------|------|
| 1 op | 6 | 86% |
| 2 op | 0 | 0% |
| 3 op | 1 | 14% |
| | TOTAL | 100% |



Figura 6: Resultados de la tabulación a la pregunta 6 de la encuesta realizada

Los encuestados en un 14% (1 empresa) afirman que sería conveniente tener un separador humano en la etapa de separación manual, 86%(6 empresas) consideran que es mejor tener un solo empleado en esta etapa y 0 encuestados no quieren 2 operarios en esta área.

Recalcando así con los resultados que se es mejor la implementación de un solo operario en esta área.

Motori asincroni trifase

Three-phase induction motors

Serie **T** Poli **4**
Series **T** Poles **4**

Dimensioni a pag. 140-141
Dimensions at pag. 140-141



| 4 POLI / POLES (IE1) 1500 rpm - V 230/400/50 Hz | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------|------|------------------|----------------|--------------------|----------|----------|------------|----------|-----------------------|----------------------|
| TIPO TYPE | Potenza Power | | rpm | In 400 V A | Rend% Eff.% | Cos ϕ p.f. | Ia In | Ca Cn | Cmax Cn | Cn Nm | J kgm ² | Peso Weight kg |
| | kW | hp | | | | | | | | | | |
| T50B | 0,06 | 0,08 | 1265 | 0,35 | 36,6 | 0,67 | 1,7 | 1,3 | 1,5 | 0,45 | 0,00010 | 2,4 |
| T56A | 0,06 | 0,08 | 1410 | 0,38 | 45 | 0,55 | 3 | 5 | 3,6 | 0,43 | 0,00015 | 2,5 |
| T56B | 0,09 | 0,12 | 1346 | 0,40 | 51,9 | 0,66 | 2,6 | 3,2 | 2,4 | 0,65 | 0,00015 | 2,6 |
| T56C | 0,11 | 0,15 | 1310 | 0,50 | 48,7 | 0,69 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 0,80 | 0,00020 | 3,2 |
| T56D | 0,18 | 0,25 | 1330 | 0,90 | 50,0 | 0,55 | 2,7 | 2,9 | 2,9 | 1,25 | 0,00020 | 3,3 |
| T63A | 0,13 | 0,18 | 1340 | 0,50 | 51,5 | 0,75 | 2,0 | 1,5 | 1,9 | 0,95 | 0,00028 | 3,7 |
| T63B | 0,18 | 0,25 | 1360 | 0,70 | 54,3 | 0,68 | 2,6 | 2,2 | 2,2 | 1,30 | 0,00040 | 4,3 |
| T63C | 0,22 | 0,30 | 1360 | 0,80 | 59,2 | 0,69 | 2,5 | 2,3 | 2,0 | 1,60 | 0,00040 | 4,3 |
| T63D | 0,37 | 0,50 | 1340 | 1,30 | 58,4 | 0,74 | 2,6 | 2,1 | 2,0 | 2,70 | 0,00050 | 5,3 |
| T71A | 0,25 | 0,35 | 1410 | 0,80 | 60,1 | 0,78 | 3,5 | 1,8 | 2,9 | 1,70 | 0,00050 | 5,8 |
| T71B | 0,37 | 0,50 | 1370 | 1,00 | 63,8 | 0,84 | 3,4 | 1,7 | 1,9 | 2,60 | 0,00080 | 6,2 |
| T71C | 0,55 | 0,75 | 1400 | 1,50 | 70 | 0,78 | 3,6 | 2,0 | 2,4 | 3,80 | 0,00090 | 7,4 |
| T80A | 0,55 | 0,75 | 1430 | 1,60 | 64,3 | 0,76 | 4,3 | 2,1 | 2,7 | 3,70 | 0,00140 | 8,5 |
| IE1 T80B | 0,75 | 1,00 | 1430 | 2,00 | 72 | 0,75 | 5,0 | 2,7 | 2,7 | 5,10 | 0,00170 | 9,8 |
| T80C | 0,88 | 1,20 | 1410 | 2,20 | 69 | 0,83 | 4,7 | 2,3 | 2,2 | 6,00 | 0,00200 | 10,5 |
| T80D | 1,10 | 1,50 | 1400 | 2,70 | 72 | 0,83 | 4,2 | 2,3 | 2,6 | 7,50 | 0,00230 | 11,0 |
| IE1 T90S | 1,10 | 1,50 | 1430 | 2,80 | 77,6 | 0,75 | 4,6 | 2,3 | 2,6 | 7,50 | 0,00330 | 12,0 |
| IE1 T90L | 1,50 | 2,00 | 1430 | 3,70 | 78,6 | 0,77 | 4,8 | 2,1 | 2,9 | 10,20 | 0,00400 | 13,5 |
| T90LB | 1,80 | 2,50 | 1430 | 4,60 | 78,3 | 0,75 | 4,6 | 2,4 | 2,8 | 12,50 | 0,00500 | 15,5 |
| IE1 T100A | 2,20 | 3,00 | 1430 | 4,80 | 82 | 0,81 | 5,3 | 2,1 | 2,8 | 14,80 | 0,00750 | 19,0 |
| IE1 T100B | 3,00 | 4,00 | 1430 | 6,40 | 82,9 | 0,83 | 5,6 | 2,4 | 2,8 | 20,20 | 0,00850 | 21,0 |
| T100BL | 4,00 | 5,50 | 1430 | 8,50 | 84,3 | 0,81 | 5,4 | 2,3 | 2,5 | 26,90 | 0,0110 | 23,0 |
| IE1 T112A | 4,00 | 5,50 | 1440 | 8,20 | 84,4 | 0,84 | 5,6 | 2,0 | 2,4 | 26,80 | 0,01300 | 29,0 |
| T112BL | 5,50 | 7,50 | 1440 | 11,00 | 88,1 | 0,82 | 6,0 | 2,2 | 2,4 | 36,50 | 0,01600 | 35,0 |
| IE1 T132S | 5,50 | 7,50 | 1460 | 11,30 | 86,4 | 0,82 | 5,8 | 2,3 | 2,2 | 36,40 | 0,02400 | 43,0 |
| IE1 T132M | 7,50 | 10,00 | 1460 | 14,90 | 87,9 | 0,83 | 5,5 | 2,3 | 2,1 | 49,50 | 0,03300 | 52,0 |
| T132ML | 9,20 | 12,50 | 1460 | 18,00 | 89,1 | 0,82 | 4,2 | 2,4 | 2,1 | 60,40 | 0,03400 | 54,0 |

| 4 POLI / POLES (IE1) 1500 rpm - V 400/690/50 Hz | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------|------|------------------|----------------|--------------------|----------|----------|------------|----------|-----------------------|----------------------|
| TIPO TYPE | Potenza Power | | rpm | In 400 V A | Rend% Eff.% | Cos ϕ p.f. | Ia In | Ca Cn | Cmax Cn | Cn Nm | J kgm ² | Peso Weight kg |
| | kW | hp | | | | | | | | | | |
| IE1 T160M | 11,00 | 15,00 | 1470 | 25,00 | 87,0 | 0,77 | 4,1 | 2,3 | 2,2 | 74,30 | 0,06200 | 90,0 |
| IE1 T160L | 15,00 | 20,00 | 1480 | 32,50 | 88,0 | 0,78 | 5,0 | 2,3 | 2,2 | 98,30 | 0,07400 | 100,0 |
| IE1 T180M | 18,50 | 25,00 | 1470 | 36,60 | 89,5 | 0,82 | 5,2 | 2,2 | 2,3 | 121,00 | 0,13000 | 120,0 |
| IE1 T180L | 22,00 | 30,00 | 1480 | 44,30 | 91,5 | 0,79 | 5,3 | 1,9 | 2,1 | 143,30 | 0,15000 | 135,0 |
| IE1 T200L | 30,00 | 40,00 | 1460 | 56,00 | 91,4 | 0,85 | 7,2 | 2,1 | 2,5 | 196,32 | 0,24000 | 155,0 |

CAPACIDAD DE CARGA DE LAS BANDAS DE CAUCHO

TABLE 4-B
Capacity of Troughed Conveyor Belts in Tons (2000#) Per Hour
And At 100 FPM Belt Speed

NOTE: Obtain capacities of other Material densities and belt speeds by direct interpolation. Example — Find the capacity of a 42" belt carrying 90 lb. bulk material at 500 FPM on 35° equal roll idlers:

$$\text{Capacity} = \left(\frac{439}{100\# \text{ Mat'l}} \right) \left(\frac{90}{100} \right) \left(\frac{500}{100} \right) = 1975 \text{ TPH}$$

$\left(\frac{\text{Table —}}{100\# \text{ Mat'l}} \right) \left(\frac{\text{Mat'l}}{\text{Conversion}} \right) \left(\frac{\text{Speed}}{\text{Conversion}} \right)$

| Type of Material & Type of Idlers | | Material Density Lb/FP | WIDTH—INCHES | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | | | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60 |
| MOST BULK MATERIALS | 20° Equal Lgth. Rolls | 30 | 10 | 13 | 17 | 22 | 33 | 53 | 78 | 108 | 144 | 183 | 228 |
| | | 50 | 16 | 22 | 28 | 36 | 55 | 88 | 130 | 180 | 240 | 305 | 380 |
| | | 75 | 24 | 32 | 42 | 54 | 83 | 132 | 195 | 270 | 360 | 458 | 570 |
| | | 100 | 32 | 43 | 56 | 72 | 110 | 176 | 260 | 360 | 480 | 610 | 760 |
| | | 125 | 40 | 54 | 70 | 90 | 138 | 220 | 325 | 450 | 600 | 762 | 950 |
| | 150 | 48 | 65 | 84 | 108 | 165 | 264 | 390 | 540 | 720 | 915 | 1140 | |
| | 35° Equal Lgth. Rolls | 30 | 12 | 16 | 20 | 26 | 40 | 65 | 95 | 132 | 176 | 224 | 278 |
| | | 50 | 19 | 27 | 34 | 44 | 67 | 108 | 159 | 220 | 293 | 373 | 464 |
| | | 75 | 29 | 40 | 51 | 66 | 100 | 161 | 238 | 329 | 439 | 558 | 696 |
| | | 100 | 39 | 53 | 68 | 88 | 134 | 215 | 317 | 439 | 585 | 745 | 928 |
| | | 125 | 49 | 66 | 85 | 110 | 168 | 269 | 396 | 549 | 732 | 932 | 1160 |
| | 150 | 59 | 80 | 102 | 132 | 201 | 322 | 476 | 660 | 878 | 1118 | 1392 | |
| 45° Equal Lgth. Rolls | 30 | 13 | 17 | 22 | 28 | 43 | 69 | 101 | 141 | 187 | 238 | 296 | |
| | 50 | 21 | 28 | 37 | 47 | 72 | 115 | 169 | 234 | 312 | 397 | 494 | |
| | 75 | 32 | 42 | 55 | 71 | 107 | 172 | 244 | 352 | 468 | 595 | 741 | |
| | 100 | 42 | 56 | 73 | 94 | 143 | 229 | 338 | 468 | 624 | 793 | 988 | |
| | 125 | 53 | 70 | 91 | 117 | 179 | 286 | 422 | 586 | 780 | 990 | 1235 | |
| 150 | 63 | 84 | 110 | 141 | 214 | 344 | 507 | 702 | 936 | 1190 | 1482 | | |
| Maximum Recommended Lump Size* | Uniform Size | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | |
| | Mixed With Fines | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | |
| SLUMPING MATERIALS | 20° Equal Lgth. Rolls | 30 | 5 | 7 | 10 | 13 | 20 | 35 | 53 | 73 | 99 | 128 | 161 |
| | | 50 | 8 | 12 | 16 | 21 | 33 | 58 | 88 | 122 | 165 | 214 | 269 |
| | | 75 | 11 | 17 | 24 | 32 | 50 | 86 | 131 | 182 | 246 | 321 | 403 |
| | | 100 | 15 | 23 | 32 | 42 | 66 | 115 | 175 | 243 | 329 | 428 | 538 |
| | | 125 | 19 | 29 | 40 | 53 | 83 | 144 | 219 | 304 | 411 | 535 | 673 |
| | 150 | 23 | 35 | 48 | 63 | 99 | 173 | 263 | 365 | 493 | 642 | 807 | |
| | 35° Equal Lgth. Rolls | 30 | 7 | 10 | 14 | 19 | 29 | 51 | 77 | 107 | 145 | 188 | 237 |
| | | 50 | 11 | 17 | 24 | 31 | 49 | 85 | 129 | 179 | 242 | 315 | 395 |
| | | 75 | 17 | 25 | 35 | 47 | 73 | 127 | 193 | 268 | 362 | 473 | 592 |
| | | 100 | 22 | 34 | 47 | 62 | 97 | 169 | 257 | 358 | 483 | 630 | 790 |
| | | 125 | 28 | 43 | 59 | 78 | 121 | 211 | 322 | 448 | 605 | 788 | 988 |
| | 150 | 33 | 51 | 71 | 93 | 146 | 254 | 386 | 537 | 725 | 945 | 1185 | |
| 45° Equal Lgth. Rolls | 30 | 8 | 12 | 16 | 21 | 33 | 58 | 89 | 123 | 167 | 218 | 273 | |
| | 50 | 13 | 20 | 27 | 36 | 56 | 97 | 148 | 205 | 278 | 363 | 455 | |
| | 75 | 19 | 29 | 41 | 53 | 83 | 146 | 222 | 308 | 417 | 543 | 682 | |
| | 100 | 25 | 39 | 54 | 71 | 111 | 194 | 296 | 411 | 556 | 725 | 910 | |
| | 125 | 31 | 49 | 68 | 89 | 139 | 243 | 370 | 513 | 695 | 907 | 1138 | |
| 150 | 38 | 58 | 81 | 106 | 167 | 291 | 444 | 616 | 834 | 1088 | 1365 | | |

*Larger lumps can often be considered with special impact constructions and loading point designs.

Tensión mínima recomendada para la banda de caucho

| TABLE 4-D Minimum Recommended Belt Tension (T_0) in Pounds | |
|---|---|
| One Percent Sag | $T_0 = 12.5 \left(B + \frac{100T}{3S} \right) l_0$ |
| Two Percent Sag | $T_0 = 6.25 \left(B + \frac{100T}{3S} \right) l_0$ |

NOTE: Normally two percent sag is used for calculating T_0 .

WHERE: Sag = amount of belt sag between idlers, measured in percent.

T_0 = Minimum belt tension — Lb.

B = Belt Weight — Lb/Ft.

T = Tonnage — Tons/Hour

S = Speed — Ft/Min.

l_0 = Normal carrying side idler spacing at low tension end — Ft.

Referencia: MANUAL DE GOODYEAR

Valores del factor de conducción K (BANDAS DE CAUCHO)

| Arc of Contact Degrees | Screw Takeup | | Counterweighted Takeup | |
|------------------------|--------------|---------------|------------------------|---------------|
| | Bare Pulley | Lagged Pulley | Bare Pulley | Lagged Pulley |
| 150 | 1.20 | 1.00 | .84 | .67 |
| 180 | .97 | .80 | .64 | .50 |
| 190 | .91 | .75 | .59 | .46 |
| 200 | .85 | .71 | .54 | .42 |
| 210 | .80 | .66 | .50 | .38 |
| 220 | .75 | .62 | .46 | .35 |
| 230 | .72 | .59 | .43 | .33 |
| 240 | .68 | .56 | .40 | .30 |
| 270 | .58 | .49 | .32 | .24 |

Referencia: MANUAL DE GOODYEAR

Valores del factor de fricción (C) y del factor de longitud

| Class of Conveyor | Friction Factor C | Length Factor L ₀ |
|---|-------------------|------------------------------|
| 1. For conveyors with permanent or other well aligned structures and with normal maintenance. | .022 | 200 |
| 2. For temporary, portable, or poorly aligned structures. | .03 | 150 |

NOTE: The above C and L₀ factors have proven to be satisfactory for the great majority of conveyor belt tension and horsepower calculations. However, when long, relatively level, heavily loaded conveyors are encountered where power requirements are large and made up primarily of friction, it is recommended that Goodyear, Akron, Ohio be consulted for additional engineering assistance in selecting these factors.

Referencia: MANUAL DE GOODYEAR

Valores promedio de factores B y Q (BANDAS DE CAUCHO)

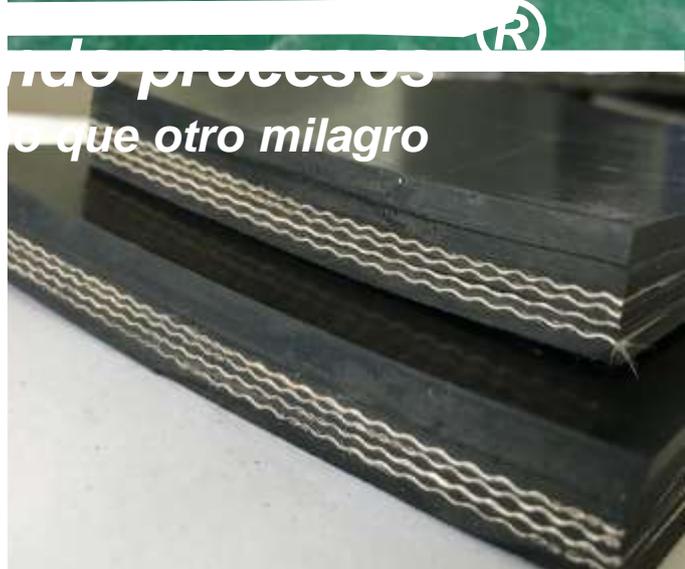
| TABLE 4-G | | | | | | |
|---|---|----|--|-----|--|-----|
| Average Values Of B And Q For Belts And Conveyors | | | | | | |
| Width | Light Service Material to Approx. 50 LB/FT ² | | Medium Service Material Approx. 50 to 100 LB/FT ² | | Heavy Service Material Over Approx. 100 LB/FT ² | |
| | B | Q | B | Q | B | Q |
| 14 | 1 | 7 | 2 | 13 | 3 | 19 |
| 16 | 2 | 8 | 3 | 14 | 4 | 21 |
| 18 | 3 | 9 | 4 | 16 | 5 | 23 |
| 20 | 4 | 10 | 5 | 18 | 6 | 25 |
| 24 | 5 | 14 | 6 | 21 | 7 | 29 |
| 30 | 6 | 19 | 7 | 28 | 8 | 38 |
| 36 | 7 | 26 | 9 | 38 | 11 | 52 |
| 42 | 9 | 33 | 11 | 50 | 14 | 66 |
| 48 | 12 | 40 | 15 | 60 | 18 | 82 |
| 54 | 14 | 50 | 18 | 71 | 22 | 97 |
| 60 | 17 | 62 | 21 | 85 | 27 | 115 |
| 66 | 20 | 75 | 24 | 103 | 32 | 135 |
| 72 | 22 | 88 | 28 | 121 | 36 | 155 |

Referencia: MANUAL DE GOODYEAR



bandas & cribas

*Evolucionando procesos
Hacemos Bandas y Cribas y mucho más que otro milagro*





bandas & cribas

Evolucionando procesos
Hacemos Bandas y Cribas y uno que otro milagro

FLEXCO

Partners in Productivity

BANDAS TRANSPORTADORAS

Bandas transportadoras en caucho y lona, para todo tipo de trabajo: resistentes a grasa, aceites, temperatura, químico, abrasión.

Aptas para todo uso:

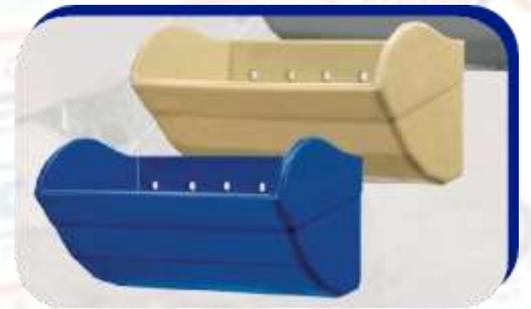
Minera / industrial / inclinado y especiales

Respaldo nuestro en: Materiales de servicios

Servicio de instalación / Mantenimiento constante

Cangilones METÁLICOS / PLÁSTICOS

(poliuretano, nylon) / tornillo para cangilón



BANDAS PARA ELEVADORES DE CANGILONES

1.1.- Tejido EP (Poliéster/Nylon) color naranja, sin recubrimiento.

| | |
|-----------------|------------------------------------|
| Número de Lonas | 2 - 3 - 4 |
| Resistencias | EP 250-400-500-600-800-1000 (N/cm) |
| Ancho de Banda | 2" hasta 48" |
| Longitud | Rollos hasta 200 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |



1.2. Tejido sólido (SOLID WOVEN) - PVC, color negro y blanco (FDA).

| | |
|-----------------|---|
| Número de Lonas | 120 - 150 - 200 - 250 - 350 - 450 - 750 |
| Resistencias | (Libras por Pulgadas de ancho-PIW) |
| Ancho de Banda | 2" hasta 48" |
| Longitud | Rollos hasta 100 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica |



1.3.- Banda EP (Poliéster/Nylon) con recubrimiento de caucho, 1+1 mm caucho RMA-I.

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Número de Lonas | 3 - 4 |
| Resistencias | EP400-500-600-800 (N/cm) |
| Ancho de Banda | 2" hasta 48" |
| Longitud | Rollos hasta 200 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |



1.4.- Tipo EP con recubrimiento de caucho, 1.5mm+1.5mm para elevadores de gran altura y alta calidad TM/HORA.

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Número de Lonas | 4 |
| Resistencias | EP600, EP800 (N/cm) |
| Ancho de Banda | 2" hasta 48" |
| Longitud | Rollos hasta 100 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |



2. BANDAS PARA ELEVADORES DE CANGILONES “ESPECIALES”

2.1.- Banda tipo EP con recubrimiento resistente a alta temperatura, HR150, 150°C, 1+1mm.

| | |
|------------------------|---------------------------|
| Número de Lonas | 3 - 4 |
| Resistencias | EP400 y EP500 (N/cm) |
| Temperatura | Hasta 150°C |
| Ancho de Banda | 2" hasta 48" |
| Longitud | Rollos hasta 200 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |



2.2.- Banda tipo EP con recubrimiento resistente al aceite vegetal, animal y mineral, tipo SOR “Super Oil Resistant” altamente resistente al aceite. Ideal para elevadores que transportan maíz,soya y otros productos triturados, salvado - polvillo - arroz.

| | |
|------------------------|---|
| Número de Lonas | 3 - 4 |
| Resistencias | EP400-500-600-800-1200 (N/cm) |
| Temperatura | Hasta 90°C |
| Ancho de Banda | 5" hasta 48" |
| Longitud | 100mts ó 200 mts - consultar disponibilidad |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |



2.3.- Otras características especiales

| Tipo de Caucho | Características y aplicación |
|----------------|--|
| SBR | Alta resistencia a la abrasión y objetos filosos, cortantes y asperos (ej. vidrio, rocas, etc) |
| SC | Conducción estática (static conductive) |
| FR | Retardante al fuego (Fire retardant) |
| NBR | SOR - MOR, alta ó moderada resistencia al aceite (suor or moderate oil resistance) |



La longitud (metros), el ancho (pulgadas), espesor (mm) y las características especiales, también la combinación de ellas, ej. HR150 - SOR - SC - FR, que equivale a las siguientes especificaciones: Banda que resista hasta 150°C, además altamente resistente al aceite, anti-estática y retardante previo a encenderse con el fuego. Según las necesidades del cliente y la disponibilidad de nuestros fabricantes, podemos entregarlos en 4 hasta 8 semanas.

3. BANDAS TRANSPORTADORAS TIPO LIVIANO Y SEMI-PESADO USO INDUSTRIAL, ALIMENTICIO Y AGRÍCOLA.

3.1.- Tipo liviana "LIGHT DUTY" cubierta de PVC (FDA), para uso industrial y alimenticio.

| Colores | N° Lona | Espesores | Banda | Longitud | Observaciones |
|---------|---------|-----------|--------------|---------------|---------------|
| Blanco | 2 - 3 | 3 - 4 mm | 2" hasta 60" | hasta 100 mts | FDA |
| Azul | 2 - 3 | 3 - 4 mm | 2" hasta 60" | hasta 100 mts | FDA |
| Verde | 2 - 3 | 3 - 4 mm | 2" hasta 60" | hasta 100 mts | FDA |

Nota: Estas bandas pueden ser unidas térmicamente al calor o mecánicamente con sujetadores. Otras medidas o especificaciones, también disponible bajo pedido.



3.2.- Tejido EP (Poliéster/Nylon), con recubrimiento de caucho para "USO AGRÍCOLA".

| | |
|------------------------|------------------------------------|
| Número de Lonas | 2 Lonas |
| Ancho de Banda | 18" - 20" - 22" - 24" |
| Resistencia | 250 (N/cm) |
| Caucho Color | Negro |
| Longitud | Rollos hasta 200 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |
| Espesor Caucho | +3, +1,5 mm. (Superior e inferior) |

Nota: Estas bandas pueden ser unidas con pegado al frío o mecánicamente con sujetadores CAI-USA. Otras medidas o especificaciones: para mayor temperatura, anticortes, resistencia al aceite, etcétera. También disponibles, bajo pedido.



3.3.- Tipo EP (Poliéster/Nylon), con recubrimiento de caucho lisa en la cara superior y desnuda en la cara inferior, especial para transportadores tipo bandeja, USO MULTIPLE.

| | |
|--------------------------|--|
| Número de Lonas | 2L - 3L - 4L (Lonas) |
| Ancho de Banda | 5" hasta 48" |
| Resistencia | 2L/250 - 3L/400 - 4L/500 (N/cm) |
| Cubierta Superior | 1mm |
| Cubierta Inferior | (N/A) 0mm |
| Longitud | 100 o 200 m - consultar disponibilidad |
| Tipo de Unión | Mecánica - Frío o Vulcanizada |



3.4.- Tipo Chevron "V-Cerrada", tejido EP con recubrimiento de caucho.

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Número de Lonas | 2 y 3 Lonas |
| Ancho de Banda | 24" |
| Resistencia | 250 y 400 (N/cm) |
| Caucho Color | Negro |
| Longitud | Rollos hasta 100 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |
| Espesor Caucho | 3mm + 1,5 mm |
| Altura del Empujador (CLEAT) | 15 mm |

Nota: Sin cubierta inferior (DESNUDA), tipo 3mm + 0mm.
Para transportadores tipo bandeja



3.5.- Tipo Chevron "Multi-V", tejido EP con recubrimiento de caucho.

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| Número de Lonas | 3 Lonas |
| Ancho de Banda | 24" - 36" - 48" |
| Resistencia | 400 (N/cm) |
| Caucho Color | Negro |
| Longitud | 100 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |
| Espesor Caucho | (3mm + 0) y (2,5 mm + 1mm) |
| Altura del Empujador (CLEAT) | 6 mm |

Nota: Sin cubierta inferior (DESNUDA), tipo 3mm + 0mm.
Para transportadores tipo bandeja



3.6.- Tipo Corrugado, tejido EP. Para Transportadoras Inclinadas

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Caucho Color | Negro |
| Número de Lonas | 3 Lonas |
| Ancho de Banda | 2" hasta 60" |
| Longitud | Rollos hasta 100 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |

Nota: Otros colores y especificaciones de bandas corrugadas, también disponibles, sobre pedido



3.7.- Tipo Corrugado, tejido EP, con recubrimiento inferior de caucho de 1/16" Para transportadores inclinados.

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Caucho Color | Negro |
| Número de Lonas | 3 Lonas |
| Ancho de Banda | 2" hasta 60" |
| Longitud | Rollos hasta 100 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |

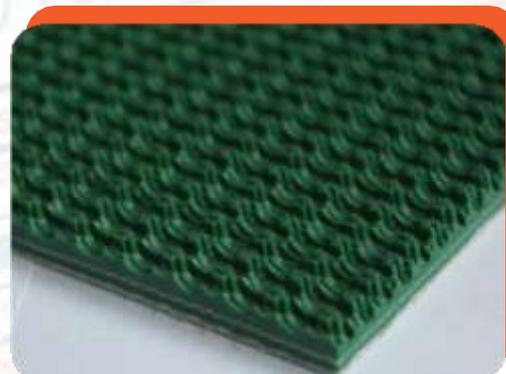
Nota: Otros colores y especificaciones de bandas corrugadas, también disponibles, sobre pedido



3.8.- Tipo Corrugado, tejido de Nylon, cubierta de PVC para aplicaciones especiales

| | |
|------------------------|---------------------------|
| PVC COLOR | Verde |
| Número de Lonas | 2 Lonas |
| Ancho de Banda | 2" hasta 60" |
| Longitud | Rollos hasta 100 mts. |
| Tipo de Unión | Mecánica o pegada al frío |

Nota: Otros colores y especificaciones de banda PVC, también disponibles sobre pedido



3.9.-BANDA CRESCENT TOP, CUBIERTA DE PVC, TIPO MEDIA LUNA, color negro.

Para uso inclinado, desnuda en la parte inferior, especial para transportar fertilizantes, productos oleos, bultos.

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| Tipo de Tejido | NYLON, tejido sólido (Solid Woven) |
| Resistencia | 360 N/cm (200 PIW) |
| Espesor total | 5/16" (8 mm) |
| Cubierta inferior | Desnuda, libre |
| Temperatura max | Mecánica o pegada al frío |

Recomendación: Sujetador #27, PS-187. Diámetro mínimo de polea 4".

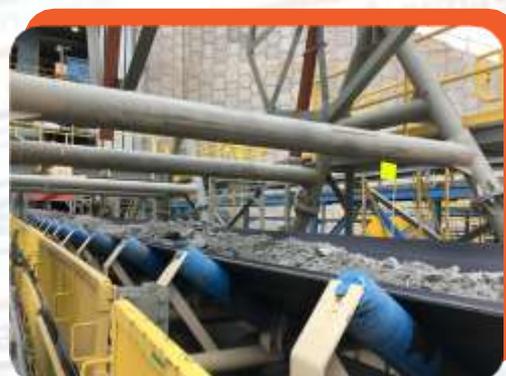


4. BANDA PLANA PARA TRANSPORTE DE MATERIAL PESADO

4.1.- Tejido EP, con recubrimiento de caucho de alta resistencia a la intemperie y materiales pesados. "USO INDUSTRIAL, MINERO Y CANTERAS"

| Especificaciones | Cubiertas de Caucho | Ancho de Banda | Longitud |
|------------------|---------------------|--------------------|------------------|
| EP 400/ 3 Lonas | +4 +2 mm. | 20 - 24 - 36 - 48" | 1 hasta 200 mts. |
| EP 500/ 3 Lonas | +4 +3 mm. | 24 - 30 - 36 - 48" | 1 hasta 200 mts. |
| EP 600/ 4 Lonas | +6 +2 mm. | 24 - 30 - 36 - 48" | 1 hasta 200 mts. |

TIPO DE UNIÓN MECÁNICA O PEGADO EN FRÍO



4.2.- Tejido EP con recubrimiento especial de caucho, según el material a transportar y el trabajo a realizar. Para "USO INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y MINAS"

| Tipo de Caucho | Características y aplicación | Grado |
|----------------|--|----------------------------|
| SBR | Alta resistencia a la abrasión y objetos filosos, cortantes y asperos (ej. vidrio, rocas, etc) | Según aplicación requerida |
| NBR | SOR - MOR, alta o moderada resistencia al aceite (super or moderate oil resistance) | Según aplicación requerida |
| HR | Resistencia a alta temperatura | Según aplicación requerida |

| Especificaciones | Cubiertas de Caucho | Ancho de Banda | Longitud |
|------------------|---------------------|-------------------------|------------------|
| EP 400/ 3 Lonas | +4 +2 mm. | 20 - 24 - 36 - 48 - 60" | 1 hasta 200 mts. |
| EP 500/ 3 Lonas | +4 +3 mm. | 20 - 24 - 36 - 48 - 60" | 1 hasta 200 mts. |
| EP 600/ 4 Lonas | +6 +2 mm. | 20 - 24 - 36 - 48 - 60" | 1 hasta 200 mts. |

TIPO DE UNIÓN MECÁNICA - AL FRÍO - VULCANIZADA



Two metal mesh bands are shown, one on the left and one on the right, both with a metal frame. A large, stylized logo is overlaid in the center, featuring the text 'bandas & cribas' in white and orange. Below the logo, the text 'Evolucionando procesos' and 'Hacemos Bandas y Cribas y uno que otro milagro' is visible in a smaller font.

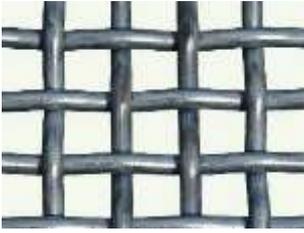
bandas & cribas

Evolucionando procesos

Hacemos Bandas y Cribas y uno que otro milagro



TIPOS DE ABERTURA

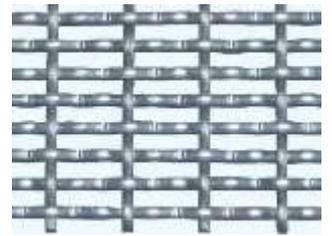


CUADRADA

Las mallas de alambre con aberturas cuadradas son las más comunes en su género, se caracterizan por la exactitud en su abertura lo que permite una buena clasificación de los materiales, y por presentar gran área abierta que se traduce en mayor producción.

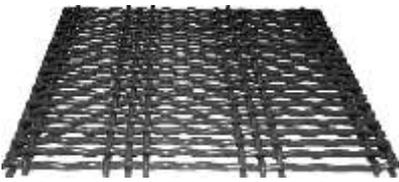
RECTANGULAR

Este tipo de criba rectangular ha sido desarrollado para incrementar la efectividad del área de cribado sin tener que incrementar o modificar la vibración u otro elemento del equipo vibratorio. El riesgo de obstrucción es muy bajo y su capacidad de carga es excelente.



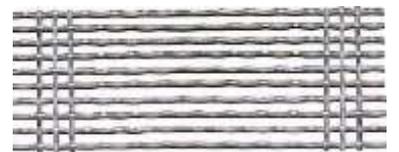
MALLA LARGA

Las aberturas alargadas en este tipo de cribas se adaptan especialmente para los materiales húmedos o que tienden a obstruir las aberturas y tapar la criba. Cuando ordene de este tipo de criba asegúrese de indicar si el largo de la abertura slot es paralelo a la medida más larga o a la más corta de la criba.



MALLA EXTRA LARGA

Diseñada para alta producción, se utiliza comúnmente para separar materiales con alto contenido de finos. Al tensar la abertura alargada contra el flujo los alambres tienen alta vibración evitando también incrustaciones y taponamientos.



ARPA-SERPENTIN

Combina las principales ventajas de las mallas cuadradas y extralargas con muy buena clasificación, alta producción y gran eficiencia. Evita incrustaciones del material y minimiza el riesgo de contaminación por laja. Excelente en el manejo de materiales finos con humedad.



TIPO DE TEJIDO



ESTAMPADA

En tipo de cribas los alambres longitudinales y verticales están en el mismo plano, presentando una superficie plana y lisa, ofrece menos resistencia al material asegurando una vida mayor a la criba. Se recomienda para clasificaciones primarias.

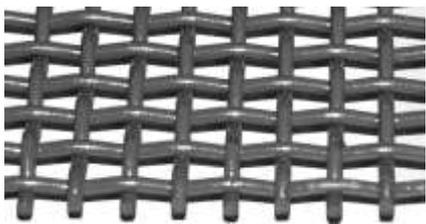
ONDULACIÓN EXTRA TENSA

Cada alambre antes de ser tejido se preforma con muescas que no permiten su desplazamiento, asegurando con ello una abertura constante durante la vida de la malla. Se utiliza este tipo para aberturas grandes y/o cuando el espesor del alambre es un tercio o menos en relación a la misma.



DOBLE ONDULACIÓN

Cuando las aberturas son pequeñas la ondulación común del alambre permite un tejido suficientemente tenso para mantener la abertura constante, lo mismo sucede si los alambres son gruesos en proporción a la abertura (un tercio o más).



INTERMALLA

Este tipo de tejido proporciona alta producción y clasificación precisa, los alambres son muy delgados para permitir excelente área abierta y se aseguran contra la pérdida de la abertura ensamblándolos cada 3 o 5 ondulaciones. Por diseño presentan mayor desgaste y menor vida útil que el resto de las cuadradas.



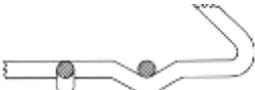
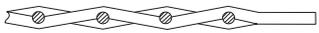
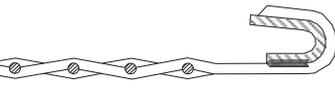
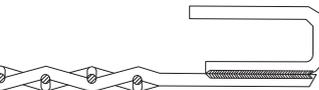
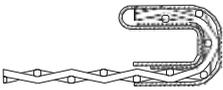
ACEROS

ALAMBRES DE LINEA

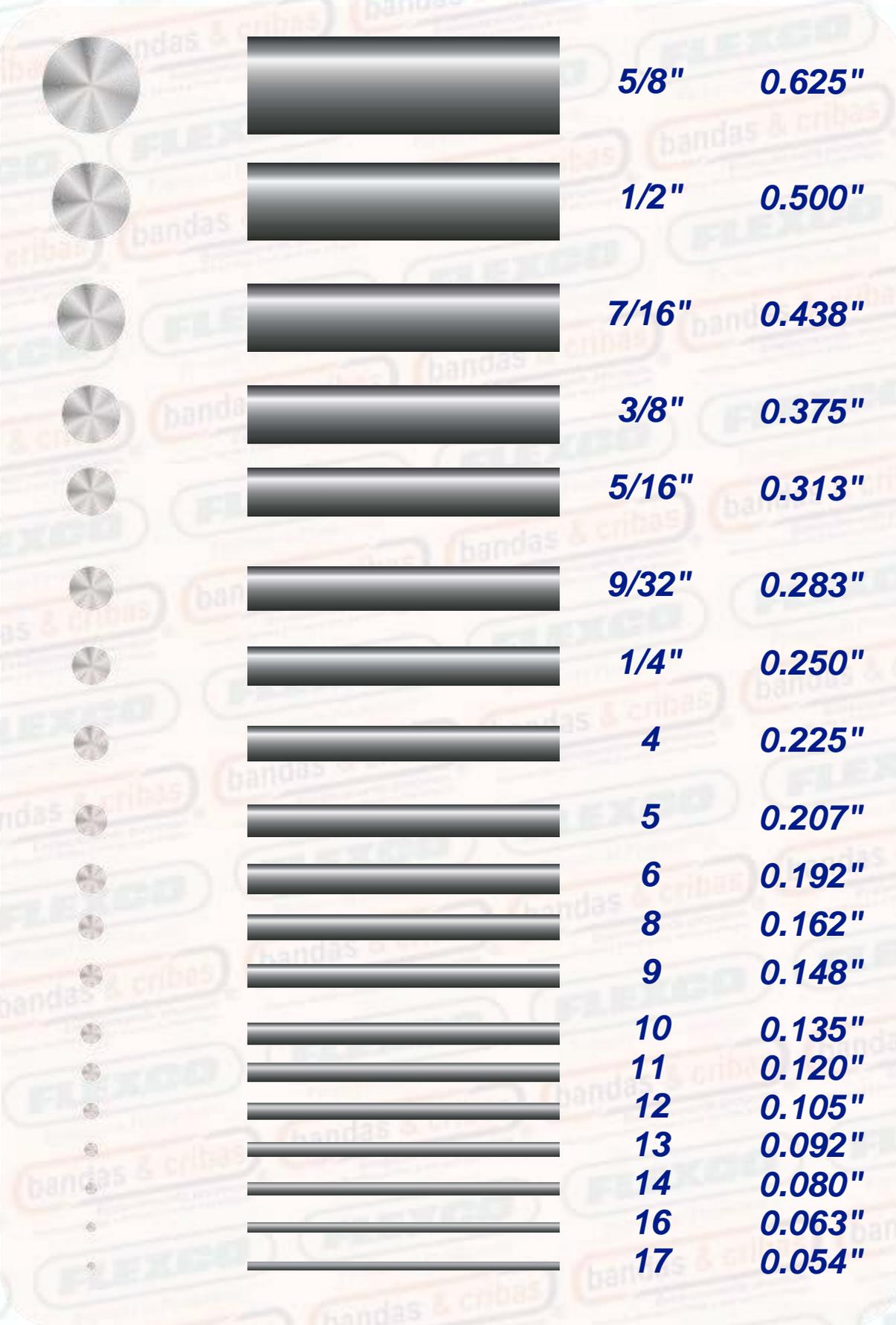
- * ACERO AL CARBÓN
- * ACERO ALTO CARBÓN 1050 HARD DRAWN à ACERO ALTO CARBÓN 1060
- * ACERO ALTO CARBÓN 1060 OIL TEMPERED à ACERO INOXIDABLE 304
- * ACERO INOXIDABLE 316

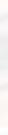
OTROS TIPOS DE MATERIAL

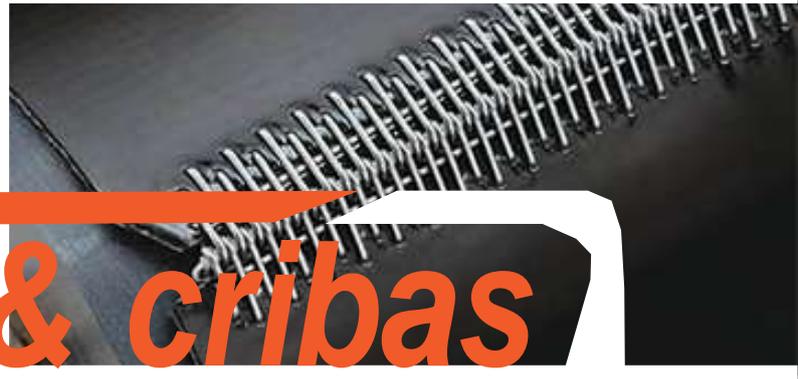
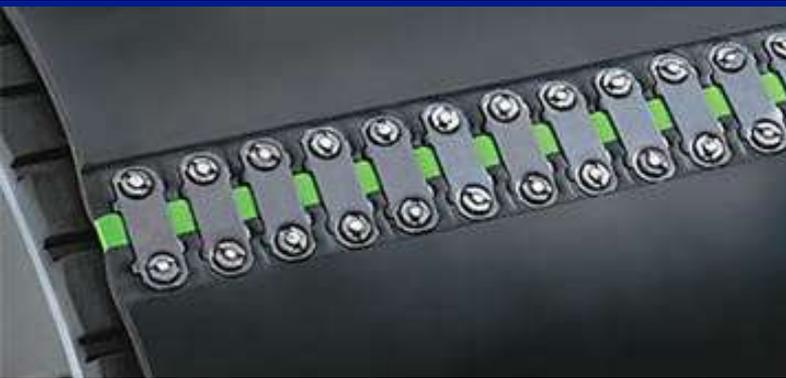
- * COBRE
- * ACERO MONEL
- * SI REQUIERE DE UN ALAMBRE ESPECIAL SOLICITELO A NUESTRO PERSONAL

| TIPOS DE DOBLEZ | DESCRIPCIÓN | TAMAÑO DEL ALAMBRE |
|---|--|---|
| 1  | <i>Doblez normal</i> | <i>0.250" a 0.625"</i> |
| 2  | <i>Doblez con casquillo</i> | <i>0.054" a 0.250" estándar</i> |
| 4  | <i>Doblez normal con refuerzo de acero</i> | <i>0.250" a 0.625" estándar</i> |
| 9  | <i>Puntas planas (sin doblez)</i> | <i>Disponible en todos los calibres</i> |
| 16  | <i>Doblez tipo "C"</i> | <i>0.054" a 0.135"</i> |
| 16A  | <i>Doblez tipo "C" con refuerzo de acero</i> | <i>0.250" hasta 0.625"</i> |
| 19  | <i>Power Screen con refuerzo de acero</i> | <i>0.250" hasta 0.625"</i> |
| 19A  | <i>Power Screen con casquillo</i> | <i>0.054" hasta 0.187"</i> |

CALIBRES DE ALAMBRE DISPONIBLES



| | | | |
|---|---|--------------|---------------|
|  |  | 5/8" | 0.625" |
|  |  | 1/2" | 0.500" |
|  |  | 7/16" | 0.438" |
|  |  | 3/8" | 0.375" |
|  |  | 5/16" | 0.313" |
|  |  | 9/32" | 0.283" |
|  |  | 1/4" | 0.250" |
|  |  | 4 | 0.225" |
|  |  | 5 | 0.207" |
|  |  | 6 | 0.192" |
|  |  | 8 | 0.162" |
|  |  | 9 | 0.148" |
|  |  | 10 | 0.135" |
|  |  | 11 | 0.120" |
|  |  | 12 | 0.105" |
|  |  | 13 | 0.092" |
| | | 14 | 0.080" |
| | | 16 | 0.063" |
| | | 17 | 0.054" |



bandas & cribas



Evolucionando procesos
Hacemos Bandas y Cribas y uno que otro milagro

FLEXCO



Partners in Productivity





Sistema de fijación de placa sólida con pernos Flexco ®

Espesor de la banda 5 mm - 30 mm

kN / m Máx. 30 kN / m - 100 kN / m

Min. Diámetro de la polea 300 mm - 1220 mm

- * Capacidad de fijación mecánica de 150 a 620 PIW (300 a 1080 kN / m)
- * Bandas de 3/16 "a 2" (5 mm a 50 mm) de espesor
- * Diámetros de polea de 12 "a 48" (300 mm a 1220 mm)
- * Empalme sin tamices perfecto para arena, grava, piedra triturada y cemento
- * Los dientes especialmente formados penetran en la carcasa de la banda sin dañar las fibras
- * Pernos piloto para una instalación rápida y sencilla
- * Disponible con placas superiores cubiertas de goma para una mayor protección contra impactos y compatibilidad con los componentes del transportador.

Sistema de sujeción con bisagras y pernos Flexco ®

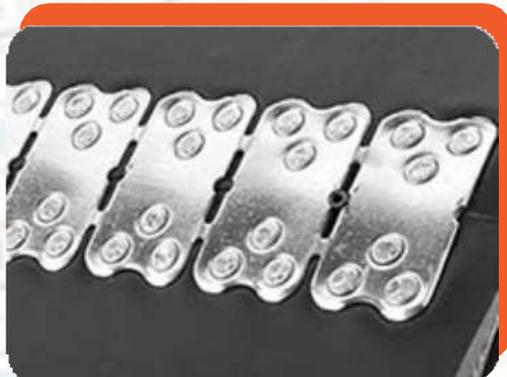
Espesor de la banda 6 mm - 16 mm

kN / m Máximo 33 kN / m - 52 kN / m

Min. Diámetro de la polea 152 mm - 230 mm



- * Capacidad de fijación mecánica de 190 a 300 PIW (33-52 kN / m)
- * Bandas de 1/4 "a 5/8" (6 mm a 16 mm) de espesor
- * Diámetros de polea de 6 "a 9" (150 mm a 225 mm)
- * Sujetador con bisagras con tuercas y pernos fáciles de instalar
- * Fácil separación de juntas con extracción de pasadores
- * Perfecto para aplicaciones con correas que operan sobre poleas pequeñas
- * Los dientes especialmente formados penetran en la carcasa de la banda para brindar mayor resistencia sin dañar las fibras
- * Pernos piloto para una instalación rápida y sencilla
- * La plantilla curva ayuda a colocar con precisión los orificios de los pernos y la tensión uniforme en todo el extremo de la banda



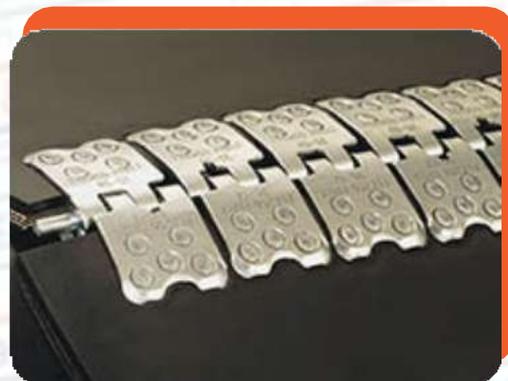
Sistema de sujeción de placa sólida con remaches Flexco®

Esesor de la banda 6 mm - 24 mm
kN / m Máx 70 kN / m - 140 kN / m
Min. Diámetro de la polea 350 mm - 900 mm

- * Capacidad de fijación mecánica de 400 a 800 PIW (70 a 140 kN / m)
- * Bandas de 3/16 "a 15/16" (5 mm a 24 mm) de espesor
- * Diámetros de polea de 14 "a 36" (350 mm a 900 mm)
- * De bajo perfil, borde festoneado® diseño es transportadora componente compatible
- * Las placas anchas y de gran calibre promueven una vida útil prolongada, con un empalme sin tamicos
- * Con remaches para una máxima resistencia a la extracción
- * Compatible con correas con canal

Sistema de sujeción con bisagras con remaches Flexco®

Esesor de la banda 3 mm - 25,5 mm
kN / m Máximo 60 kN / m - 350 kN / m
Min. Diámetro de la polea 127 mm - 1050 mm



- * Capacidad de fijación mecánica de 330 a 2000 PIW (60 a 350 kN / m)
- * Bandas de 1/8 "a 1" después de raspar
- * Diámetros de polea de 5 "a 42" (125 a 150 mm)
- * De bajo perfil, borde festoneado® diseño es transportadora componente compatible
- * Empalme con bisagras: se separa fácilmente para quitar, extender o limpiar bandas
- * Con remaches para una máxima resistencia a la extracción
- * Perfecto para bandas gastadas no aptas para vulcaniza



Sistema de sujeción con grapas Flexco®

Espesor de la banda 6 mm - 14 mm
kN / m Máx. 114 kN / m - 140 kN / m
Min. Diámetro de la polea 230 mm - 300 mm

- * Capacidad de fijación mecánica de hasta 800 PIW (140 kN / m)
- * Bandas de 7/32 "a 9/16" (6 mm a 14 mm) de grosor
- * Diámetros de polea de 9 "a 12" (225 mm a 300 mm)
- * Funciona con bandas de caucho y PVC plegadas
- * Los bordes biselados y los bolsillos de grapas empotrados brindan un empalme de perfil bajo que es compatible con los componentes de la banda
- * Disponible en acero y acero inoxidable.
- * Instalación rápida y precisa con la herramienta de instalación FST y topes de correa integrados

Sistema de sujeción de gancho de alambre Clipper®

Espesor de la banda hasta 10 mm
kN / m Máximo 35 kN / m
Min. Diámetro de la polea 24 mm - 175 mm



- * Capacidad de fijación mecánica de hasta 200 PIW (35 kN / m)
- * Bandas de hasta 25/64 "(10 mm) de grosor
- * Diámetro mínimo de la polea de 15/16 "a 7" (24 mm a 175 mm)
- * Disponible en dos estilos de gancho:
- * Unibar® Sujetadores - soldadas a una barra común para mejorar la seguridad y facilidad de instalación que engrana de extremos de la correa
- * Sujetadores cardados: ganchos individuales asegurados en papel cardado para un manejo seguro
- * El diseño de perfil bajo es compatible con los componentes del transportador
- * Funcionamiento silencioso al entrar en contacto con la polea y otros componentes del transportador
- * El patrón de agarre escalonado doble ofrece un poder de sujeción excepcional, no degrada la integridad de la banda Instalación rápida y económica



Sistema de sujeción Clipper® G Series™

Esesor de la banda 1,5 mm - 5 mm
kN / m Máximo 17 kN / m
Min. Diámetro de la polea 40 mm - 75 mm

- * Correas de .059 "a .197" (1,5 mm a 5 mm) de espesor
- * Diámetro mínimo de la polea de 1,6 "-3" (40 mm a 75 mm)
- * Estampado con acero inoxidable AISI 316 para aplicaciones exigentes
- * Diseñado para usar con bandas de PVC, PU y PES
- * El diseño de barra superior plana y continua elimina las ondas de la banda y reduce el riesgo de que se suelten los sujetadores
- * El diseño de perfil bajo es compatible con los componentes del transportador
- * El patrón de agarre escalonado doble ofrece un poder de sujeción excepcional, no degrada la integridad de la banda
- * Fácil de instalar, lo que garantiza un paso constante de 4,00 mm en toda la longitud del cordón.

Alligator® Sistema de sujeción de grapa

Esesor de la banda 1,5 mm - 6,4 mm
kN / m Máx. 17 kN / m - 35 kN / m
Min. Diámetro de la polea 50 mm - 102 mm



- * Capacidad de fijación mecánica de hasta 200 PIW (35 kN / m)
- * Bandas de 1/16 "a 1/4" (1,5 mm a 6,4 mm) de espesor
- * Diámetros de polea de 2 "a 4" (50 mm a 102 mm)
- * Produce un empalme resistente a la abrasión
- * Los bordes biselados y los bolsillos de grapas empotrados brindan un empalme de perfil bajo que es compatible con los componentes de la banda
- * Disponible en acero, acero inoxidable, MegAlloy® y acero inoxidable magnético Instalación rápida y sencilla



Sistema de cierre de cordones Alligator®

**Espesor de la banda hasta 12,7 mm
kN / m Máximo 4,3 kN / m - 35 kN / m
Min. Diámetro de la polea 25 mm - 356 mm**

- * Capacidad de fijación mecánica de hasta 200 PIW (35 kN / m)
- * Bandas de hasta ½ "(13 mm) de grosor
- * Diámetro mínimo de la polea de 1-14 "(25 mm-350 mm)
- * Diseñado para evitar que las piezas se suelten de la correa y entren en el producto
- * El pasador de bisagra extraíble permite una fácil limpieza y saneamiento de las correas
- * Los dientes se incrustan longitudinalmente en el cinturón, proporcionando una sujeción fuerte, similar a un tornillo de banco.

Vulcanizados de Banda Transportadora

Reparaciones de las bandas mediante la vulcanización en caliente

El empleo de vulcanización en caliente es una buena forma para las reparaciones de bandas transportadoras y que permite trabajar con diámetros menores en la estructura. Almacenar las bandas durante largas temporadas sin que se vea perjudicada la adherencia de los elementos a la base de la banda en este periodo.

Ahorro en espacio, debido a la posibilidad de conseguir elevar el material de forma completamente vertical en un único transportador, eliminando de esta forma los puntos de transferencia intermedios.



ARTESAS Y RODILLOS COMPONENTES



TAMBORES DE COLA AUTOLIMPIANTES

[+INFO](#)

bandas & cribas

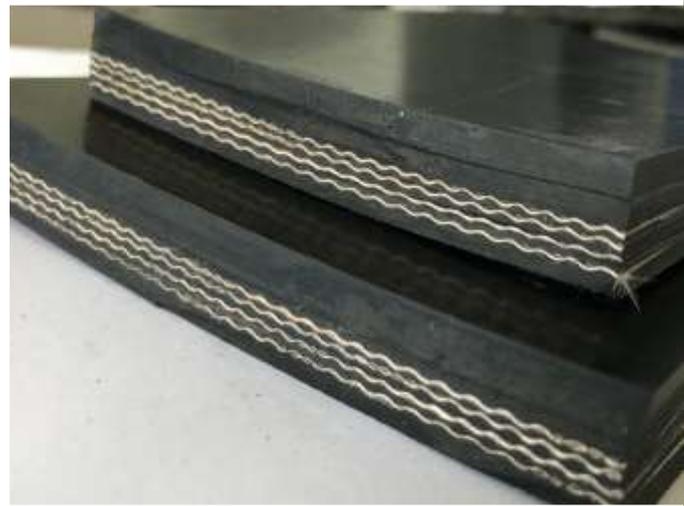


RODILLOS

*Evolucionando procesos
Hacemos Bandas y Cribas y uno que otro milagro*



bandas & cribas
Evolucionando procesos
Hacemos Bandas y Cribas y uno que otro milagro



Quito



Guayaquil



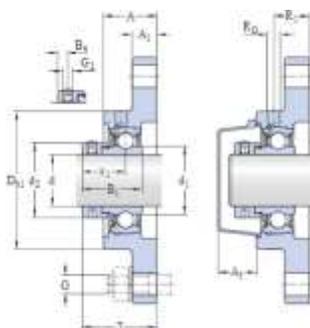
F2B 100-FM Unidades de rodamientos de bolas con pestaña ovalada

Unidades de rodamientos de bolas con pestaña ovalada

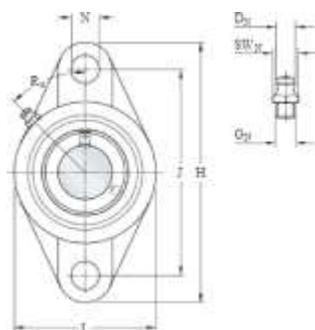
Especificación técnica

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Cumplimiento con el estándar | Norma estadounidense |
| Para un propósito específico | For material handling applications |
| Material del soporte | Fundición |
| Sealing solution | Standard seals |

DIMENSIONES



| | |
|------------------|------------|
| d | 25.4 mm |
| d ₁ | ≈ 33.74 mm |
| d ₂ | 37.4 mm |
| A | 29.6 mm |
| A ₁ | 13.5 mm |
| A ₂ | 20.5 mm |
| B ₁ | 31 mm |
| B ₂ | 47.5 mm |
| D _{1,1} | 69.9 mm |
| J | 98.8 mm |
| L | 122.2 mm |



| | |
|----------------|---------|
| N | 12.7 mm |
| S ₁ | 23.5 mm |
| T | 42.6 mm |

ORIFICIO ROSCADO

| | |
|----------------|------------|
| R _G | 1/8-27 NPT |
| R ₁ | 19.4 mm |
| R _α | 45 ° |

BOQUILLA ENGRASADORA

| | |
|-----------------|------------|
| D _N | 6.579 mm |
| SW _N | 11.113 mm |
| G _N | 1/8-27 NPT |

DATOS DEL CÁLCULO

| | | |
|------------------------------------|-----------------|---------------|
| Capacidad de carga dinámica básica | C | 14 kN |
| Capacidad de carga estática básica | C ₀ | 7.0 kN |
| Carga límite de fatiga | P ₀₂ | 0.335 kN |
| Velocidad crítica | | 7 500 (r/min) |
| (con tolerancia de eje h6) | | |

MASA

| | |
|-------------------------------|---------|
| Unidad de rodamientos de masa | 0.64 kg |
|-------------------------------|---------|

INFORMACIÓN DE MONTAJE

| | | |
|---|----------------|------------|
| Rosca del prisionero | G ₂ | 1/4-28 UNF |
| Par de apriete recomendado para el prisionero | | 4 N·m |

| | | |
|---|---|----------|
| Diámetro recomendado para los tornillos de fijación, mm | G | 10 mm |
| Diámetro recomendado para los tornillos de fijación, pulgadas | G | 0.438 in |

PRODUCTOS INCLUIDOS

| | |
|------------|-------------|
| Soporte | F28 505 |
| Rodamiento | YET 205-100 |

PRODUCTOS ASOCIADOS

| | |
|--------------|---------|
| Tapa lateral | ECY 205 |
|--------------|---------|

EJES

ACERO 705

Especificaciones Generales:

Norma: AISI 4340 (705)

Descripción: Es un acero bonificado al cromo, níquel, molibdeno, altamente resistente a la tracción, torsión y a cambios de flexión. Insensible al sobrecalentamiento en el forjado y libre de propensión a la fragilidad del revenido.

Aplicaciones: Partes de maquinarias sometidas a altos esfuerzos, brazo de dirección, cigueñales, árboles de leva, barras de torsión, embragues, piñones, barras de cardán, ejes de bomba, ejes para aviones, muñones, pernos de alto grado de tensión, rodillos de transportadora, etc.

Largo: 6 metros

| DIMENSIONES | |
|-------------|--|
| DIÁMETRO | |
| 12 mm | |
| 19 mm | |
| 25 mm | |
| 32 mm | |
| 38 mm | |
| 45 mm | |
| 50 mm | |
| 60 mm | |
| 70 mm | |
| 90 mm | |



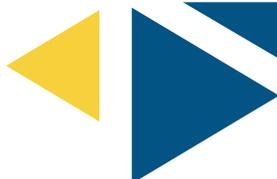
COMPOSICIÓN QUÍMICA

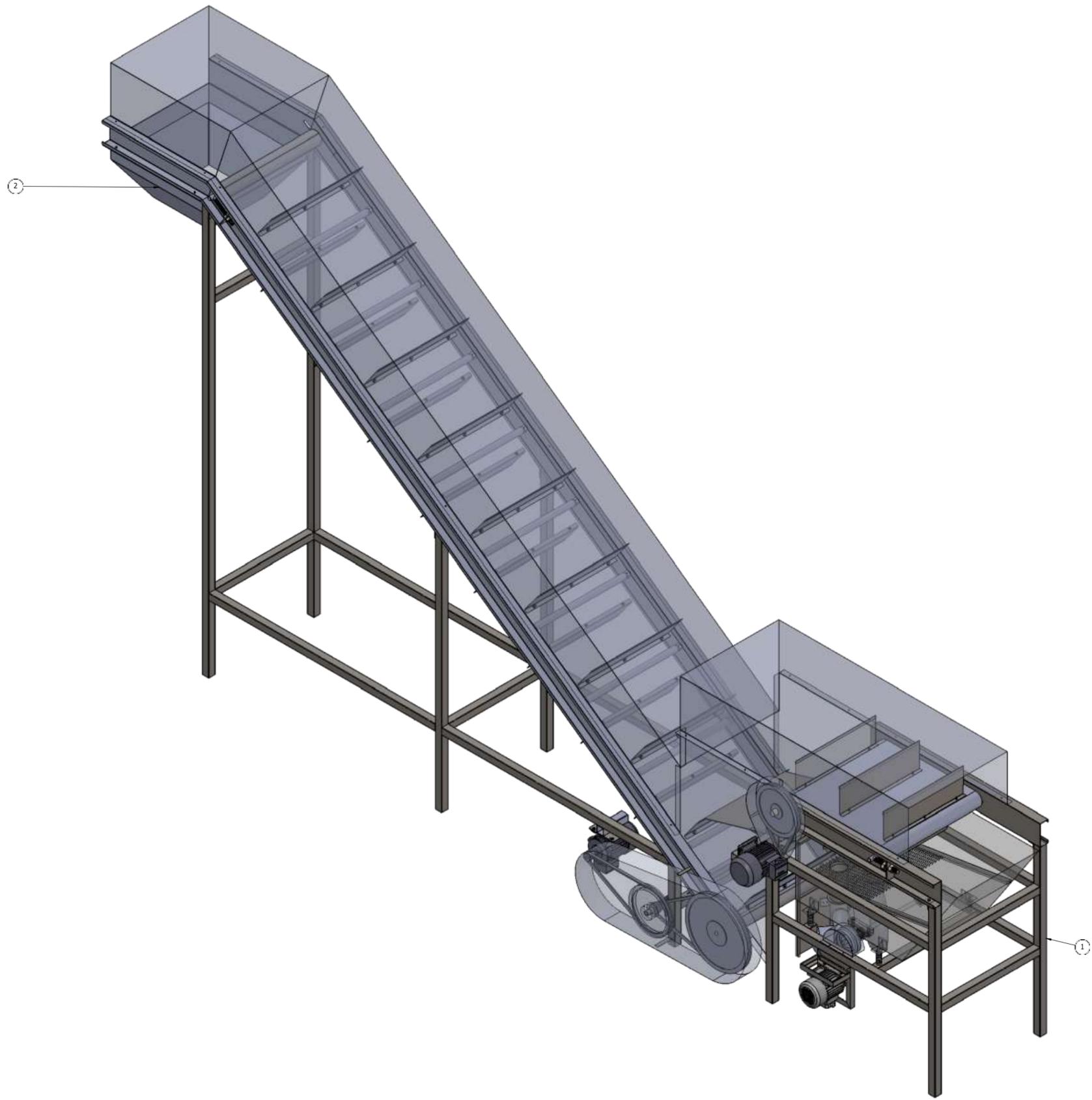
| %C | %Si | %Mn | %P | %S |
|------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| 0,34 | 0,1- 0,35 | 0,60 - 0,80 | 0,04 - 0,30 | 0,002 - 0,03 |

PROPIEDADES MECÁNICAS

| DIÁMETRO (mm) | RESISTENCIA MECÁNICA (N/mm ²) | PUNTO DE FLUENCIA (N/mm ²) | Elongación % Min. | DUREZA ROCKWELL B |
|---------------|---|--|-------------------|-------------------|
| 16 o MENOS | 1200 - 1400 | 1000 | 9 | 240 - 380 |
| 16 - 40 | 1100 - 1300 | 900 | 10 | 240 - 380 |
| 41 - 100 | 1000 - 1200 | 800 | 11 | 240 - 380 |

www.dipacmanta.com



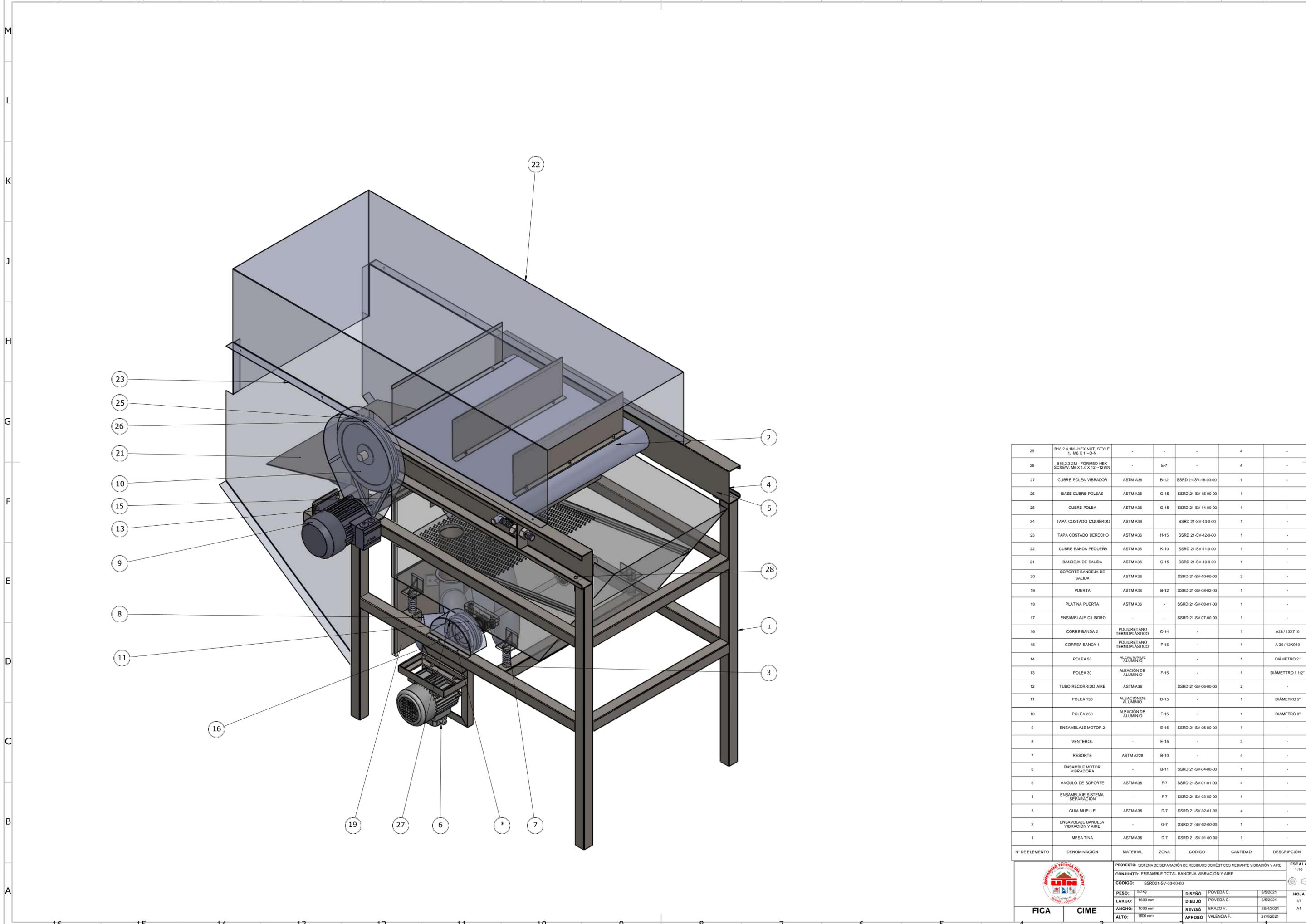


| Nº DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | ZONA | CÓDIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
|----------------|---------------------------------|------|---------------------|----------|-----------------------------|
| 2 | ENSAMBLAJE BANDA TRANSPORTADORA | N-22 | SSRD 21-ST-00-00-00 | 1 | SISTEMA DE TRANSPORTE |
| 1 | ENSAMBLAJE TOTAL BANDEJA | D-9 | SSRD 21-SV-00-00-00 | 1 | SISTEMA DE VIBRACIÓN Y AIRE |

| | | | | | |
|---|---------|----------------|-------------|------------|------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | | ESCALA: 1:10 |
| CONJUNTO: PROCESO 2 DE SEPARACIÓN | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-00-00-00-00 | | | | | |
| PESO: | 300 kg | DISEÑO: | POVEDA C. | 15/2021 | HOJA: |
| LARGO: | 5000 mm | DEBIDO: | POVEDA C. | 15/2021 | 1/1 |
| ANCHO: | 1500 mm | REVISÓ: | ERASO J. V. | 05/05/2021 | AD |
| ALTO: | 300 mm | APROBÓ: | VALENCIA F. | 03/05/2021 | |



FICA CIME



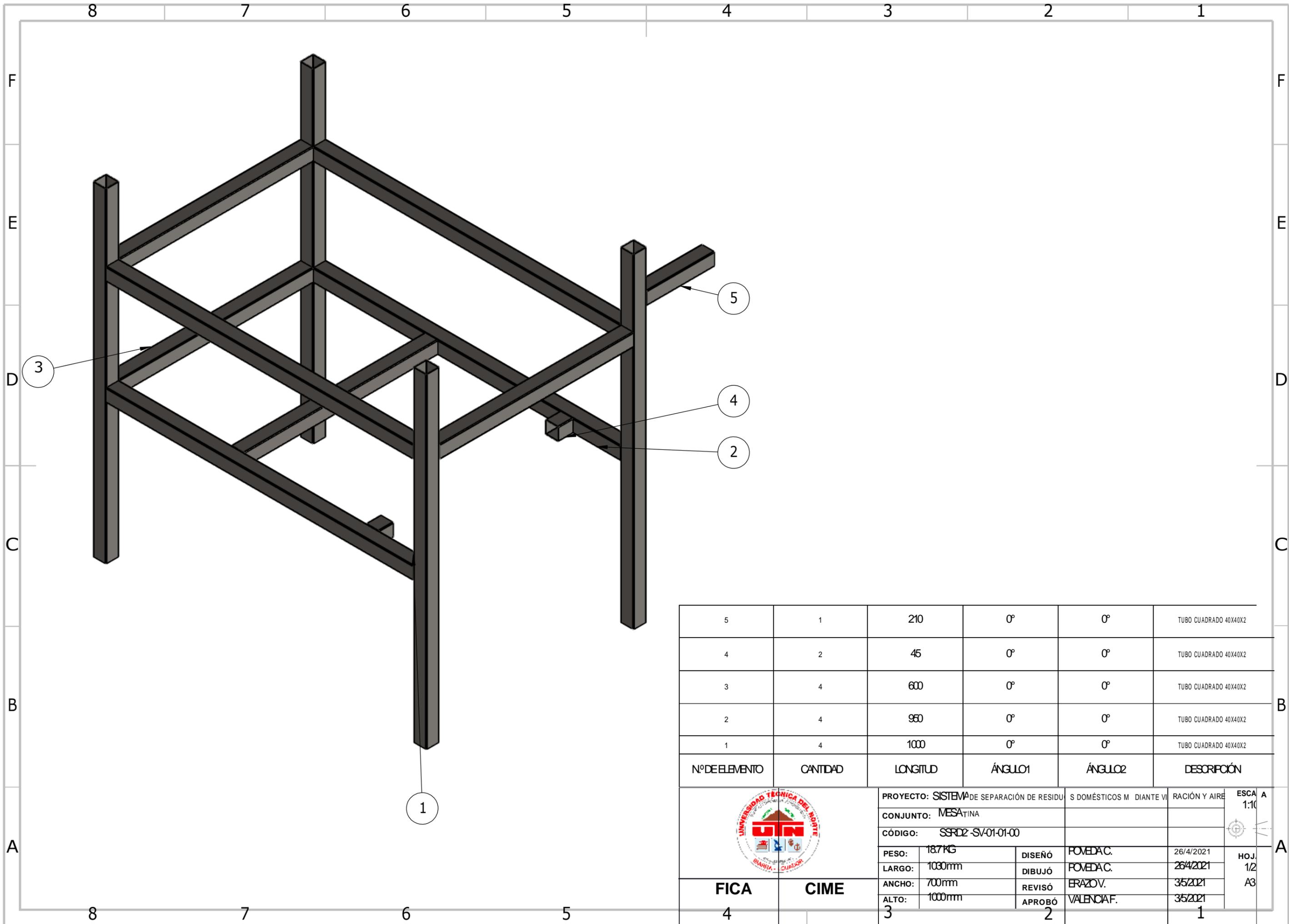
| | | | | | | |
|----------------|--|---------------------------|------|---------------------|----------|-----------------|
| 29 | B18.2.4.1M - HEX NUT, STYLE 1, M6 X 1 -D-N | - | - | - | 4 | - |
| 28 | B18.2.3.2M - FORMED HEX SCREW, M6 X 1.0 X 12 -12WN | - | E-7 | - | 4 | - |
| 27 | CUBRE POLEA VIBRADOR | ASTM A36 | B-12 | SSRD 21-SV-16-00-00 | 1 | - |
| 26 | BASE CUBRE POLEAS | ASTM A36 | G-15 | SSRD 21-SV-14-00-00 | 1 | - |
| 25 | CUBRE POLEA | ASTM A36 | G-15 | SSRD 21-SV-13-00-00 | 1 | - |
| 24 | TAPA COSTADO IZQUIERDO | ASTM A36 | - | SSRD 21-SV-13-00-00 | 1 | - |
| 23 | TAPA COSTADO DERECHO | ASTM A36 | H-15 | SSRD 21-SV-12-00-00 | 1 | - |
| 22 | CUBRE BANDA PEQUEÑA | ASTM A36 | K-10 | SSRD 21-SV-11-00-00 | 1 | - |
| 21 | BANDEJA DE SALIDA | ASTM A36 | G-15 | SSRD 21-SV-10-00-00 | 1 | - |
| 20 | SOPORTE BANDEJA DE SALIDA | ASTM A36 | - | SSRD 21-SV-10-00-00 | 2 | - |
| 19 | PUERTA | ASTM A36 | B-12 | SSRD 21-SV-08-02-00 | 1 | - |
| 18 | PLATINA PUERTA | ASTM A36 | - | SSRD 21-SV-08-01-00 | 1 | - |
| 17 | ENSAMBLAJE CILINDRO | - | - | SSRD 21-SV-07-00-00 | 1 | - |
| 16 | CORRE-BANDA 2 | POLIURETANO TERMOPLASTICO | C-14 | - | 1 | A28 / 13X710 |
| 15 | CORREA-BANDA 1 | POLIURETANO TERMOPLASTICO | F-15 | - | 1 | A 36 / 13X910 |
| 14 | POLEA 50 | ALEACION DE ALUMINIO | - | - | 1 | DIÁMETRO 2" |
| 13 | POLEA 30 | ALEACION DE ALUMINIO | F-15 | - | 1 | DIÁMETRO 1 1/2" |
| 12 | TUBO RECORRIDO AIRE | ASTM A36 | - | SSRD 21-SV-06-00-00 | 2 | - |
| 11 | POLEA 130 | ALEACION DE ALUMINIO | D-15 | - | 1 | DIÁMETRO 5" |
| 10 | POLEA 250 | ALEACION DE ALUMINIO | F-15 | - | 1 | DIÁMETRO 9" |
| 9 | ENSAMBLAJE MOTOR 2 | - | E-15 | SSRD 21-SV-05-00-00 | 1 | - |
| 8 | VENTEROL | - | E-15 | - | 2 | - |
| 7 | RESORTE | ASTM A228 | B-10 | - | 4 | - |
| 6 | ENSAMBLE MOTOR VIBRADORA | - | B-11 | SSRD 21-SV-04-00-00 | 1 | - |
| 5 | ANGULO DE SOPORTE | ASTM A36 | F-7 | SSRD 21-SV-01-01-00 | 4 | - |
| 4 | ENSAMBLAJE SISTEMA SEPARACION | - | F-7 | SSRD 21-SV-03-00-00 | 1 | - |
| 3 | GUIA MUELLE | ASTM A36 | D-7 | SSRD 21-SV-02-01-00 | 4 | - |
| 2 | ENSAMBLAJE BANDEJA VIBRACION Y AIRE | - | G-7 | SSRD 21-SV-02-00-00 | 1 | - |
| 1 | MESA TINA | ASTM A36 | D-7 | SSRD 21-SV-01-00-00 | 1 | - |
| Nº DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |


PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE
CONJUNTO: ENSAMBLE TOTAL BANDEJA VIBRACION Y AIRE
CODIGO: SSRD21-SV-00-00-00

| | | | | |
|--------|---------|---------|-------------|-----------|
| PESO: | 50 kg | DISEÑO: | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| LARGO: | 1600 mm | DIBUJO: | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| ANCHO: | 1000 mm | REVISÓ: | ERAZO V. | 26/4/2021 |
| ALTO: | 1600 mm | APROBÓ: | VALENCIA F. | 27/4/2021 |

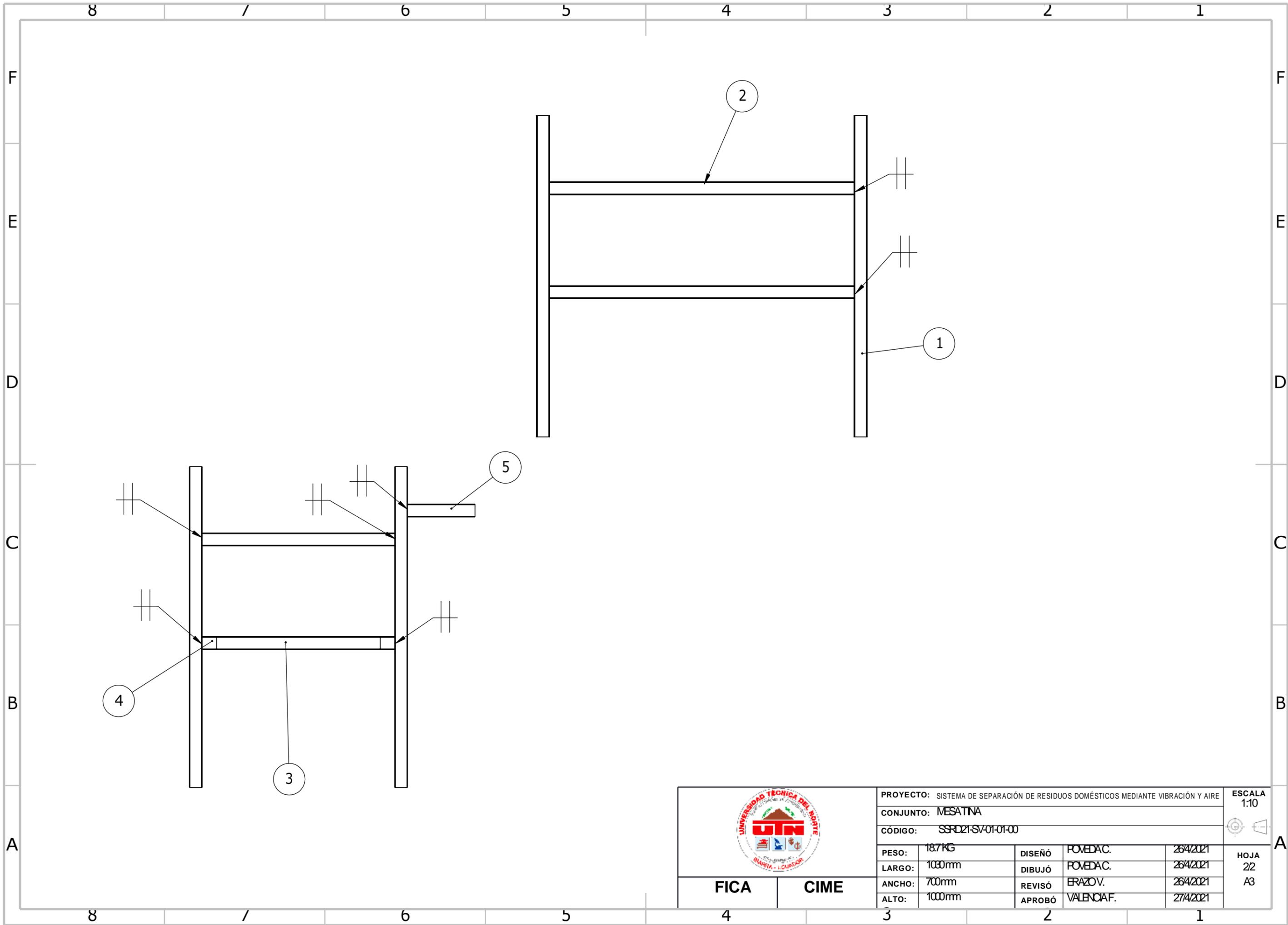
FICA **CIME**

ESCALA 1:10
HOJA 1/1
A1

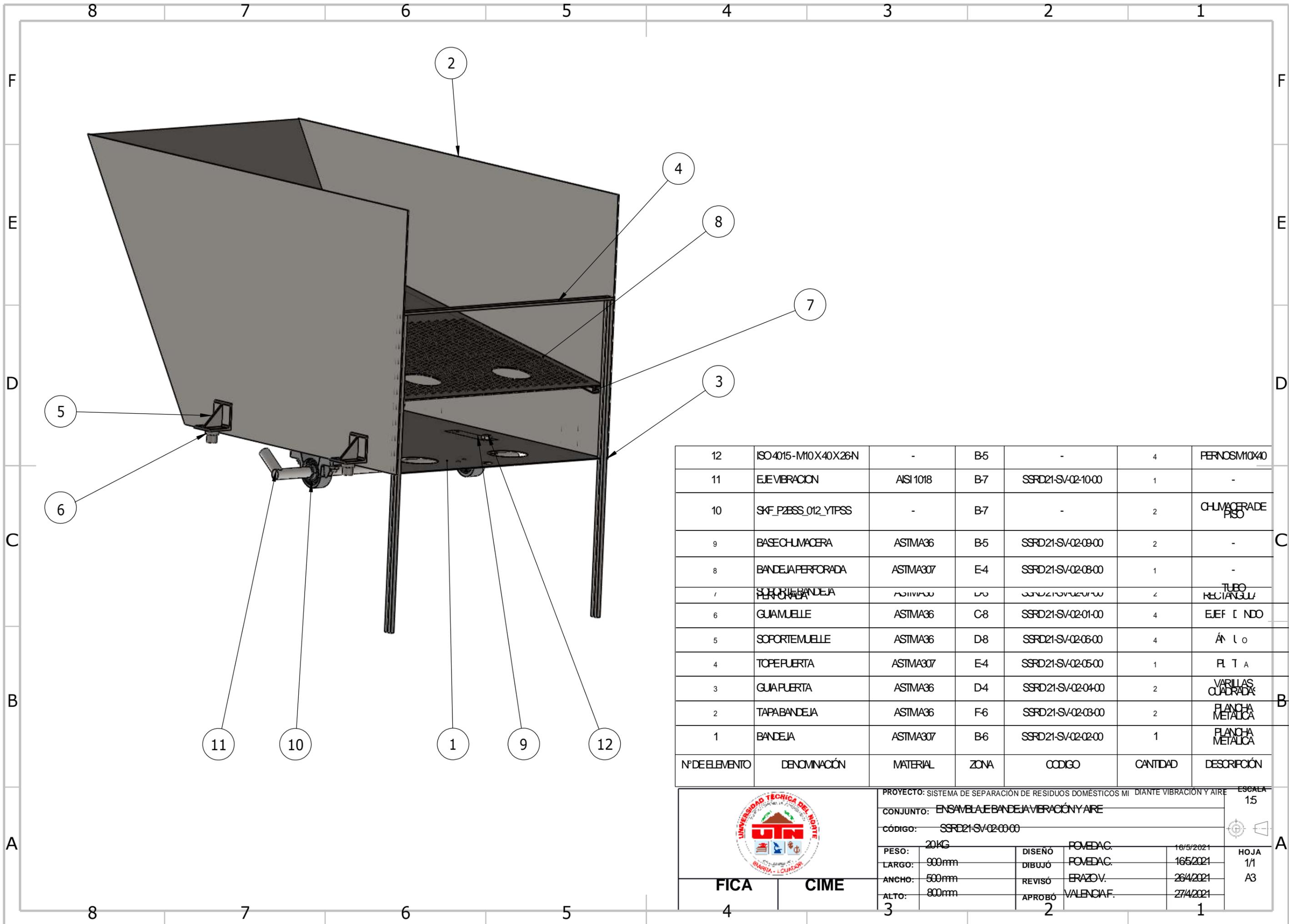


| | | | | | |
|---|---|------|----|----|-----------------------|
| 5 | 1 | 210 | 0° | 0° | TUBO CUADRADO 40X40X2 |
| 4 | 2 | 45 | 0° | 0° | TUBO CUADRADO 40X40X2 |
| 3 | 4 | 600 | 0° | 0° | TUBO CUADRADO 40X40X2 |
| 2 | 4 | 950 | 0° | 0° | TUBO CUADRADO 40X40X2 |
| 1 | 4 | 1000 | 0° | 0° | TUBO CUADRADO 40X40X2 |

| Nº DE ELEMENTO | CANTIDAD | LONGITUD | ÁNGULO1 | ÁNGULO2 | DESCRIPCIÓN |
|--|----------|---------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|
| | | | | | |
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VENTILACIÓN Y AIREACIÓN | | | | | ESCALA: A 1:10 |
| CONJUNTO: MESA TINA | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD2-SV-01-01-00 | | | | | |
| PESO: 18,7 KG | | DISEÑO: POMEAC. | | 26/4/2021 | |
| LARGO: 1030mm | | DIBUJÓ: POMEAC. | | 26/4/2021 | |
| ANCHO: 700mm | | REVISÓ: ERAZOV. | | 3/5/2021 | |
| ALTO: 1000mm | | APROBÓ: VALENCIAF. | | 3/5/2021 | |
| FICA 4 | | CIME 3 | | HOJA 1/2 A3 | |



| | | | | | |
|-----------------------------------|---|---------------|------------|-----------|---------------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:10 |
| | CONJUNTO: MESATINA | | | | |
| CÓDIGO: SSRD21-SV-01-01-00 | | | | | |
| PESO: | 18,7KG | DISEÑO | POVEDAC. | 26/4/2021 | |
| LARGO: | 1080mm | DIBUJÓ | POVEDAC. | 26/4/2021 | |
| ANCHO: | 700mm | REVISÓ | ERAZOV. | 26/4/2021 | |
| ALTO: | 1000mm | APROBÓ | VALENCIAF. | 27/4/2021 | HOJA 2/2 A3 |
| FICA | | CIME | | | |



| 12 | ISO 4015-M10X40X26N | - | B5 | - | 4 | FERNOS M10X40 |
|----------------|---------------------------|----------|------|--------------------|----------|------------------|
| 11 | EJE VIBRACION | ASI 1018 | B-7 | SSRD21-SV-02-10-00 | 1 | - |
| 10 | SKF_P2BSS_012_YTPSS | - | B-7 | - | 2 | CHUMACERA ISO |
| 9 | BASE CHUMACERA | ASTMA36 | B5 | SSRD21-SV-02-09-00 | 2 | - |
| 8 | BANDEJA PERFORADA | ASTMA307 | E4 | SSRD21-SV-02-08-00 | 1 | - |
| 7 | SOPORTE BANDEJA PERFORADA | ASTMA36 | B5 | SSRD21-SV-02-07-00 | 2 | TUBO RECTANGULAR |
| 6 | GUAMUELE | ASTMA36 | C8 | SSRD21-SV-02-01-00 | 4 | EJE RECTO |
| 5 | SOPORTE MUELE | ASTMA36 | D8 | SSRD21-SV-02-06-00 | 4 | ÁNGULO |
| 4 | TOPE PUERTA | ASTMA307 | E4 | SSRD21-SV-02-05-00 | 1 | PLATA |
| 3 | GUIA PUERTA | ASTMA36 | D4 | SSRD21-SV-02-04-00 | 2 | VARILLAS CUADRA |
| 2 | TAPA BANDEJA | ASTMA36 | F6 | SSRD21-SV-02-03-00 | 2 | FLANCHA METALICA |
| 1 | BANDEJA | ASTMA307 | B6 | SSRD21-SV-02-02-00 | 1 | FLANCHA METALICA |
| Nº DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |

FICA **CIME**

PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

CONJUNTO: ENSAMBLAJE BANDEJA VIBRACIÓN Y AIRE

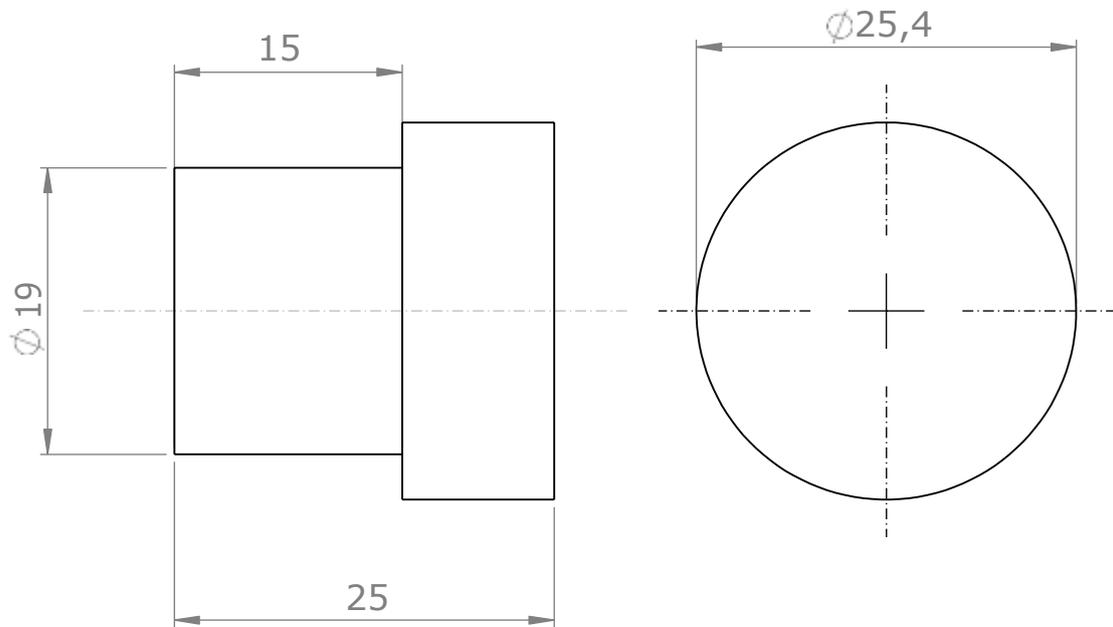
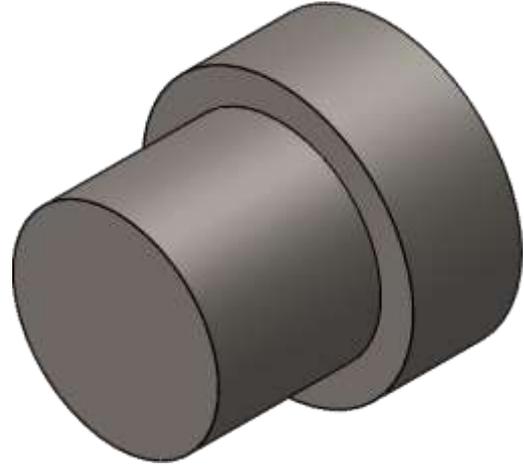
CÓDIGO: SSRD21-SV-02-00-00

| | | | | |
|--------|-------|---------|------------|-----------|
| PESO: | 20KG | DISEÑO: | FOVEDAC. | 16/5/2021 |
| LARGO: | 900mm | DIBUJÓ: | FOVEDAC. | 16/5/2021 |
| ANCHO: | 500mm | REVISÓ: | ERAZOV. | 26/4/2021 |
| ALTO: | 800mm | APROBÓ: | VALENCIAF. | 27/4/2021 |

ESCALA: 1/5

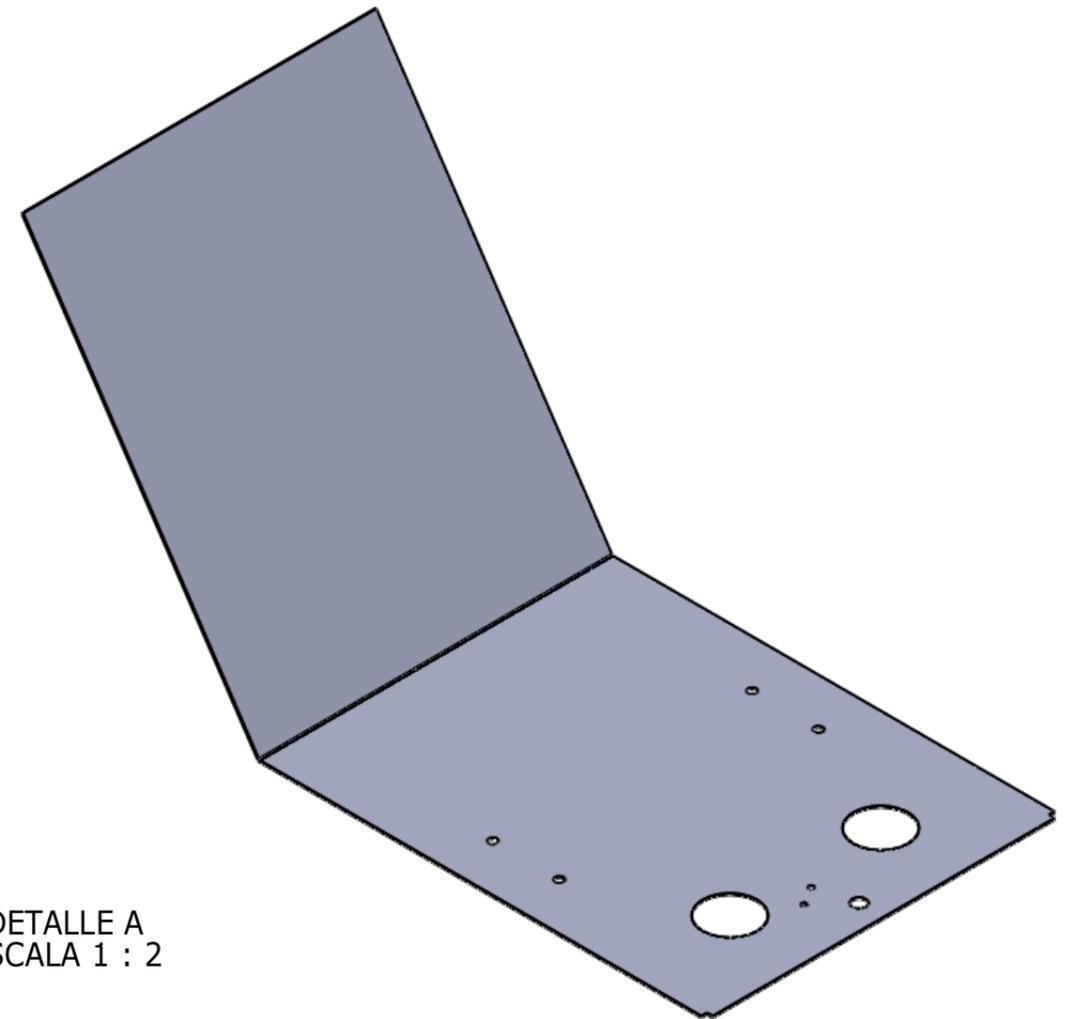
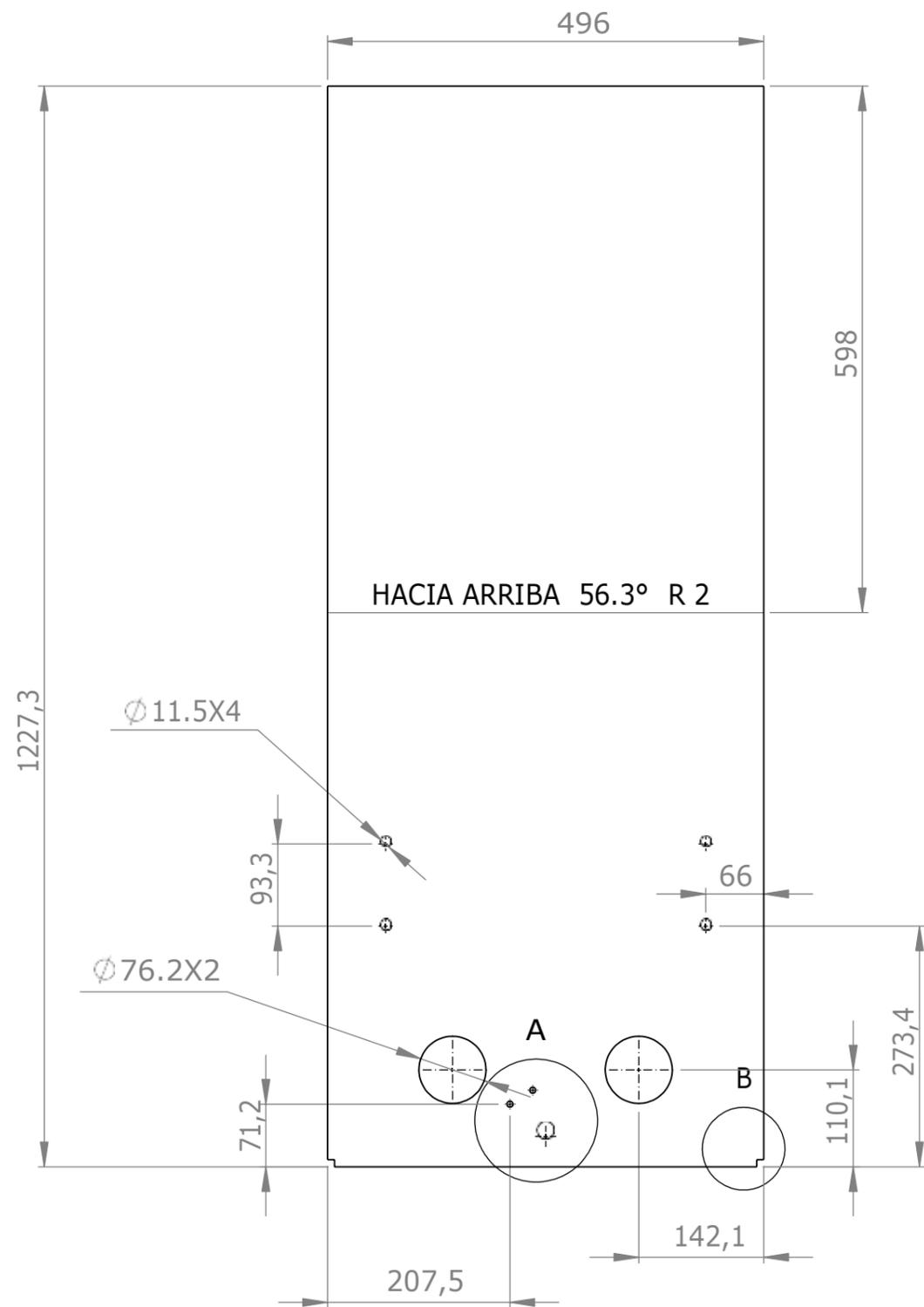
HOJA: 1/1

A3

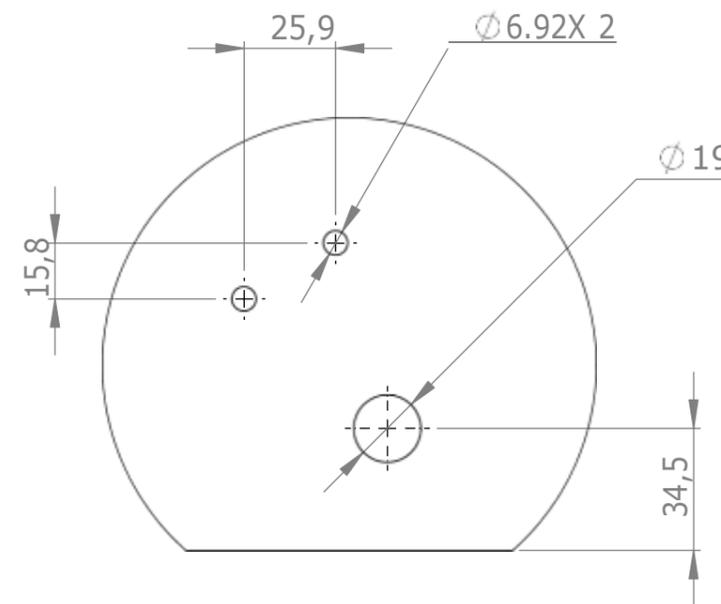


NOTA: EJE 1"

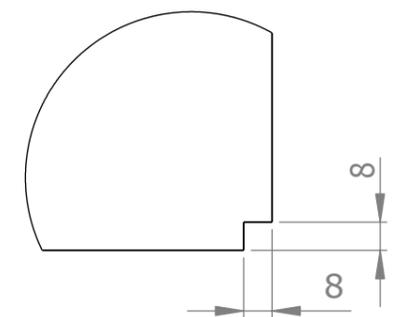
| | | | | | | |
|-----------------------|---|---------------|---------------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 2:1 | |
| | PARTE: GUIA MUELLE | | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-SV-02-01-00 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| | MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 29/4/2021 | HOJA 2/11 A4 |
| | TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 26/4/2021 | | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 27/4/2021 | | |
| FICA | CIME | | | | | |



DETALLE A
ESCALA 1 : 2



DETALLE B
ESCALA 1 : 2



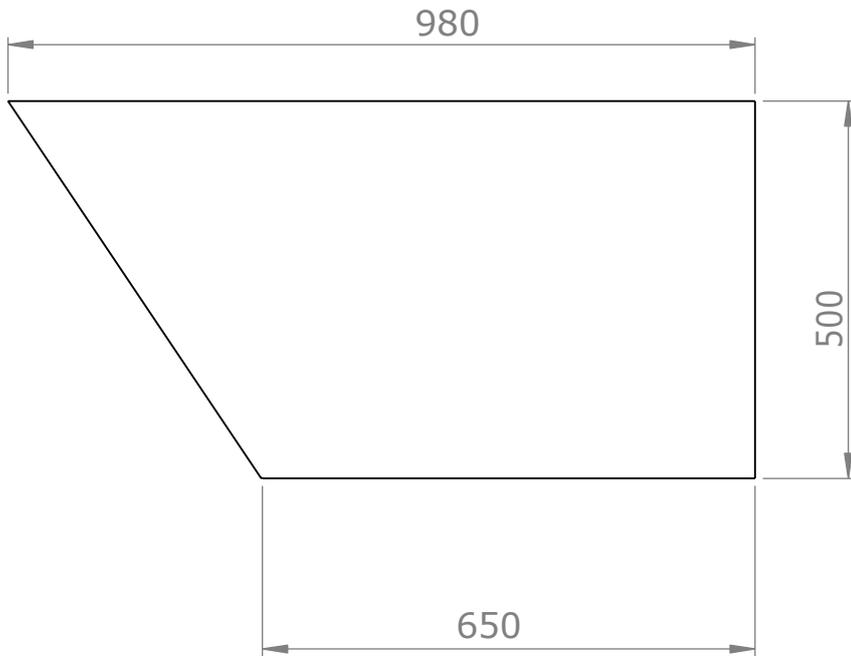
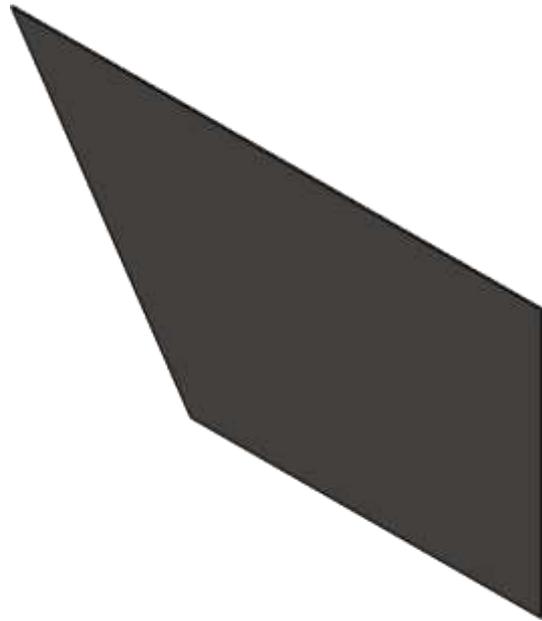
NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 2MM



FICA

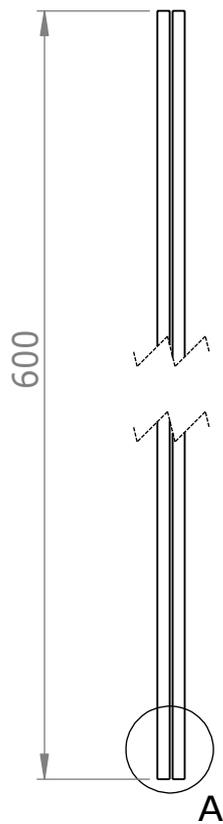
CIME

| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|--|---------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:10 | |
| PARTE: BANDEJA | | | |  TOLERANCIA: ±0,05 | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-02-02-00 | | | | | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 25/4/2021 | HOJA 3/11 A3 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |

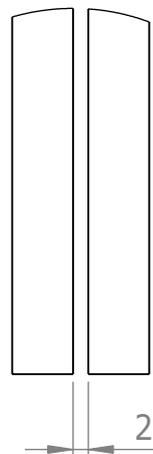


NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 2MM

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---------------|---------------|-----------------------------|-----------|---------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 1:10 | | |
| | PARTE: TAPA LATERAL BANDEJA | | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-SV-02-03-00 | | | TOLERANCIA: ±0,05 | | |
| | MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 26/4/2021 | HOJA 4/11 A4 |
| | TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 26/4/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 26/4/2021 | | |
| CANTIDAD: | 2 | APROBÓ | VALENCIA F. | 27/4/2021 | | |
| FICA | CIME | | | | | |

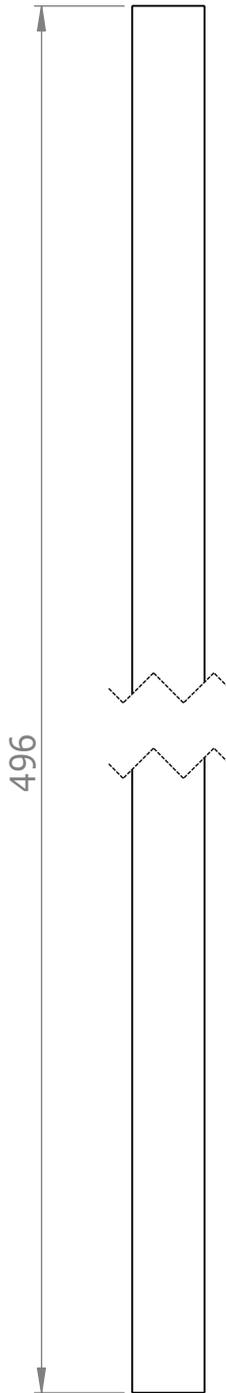


DETALLE A
ESCALA 1 : 1



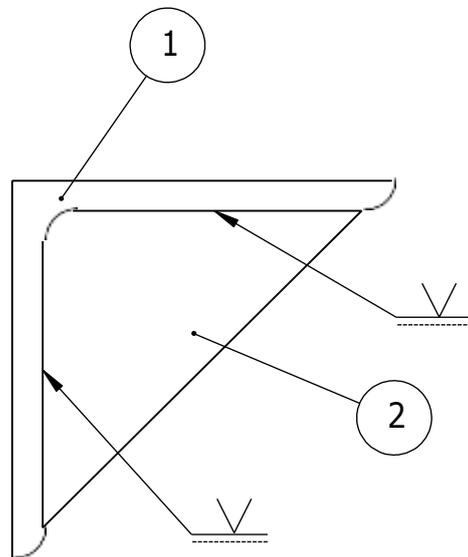
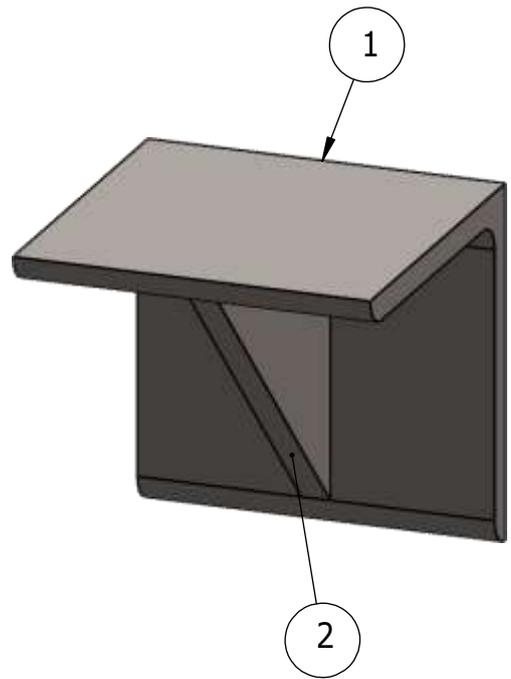
NOTA: VARILLA CUADRADA 3/8

| | | | | | |
|-----------------------|---|---------------|---------------|-----------------------------|----------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 1:5 | |
| | PARTE: GUIA PUERTA | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-SV-02-04-00 | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| | MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 26/4/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 26/4/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 27/4/2021 | |
| FICA | CIME | | | | |

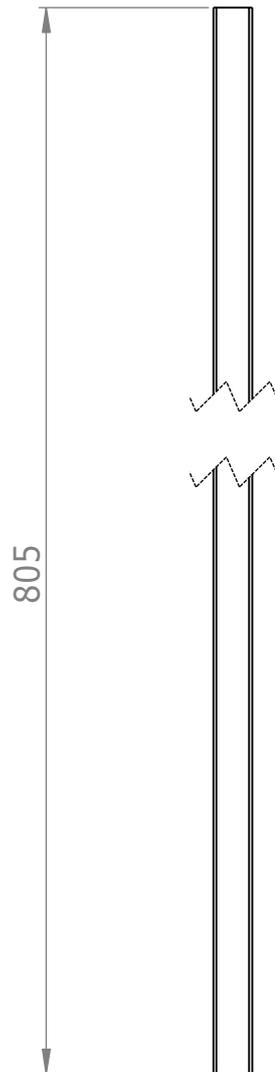


NOTA: PLETINA 3/4" X 3/16

| | | | | | | |
|---|---|---------------|---------------|-----------------------------|---|---------------------------|
|  | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 1:2 |  | |
| | PARTE: TOPE PUERTA | | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-SV-02-05-00 | | | TOLERANCIA: ±0,05 | | |
| | MATERIAL: | ASTM A307 | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 | HOJA 6/11 A4 |
| | TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 26/4/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 26/4/2021 | | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 27/4/2021 | | |
| FICA | CIME | | | | | |



| 2 | 1 | | | | PLANCHA METALICA 3/16" | |
|-----------------|-------------|---|----------|---------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 | 1 | 50 | 0° | 0° | ÁNGULO 2"X3/16" | |
| N.º DE ELEMENTO | CANTIDAD | LONGITUD | ÁNGULO1 | ÁNGULO2 | DESCRIPCIÓN | |
| | | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 1:1 | |
| | | CONJUNTO: SOPORTE MUELLE | | | | |
| | | CÓDIGO: SSRD21-SV-02-06-00 | | | | |
| | | PESO: | 176.9 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| | | LARGO: | 50 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| FICA | CIME | ANCHO: | 50 mm | REVISÓ | ERAZO V. | HOJA 7/11 A4 |
| | | ALTO: | 50 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | |



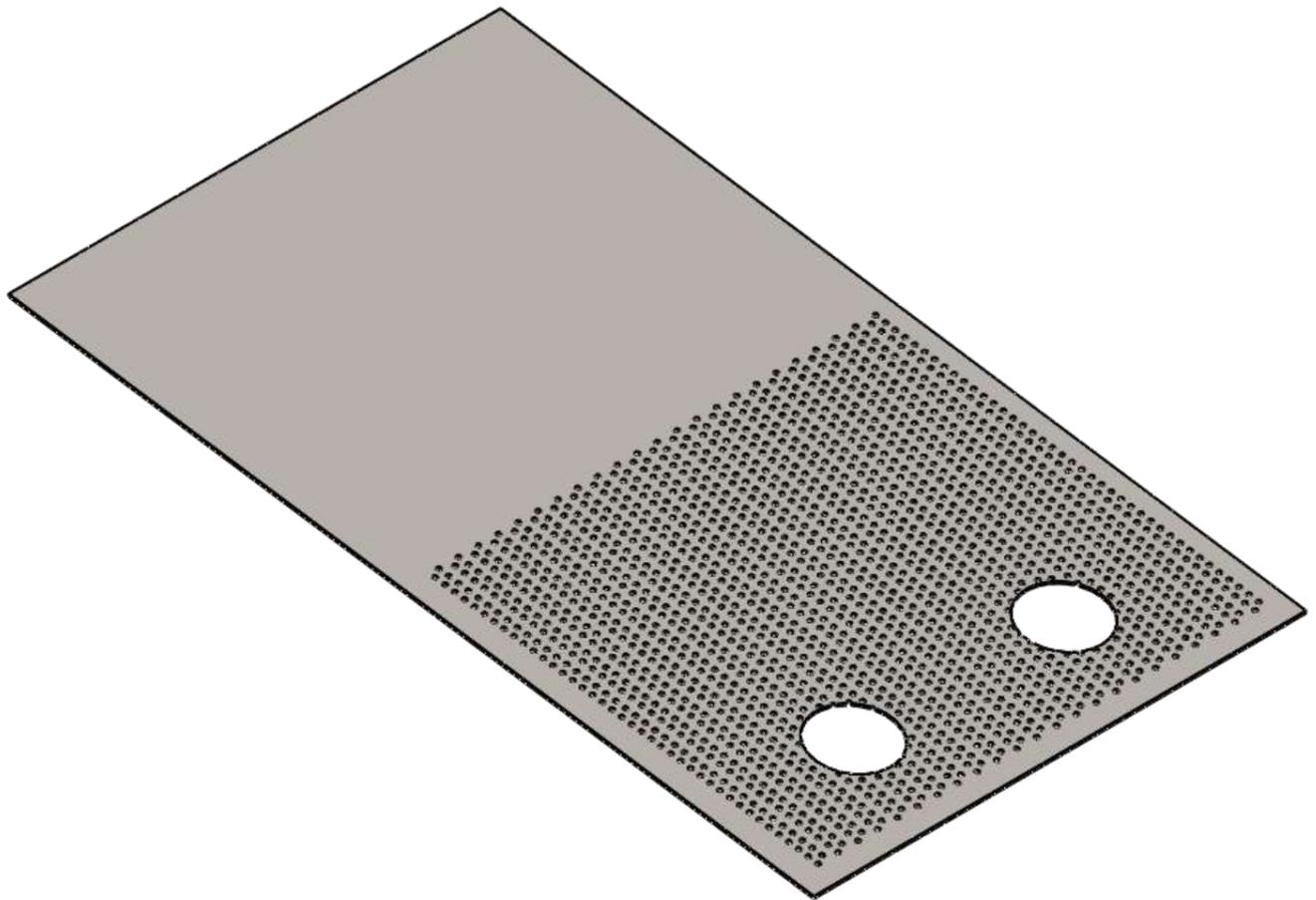
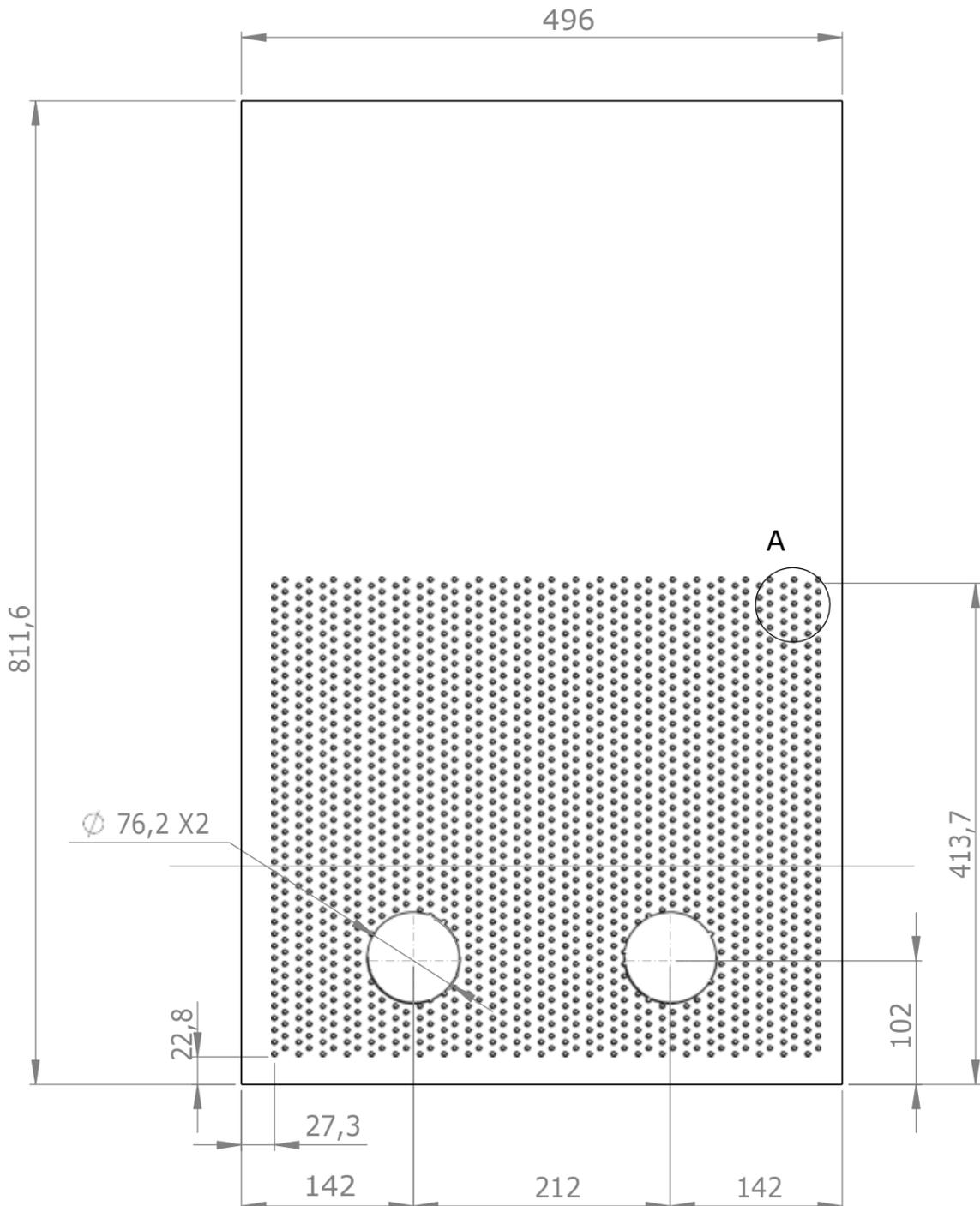
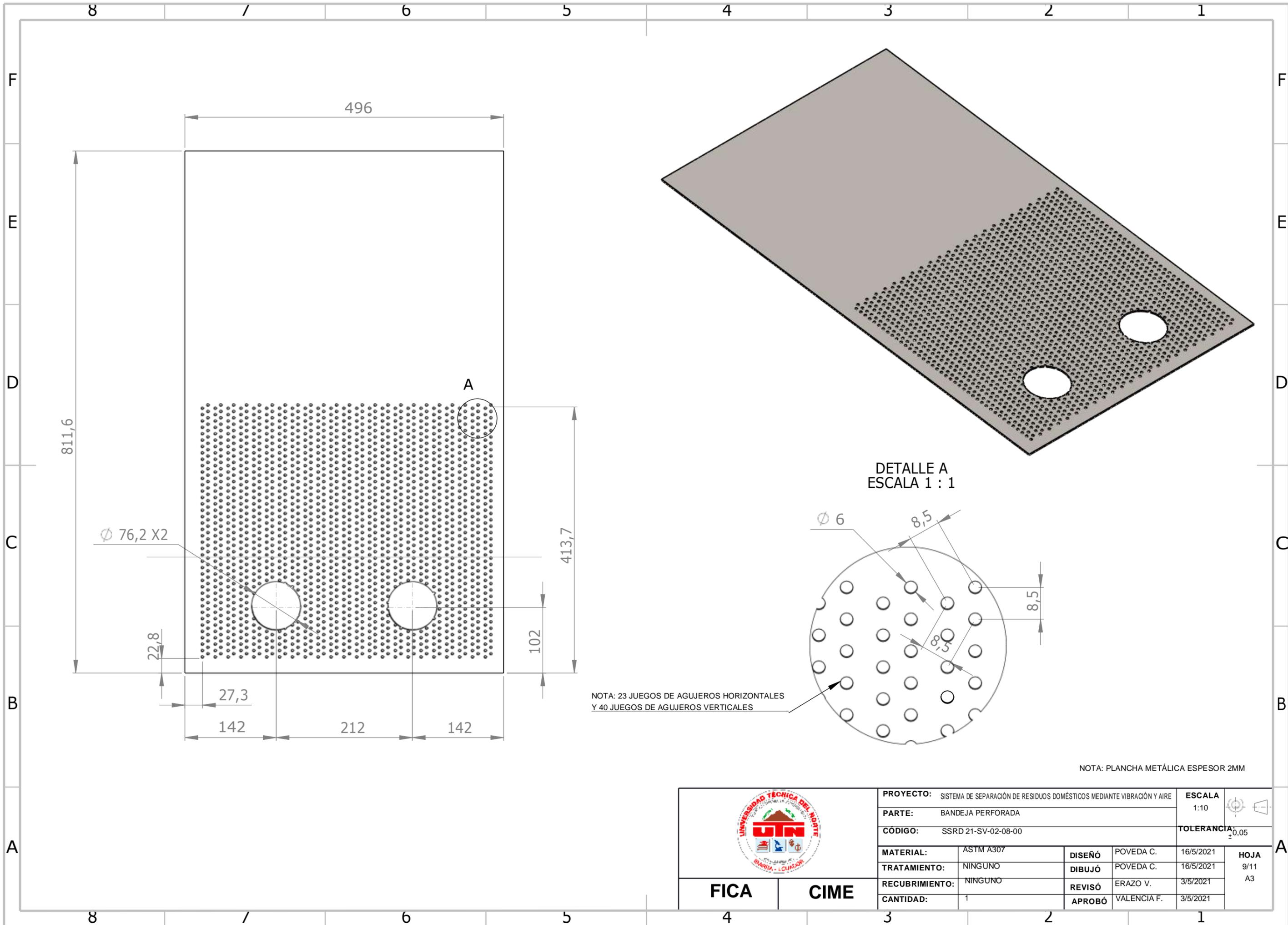
NOTA: TUBO RECTANGULAR 1" X 1/2 X 1.2MM



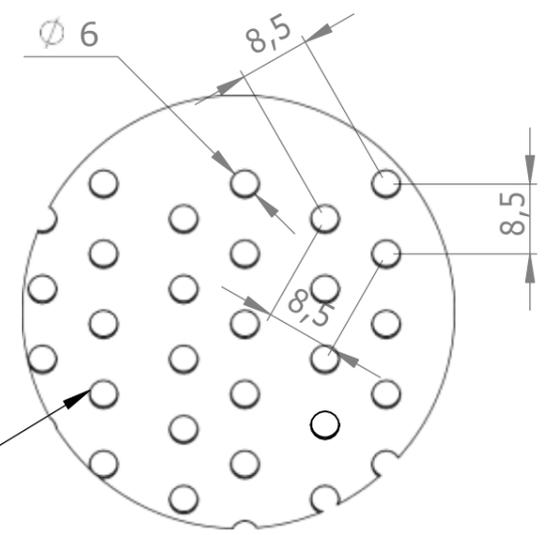
| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|-----------------------------|---------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5 | |
| PARTE: SOPORTE BANDEJA DE SALIDA | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-02-07-00 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 26/4/2021 | HOJA 8/11 A4 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 26/4/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 2 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| | | | | | |

FICA

CIME



DETALLE A
ESCALA 1 : 1

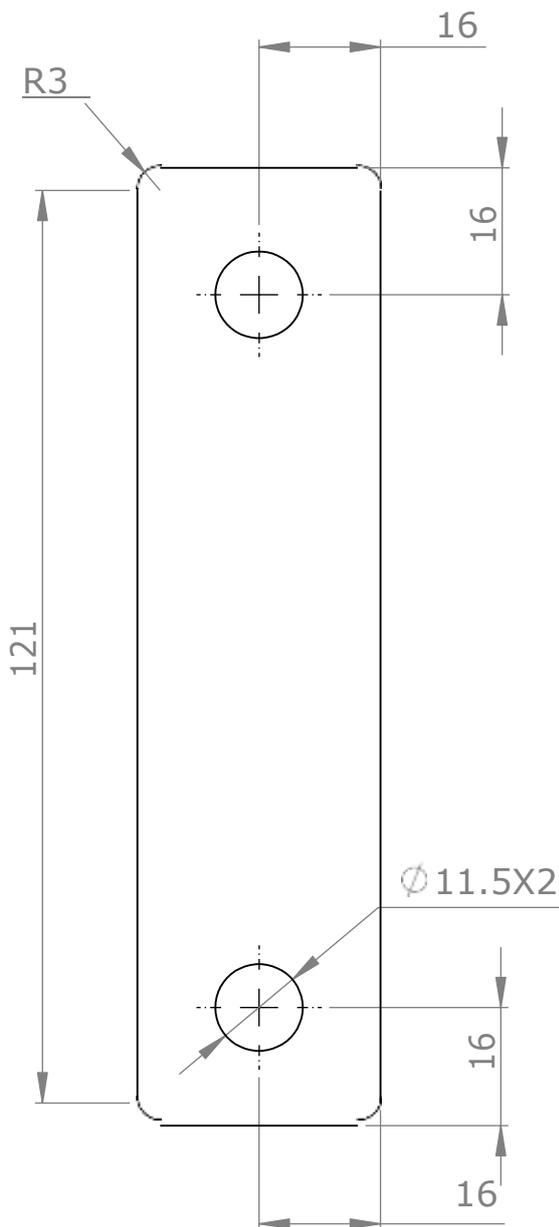


NOTA: 23 JUEGOS DE AGUJEROS HORIZONTALES
Y 40 JUEGOS DE AGUJEROS VERTICALES

NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 2MM

| | | | | | | |
|------------------------------------|---|----------------|-------------|-----------|-----------------------------|--|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:10 | |
| | PARTE: BANDEJA PERFORADA | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-02-08-00 | | | | | | |
| MATERIAL: | ASTM A307 | DISEÑO: | POVEDA C. | 16/5/2021 | HOJA 9/11 A3 | |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ: | POVEDA C. | 16/5/2021 | | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ: | ERAZO V. | 3/5/2021 | | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ: | VALENCIA F. | 3/5/2021 | | |

FICA **CIME**



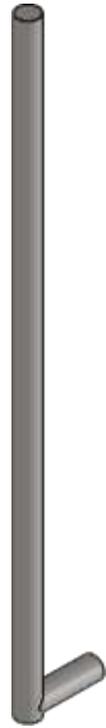
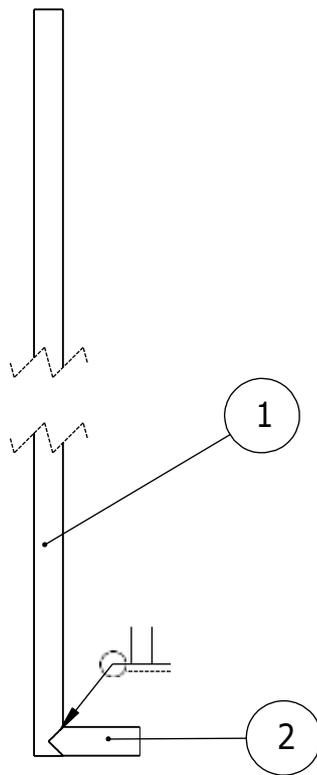
NOTA: PLETINA 1 1/4" X 1/4"



| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|-----------------------------|----------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:1 | |
| PARTE: BASE CHUMACERA | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-02-09-00 | | | | | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 | HOJA 10/11 A4 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJO | POVEDA C. | 26/4/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 2 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| | | | | | |

FICA

CIME



| | | | | |
|-----------------|----------|-------|----------|------------------|
| 2 | 1 | 50 | 0° | EJE REDONDO 3/4" |
| 1 | 1 | 570 | 0° | EJE REDONDO 3/4" |
| N.º DE ELEMENTO | CANTIDAD | LARGO | ÁNGULO 1 | DESCRIPCIÓN |

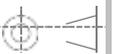


PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA
1:10

CONJUNTO: EJE VIBRACIÓN

CÓDIGO: SSRD21-SV-02-10-00

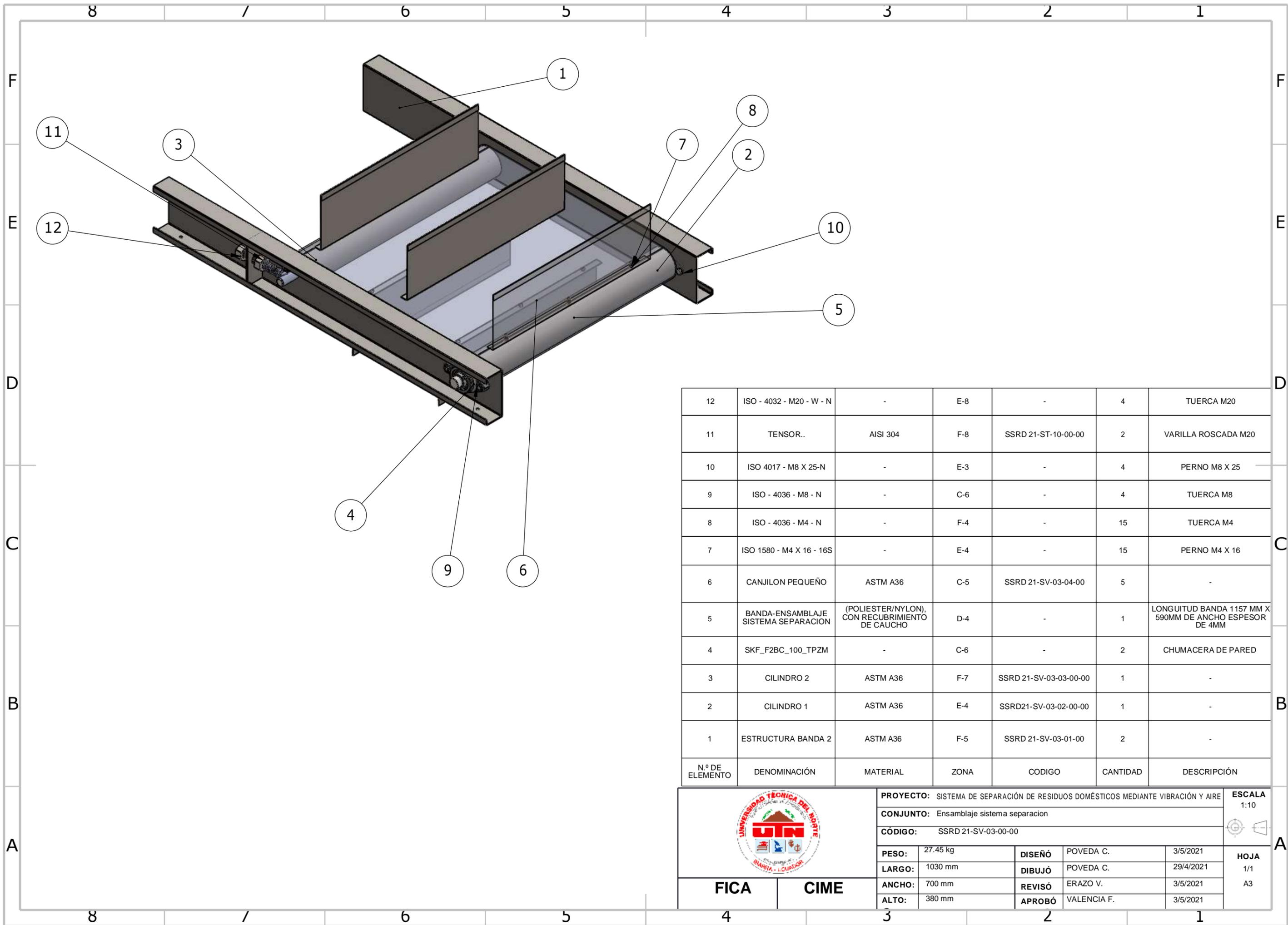


| | | | | |
|--------|----------|--------|-------------|-----------|
| PESO: | 176.9 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| LARGO: | 570 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| ANCHO: | 80 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
| ALTO: | 19 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |

HOJA
11/11
A4

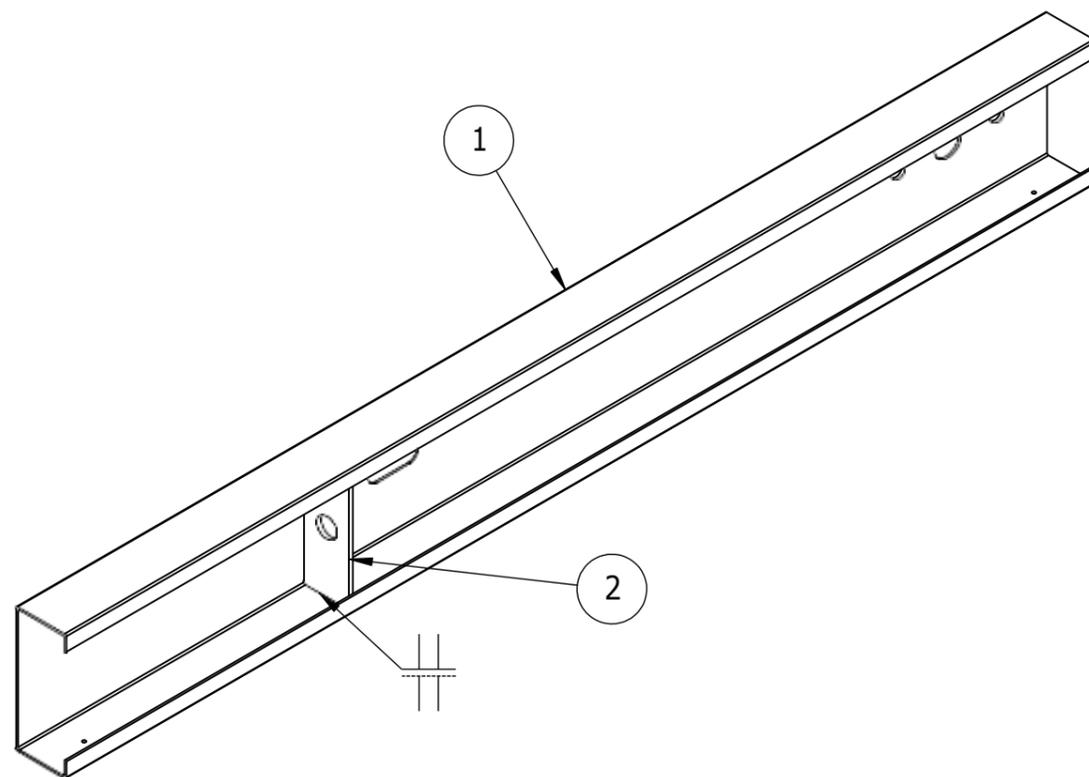
FICA

CIME



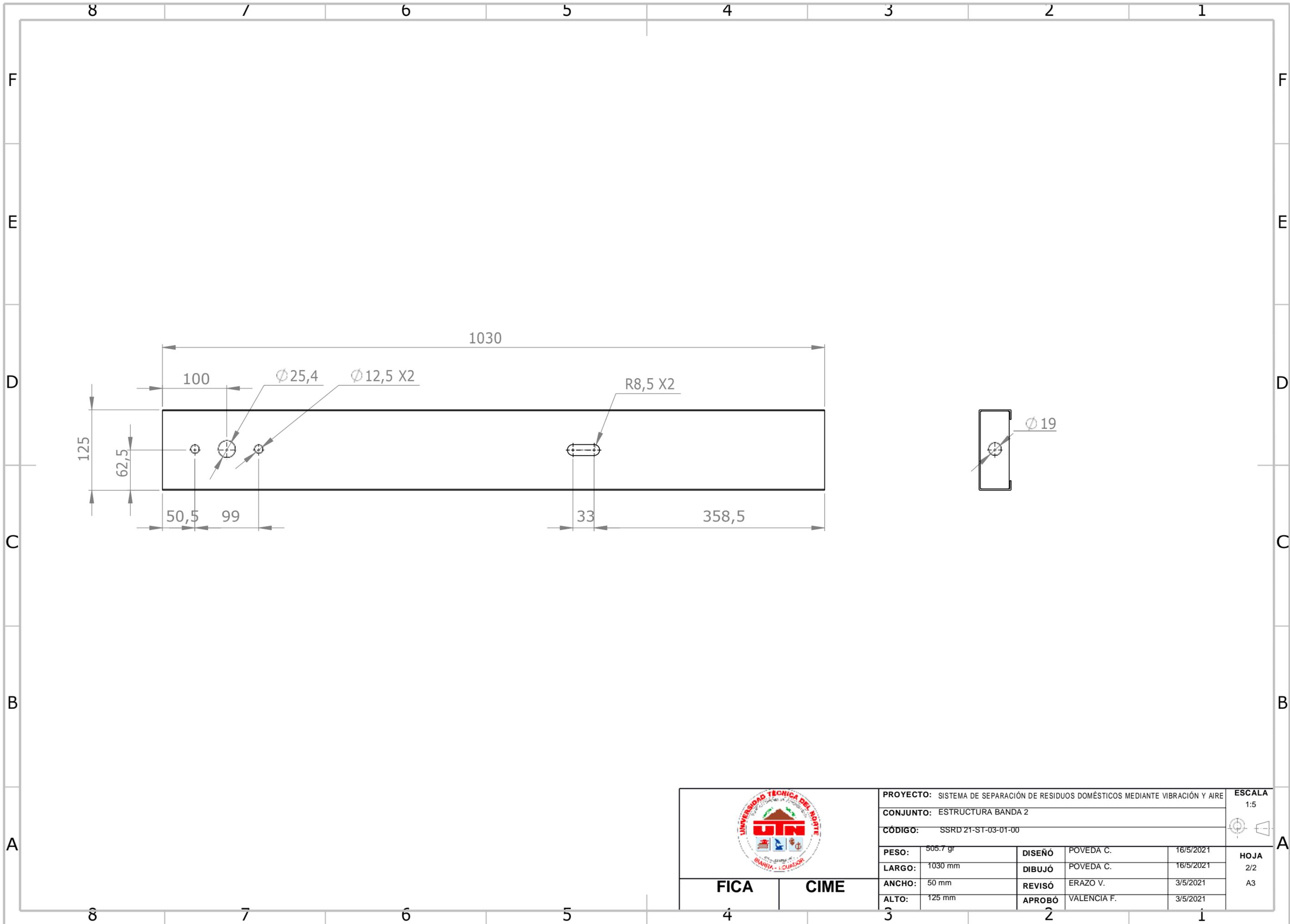
| 12 | ISO - 4032 - M20 - W - N | - | E-8 | - | 4 | TUERCA M20 |
|-----------------|-------------------------------------|--|------|------------------------|----------|---|
| 11 | TENSOR.. | AISI 304 | F-8 | SSRD 21-ST-10-00-00 | 2 | VARILLA ROSCADA M20 |
| 10 | ISO 4017 - M8 X 25-N | - | E-3 | - | 4 | PERNO M8 X 25 |
| 9 | ISO - 4036 - M8 - N | - | C-6 | - | 4 | TUERCA M8 |
| 8 | ISO - 4036 - M4 - N | - | F-4 | - | 15 | TUERCA M4 |
| 7 | ISO 1580 - M4 X 16 - 16S | - | E-4 | - | 15 | PERNO M4 X 16 |
| 6 | CANJILON PEQUEÑO | ASTM A36 | C-5 | SSRD 21-SV-03-04-00 | 5 | - |
| 5 | BANDA-ENSAMBLAJE SISTEMA SEPARACION | (POLIESTER/NYLON), CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO | D-4 | - | 1 | LONGUITUD BANDA 1157 MM X 590MM DE ANCHO ESPESOR DE 4MM |
| 4 | SKF_F2BC_100_TPZM | - | C-6 | - | 2 | CHUMACERA DE PARED |
| 3 | CILINDRO 2 | ASTM A36 | F-7 | SSRD 21-SV-03-03-00-00 | 1 | - |
| 2 | CILINDRO 1 | ASTM A36 | E-4 | SSRD21-SV-03-02-00-00 | 1 | - |
| 1 | ESTRUCTURA BANDA 2 | ASTM A36 | F-5 | SSRD 21-SV-03-01-00 | 2 | - |
| N.º DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |

| | | | | | |
|---------------|---|---------------|---------------|--------------------------|---------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:10 |
| | CONJUNTO: Ensamblaje sistema separacion | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-SV-03-00-00 | | | | |
| | PESO: | 27.45 kg | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| | LARGO: | 1030 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 29/4/2021 |
| ANCHO: | 700 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| ALTO: | 380 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| FICA | | CIME | | HOJA 1/1 A3 | |

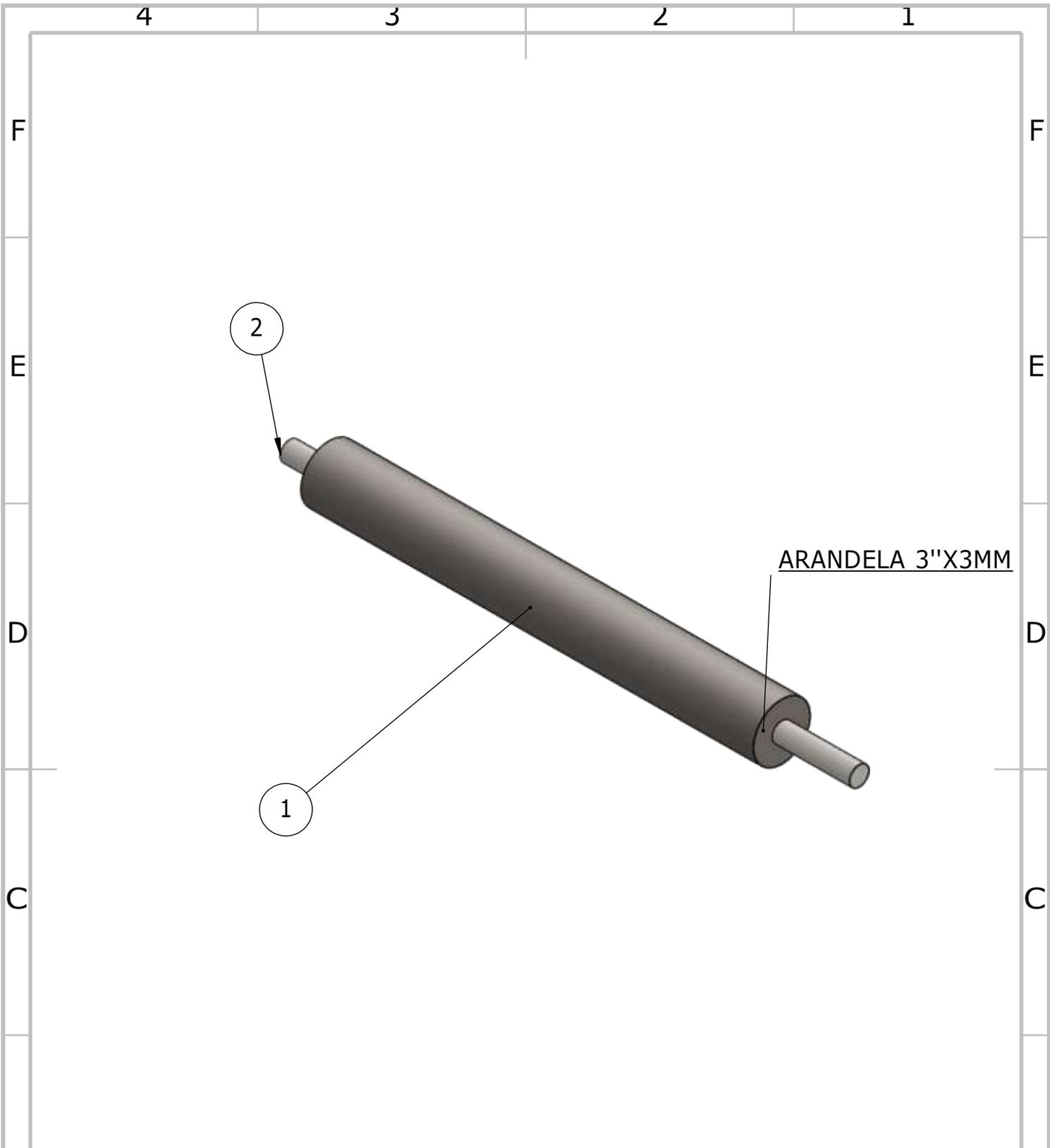


| N.º DE ELEMENTO | CANTIDAD | LARGO | ÁNGULO 1 | ÁNGULO 2 | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|----------|-------|----------|----------|----------------------|
| 2 | 1 | 117 | 0° | 0° | PLETINA 1/2"X3/16" |
| 1 | 1 | 1030 | 0° | 0° | PERFIL G 125X50X2 MM |

| | | | | | |
|---|---|---------------|---------------|--------------------------|---|
|  | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5  |
| | CONJUNTO: ESTRUCTURA BANDA 2 | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD21-SV-03-01-00 | | | | |
| | PESO: | 505.7 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 26/4/2021 |
| | LARGO: | 1030 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| ANCHO: | 50 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| ALTO: | 125 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| FICA | | CIME | | HOJA 1/2 A3 | |



| | | | | | |
|---------------|-------------|---|-------------|-----------|---|
| FICA | CIME | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 1:5 |
| | | CONJUNTO: ESTRUCTURA BANDA 2 | | | |
| | | CÓDIGO: SSRD 21-ST-03-01-00 | | |  HOJA 2/2 A3 |
| PESO: | 505.7 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| LARGO: | 1030 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| ANCHO: | 50 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| ALTO: | 125 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |



| 2 | EJE MOTRIZ | AISI 1018 | | SSRD 21-SV-03-02-02 | 1 | EJE REDONDO 1 " |
|-----------------|--------------|-----------|------|-----------------------|----------|----------------------|
| 1 | CILINDRO 1 | ASTM A36 | | SSRD21-SV-03-02-00-00 | 1 | TUBO REDONDO 3\"X3MM |
| N.º DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |

| | | | | | |
|---------------|---|---------------|---------------|-----------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5 |
| | CONJUNTO: ENSMABLE CILINDRO 1 | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD21-SV-03-02-00 | | | | |
| | PESO: | 3.7 kg | DISEÑÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| | LARGO: | 596 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| ANCHO: | 75 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | HOJA 1/1 A4 |
| ALTO: | 75 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| FICA | CIME | | | | |

4 3 2 1

F

F

E

E

D

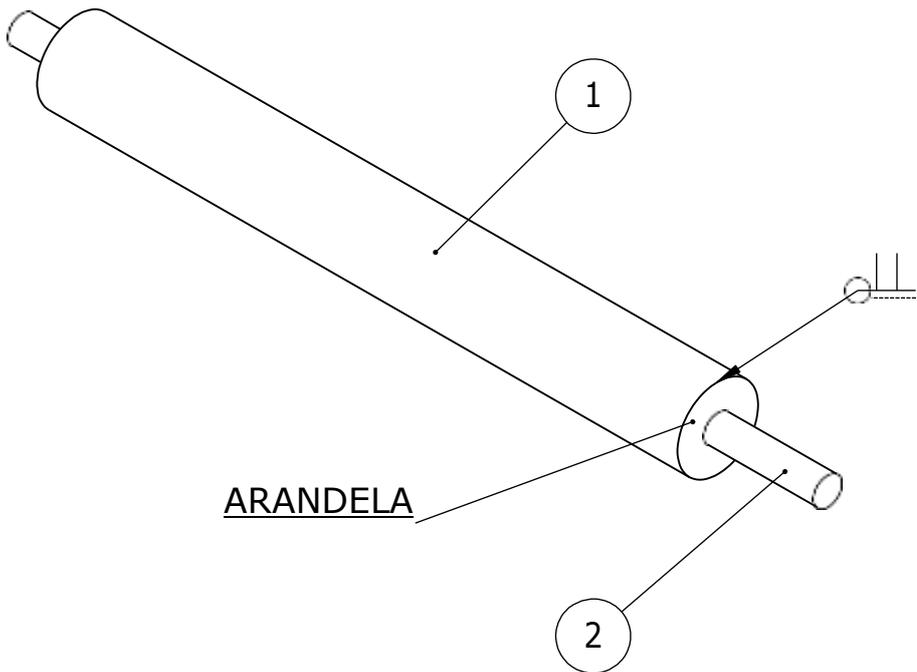
D

C

C

B

B



ARANDELA

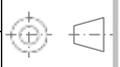


PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA
1:5

CONJUNTO: ENSAMBLE CILINDRO 1

CÓDIGO: SSRD21-SV-03-02-00



| | | | | |
|--------------|--------|---------------|-----------|-----------|
| PESO: | 3.7 kg | DISEÑO | POVEDA C. | 26/4/2021 |
|--------------|--------|---------------|-----------|-----------|

HOJA
1/2
A4

| | | | | |
|---------------|--------|---------------|-----------|-----------|
| LARGO: | 596 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
|---------------|--------|---------------|-----------|-----------|

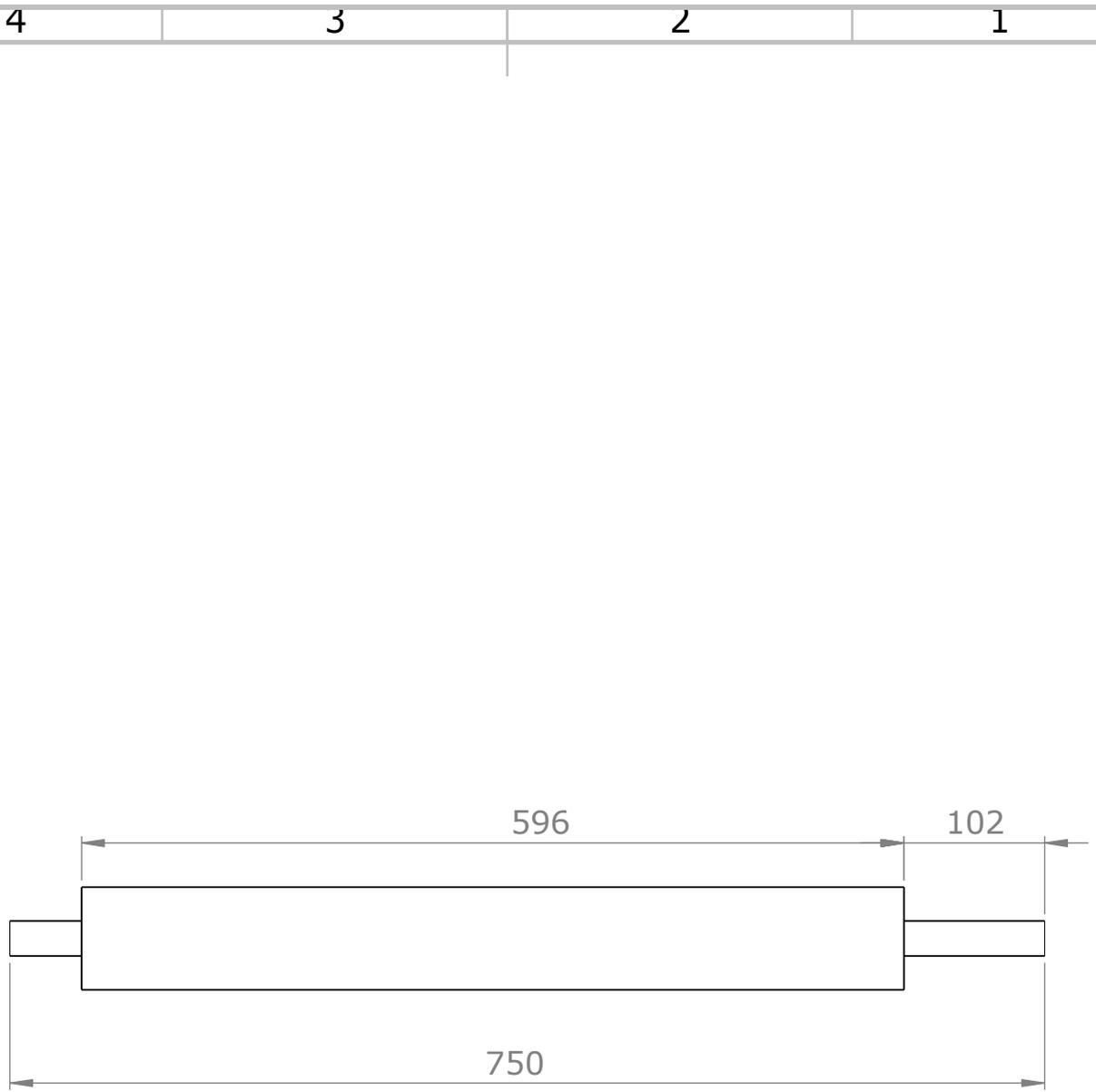
FICA

CIME

| | | | | |
|---------------|-------|---------------|----------|----------|
| ANCHO: | 75 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
|---------------|-------|---------------|----------|----------|

| | | | | |
|--------------|-------|---------------|-------------|----------|
| ALTO: | 75 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |
|--------------|-------|---------------|-------------|----------|

4 3 2 1



PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA
1:5

CONJUNTO: ENSAMBLE CILINDRO 1

CÓDIGO: SSRD21-SV-03-02-00



| | | | | |
|---------------|--------|---------------|-------------|----------|
| PESO: | 3.7 kg | DISEÑÓ | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| LARGO: | 596 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| ANCHO: | 75 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
| ALTO: | 75 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |

HOJA
2/2
A4

FICA

CIME

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

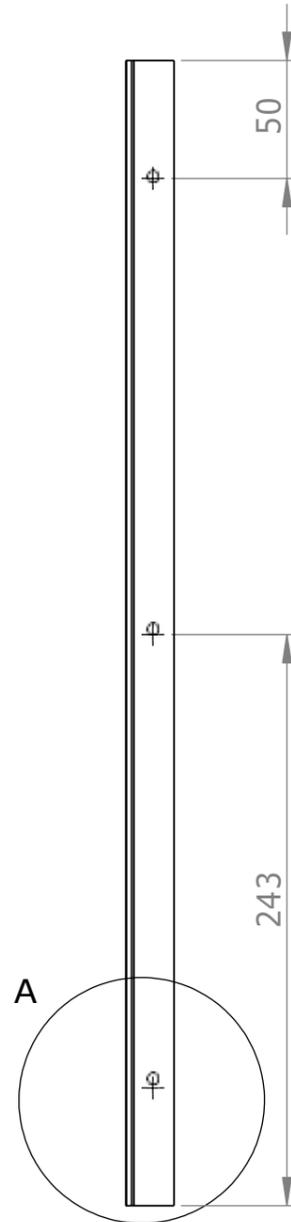
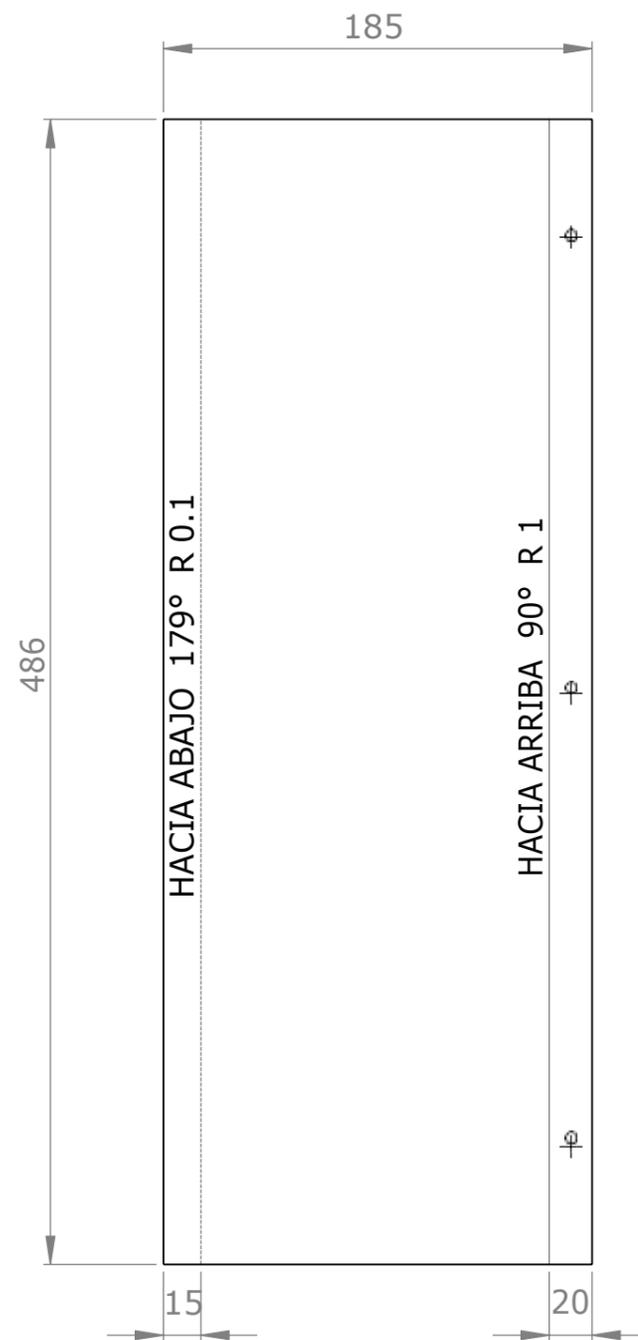
C

B

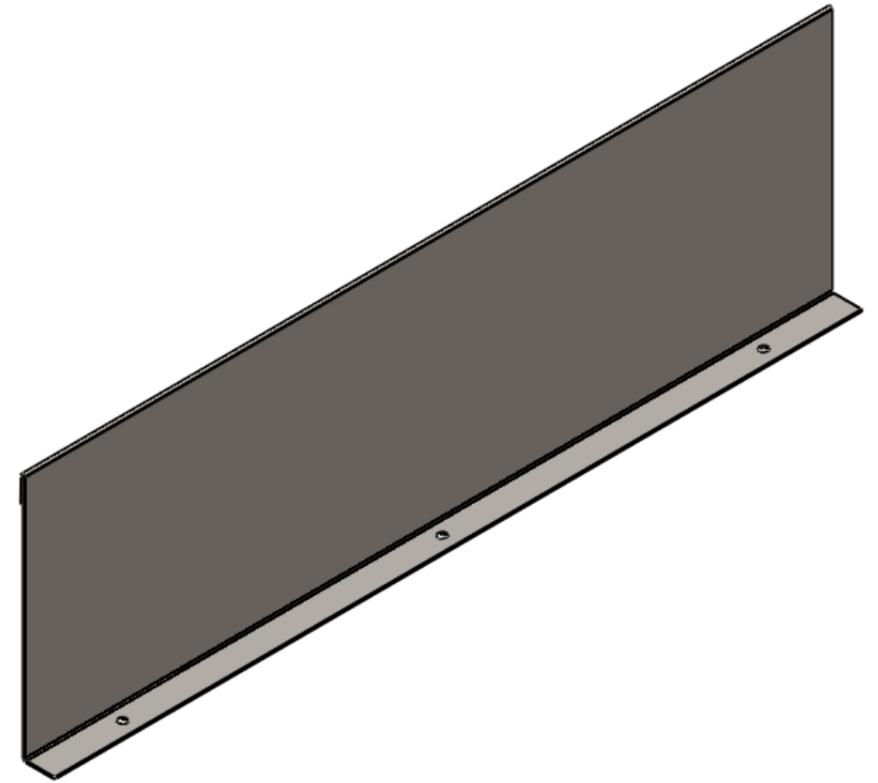
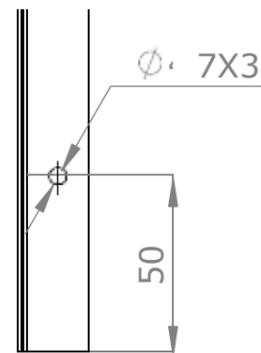
B

A

A



DETALLE A
ESCALA 1 : 2



NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 1MM



FICA

CIME

PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

PARTE: CANGILÓN PEQUEÑO

CÓDIGO: SSRD21-SV-03-04-00

MATERIAL: ASTM A36

TRATAMIENTO: NINGUNO

RECUBRIMIENTO: NINGUNO

CANTIDAD: 5

DISEÑO: POVEDA C. 29/4/2021

DIBUJÓ: POVEDA C. 16/5/2021

REVISÓ: ERAZO V. 3/5/2021

APROBÓ: VALENCIA F. 3/5/2021

ESCALA

1:5



TOLERANCIA:

±0,05

HOJA

1/1

A3

4 3 2 1

F F

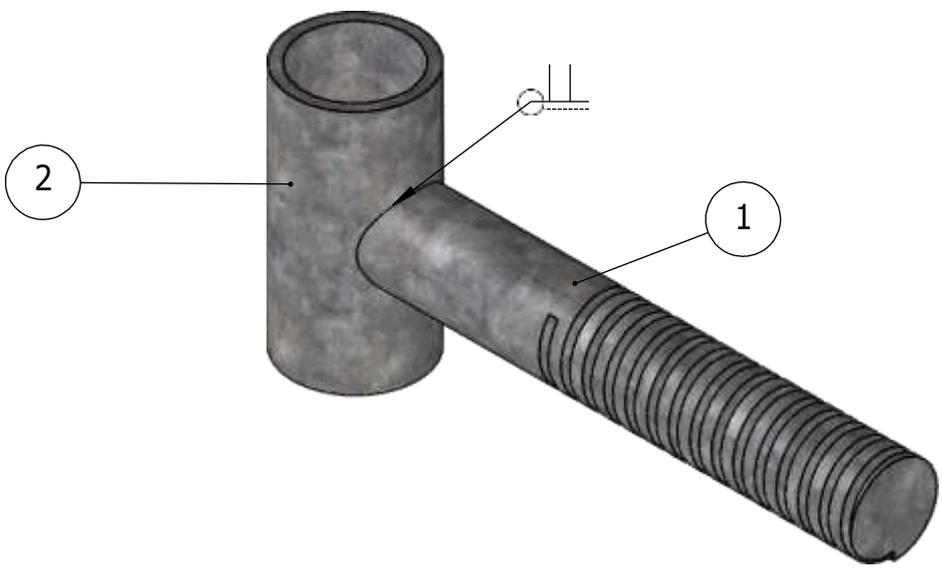
E E

D D

C C

B B

A A



| 2 | TUBO | ASTM A 307 | | SSRD 21-SV-03-05-02 | 1 | TUBO REDONDO 5/8"X1/8" |
|-----------------|-----------------|------------|------|---------------------|----------|------------------------|
| 1 | VARILLA ROSCADA | | | SSRD21-SV-03-05-01 | 1 | DIN 3/4" |
| N.º DE ELEMENTO | DE DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |

| | | | | | | |
|--------------|---|---------------|---------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:1 | |
| | CONJUNTO: TENSOR | | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD21-SV-03-05-01 | | | | | |
| | PESO: | 182.6 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 | HOJA 1/1 A4 |
| | LARGO: | 120 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| | ANCHO: | 19.05 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| ALTO: | 46 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | | |
| FICA | CIME | | | | | |

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

E

D

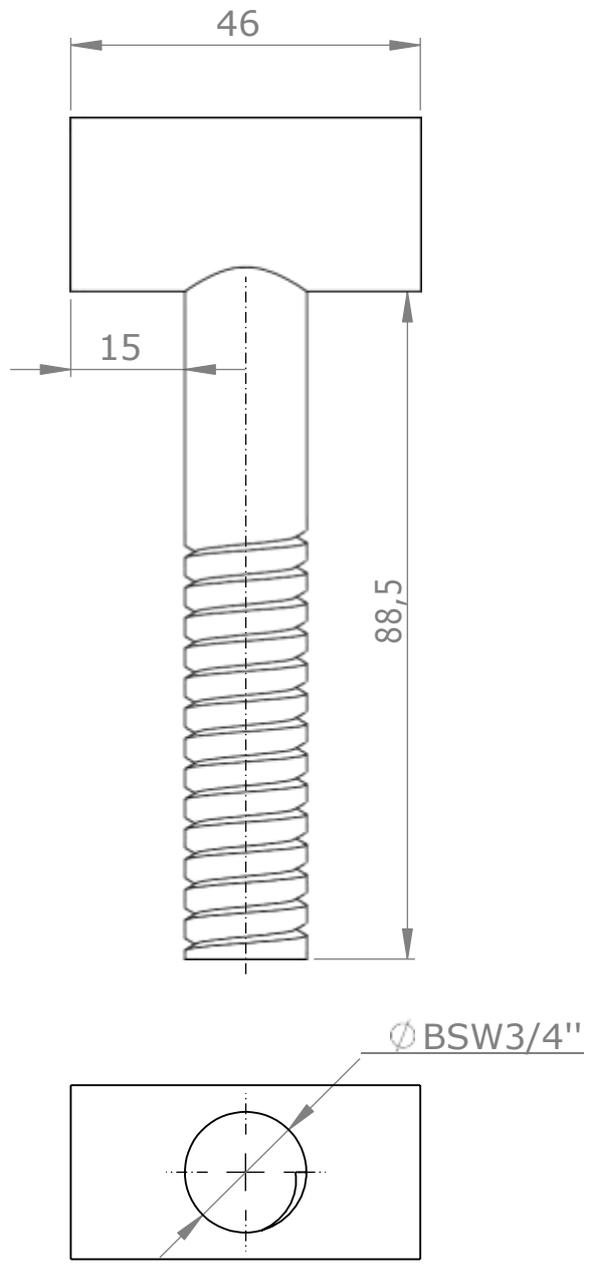
D

C

C

B

B



A

A

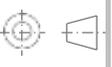


PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA
1:1

CONJUNTO: TENSOR

CÓDIGO: SSRD21-SV-03-05-00



| | | | | |
|--------------|----------|---------------|-----------|-----------|
| PESO: | 182.6 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 16/5/2021 |
|--------------|----------|---------------|-----------|-----------|

HOJA
1/1
A4

| | | | | |
|---------------|--------|---------------|-----------|-----------|
| LARGO: | 120 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
|---------------|--------|---------------|-----------|-----------|

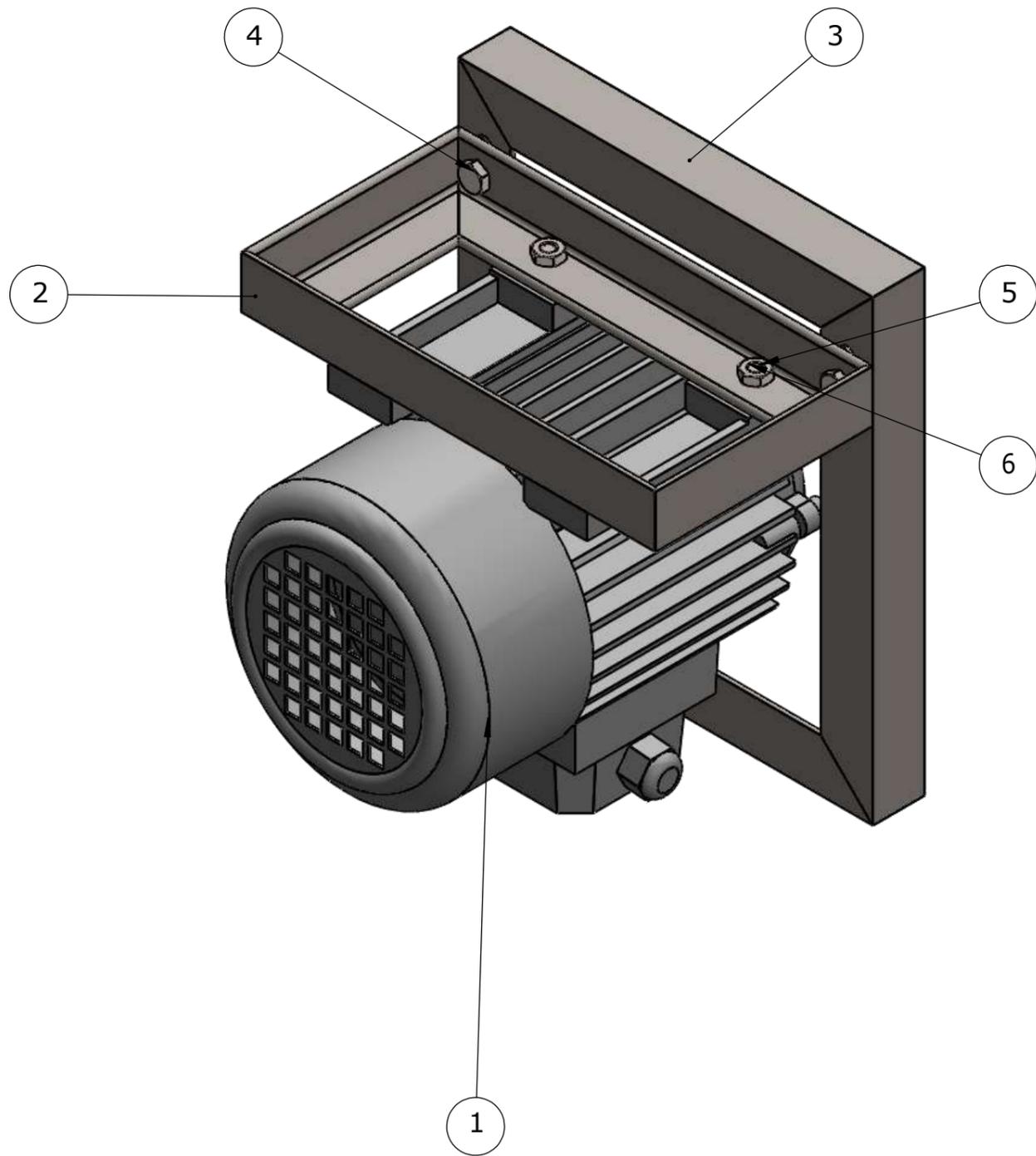
FICA

CIME

| | | | | |
|---------------|----------|---------------|----------|----------|
| ANCHO: | 19.05 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
|---------------|----------|---------------|----------|----------|

| | | | | |
|--------------|-------|---------------|-------------|----------|
| ALTO: | 46 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |
|--------------|-------|---------------|-------------|----------|

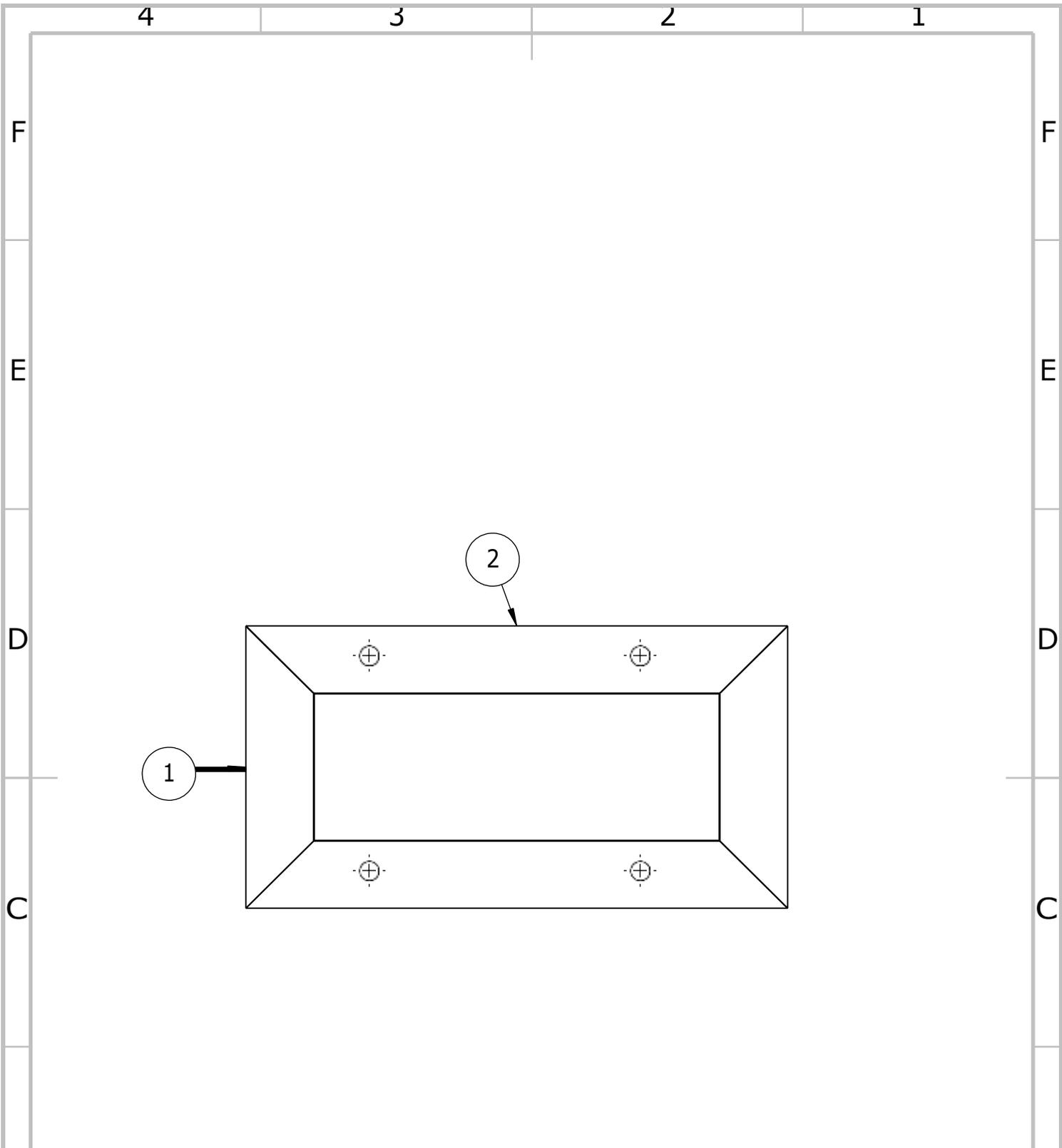
4 3 2 1



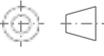
| N.º DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|----------------------------|----------|------|---------------------|----------|------------------|
| 6 | HJNUT 0.2500-28-D-N | - | D-5 | - | 6 | - |
| 5 | HFBOLT 0.25-28X0.75X0.75-N | - | D-5 | - | 4 | - |
| 4 | HFBOLT 0.25-28X0.5X0.5-N | - | E-7 | - | 2 | - |
| 3 | BASE 2 MOTOR 1 | ASTM A36 | E-5 | SSRD21-SV-04-02-00 | 1 | - |
| 2 | BASE MOTOR 1 | ASTM A36 | D-8 | SSRD 21-SV-04-01-00 | 1 | - |
| 1 | MOTOR | - | A-6 | - | 1 | 1/2HP MONOFÁSICO |

| | | | | | |
|---------------|---|---------------|---------------|-----------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:2 |
| | CONJUNTO: ENSAMBLE MOTOR VIBRADORA | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD21-SV-04-00-00 | | | | |
| | PESO: | 5.66 kg | DISEÑO | POVEDA C. | 29/4/2021 |
| | LARGO: | 200 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 29/4/2021 |
| ANCHO: | 200 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | HOJA 1/1 A3 |
| ALTO: | 220 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |

FICA **CIME**



| 2 | 1 | 200 | 45° | 45° | ÁNGULO 1"X1/8" |
|-----------------|----------|----------|---------|---------|----------------|
| 1 | 2 | 105 | 45° | 45° | ÁNGULO 1"X1/8" |
| N.º DE ELEMENTO | CANTIDAD | LONGITUD | ÁNGULO1 | ÁNGULO2 | DESCRIPCIÓN |

| | | | | | | |
|---|---|---------------|---------------|-----------|---|--------------------------|
|  | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:2  | |
| | CONJUNTO: BASE MOTOR 1 | | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD21-SV-04-01-00 | | | | | |
| | PESO: | 607.5 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 | HOJA 1/6 A4 |
| | LARGO: | 200 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| ANCHO: | 105 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | | |
| ALTO: | 25 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | | |
| FICA | CIME | | | | | |

4

3

2

1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

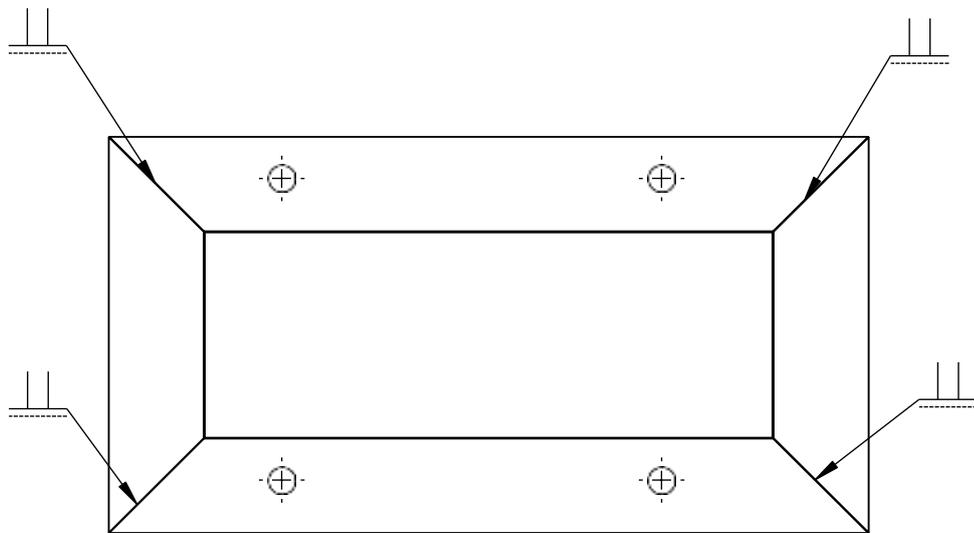
C

B

B

A

A



PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA
1:2

CONJUNTO: BASE MOTOR 1

CÓDIGO: SSRD21-SV-04-01-00



| | | | | |
|---------------|----------|---------------|-------------|-----------|
| PESO: | 607.5 gr | DISEÑÓ | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| LARGO: | 200 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| ANCHO: | 105 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
| ALTO: | 25 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |

HOJA
2/6
A4

FICA

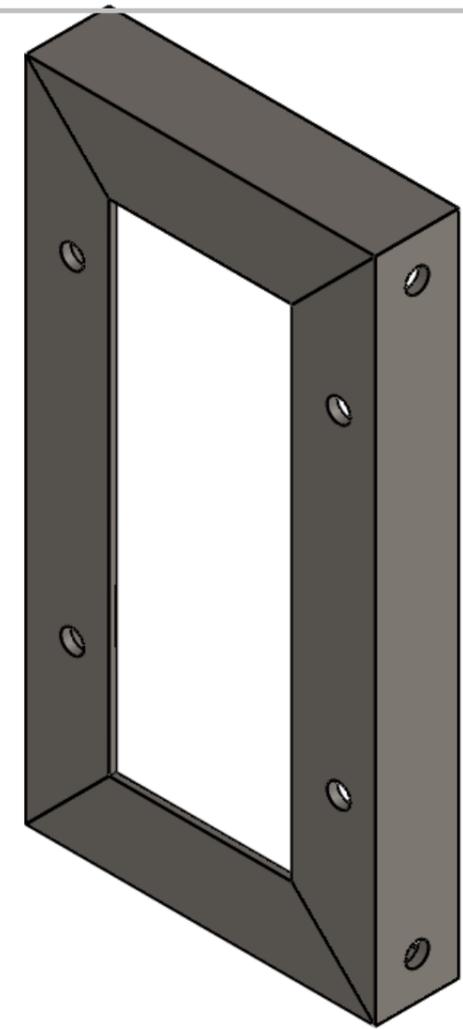
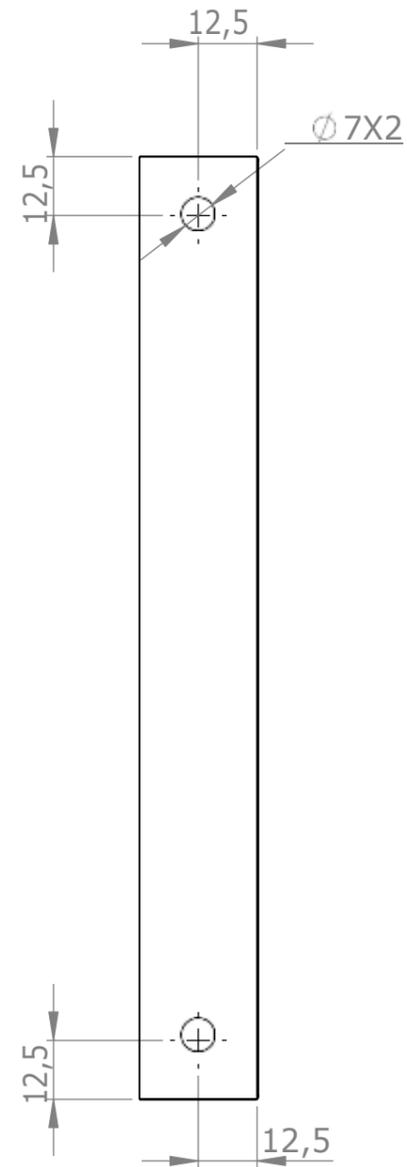
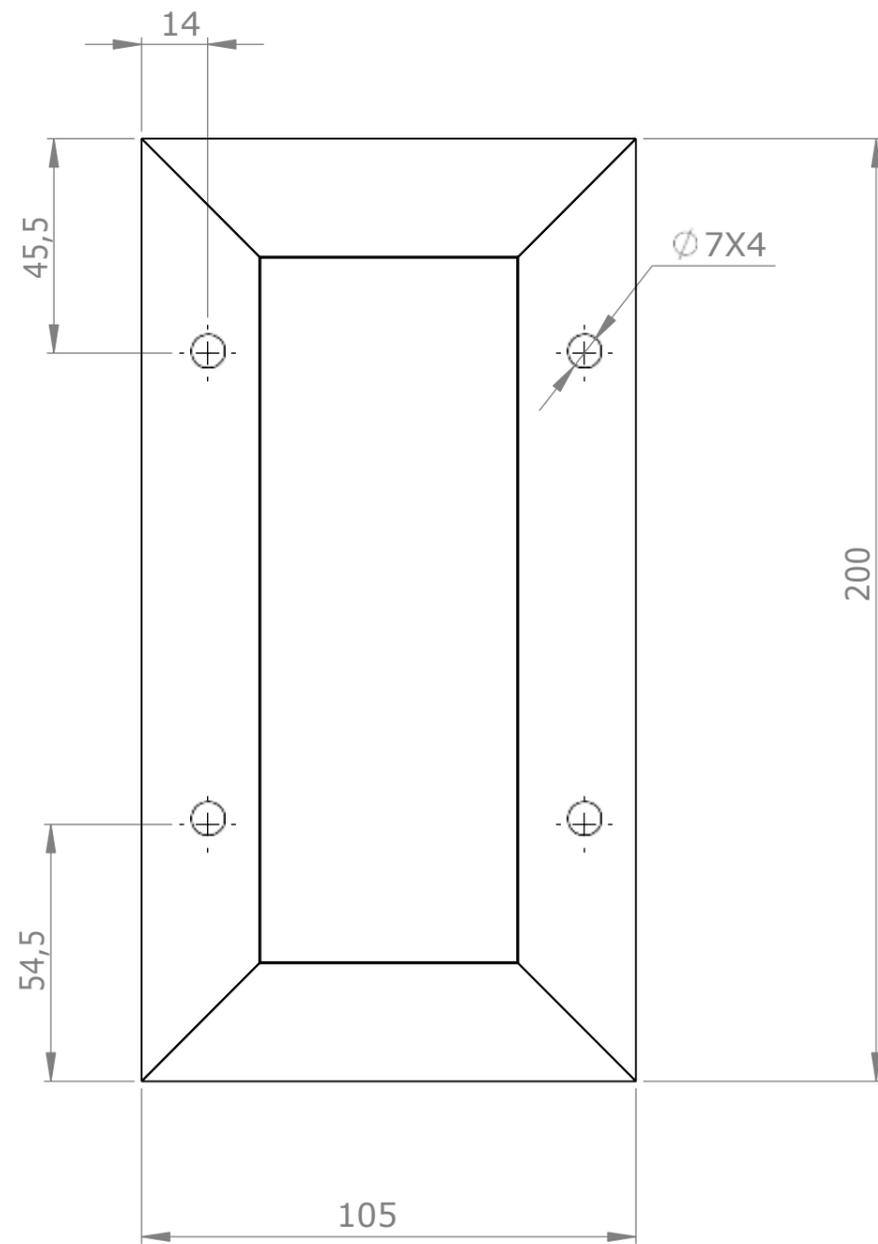
CIME

4

3

2

1



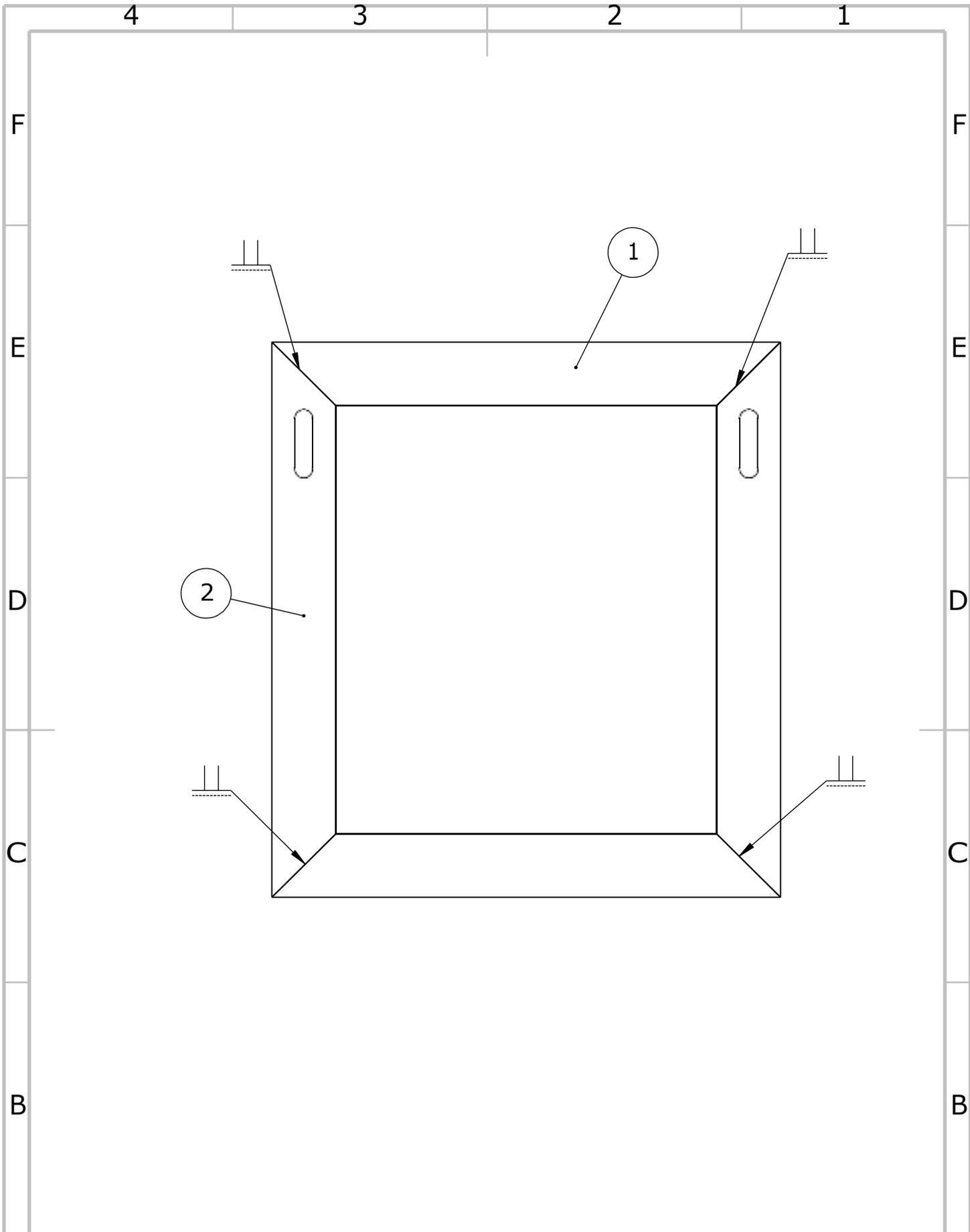
NOTA: ÁNGULO 1" X 1/8"



FICA

CIME

| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:2 | |
| PARTE: BASE MOTOR 1 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-04-01-00 | | | | | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 | HOJA 3/6 A3 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |



PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA
1:2

CONJUNTO: BASE 2 MOTOR 1

CÓDIGO: SSRD21-SV-04-02-00



| | | | | |
|---------------|----------|---------------|-------------|-----------|
| PESO: | 860.1 gr | DISEÑÓ | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| LARGO: | 220 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| ANCHO: | 200 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
| ALTO: | 25 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |

HOJA
5/6
A4

FICA

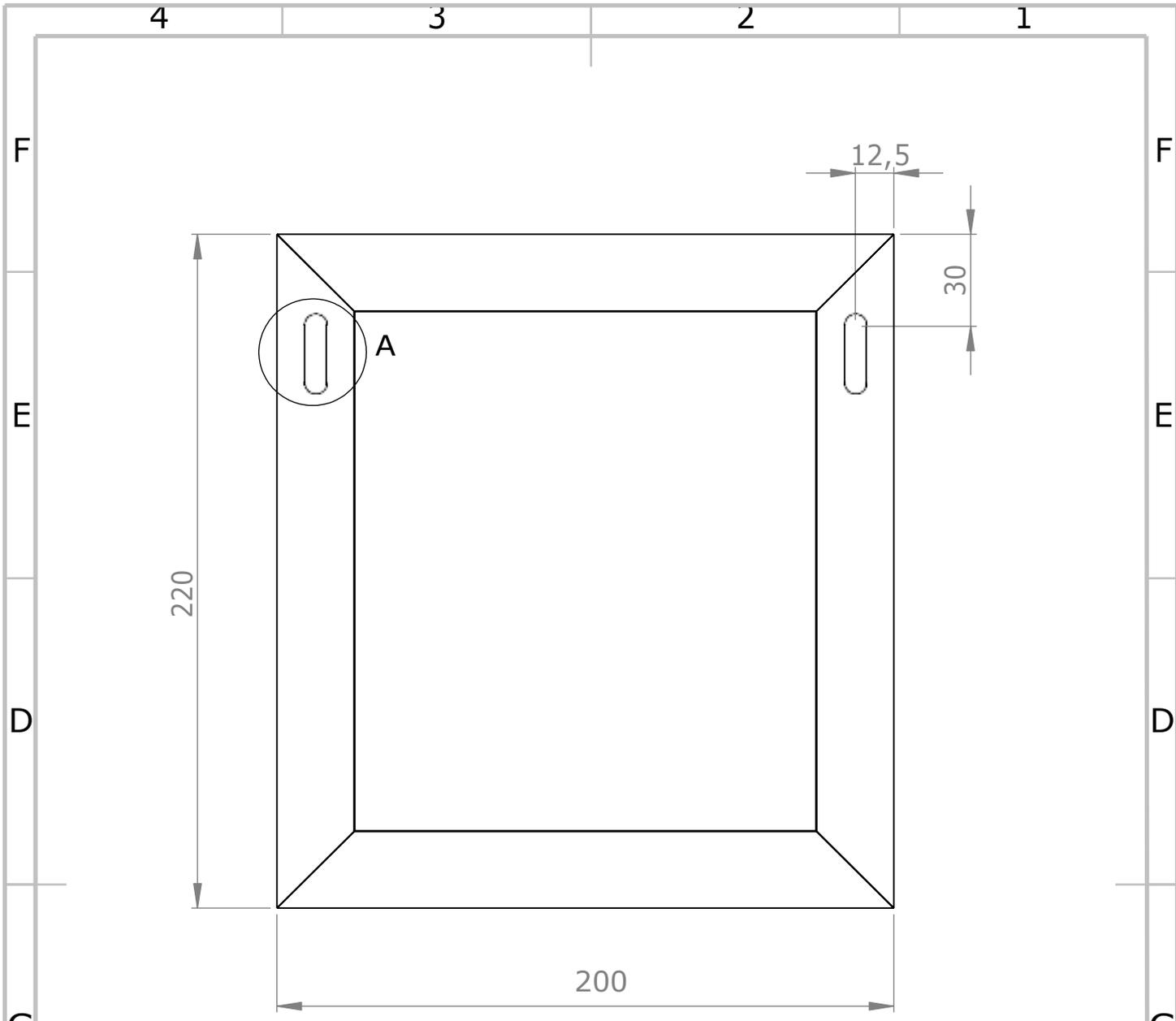
CIME

4

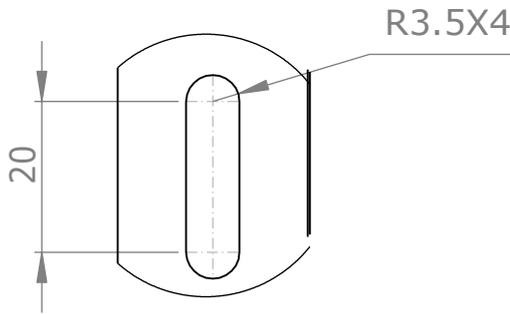
3

2

1



DETALLE A
ESCALA 1 : 1



| | | | | |
|---|----------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACION DE RESIDUOS DOMESTICOS MEDIANTE VIBRACION Y AIRE | | ESCALA 1:2 | | |
| PARTE: BASE 2 MOTOR 1 | | TOLERANCIA: ±0,05 | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-04-02-00 | | | | HOJA 6/6 A4 |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. 3/5/2021 | |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJO | POVEDA C. 16/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. 3/5/2021 | |

FICA

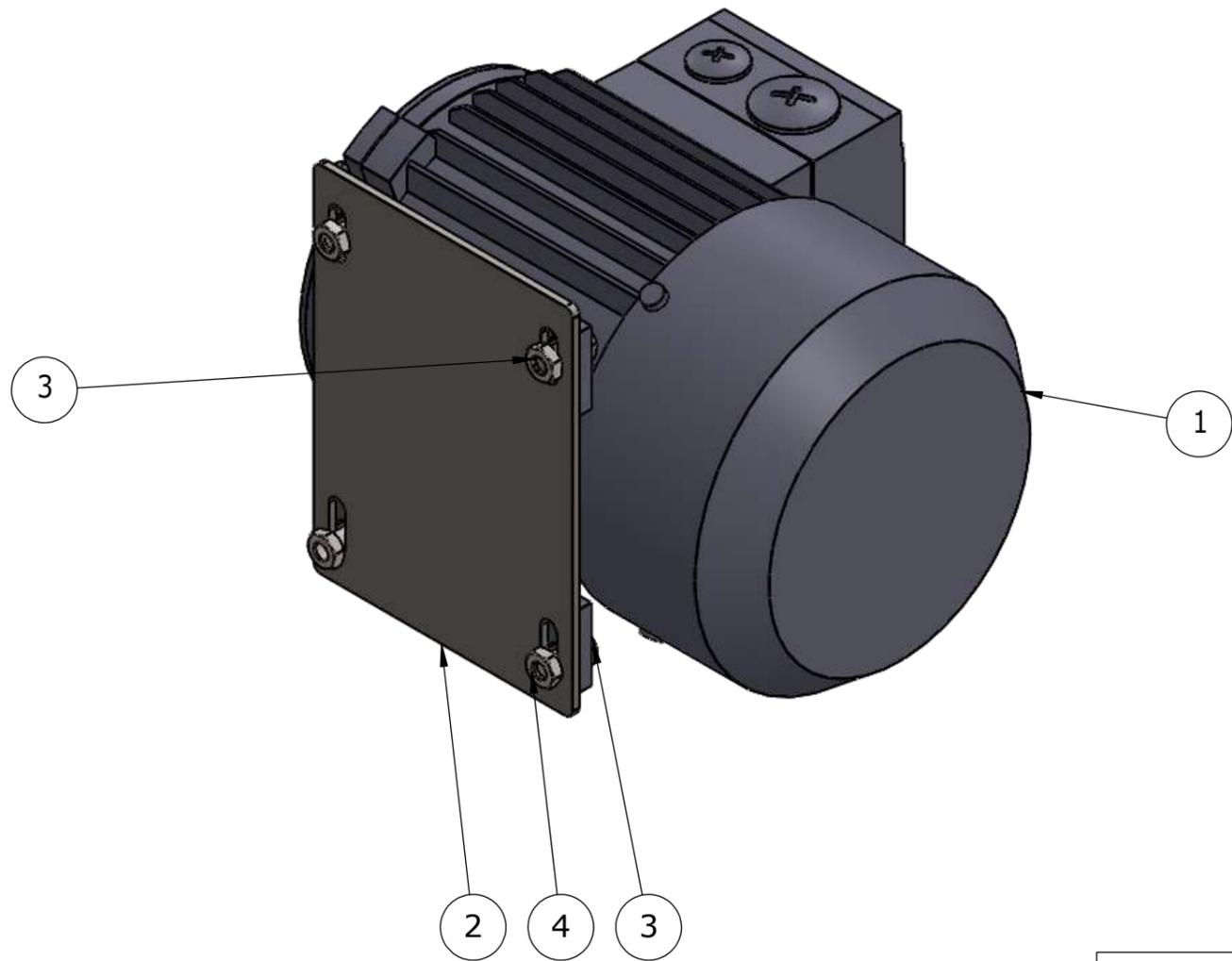
CIME

4

3

2

1



| N.º DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|---------------------------|----------|------|---------------------|----------|------------------|
| 4 | HJNUT 0.2500-28-D-N | - | - | - | 4 | - |
| 3 | HBOLT 0.2500-28X0.5X0.5-N | - | - | - | 4 | - |
| 2 | BASE MOTOR 2 | ASTM A36 | - | SSRD 21-SV-05-00-00 | 1 | - |
| 1 | MOTOR | - | - | - | 1 | 1/2 HP TRIFÁSICO |

| | | | | | |
|---------------|---|---------------|---------------|-----------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:2 |
| | CONJUNTO: ENSAMBLAJE MOTOR 2 | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD21-SV-05-00-00 | | | | |
| | PESO: | 3.2 kg | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 |
| LARGO: | 240 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 2/5/2021 | HOJA 1/1 A3 |
| ANCHO: | 138 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| ALTO: | 180 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |

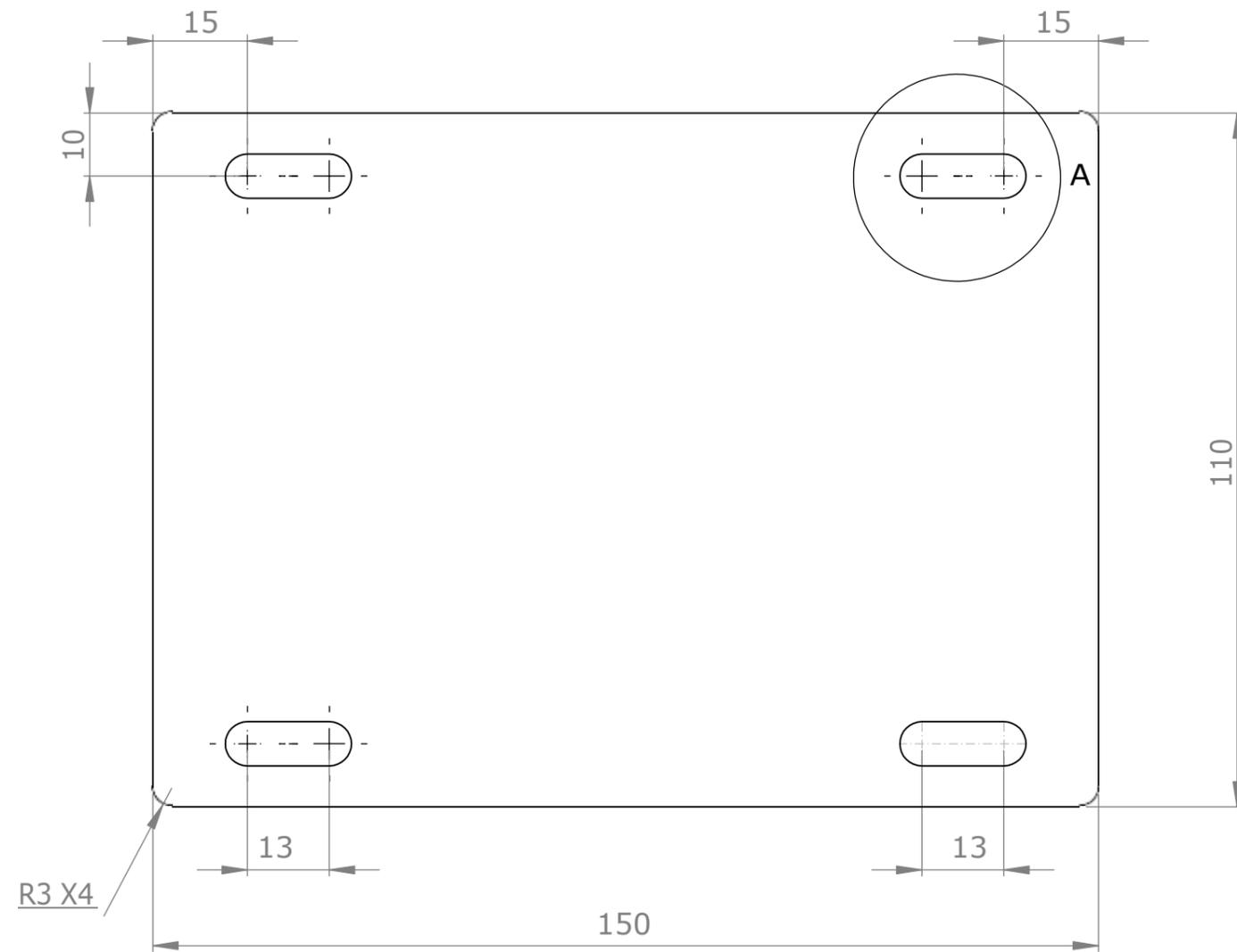
FICA

CIME

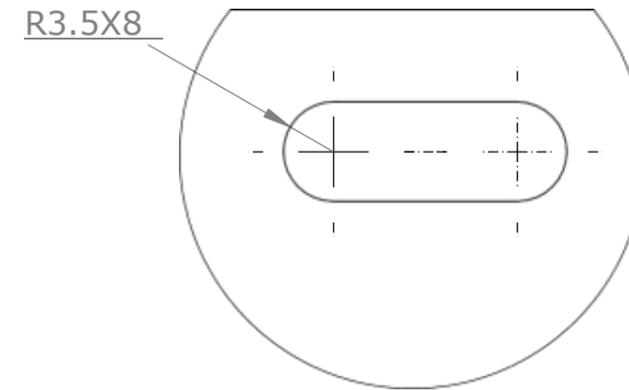
3

2

1



DETALLE A
ESCALA 2 : 1



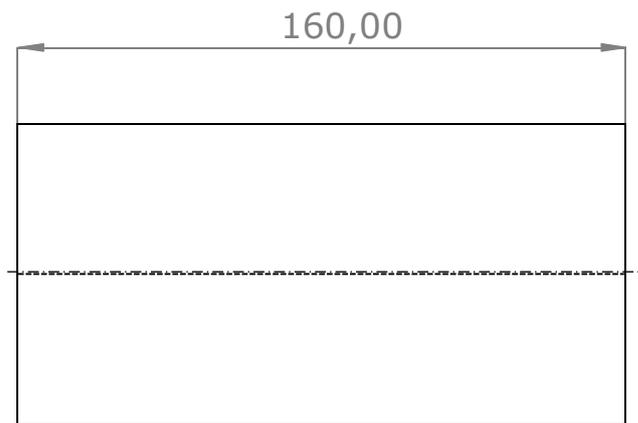
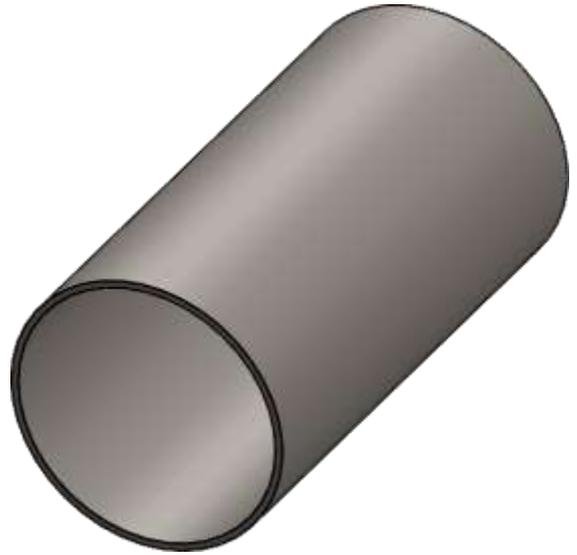
NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 3/16"



FICA

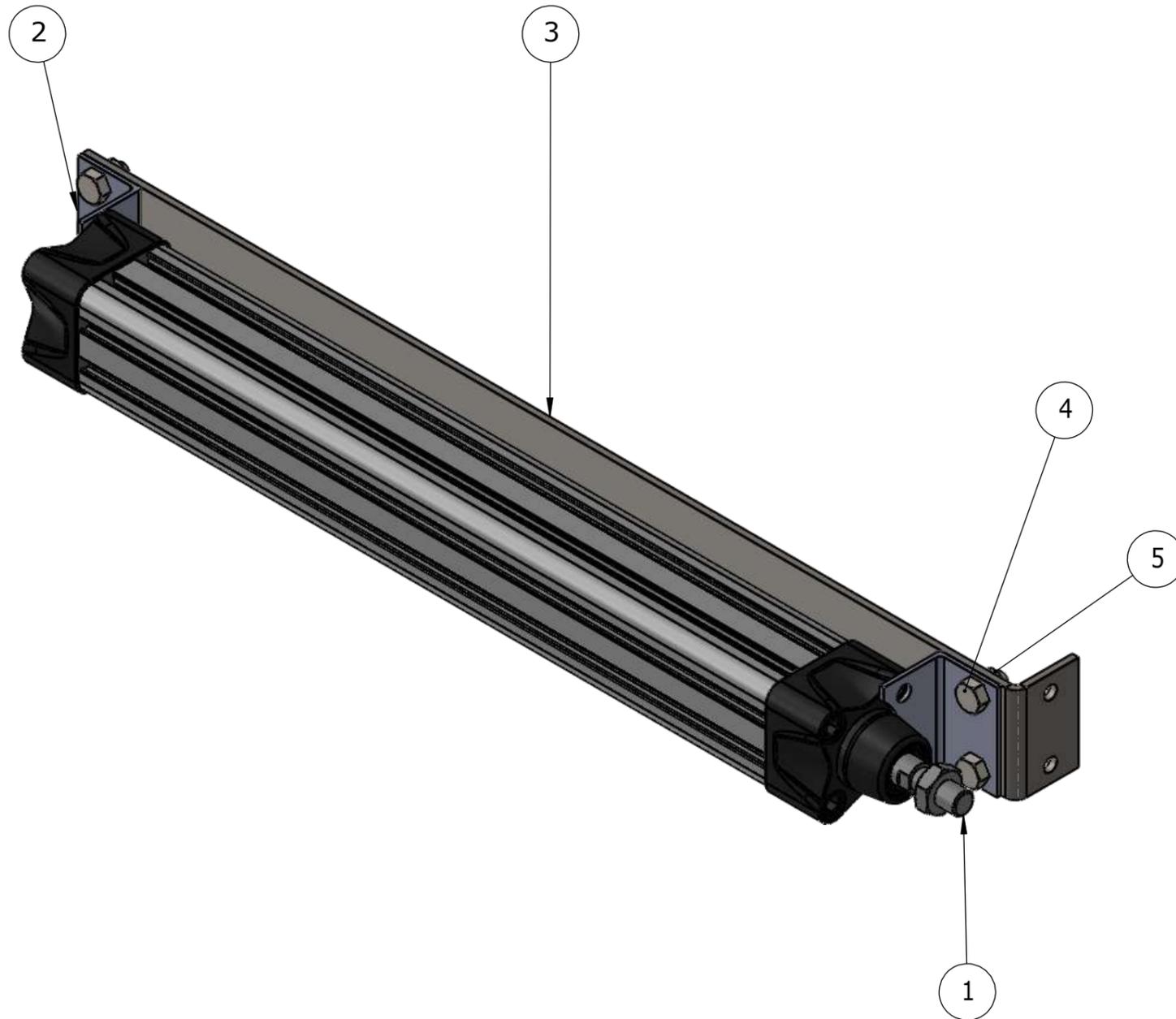
CIME

| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:1 | |
| PARTE: BASE MOTOR 2 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-05-00-00 | | | | | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 | HOJA 1/1 A3 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |



NOTA: TUBO REDONDO 3" X 3/16"

| | | | | | |
|---|---|---------------|---------------|------------------------------|---|
|  | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 1:2 |  |
| | PARTE: TUBO RECORRIDO DE AIRE | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-SV-06-00-00 | | | TOLERANCIA: ± 0,05 | |
| | MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 29/4/2021 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 2 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| FICA | CIME | | | | |



| N.º DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|---------------------------|----------|------|---------------------|----------|-------------|
| 5 | HJNUT 0.2500-28-D-N | - | D-3 | - | 4 | - |
| 4 | HBOLT 0.2500-28X0.5X0.5-N | - | E-3 | - | 4 | - |
| 3 | PLETINA SOPORTE CILINDRO | ASTM A36 | F-5 | SSRD 21-SV-07-01-00 | 1 | - |
| 2 | ANGULO SOPORTE CILINDRO | - | F-7 | - | 2 | - |
| 1 | CILINDRO NEUMÁTICO | - | C-4 | - | 1 | 32_300_X_N |



FICA

CIME

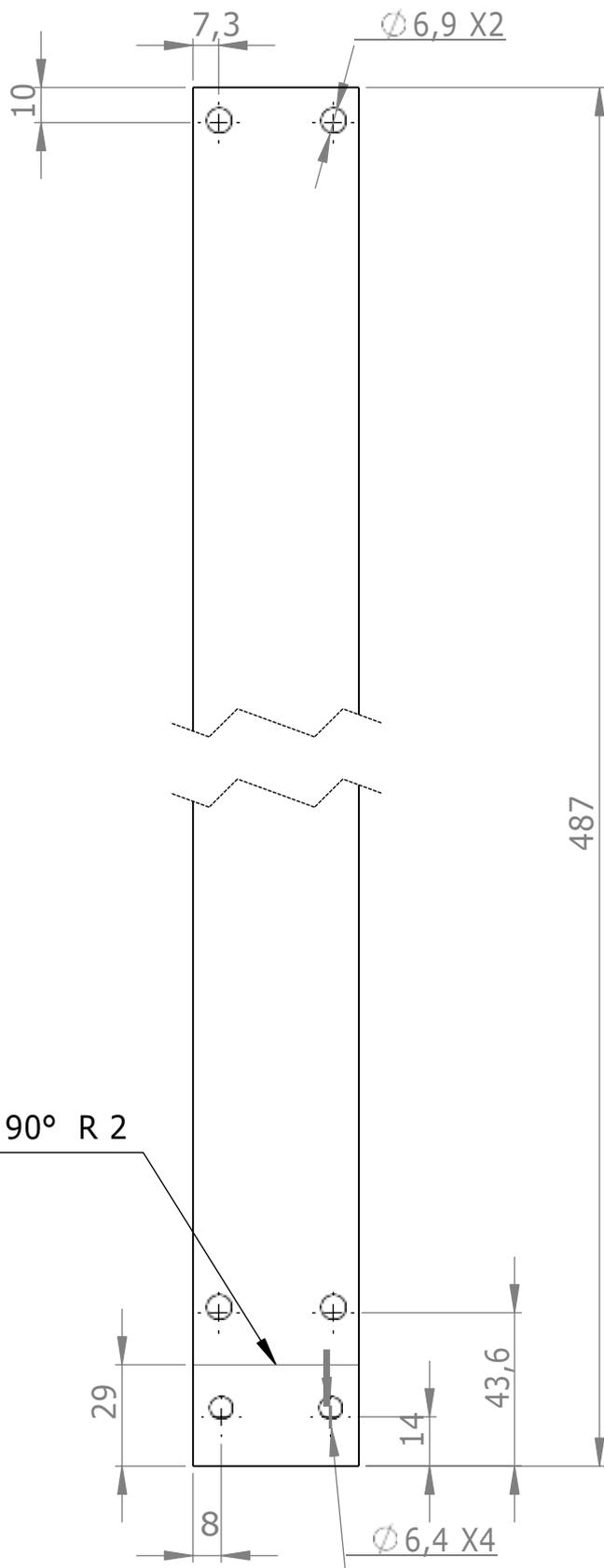
PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

CONJUNTO: ENSAMBLE CILINDRO NEUMÁTICO

CÓDIGO: SSRD21-SV-07-00-00

| ESCALA | HOJA |
|--------|------|
| 1:2 | 1/1 |
| | A3 |

| PESO: | DISEÑO | POVEDA C. | 29/4/2021 |
|----------------|--------|-------------|-----------|
| 1.07 kg | DIBUJÓ | POVEDA C. | 29/4/2021 |
| LARGO: 456 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
| ANCHO: 46.8 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |
| ALTO: 62.4 mm | | | |



NOTA: PLETINA 2"X1/8"



PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA

PARTE: PLETINA SOPORTE CILINDRO

1:5

CÓDIGO: SSRD 21-SV-07-01-00

TOLERANCIA: ±0,05

MATERIAL: ASTM A36

DISEÑO

POVEDA C.

3/5/2021

TRATAMIENTO: NINGUNO

DIBUJÓ

POVEDA C.

16/5/2021

RECUBRIMIENTO: NINGUNO

REVISÓ

ERAZO V.

3/5/2021

CANTIDAD: 1

APROBÓ

VALENCIA F.

3/5/2021

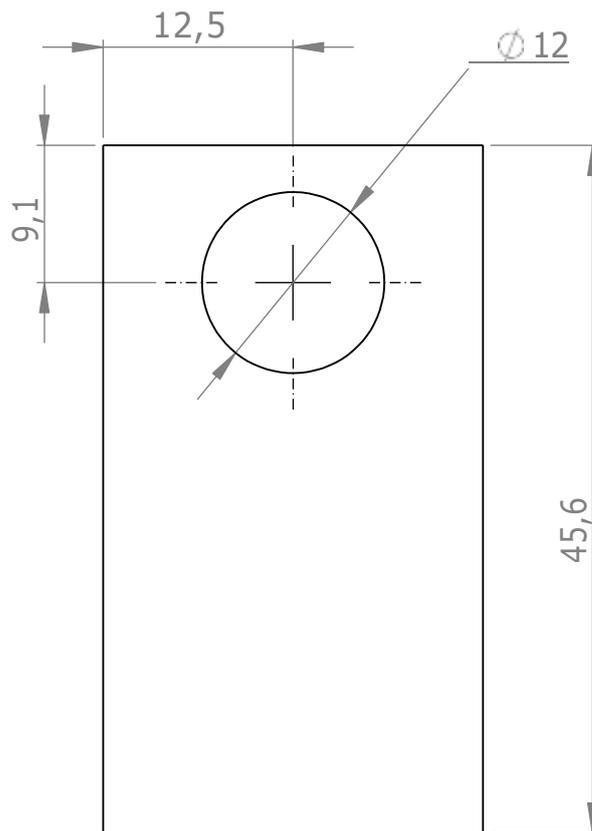
HOJA

1/1

A4

FICA

CIME



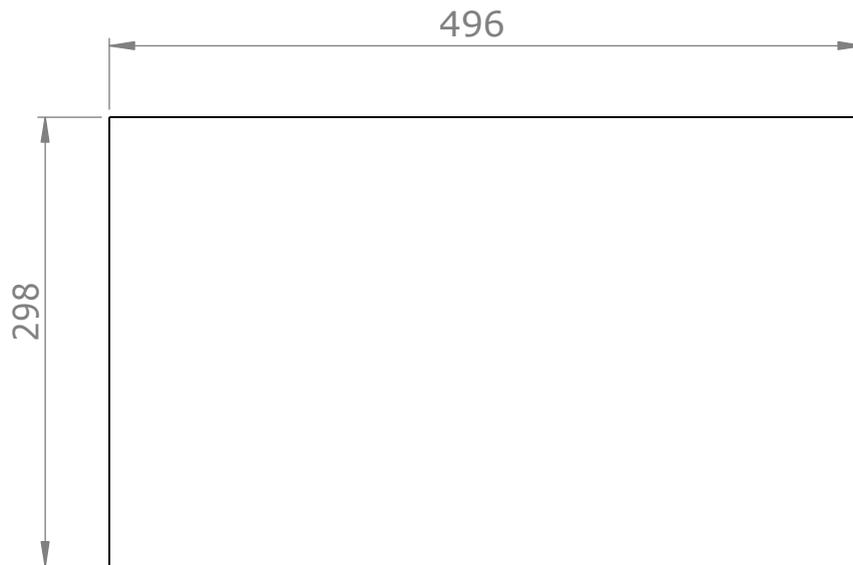
NOTA: PLETINA 1"X3/16"



| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 2:1 | |
| PARTE: PLETINA PUERTA | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-08-01-00 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 29/4/2021 | HOJA 2/3 A4 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 29/4/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| | | | | | |

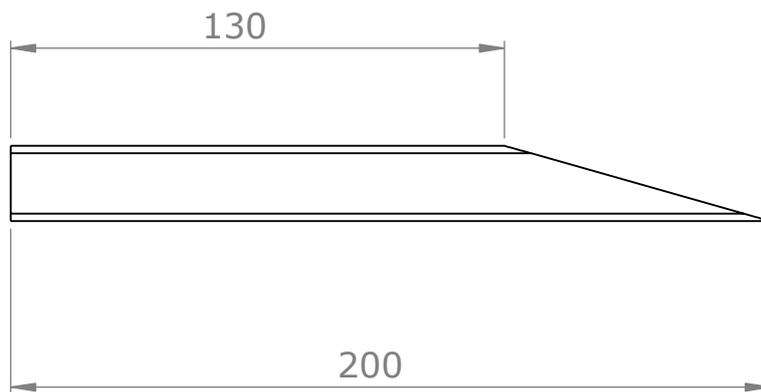
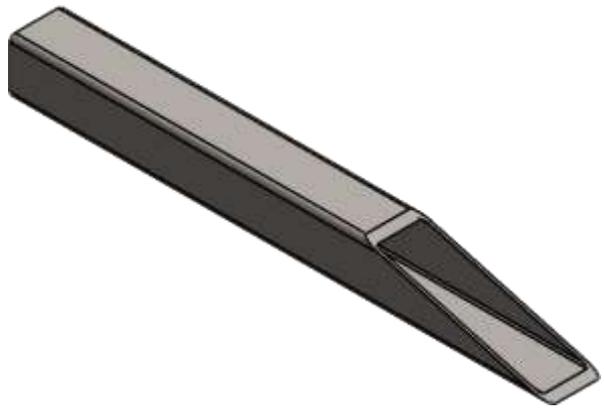
FICA

CIME



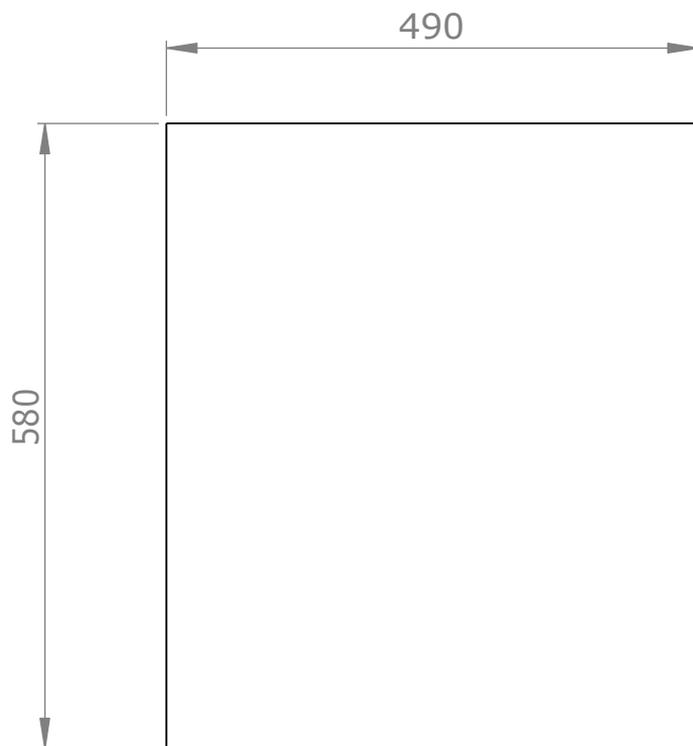
NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 2MM

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---------------|---------------|--------------------------|-----------|---------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA | | |
| | PARTE: PUERTA | | | 1:5 | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-SV-08-02-00 | | | TOLERANCIA: ±0,05 | | |
| | MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 29/4/2021 | HOJA 1/1 3/3 |
| | TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 29/4/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | | |
| FICA | CIME | | | | | |



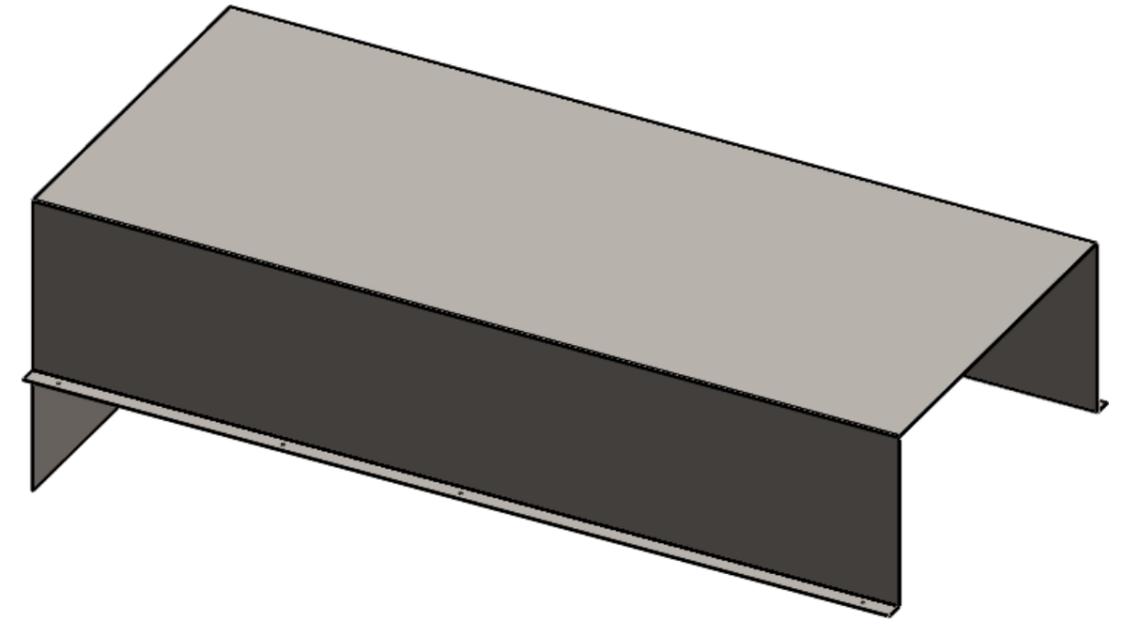
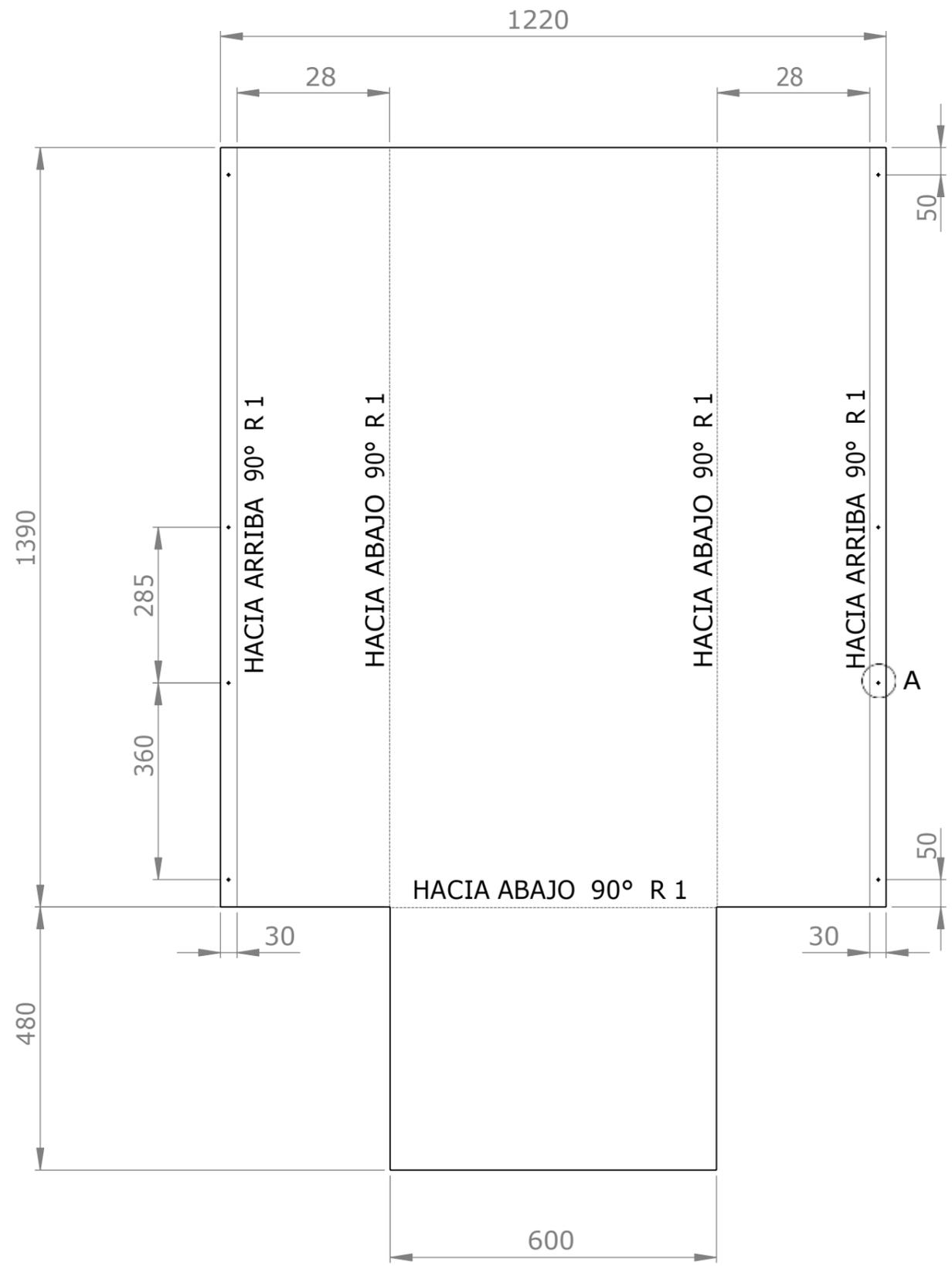
NOTA: TUBO CUADRADO 3/4" X 1.5MM

| | | | | | |
|------------------------------------|---|----------|---------------|------------------------------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 1:2 | |
| | PARTE: SOPORTE BANDEJA DE SALIDA | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-10-00-00 | | | | TOLERANCIA: ± 0,05 | |
| MATERIAL: | | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 29/4/2021 |
| TRATAMIENTO: | | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 29/4/2021 |
| RECUBRIMIENTO: | | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
| CANTIDAD: | | 2 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |
| FICA | CIME | | | | HOJA 1/1 A4 |

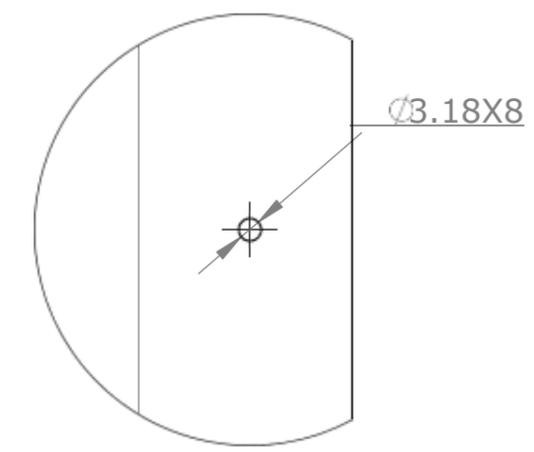


NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 2MM

| | | | | | | | |
|---|---|-----------------------|---------------|-----------------------------|---|--------------------------|----------|
|  | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 1:5 |  | | |
| | PARTE: BANDEJA DE SALIDA | | | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD21-SV-10-00-00 | | | TOLERANCIA: ±0,05 | | | |
| | MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 29/4/2021 | HOJA 1/1 A4 | |
| | TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 29/4/2021 | | |
| FICA | CIME | RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | | 3/5/2021 |
| | | CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | | 3/5/2021 |

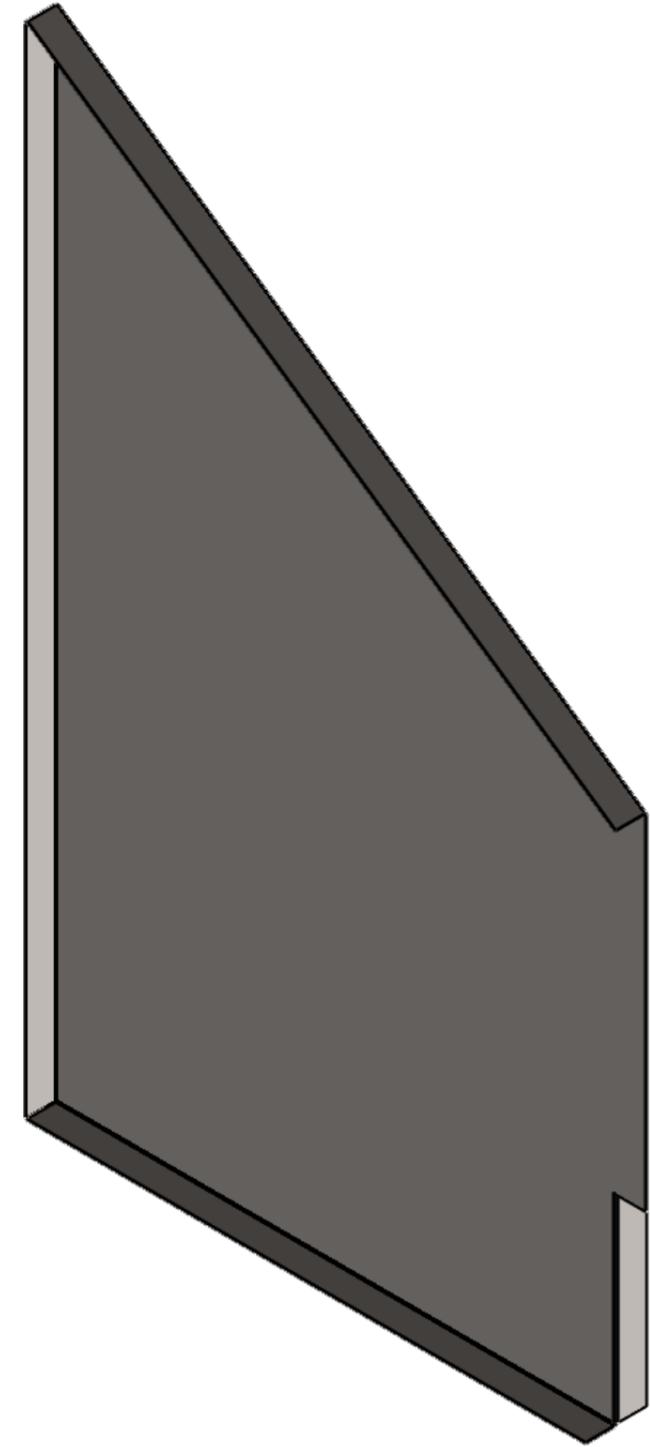
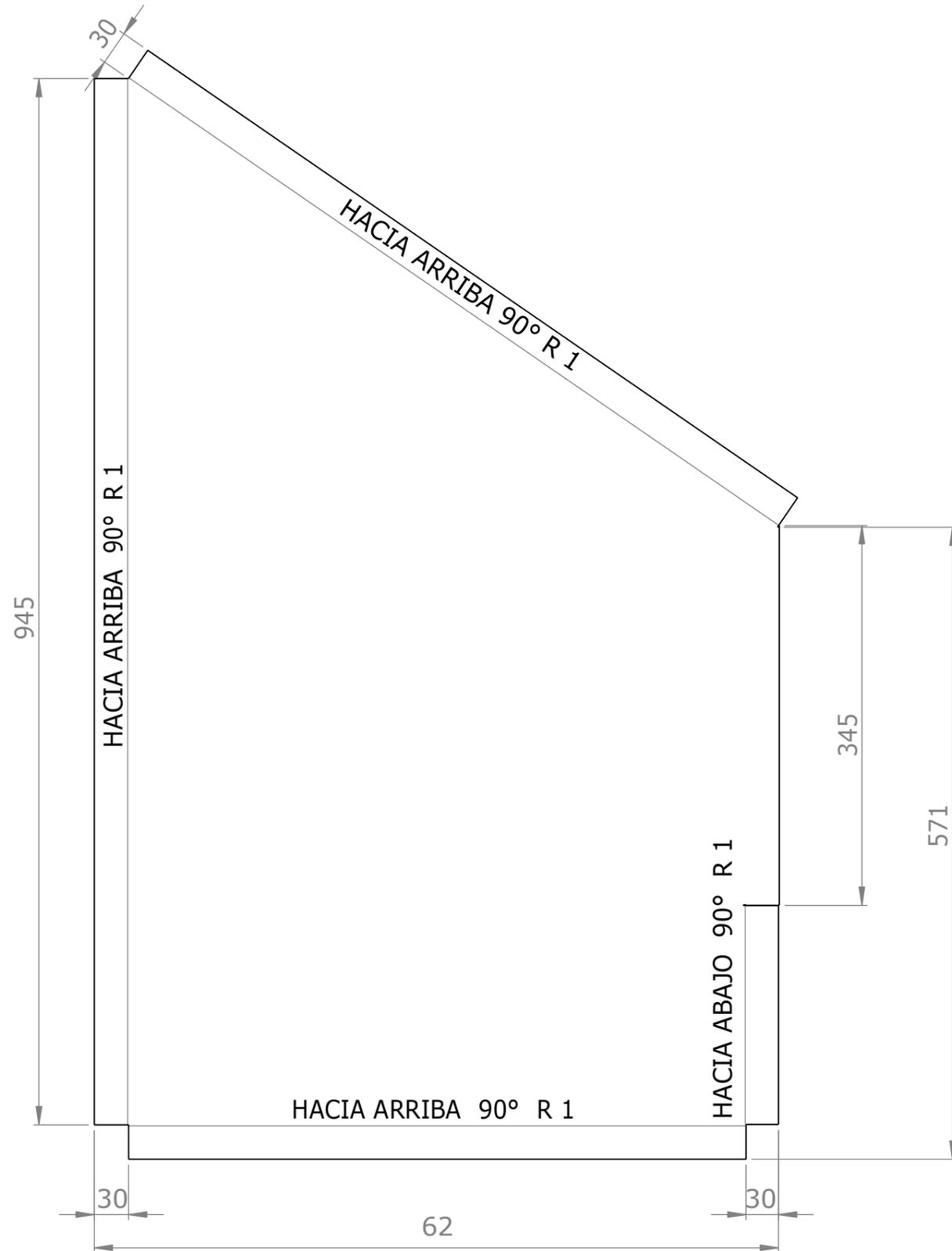


DETALLE A
ESCALA 1 : 1



NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 1MM

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------|--|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:10 | |
| | PARTE: CUBRE BANDA PEQUEÑA | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-11-0-00 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | | |
| FICA CIME | MATERIAL: ASTM A36 | DISEÑO: POVEDA C. | 29/4/2021 | HOJA 1/1 A3 | | |
| | TRATAMIENTO: NINGUNO | DIBUJÓ: POVEDA C. | 29/4/2021 | | | |
| | RECUBRIMIENTO: NINGUNO | REVISÓ: ERAZO V. | 3/5/2021 | | | |
| | CANTIDAD: 1 | APROBÓ: VALENCIA F. | 3/5/2021 | | | |



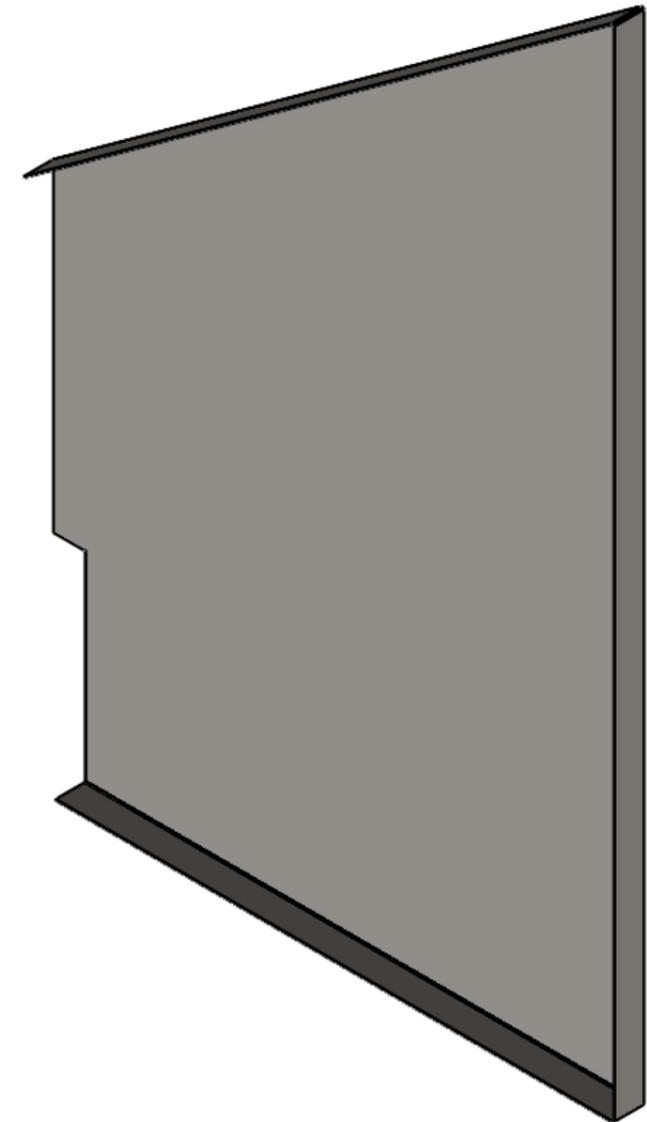
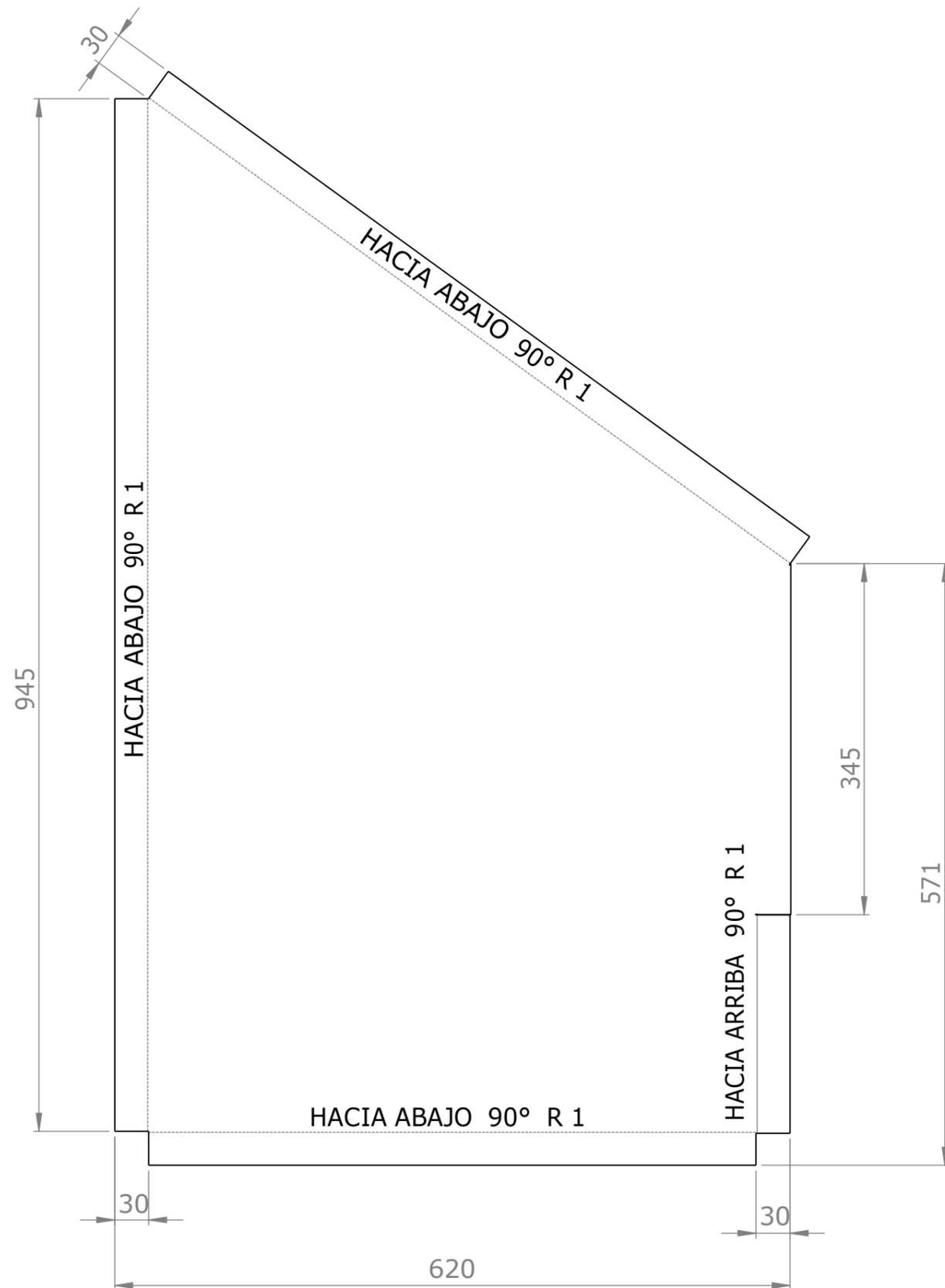
NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 1MM



FICA

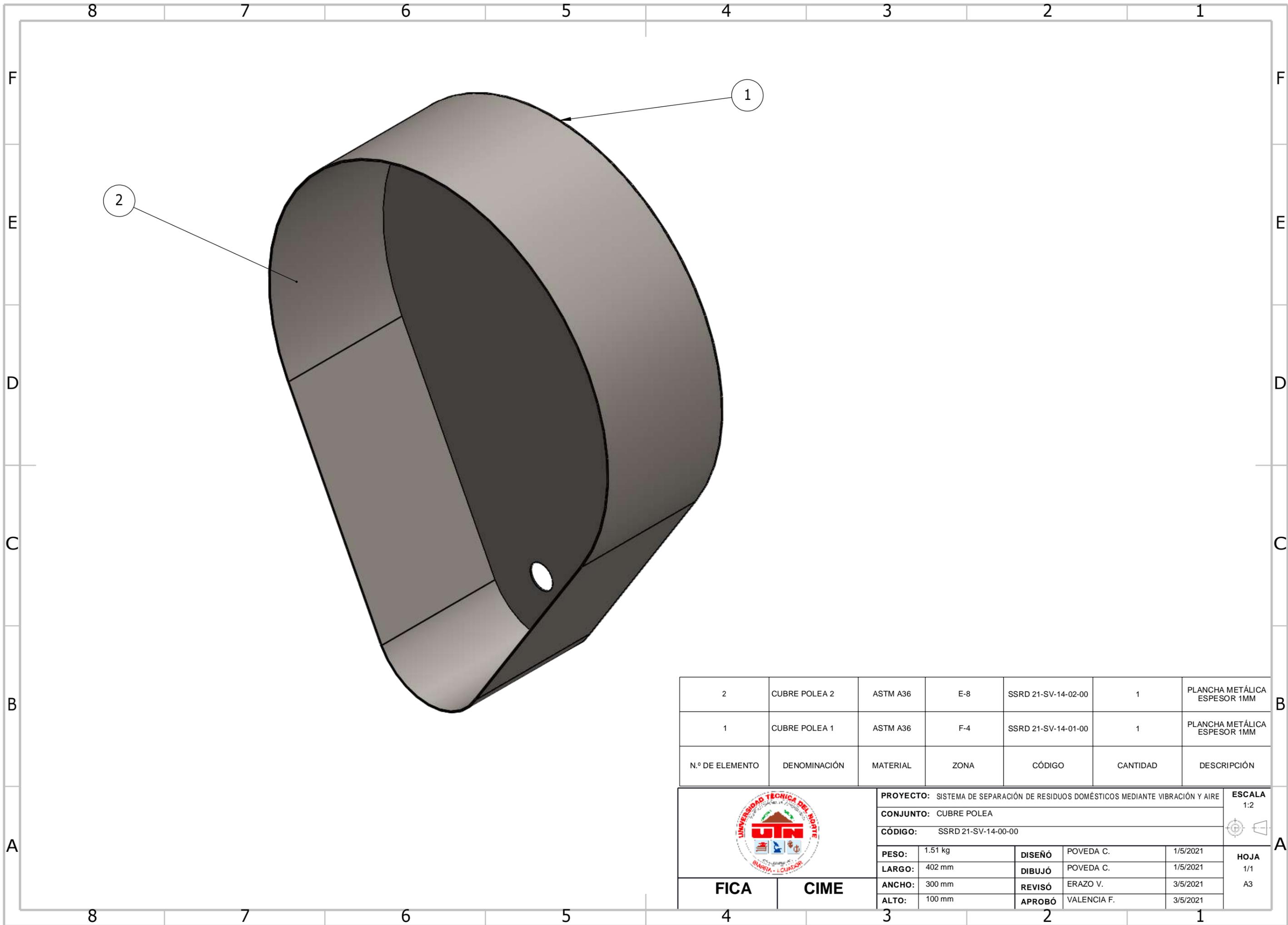
CIME

| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5 | |
| PARTE: TAPA LATERAL DERECHA | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-12-0-00 | | | | | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 1/5/2021 | HOJA 1/1 A3 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |



NOTA: PLANCHA METÁLICA ESPESOR 2MM

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|---------------|-------------|--------------------------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA | |
| | PARTE: TAPA LATERAL IZQUIERDA | | | 1:5 | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-13-0-00 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 1/5/2021 | HOJA 1/1 A3 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| FICA | CIME | | | | |

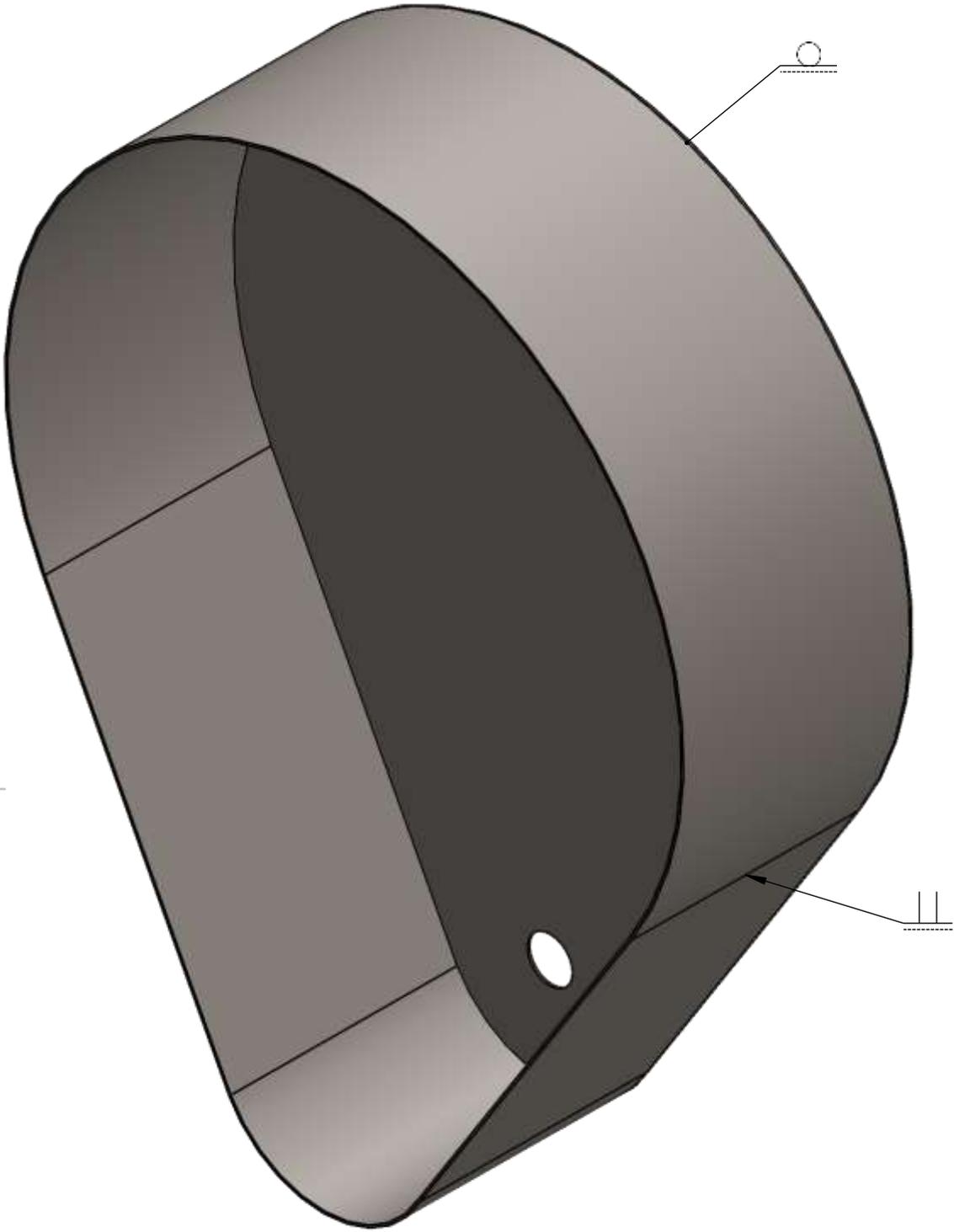


| | | | | | | |
|-----------------|---------------|----------|------|---------------------|----------|---------------------------------|
| 2 | CUBRE POLEA 2 | ASTM A36 | E-8 | SSRD 21-SV-14-02-00 | 1 | PLANCHA METÁLICA ESPESOR 1MM |
| 1 | CUBRE POLEA 1 | ASTM A36 | F-4 | SSRD 21-SV-14-01-00 | 1 | PLANCHA METÁLICA ESPESOR 1MM |
| N.º DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CÓDIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |

| | | | | | |
|---------------|---|---------------|---------------|-----------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:2 |
| | CONJUNTO: CUBRE POLEA | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-SV-14-00-00 | | | | |
| | PESO: | 1.51 kg | DISEÑO | POVEDA C. | 1/5/2021 |
| | LARGO: | 402 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 1/5/2021 |
| ANCHO: | 300 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | HOJA 1/1 A3 |
| ALTO: | 100 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |

FICA

CIME

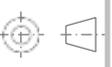


PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA
1:2

CONJUNTO: CUBRE POLEA

CÓDIGO: SSRD 21-SV-14-00-00



| | | | | |
|---------------|---------|---------------|-------------|----------|
| PESO: | 1.51 kg | DISEÑÓ | POVEDA C. | 1/5/2021 |
| LARGO: | 402 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 1/5/2021 |
| ANCHO: | 300 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
| ALTO: | 100 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |

HOJA
1/3
A4

FICA

CIME

A

A

4

3

2

1

F

F

E

E

D

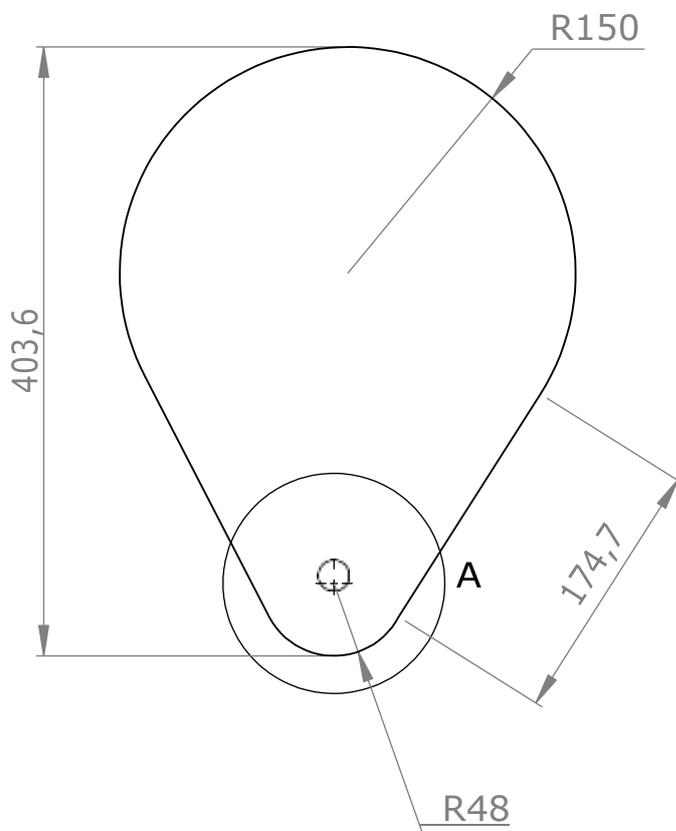
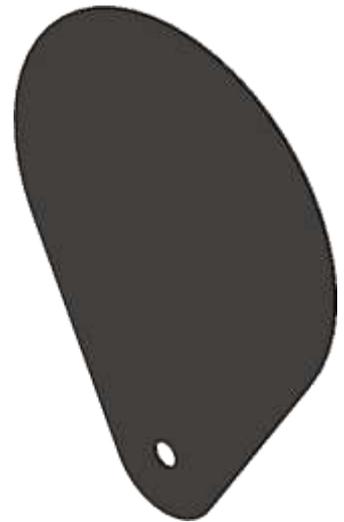
D

C

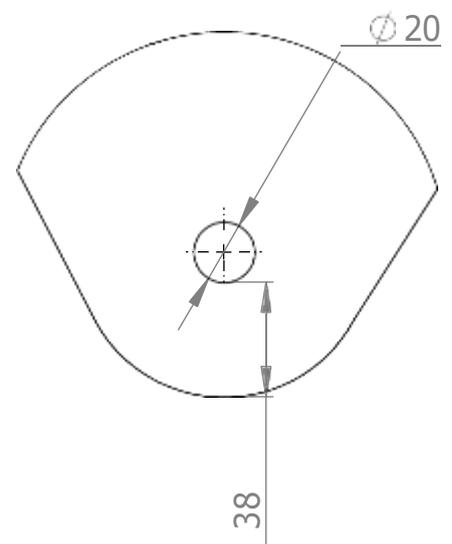
C

B

B



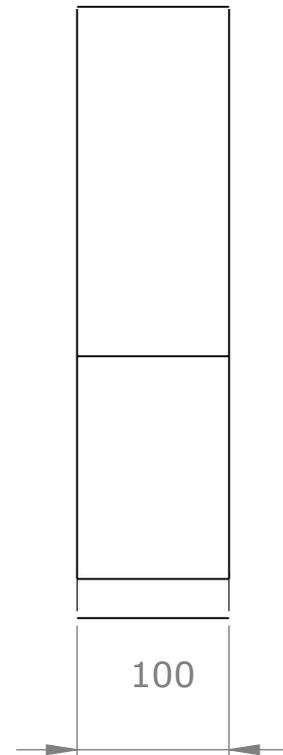
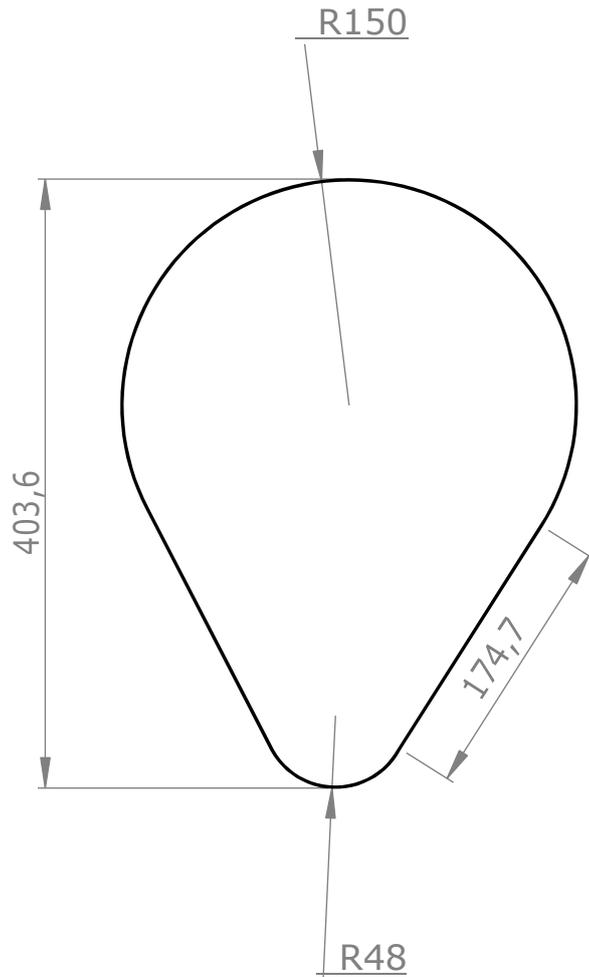
DETALLE A
ESCALA 2 : 5



| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5 | |
| PARTE: CUBRE POLEA 1 | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-14-01-00 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 1/5/2021 | HOJA 2/3 A4 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 1/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |

FICA

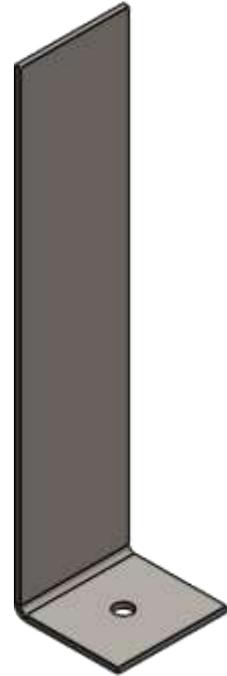
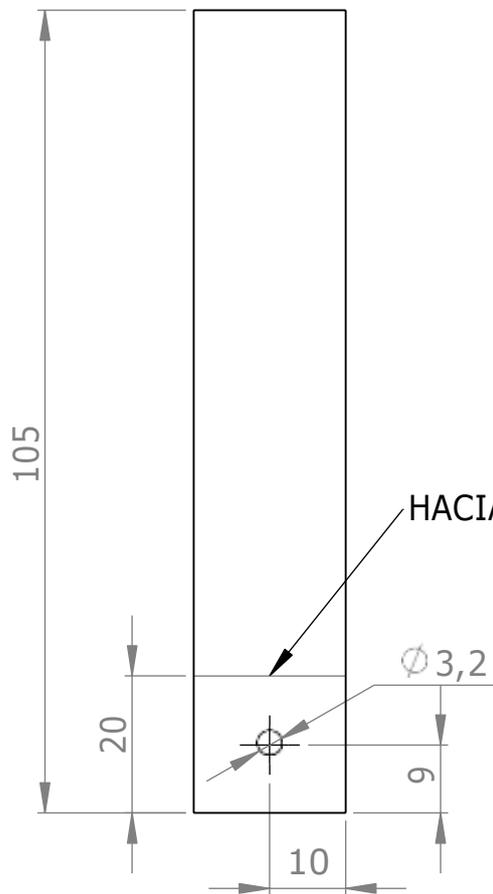
CIME



| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5 | |
| PARTE: CUBRE POLEA 2 | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-14-02-00 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 1/5/2021 | HOJA 3/3 A4 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 1/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |

FICA

CIME



NOTA: PLETINA DE 3/4" X 1/8"



| | | | | | |
|---|----------|---------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACION DE RESIDUOS DOMESTICOS MEDIANTE VIBRACION Y AIRE | | | | ESCALA 1:1 | |
| PARTE: BASE CUBRE POLEAS | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-15-00-00 | | | | | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 1/5/2021 | HOJA 1/1 A4 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 3 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| | | | | | |

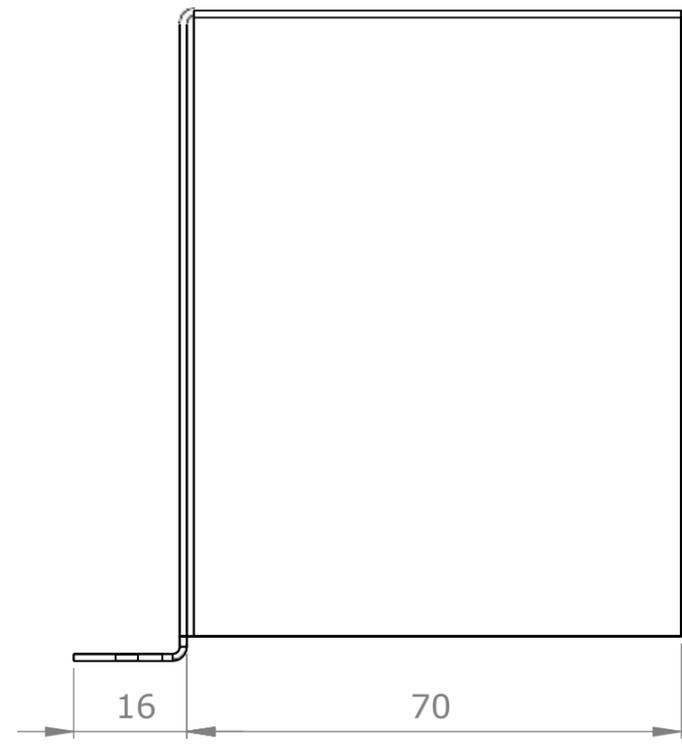
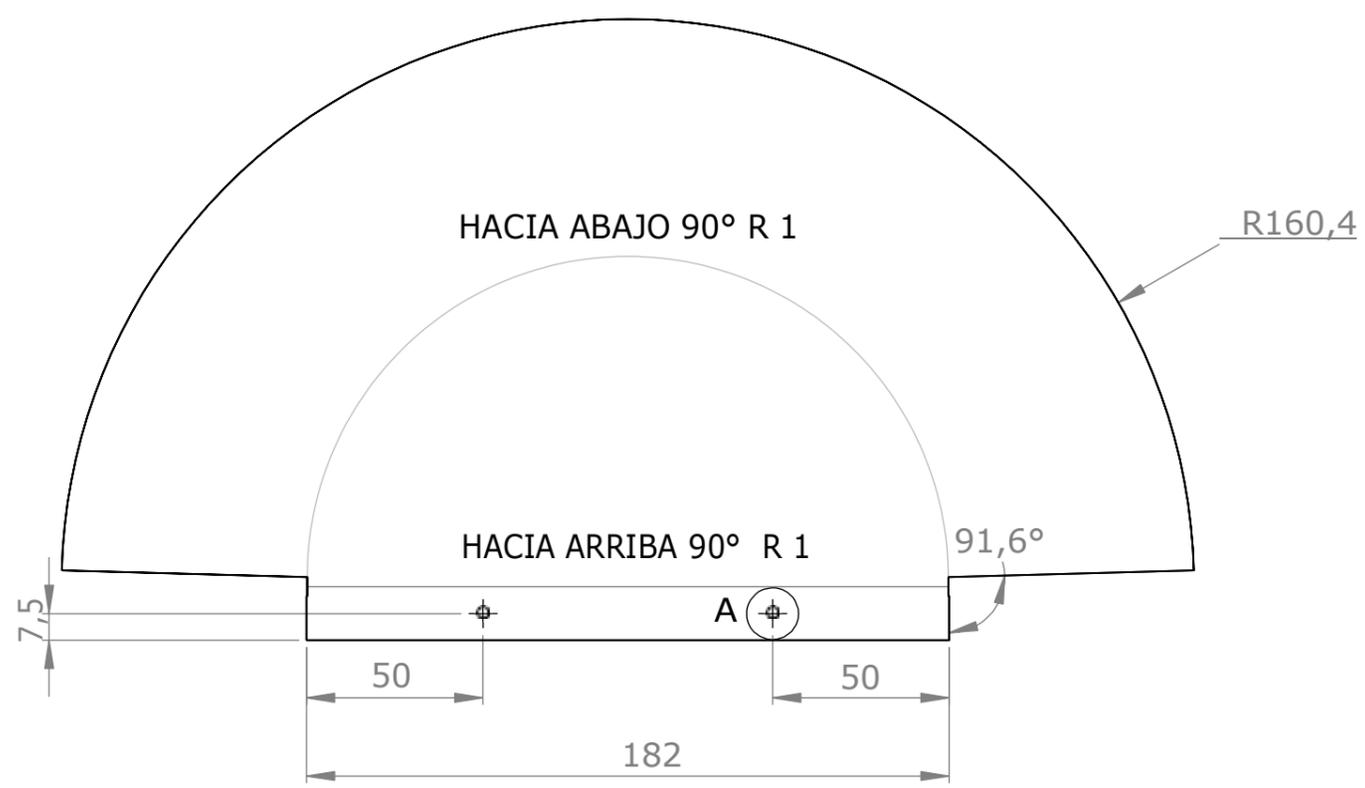
FICA

CIME

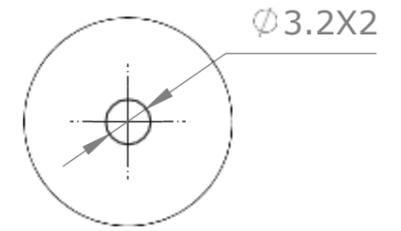
8 7 6 5 4 3 2 1

F
E
D
C
B
A

F
E
D
C
B
A

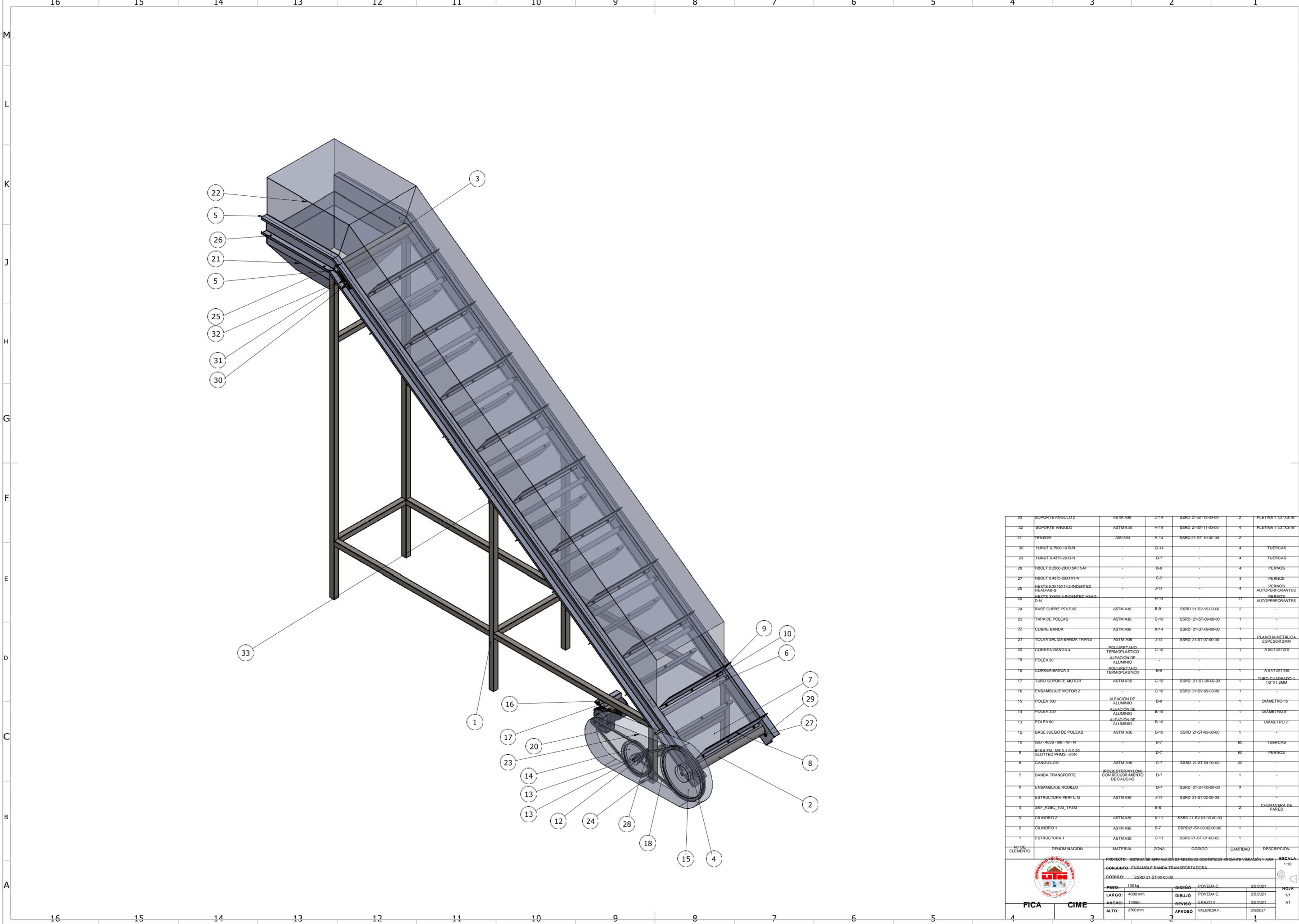


DETALLE A
ESCALA 2 : 1



| | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:2 | |
| | PARTE: CUBRE POLEA MOTOR 1 | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-SV-16-00-00 | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | | |
| FICA | CIME | MATERIAL: ASTM A36 | DISEÑO: POVEDA C. | 1/5/2021 | HOJA 1/1 A3 | |
| | | TRATAMIENTO: NINGUNO | DIBUJÓ: POVEDA C. | 16/5/2021 | | |
| | | RECUBRIMIENTO: NINGUNO | REVISÓ: ERAZO V. | 3/5/2021 | | |
| | | CANTIDAD: 1 | APROBÓ: VALENCIA F. | 3/5/2021 | | |

8 7 6 5 4 3 2 1



| 33 | SOPORTE ANGULO 2 | ASTM A36 | D-14 | SSRD 21-ST-12:00:00 | 2 | PLETINA 1 1/2" X3/16" |
|----------------|--|--|------|------------------------|----------|------------------------------|
| 32 | SOPORTE ANGULO | ASTM A36 | H-14 | SSRD 21-ST-11:00:00 | 4 | PLETINA 1 1/2" X3/16" |
| 31 | TENSOR | AISI 304 | H-14 | SSRD 21-ST-10:00:00 | 2 | - |
| 30 | HNUT 0.7500-10-B-N | - | G-14 | - | 4 | TUERCAS |
| 29 | HNUT 0.4375-20-D-N | - | D-7 | - | 4 | TUERCAS |
| 28 | HBOLT 0.2500-28X0.5X0.5-N | - | B-9 | - | 4 | PERNOS |
| 27 | HBOLT 0.4375-20X1-N | - | C-7 | - | 4 | PERNOS |
| 26 | HEXTS 6.3X16X14.2-INDENTED HEAD-ABS | - | J-14 | - | 4 | PERNOS AUTOPERFORANTES |
| 25 | HEXTS 3X6X5.5-INDENTED HEAD-D-N | - | H-14 | - | 11 | PERNOS AUTOPERFORANTES |
| 24 | BASE CUBRE POLEAS | ASTM A36 | B-9 | SSRD 21-SV-15:00:00 | 2 | - |
| 23 | TAPA DE POLEAS | ASTM A36 | C-10 | SSRD 21-ST-09:00:00 | 1 | - |
| 22 | CUBRE BANDA | ASTM A36 | K-14 | SSRD 21-ST-08:00:00 | 1 | - |
| 21 | TOLVA SALIDA BANDA TRANS | ASTM A36 | J-14 | SSRD 21-ST-07:00:00 | 1 | BLANCHA METALICA ESPESOR 2MM |
| 20 | CORREA-BANDA 4 | POLIURETANO TERMOPLASTICO | C-10 | - | 1 | A 50/13X1270 |
| 19 | POLEA 30 | ALEACION DE ALUMINIO | - | - | 1 | - |
| 18 | CORREA-BANDA 3 | POLIURETANO TERMOPLASTICO | B-9 | - | 1 | A 57/13X1488 |
| 17 | TUBO SOPORTE MOTOR | ASTM A36 | C-10 | SSRD 21-ST-06:00:00 | 1 | TUBO CUADRADO 1 1/2" X1.2MM |
| 16 | ENSAMBLAJE MOTOR 2 | - | C-10 | SSRD 21-SV-05:00:00 | 1 | - |
| 15 | POLEA 380 | ALEACION DE ALUMINIO | B-8 | - | 1 | DIAMETRO 16" |
| 14 | POLEA 250 | ALEACION DE ALUMINIO | B-10 | - | 1 | DIAMETRO 9" |
| 13 | POLEA 50 | ALEACION DE ALUMINIO | B-10 | - | 1 | DIAMETRO 2" |
| 12 | BASE JUEGO DE POLEAS | ASTM A36 | B-10 | SSRD 21-ST-05:00:00 | 1 | - |
| 10 | ISO-4033-M6-W-N | - | D-7 | - | 60 | TUERCAS |
| 9 | BIB6-TM-M6-X-0.8-X-30 SLOTTED PHMS-20N | - | D-7 | - | 60 | PERNOS |
| 8 | CANGUILON | ASTM A36 | C-7 | SSRD 21-ST-04:00:00 | 20 | - |
| 7 | BANDA TRANSPORT | (POLIESTER/NYLON) CON RECLUBRIMIENTO DE CAUCHO | D-7 | - | 1 | - |
| 6 | ENSAMBLAJE RODILLO | - | D-7 | SSRD 21-ST-03:00:00 | 9 | - |
| 5 | ESTRUCTURA PERFL G | ASTM A36 | J-14 | SSRD 21-ST-02:00:00 | 1 | - |
| 4 | SKF_F28C_100_1P2M | - | B-8 | - | 2 | CHUMACERA DE PARED |
| 3 | CILINDRO 2 | ASTM A36 | K-11 | SSRD 21-SV-03:03:00:00 | 1 | - |
| 2 | CILINDRO 1 | ASTM A36 | B-7 | SSRD 21-SV-02:02:00:00 | 1 | - |
| 1 | ESTRUCTURA 1 | ASTM A36 | C-11 | SSRD 21-ST-01:00:00 | 1 | - |
| Nº DE ELEMENTO | DENOMINACION | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCION |



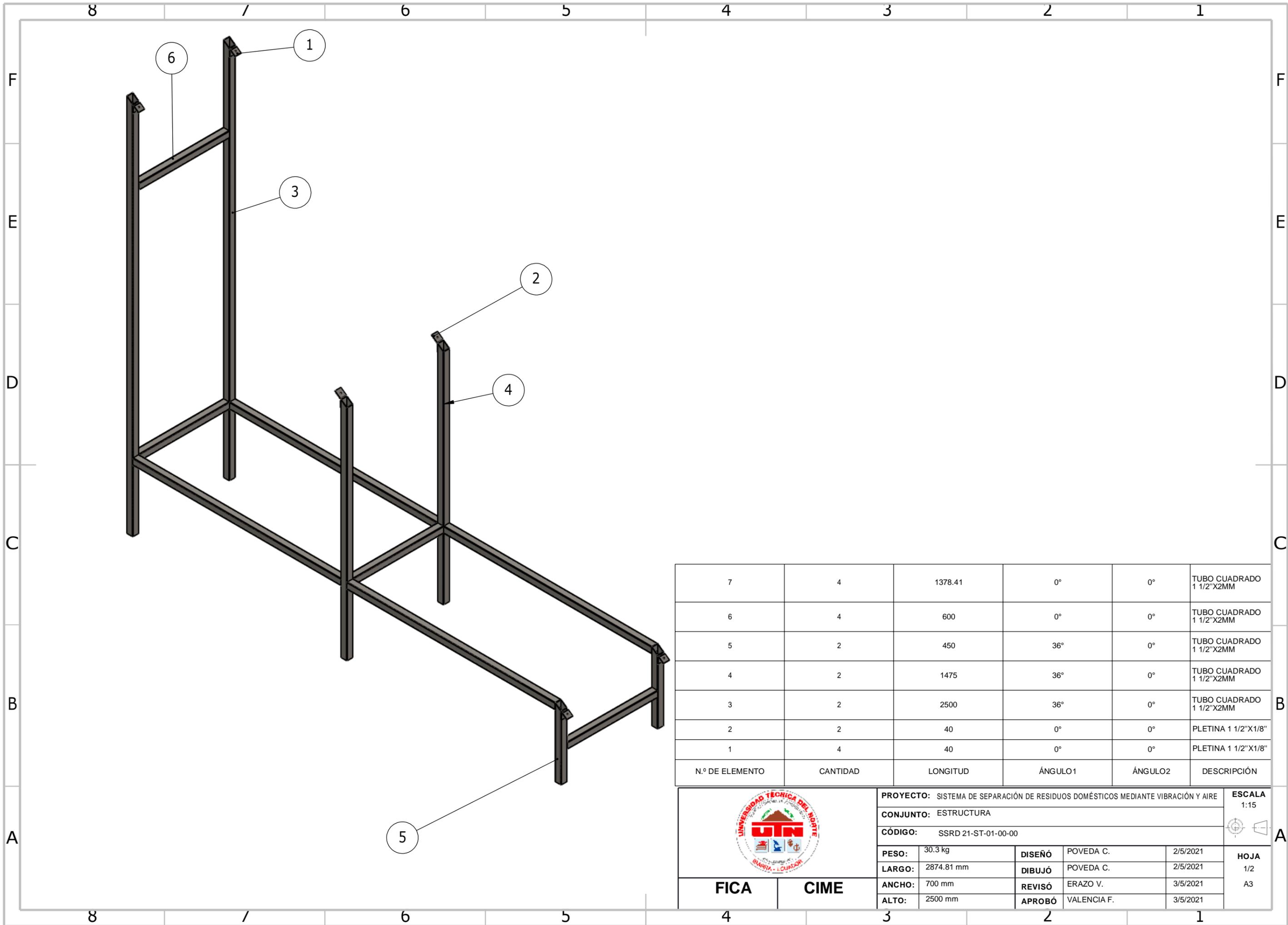
FICA CIME

PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACION DE RESIDUOS DOMESTICOS MEDIANTE VIBRACION Y AIRE ESCALA 1:10

CONJUNTO: ENSAMBLE BANDA TRANSPORTADORA

CODIGO: SSRD 21-ST-00-00-00

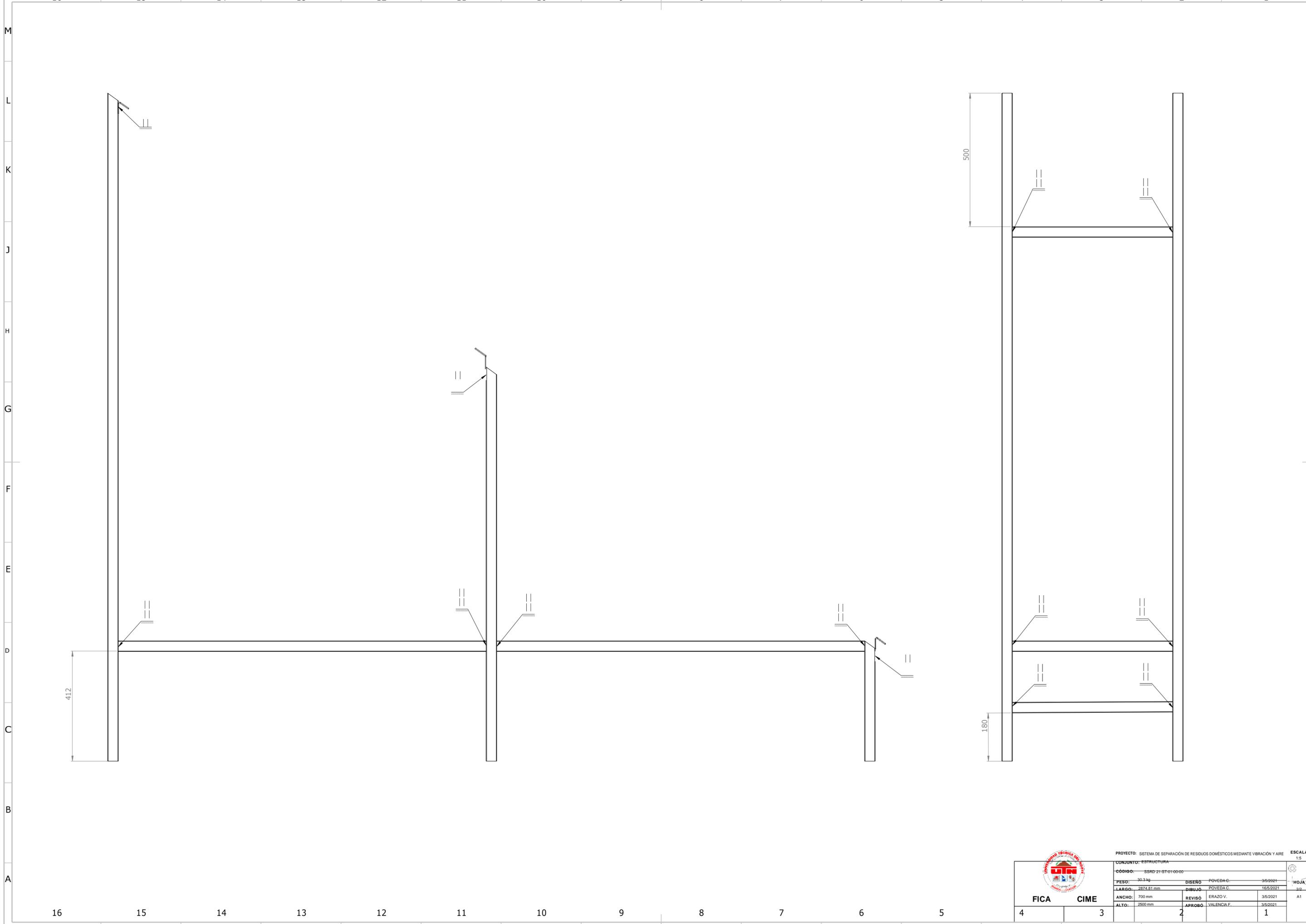
| | | | |
|----------------|---------------------|----------|----------|
| PESO: 100 kg | DISEÑO: POVEDA C. | 25/2021 | HOJA 1/1 |
| LARGO: 4000 mm | DIBUJO: POVEDA C. | 25/2021 | A1 |
| ANCHO: 1000 mm | REVISO: ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| ALTO: 2700 mm | APROBO: VALENCIA F. | 3/5/2021 | |



| | | | | | |
|-----------------|----------|----------|---------|---------|--------------------------|
| 7 | 4 | 1378.41 | 0° | 0° | TUBO CUADRADO 1 1/2"X2MM |
| 6 | 4 | 600 | 0° | 0° | TUBO CUADRADO 1 1/2"X2MM |
| 5 | 2 | 450 | 36° | 0° | TUBO CUADRADO 1 1/2"X2MM |
| 4 | 2 | 1475 | 36° | 0° | TUBO CUADRADO 1 1/2"X2MM |
| 3 | 2 | 2500 | 36° | 0° | TUBO CUADRADO 1 1/2"X2MM |
| 2 | 2 | 40 | 0° | 0° | PLETINA 1 1/2"X1/8" |
| 1 | 4 | 40 | 0° | 0° | PLETINA 1 1/2"X1/8" |
| N.º DE ELEMENTO | CANTIDAD | LONGITUD | ÁNGULO1 | ÁNGULO2 | DESCRIPCIÓN |

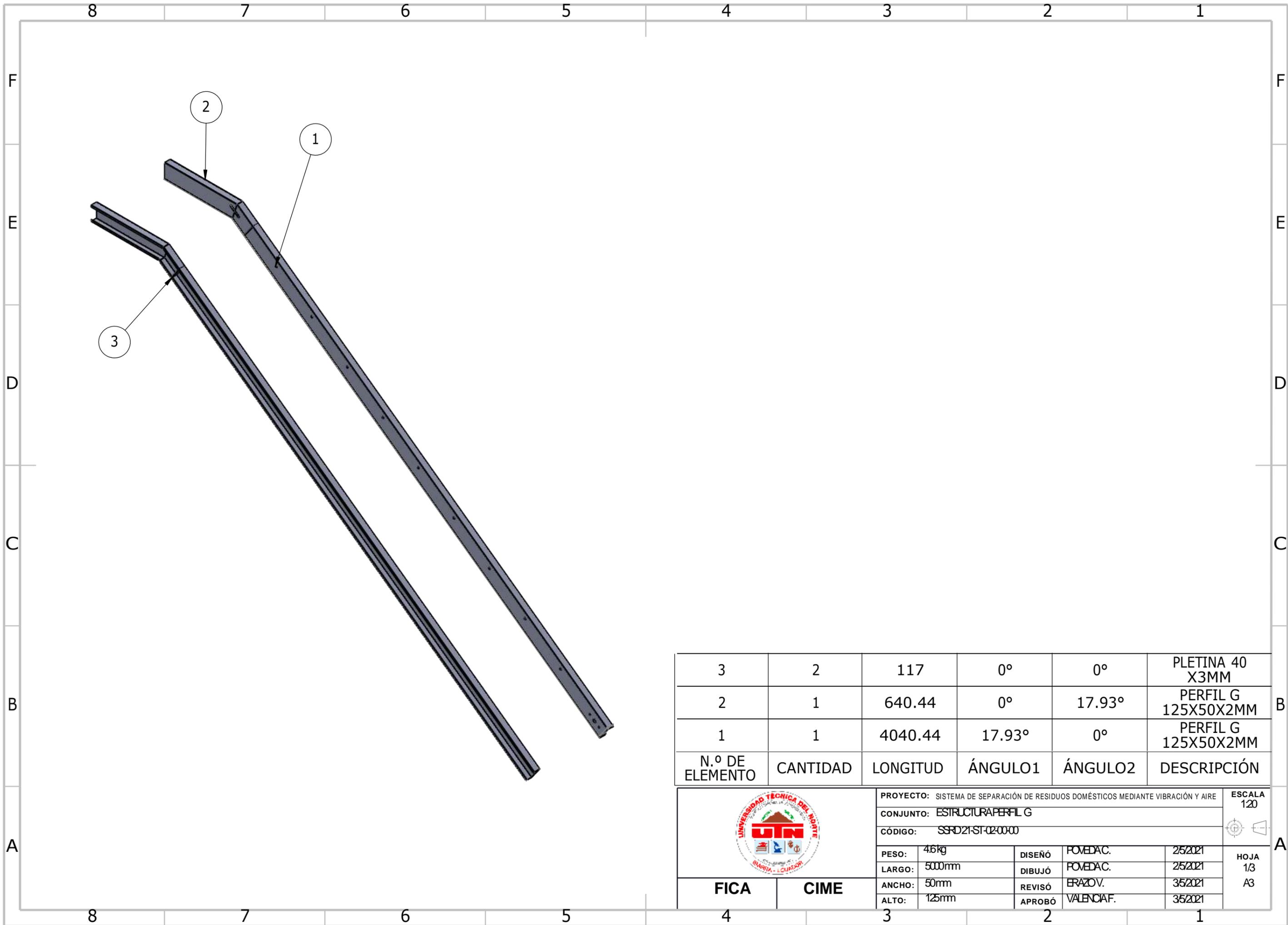
| | | | | | |
|------------------------------------|---|---------------|-------------|----------|---------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:15 |
| | CONJUNTO: ESTRUCTURA | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-ST-01-00-00 | | | | | HOJA 1/2 A3 |
| PESO: | 30.3 kg | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 | |
| LARGO: | 2874.81 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 2/5/2021 | |
| ANCHO: | 700 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| ALTO: | 2500 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |

FICA **CIME**



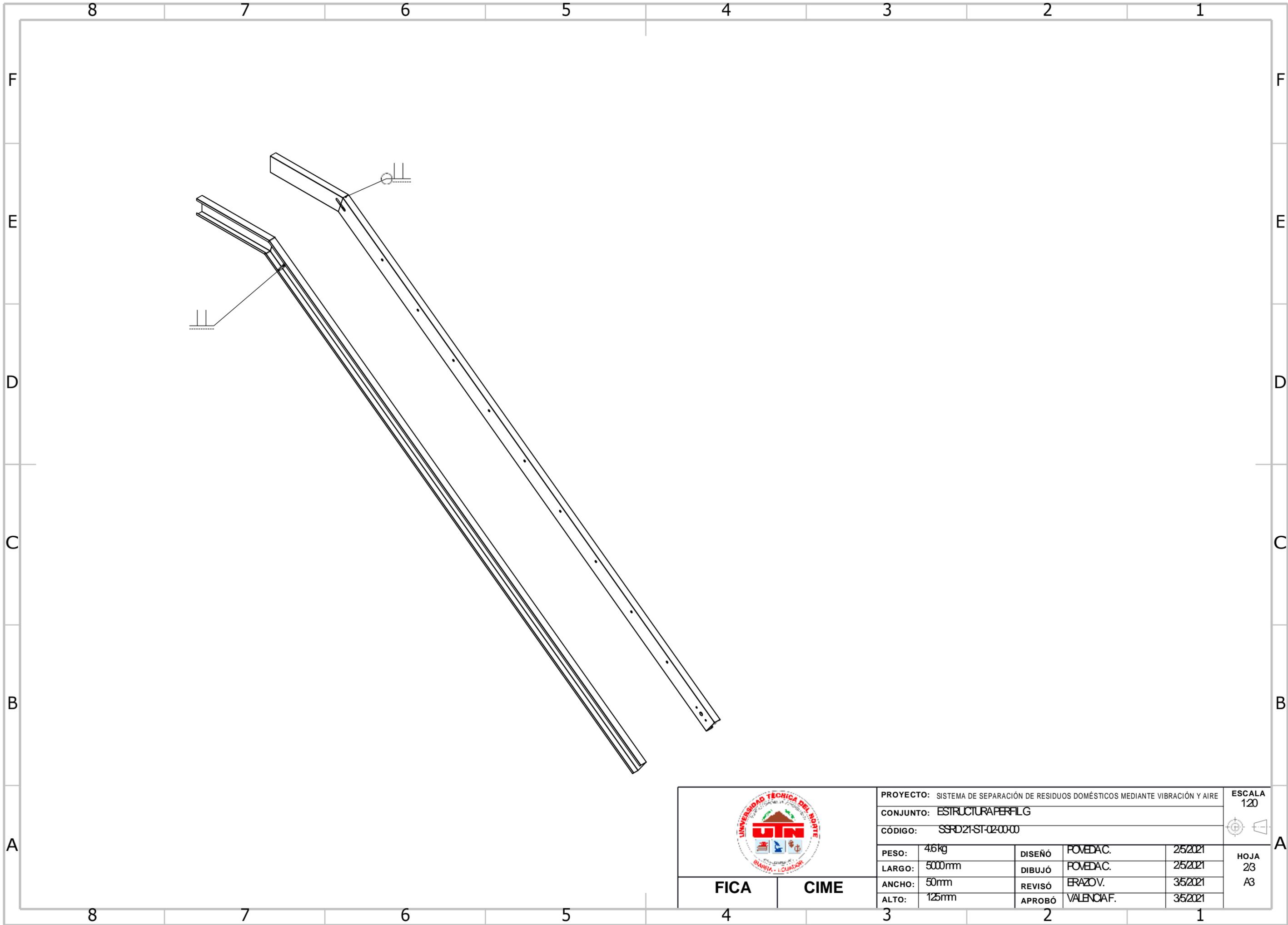
PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE ESCALA 1:5

| | | | | | | | |
|----------------------|------|----------------------------|---|------------------------------|--|----------|--|
| CONJUNTO: ESTRUCTURA | | CÓDIGO: SSRD 21-ST01-00-00 | | DISEÑO: POVEDA C. 05/2021 | | HOJA: 22 | |
| PESO: 30.3 kg | | LARGO: 2874.81 mm | | REVISÓ: ERAZO V. 05/2021 | | A1 | |
| ANCHO: 700 mm | | ALTO: 2500 mm | | APROBÓ: VALENCIA, F. 03/2021 | | | |
| FICA | CIME | | | | | | |
| 4 | 3 | 2 | 1 | | | | |

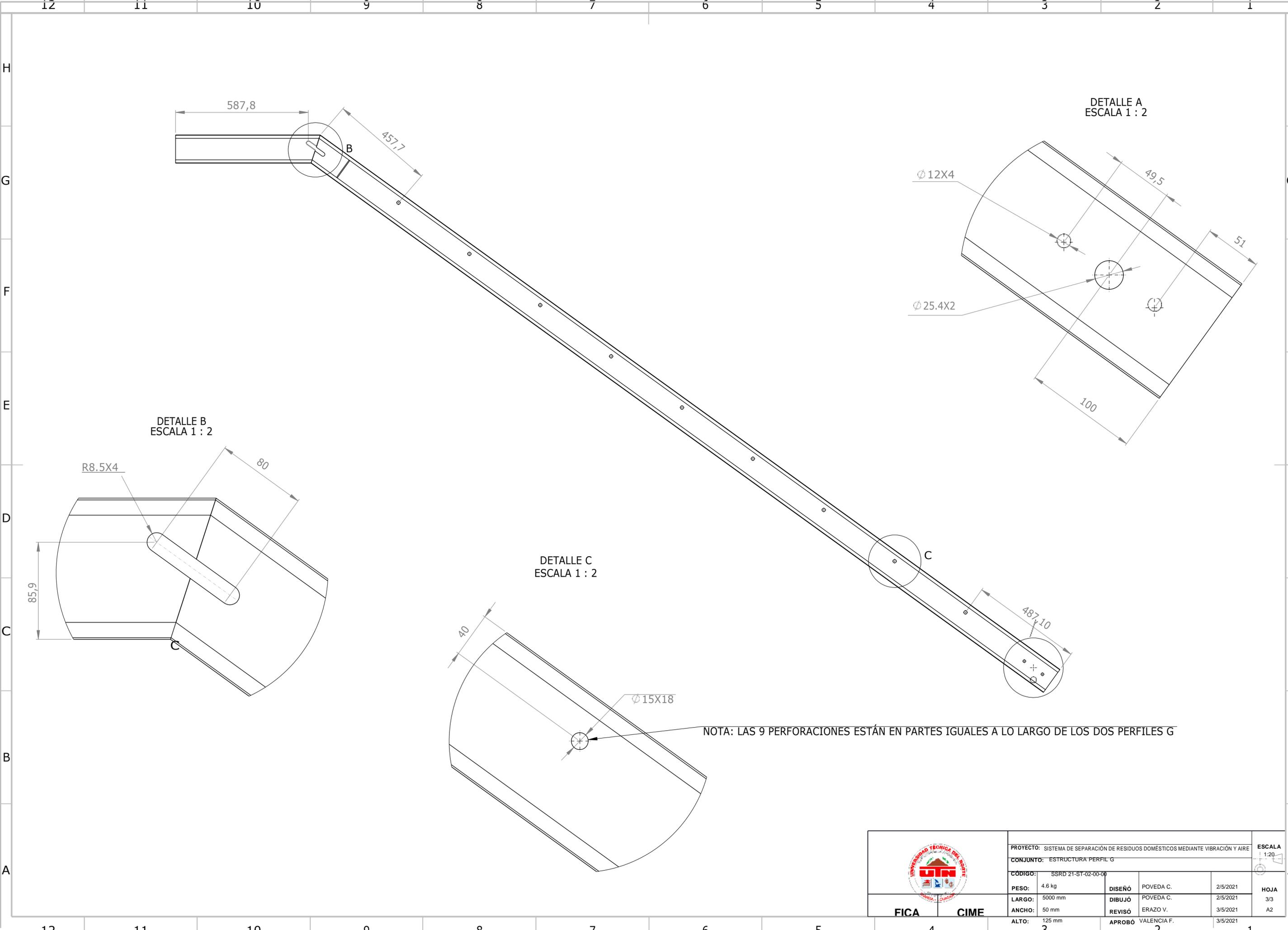


| N.º DE ELEMENTO | CANTIDAD | LONGITUD | ÁNGULO1 | ÁNGULO2 | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|----------|----------|---------|---------|---------------------|
| 3 | 2 | 117 | 0° | 0° | PLETINA 40 X3MM |
| 2 | 1 | 640.44 | 0° | 17.93° | PERFIL G 125X50X2MM |
| 1 | 1 | 4040.44 | 17.93° | 0° | PERFIL G 125X50X2MM |

| | | | | | |
|---------------|---|---------------|--------------------|--------------------------|----------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 120 |
| | CONJUNTO: ESTRUCTURAPERFIL G | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD21-ST-020000 | | | | |
| | PESO: | 46kg | DISEÑO | POVEDAC. 25/2021 | |
| | LARGO: | 5000mm | DIBUJÓ | POVEDAC. 25/2021 | |
| ANCHO: | 50mm | REVISÓ | ERAZOV. 35/2021 | HOJA 1/3 A3 | |
| ALTO: | 125mm | APROBÓ | VALENCIAF. 35/2021 | | |
| FICA | CIME | | | | |



| | | | | | |
|---------------|-------------|---|------------|---------|----------------------|
| FICA | CIME | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 120 |
| | | CONJUNTO: ESTRUCTURAPERFILG | | | |
| | | CÓDIGO: SSRD21-ST-02-0000 | | | HOJA 2/3 A3 |
| PESO: | 46kg | DISEÑO | POVEDAC. | 25/2021 | |
| LARGO: | 5000mm | DIBUJÓ | POVEDAC. | 25/2021 | |
| ANCHO: | 50mm | REVISÓ | ERAZOV. | 35/2021 | |
| ALTO: | 125mm | APROBÓ | VALENCIAF. | 35/2021 | |



587,8

457,7

DETALLE A
ESCALA 1 : 2

Ø 12X4

49,5

51

Ø 25.4X2

100

DETALLE B
ESCALA 1 : 2

R8.5X4

80

85,9

DETALLE C
ESCALA 1 : 2

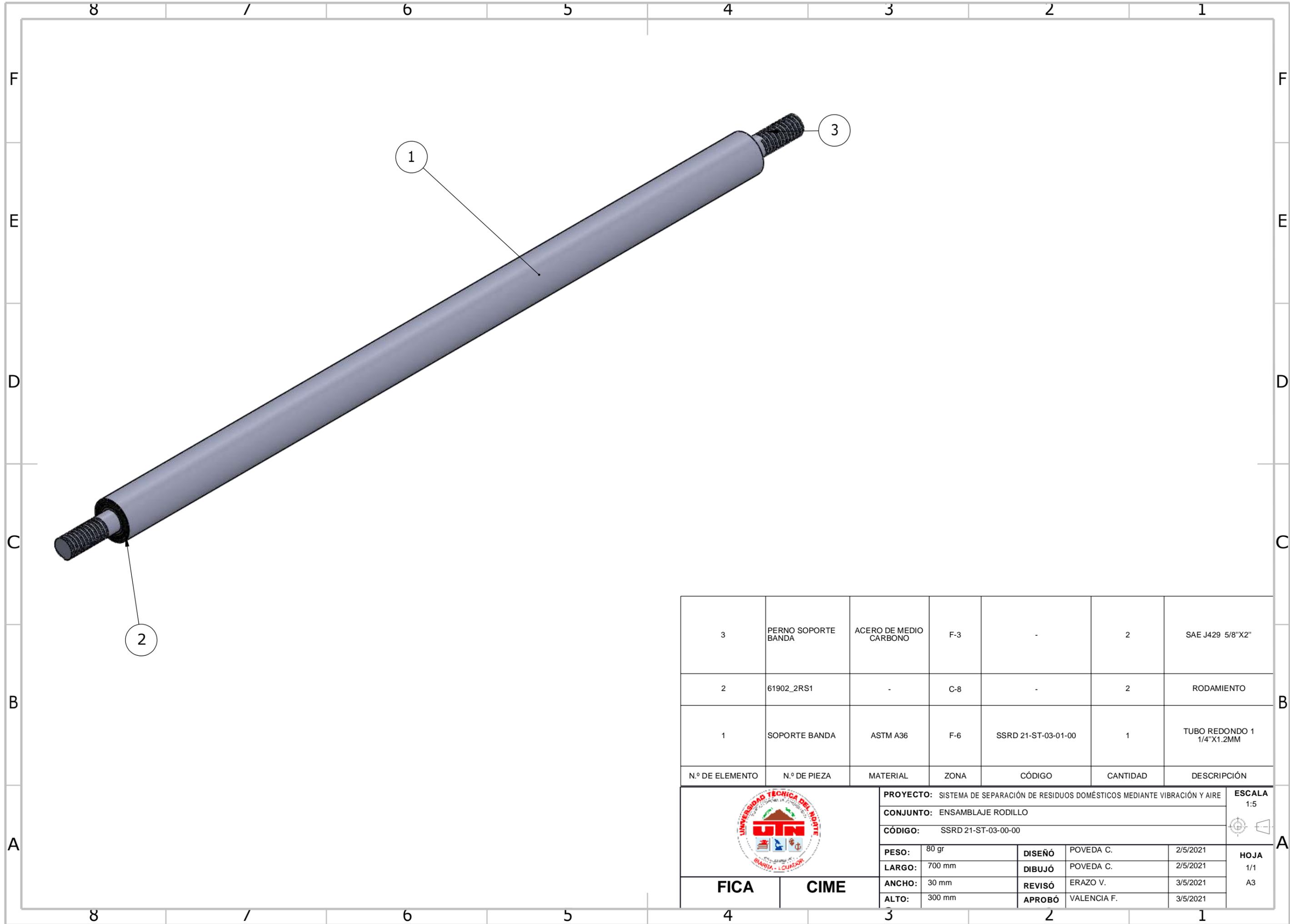
40

Ø 15X18

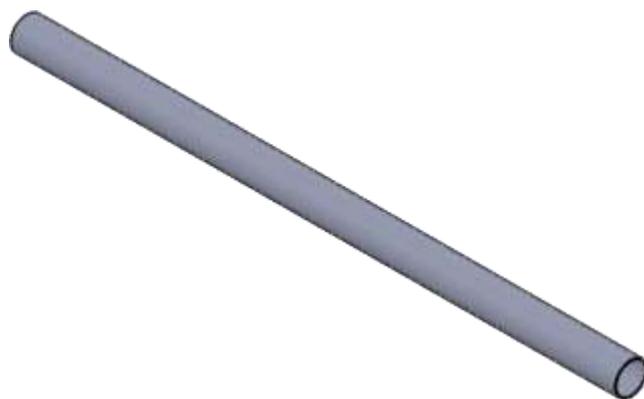
487,10

NOTA: LAS 9 PERFORACIONES ESTÁN EN PARTES IGUALES A LO LARGO DE LOS DOS PERFILES G

| | | | | |
|--|--|-------------------|----------|----------------|
|  FICA CIME | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | ESCALA 1:20 |
| | CONJUNTO: ESTRUCTURA PERFIL G | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-ST-02-00-00 | | | |
| | PESO: 4.6 kg | DISEÑO: POVEDA C. | 2/5/2021 | HOJA 3/3 |
| | LARGO: 5000 mm | DIBUJÓ: POVEDA C. | 2/5/2021 | A2 |
| ANCHO: 50 mm | REVISÓ: ERAZO V. | 3/5/2021 | | |
| ALTO: 125 mm | APROBÓ: VALENCIA F. | 3/5/2021 | | |



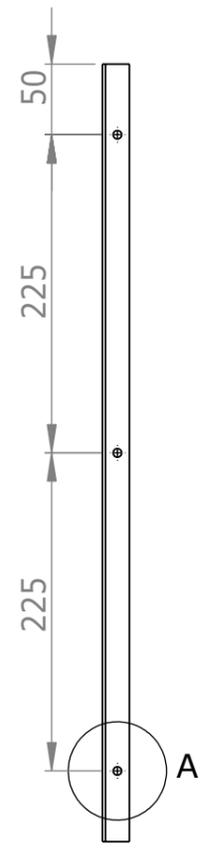
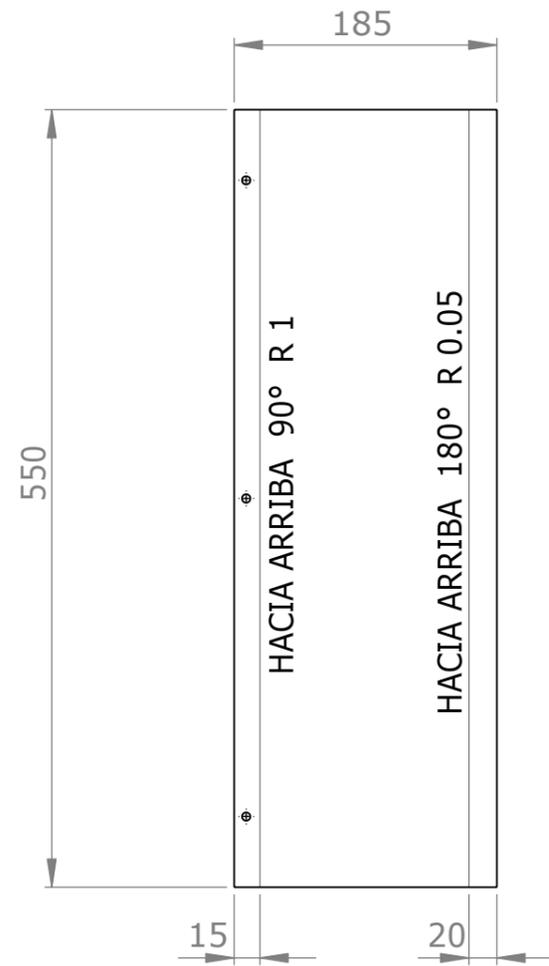
| | | | | | | |
|-----------------|---------------------|---|-------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|
| 3 | PERNO SOPORTE BANDA | ACERO DE MEDIO CARBONO | F-3 | - | 2 | SAE J429 5/8"X2" |
| 2 | 61902_2RS1 | - | C-8 | - | 2 | RODAMIENTO |
| 1 | SOPORTE BANDA | ASTM A36 | F-6 | SSRD 21-ST-03-01-00 | 1 | TUBO REDONDO 1 1/4"X1.2MM |
| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA | MATERIAL | ZONA | CÓDIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
| | | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5 |
| | | CONJUNTO: ENSAMBLAJE RODILLO | | | | |
| | | CÓDIGO: SSRD 21-ST-03-00-00 | | | | |
| PESO: | 80 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 | HOJA 1/1 A3 | |
| LARGO: | 700 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 2/5/2021 | | |
| ANCHO: | 30 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | | |
| ALTO: | 300 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | | |
| FICA | | CIME | | | | |



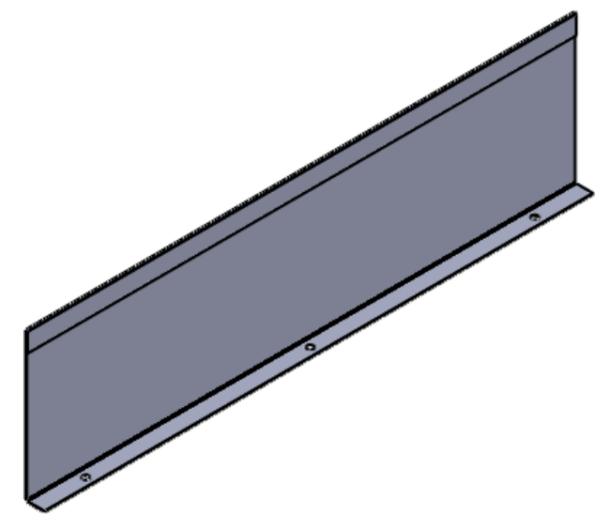
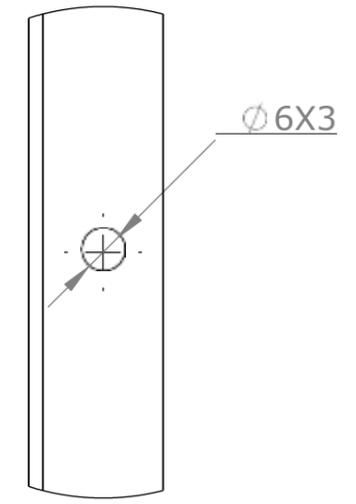
| | | | | | |
|--|----------|--------|-------------|-----------------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5 | |
| PARTE: SOPORTE BANDA | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-ST-03-01-00 | | | | TOLERANCIA: ± 0,05 | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 | HOJA 1/1 A4 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 2/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 9 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| | | | | | |

FICA

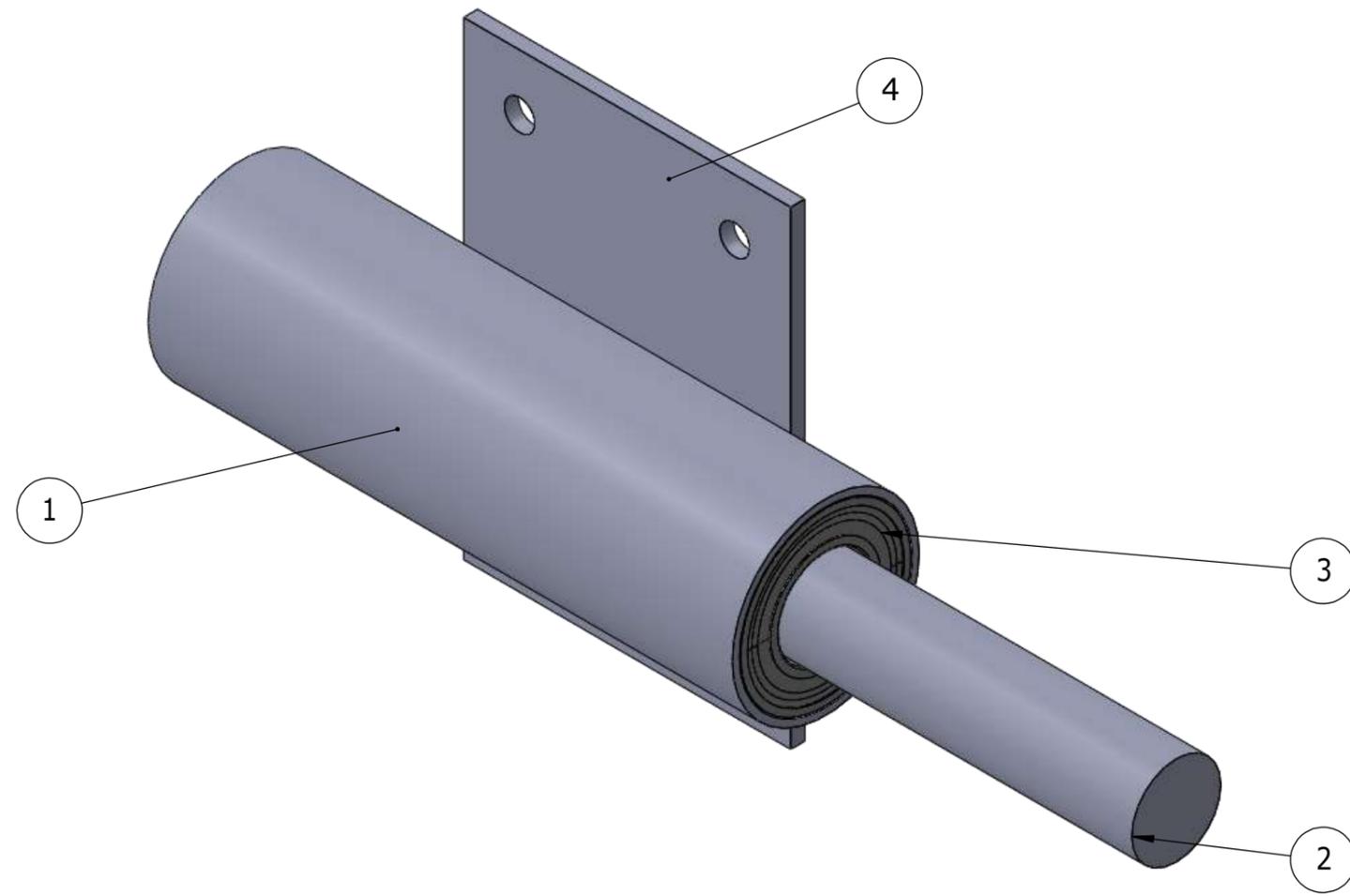
CIME



DETALLE A
ESCALA 1 : 1



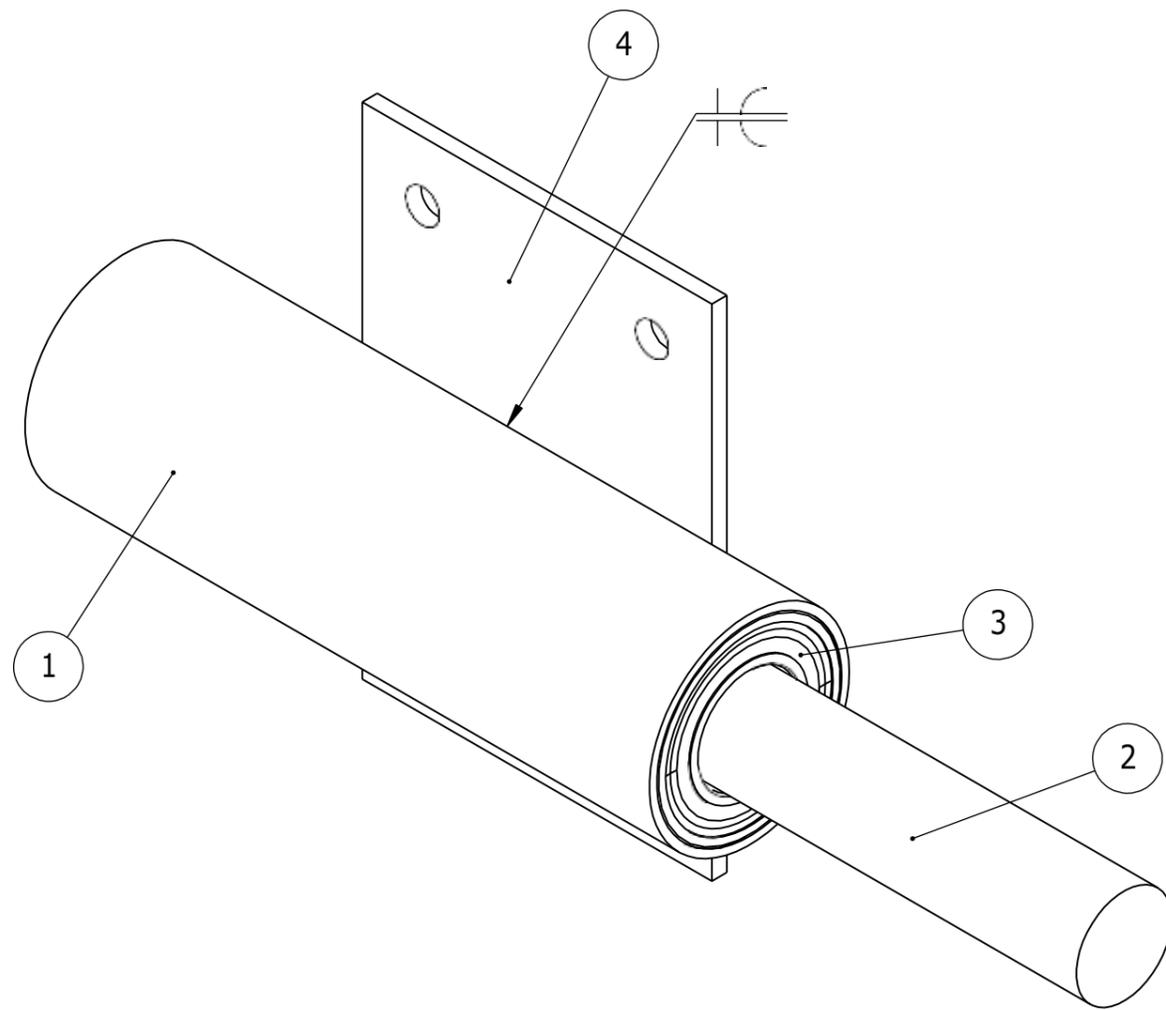
| | | | | | | |
|-----------------------------|--|----------|--------|------------------------------|----------------------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5 | |
| | PARTE: CANGILON | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-ST-04-00-00 | | | | TOLERANCIA: ± 0,05 | | |
| FICA CIME | MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 16/5/2021 | HOJA 1/1 A3 |
| | TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| | RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| | CANTIDAD: | 20 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |



| 4 | PLANCHA | ASTM A36 | E-5 | SSRD 21-ST-05-03-00 | 1 | PLANCHA METÁLICA ESPESOR 3/16" |
|-----------------|-------------------------|----------|------|---------------------|----------|-----------------------------------|
| 3 | W_61904_2Z | | D-4 | | 2 | RODAMIENTO |
| 2 | EJE 19 | ASTM A36 | C-4 | SSRD 21-ST-05-02-00 | 1 | EJE 3/4" |
| 1 | BASE JUEGO DE POLEAS | ASTM A36 | D-8 | SSRD 21-ST-05-00-00 | 1 | TUBO REDONDO 1/4"X1.2MM |
| N.º DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |

| | | | | | |
|---------------|---|---------------|---------------|-----------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:2 |
| | CONJUNTO: BASE JUEGO DE POLEAS | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-ST-05-00-00 | | | | |
| | PESO: | 110 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 |
| | LARGO: | 200 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 2/5/2021 |
| ANCHO: | 34 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | HOJA 1/1 A3 |
| ALTO: | 100 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |

FICA **CIME**



| 4 | 1 | 100 | 0° | 0° | PLANCHA 100X70 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------|
| 3 | 2 | - | 0° | 0° | RODAMIENTO |
| 2 | 1 | 200 | 0° | 0° | EJE 3/4" |
| 1 | 1 | 125 | 0° | 0° | TUBO REDONDO 1/4"X1.2MM |
| N.º DE ELEMENTO | CANTIDAD | LONGITUD | ÁNGULO 1 | ÁNGULO 2 | DESCRIPCIÓN |



PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

CONJUNTO: BASE JUEGO DE POLEAS 1DE2

CÓDIGO: SSRD 21-ST-05-00-00

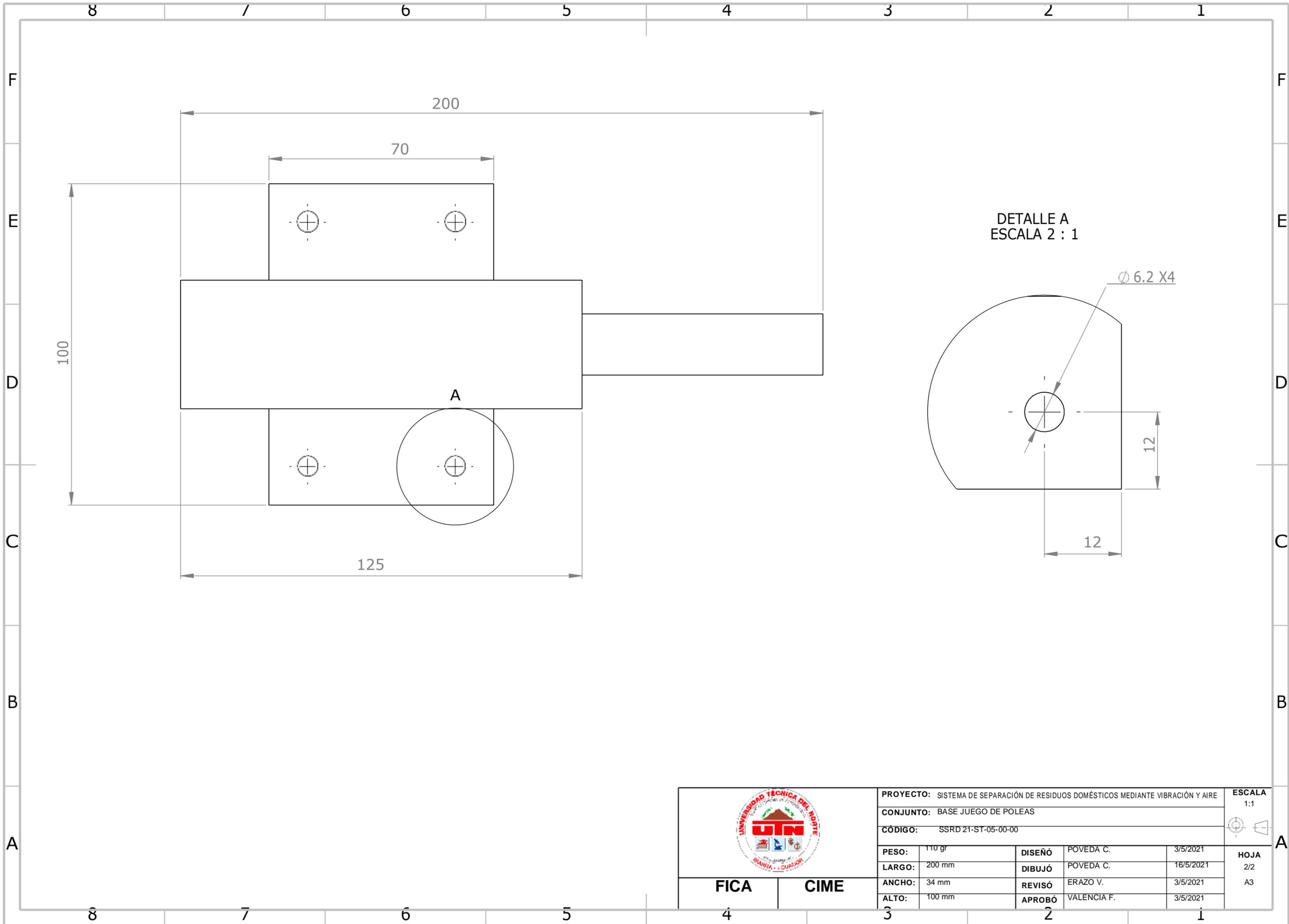
ESCALA
1:1



| | | | | | |
|--------|--------|--------|-------------|-----------|-------------------|
| PESO: | 110 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 | HOJA 1/2 A3 |
| LARGO: | 200 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | |
| ANCHO: | 34 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| ALTO: | 100 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |

FICA

CIME

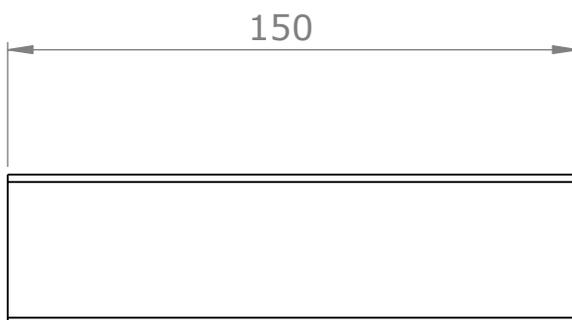
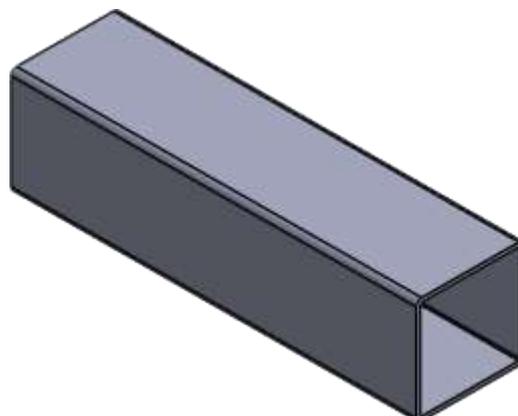


UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UTN
BARCELONA - LOJA

| | |
|-------------|-------------|
| FICA | CIME |
| 4 | 3 |

| | | | | |
|---|--------|---------------|-------------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:1 |
| CONJUNTO: BASE JUEGO DE POLEAS | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-ST-05-00-00 | | | | |
| PESO: | 110 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| LARGO: | 200 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| ANCHO: | 34 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
| ALTO: | 100 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |

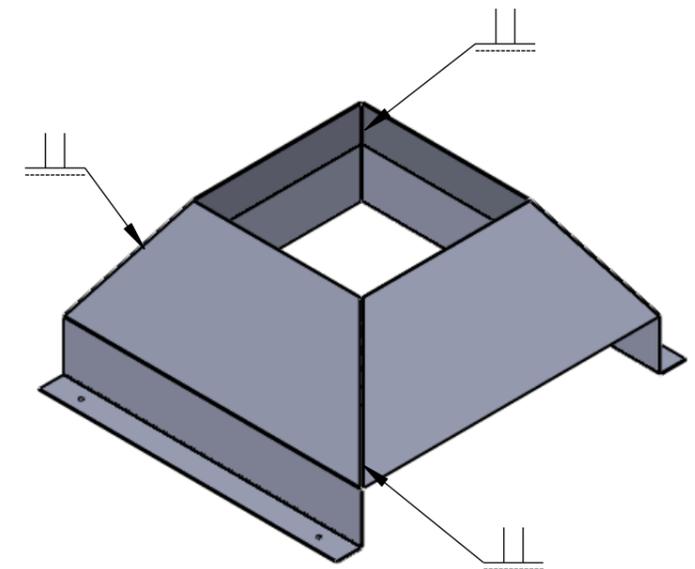
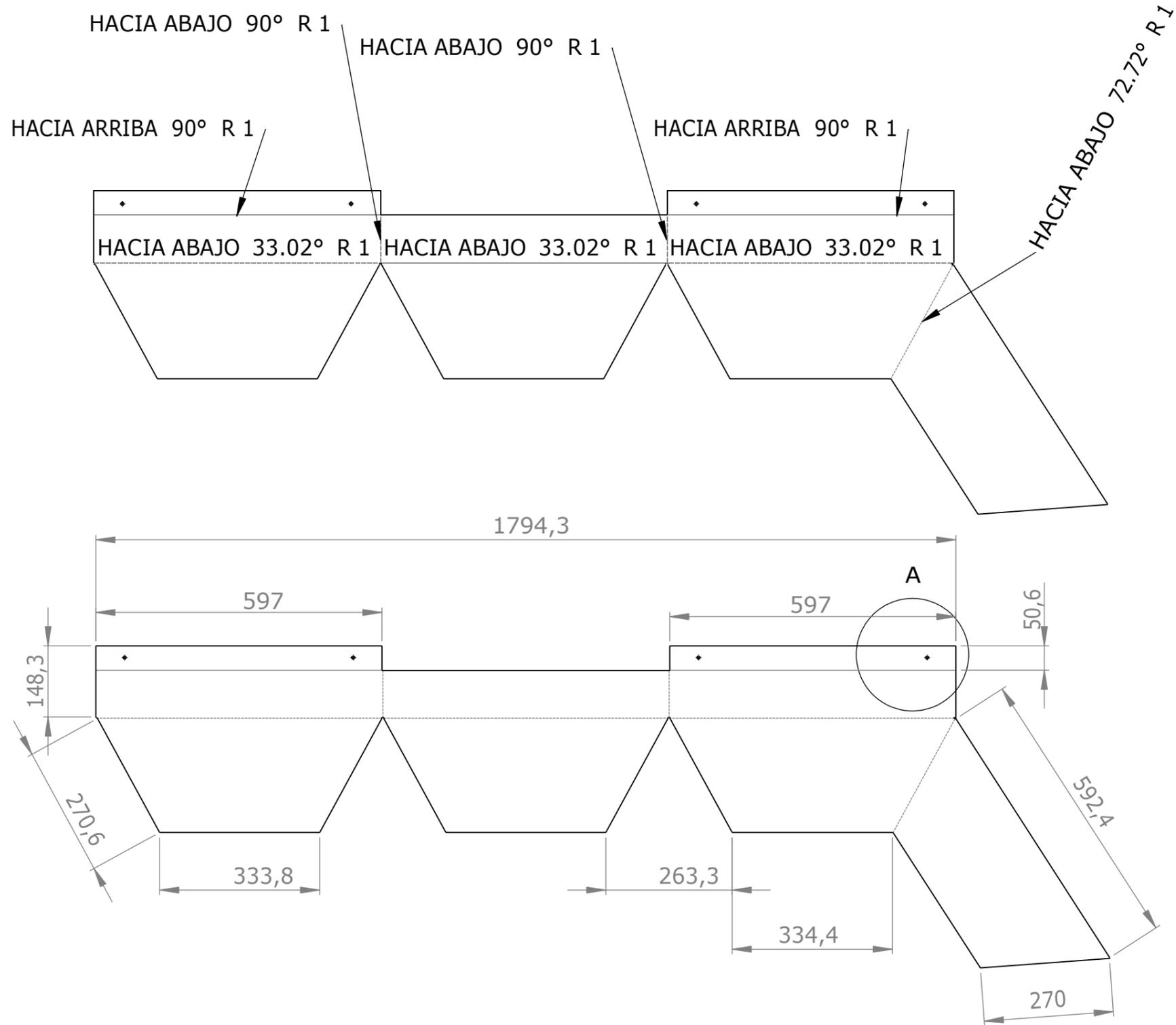
| |
|----------------------|
| ESCALA 1:1 |
| HOJA 2/2 |
| A3 |



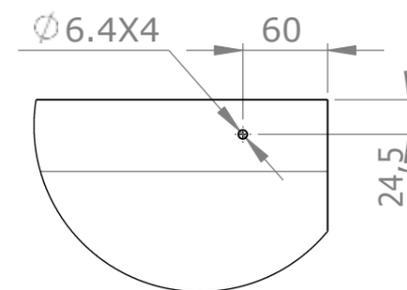
| | | | | | | | |
|---|---------|------------------------------|-------------|---------------|-----------|----------|--------------------------|
| PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | ESCALA 1:2 | | | | | |
| PARTE: TUBO SOPORTE MOTOR | | TOLERANCIA: ± 0,05 | | | | | |
| CÓDIGO: SSRD 21-ST-06-00-00 | | MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 | HOJA 1/1 A4 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 2/5/2021 | | | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | | | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | | | |
| | | | | | | | |

FICA

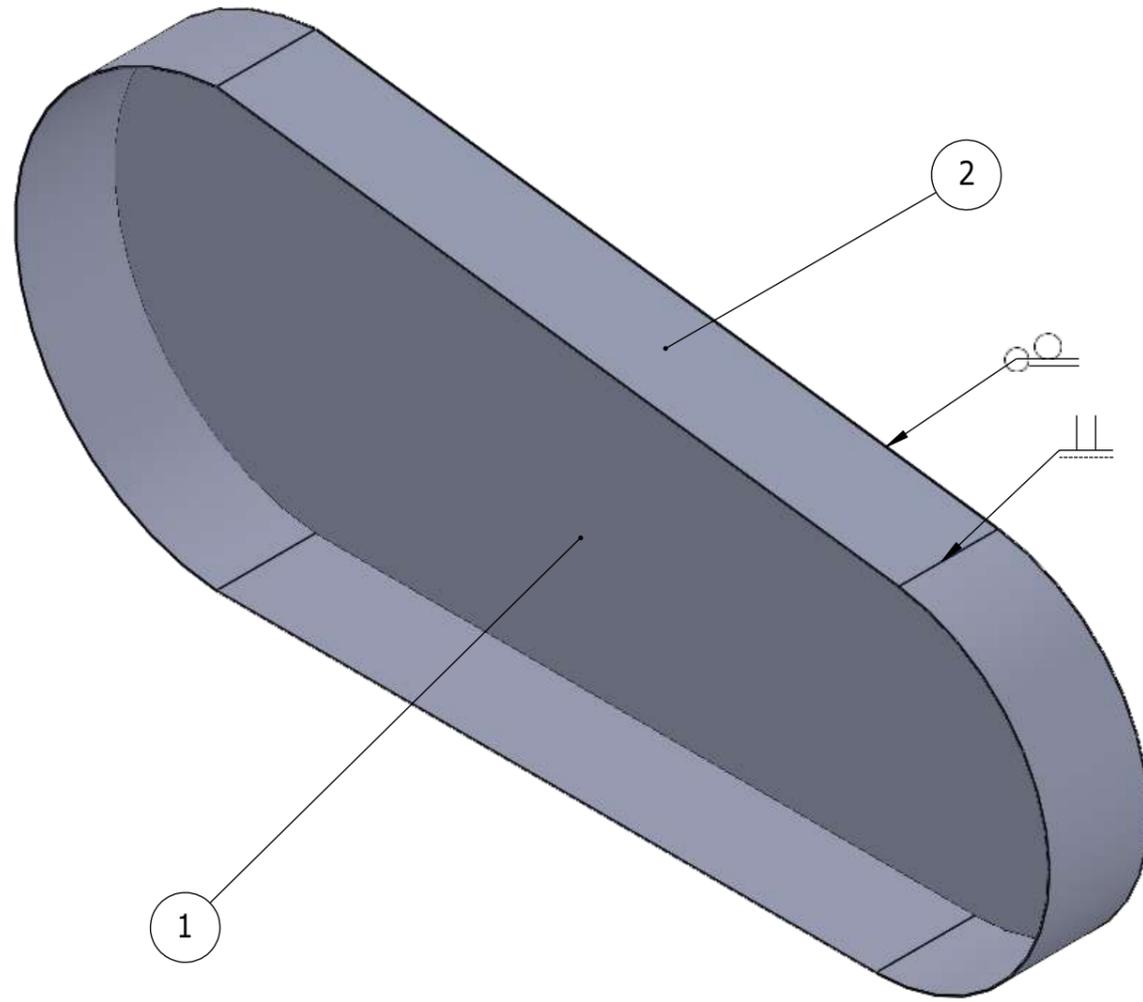
CIME



DETALLE A
ESCALA 1 : 5

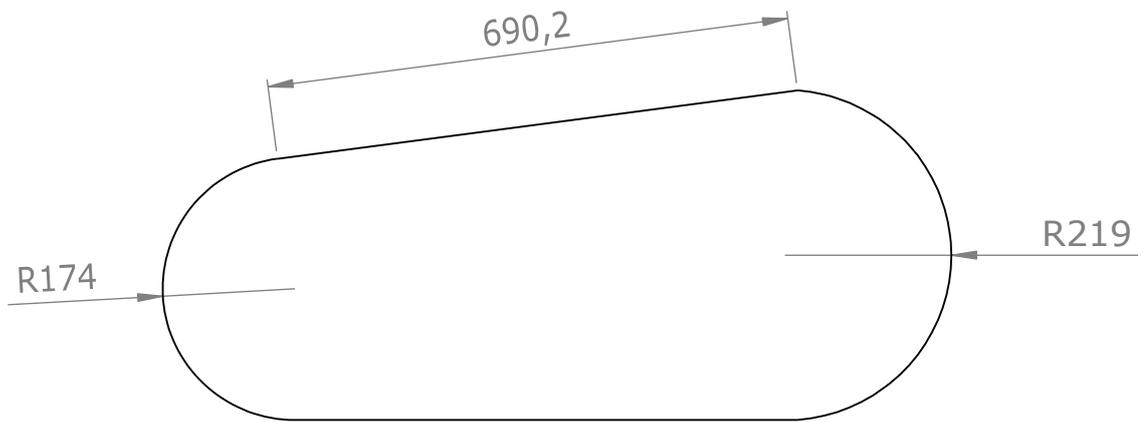
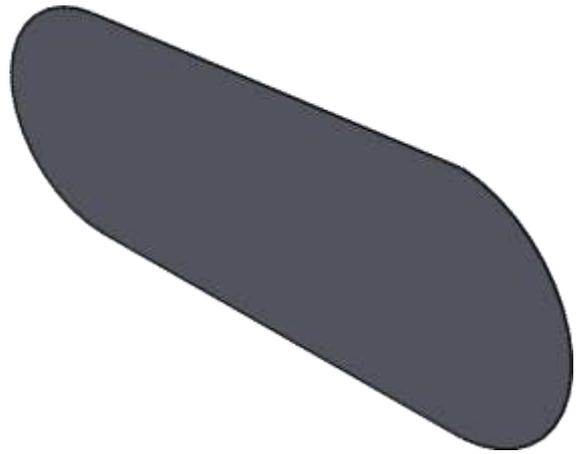


| | | | | | | |
|------------------------------------|---|--------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------|--|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:10 | |
| | PARTE: TOLVA DE SALIDA BANDA TRANS | | | | TOLERANCIA: ±0,05 | |
| CÓDIGO: SSRD 21-ST-07-00-00 | | | | DISEÑO: POVEDA C. 2/5/2021 | HOJA 1/1 A3 | |
| MATERIAL: ASTM A36 | | | | DIBUJÓ: POVEDA C. 2/5/2021 | | |
| TRATAMIENTO: NINGUNO | | | | REVISÓ: ERAZO V. 3/5/2021 | | |
| RECUBRIMIENTO: NINGUNO | | | | APROBÓ: VALENCIA F. 3/5/2021 | | |
| FICA | CIME | CANTIDAD: 1 | | | | |



| 2 | TAPA POLEA 2 | ASTM A36 | D-5 | SSRD 21-ST-09-02-00 | 1 | PLANCHA METÁLICA ESPESOR 1MM |
|-----------------|--------------|----------|------|---------------------|----------|---------------------------------|
| 1 | TAPA POLEA 1 | ASTM A36 | B-7 | SSRD 21-ST-09-01-00 | 1 | PLANCHA METÁLICA ESPESOR 1MM |
| N.º DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CÓDIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |

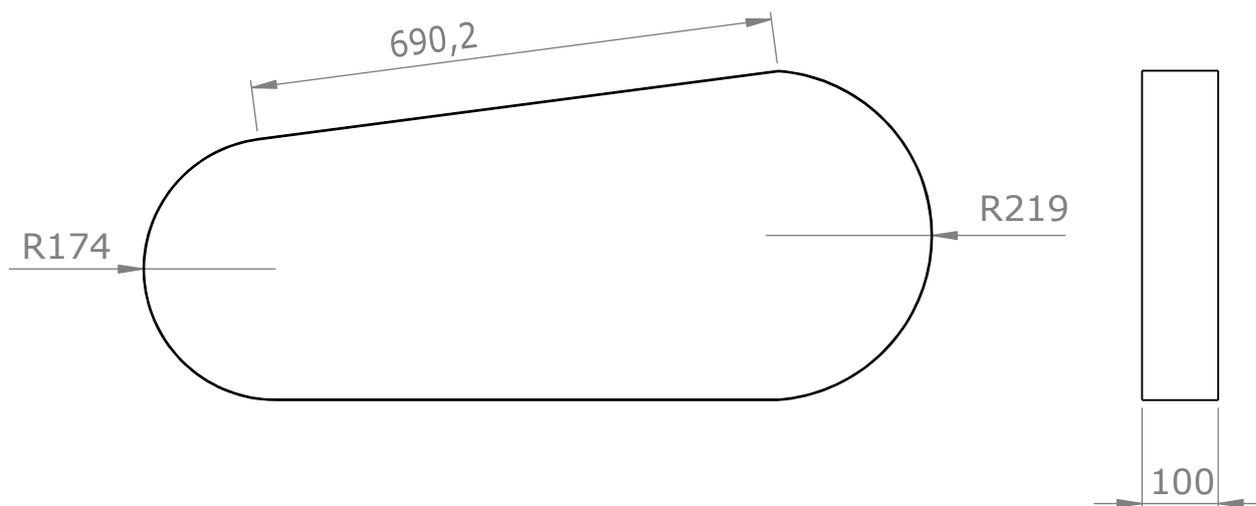
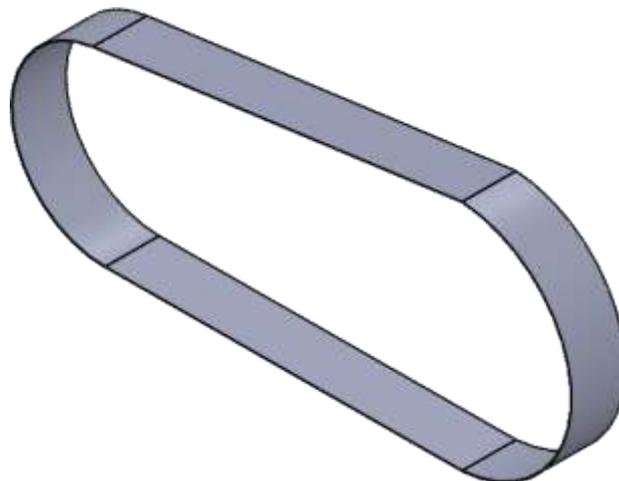
| | | | | | |
|---------------|---|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:5 |
| | CONJUNTO: TAPA POLEAS | | | | |
| | CÓDIGO: SSRD 21-ST-09-00-00 | | | | |
| | PESO: | 680 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 |
| | LARGO: | 1037 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
| ANCHO: | 100 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| ALTO: | 435 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| FICA | | CIME | | HOJA 1/1 A3 | |



| | | | | | |
|----------------|----------|--|-------------|-------------|--------------------------|
| PROYECTO: | | SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | ESCALA | |
| PARTE: | | TAPA POLEA 1 | | 1:10 | |
| CÓDIGO: | | SSRD 21-ST-09-01-00 | | TOLERANCIA: | |
| | | | | ± 0,05 | |
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 | HOJA 1/2 A4 |
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 2/5/2021 | |
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | |
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | |
| | | | | | |

FICA

CIME



PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA
1:10



PARTE: TAPA POLEA 2

CÓDIGO: SSRD 21-ST-09-02-00

TOLERANCIA:
± 0,05

| | | | | |
|-----------|----------|--------|-----------|----------|
| MATERIAL: | ASTM A36 | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 |
|-----------|----------|--------|-----------|----------|

| | | | | |
|--------------|---------|--------|-----------|----------|
| TRATAMIENTO: | NINGUNO | DIBUJÓ | POVEDA C. | 2/5/2021 |
|--------------|---------|--------|-----------|----------|

| | | | | |
|----------------|---------|--------|----------|----------|
| RECUBRIMIENTO: | NINGUNO | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
|----------------|---------|--------|----------|----------|

| | | | | |
|-----------|---|--------|-------------|----------|
| CANTIDAD: | 1 | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |
|-----------|---|--------|-------------|----------|

HOJA
2/2
A4

FICA

CIME

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

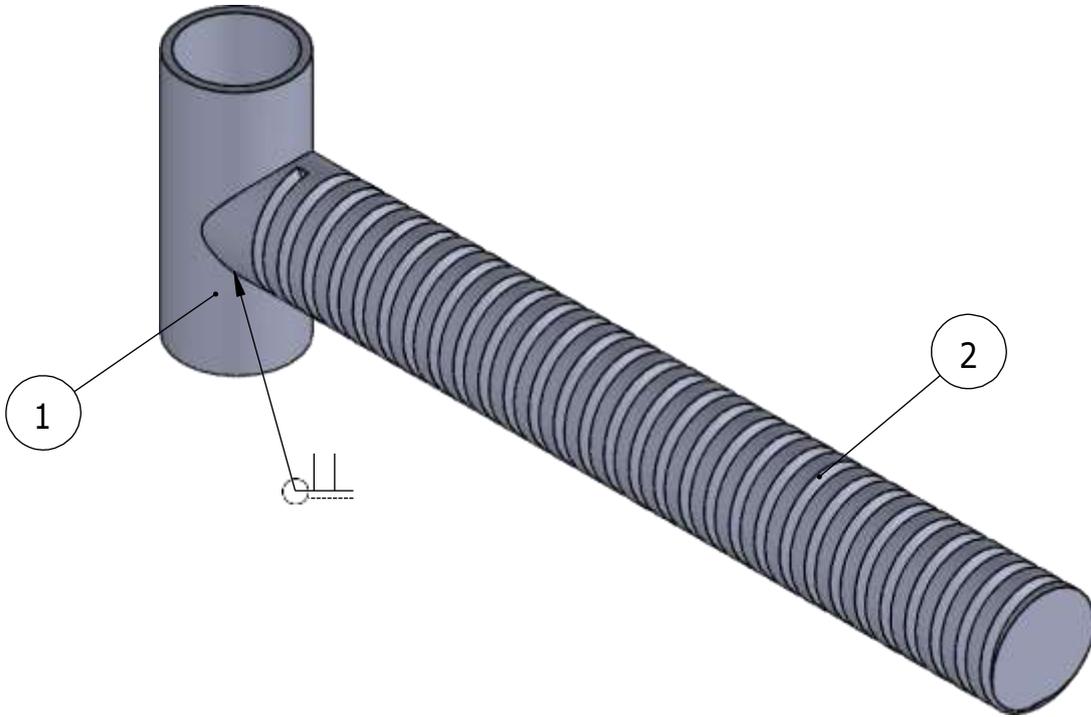
C

B

B

A

A



| 2 | VARILLA ROSCADA | - | D-2 | SSRD 21-ST-10-02-00 | 1 | DIN 3/4" |
|-----------------|-----------------|----------|------|---------------------|----------|---------------------------|
| 1 | TENSOR | AISI 304 | D-4 | SSRD 21-ST-10-00-00 | 1 | TUBO REDONDO 5/8"X1/8" |
| N.º DE ELEMENTO | DENOMINACIÓN | MATERIAL | ZONA | CODIGO | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |

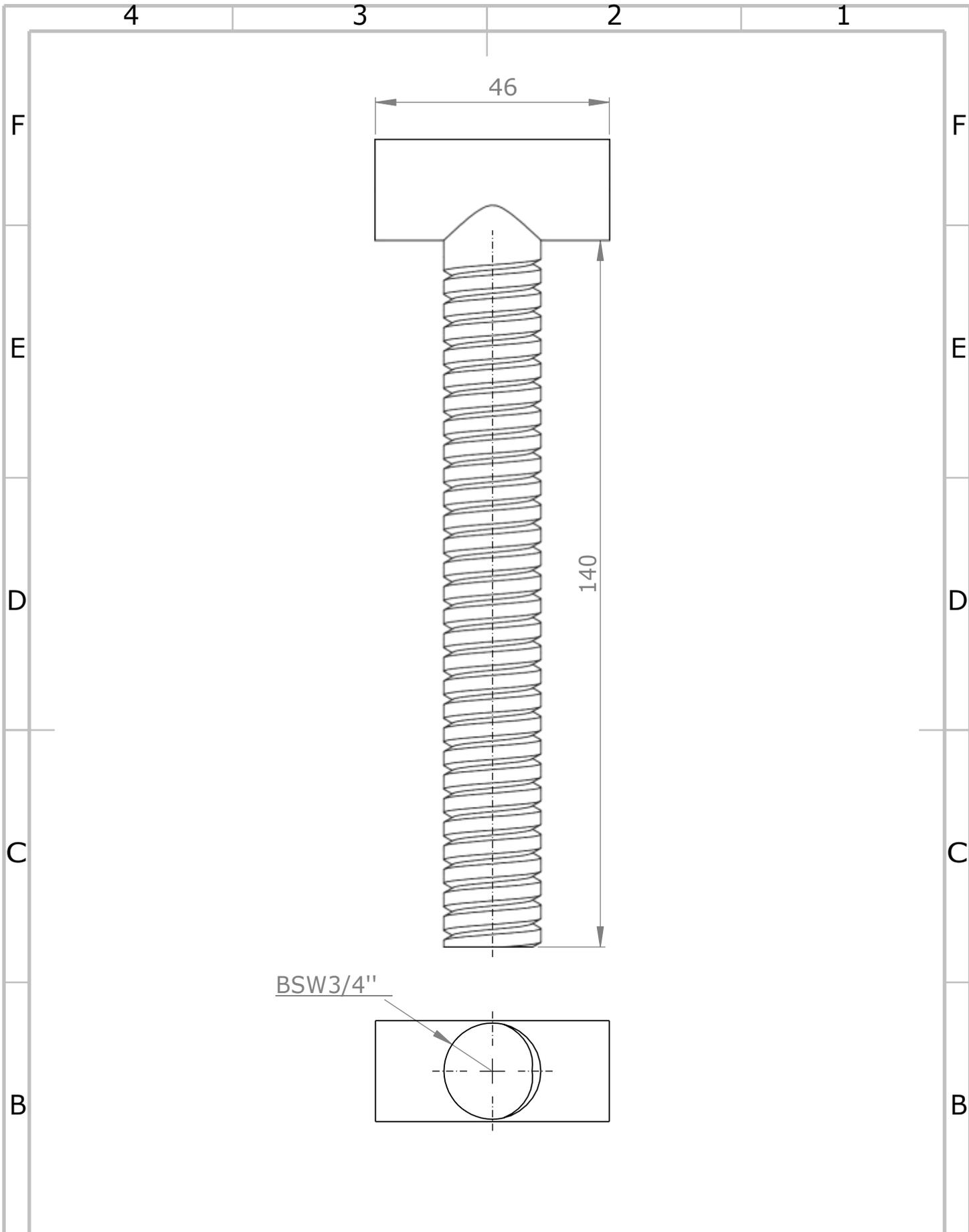
| | | | | | | |
|---------------|-------------|--|-------------|---------------|-----------|--------------------------|
| | | PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE | | | | ESCALA 1:2 |
| | | CONJUNTO: TENSOR | | | | |
| | | CÓDIGO: SSRD 21-ST-10-00-00 | | | | |
| | | PESO: | 41.43 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 3/5/2021 |
| LARGO: | 150 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 | | |
| ANCHO: | 40 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 | | |
| ALTO: | 19 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 | | |
| FICA | CIME | | | | | |

4

3

2

1

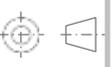


PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA
1:1

CONJUNTO: TENSOR

CÓDIGO: SSRD 21-ST-10-00-00



| | | | | |
|--------------|----------|---------------|-----------|----------|
| PESO: | 41.43 gr | DISEÑO | POVEDA C. | 2/5/2021 |
|--------------|----------|---------------|-----------|----------|

HOJA
1/1
A4

| | | | | |
|---------------|--------|---------------|-----------|-----------|
| LARGO: | 150 mm | DIBUJÓ | POVEDA C. | 16/5/2021 |
|---------------|--------|---------------|-----------|-----------|

| | | | | |
|---------------|-------|---------------|----------|----------|
| ANCHO: | 40 mm | REVISÓ | ERAZO V. | 3/5/2021 |
|---------------|-------|---------------|----------|----------|

| | | | | |
|--------------|-------|---------------|-------------|----------|
| ALTO: | 19 mm | APROBÓ | VALENCIA F. | 3/5/2021 |
|--------------|-------|---------------|-------------|----------|

FICA

CIME

4

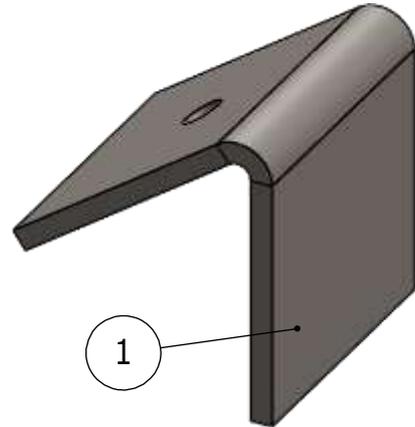
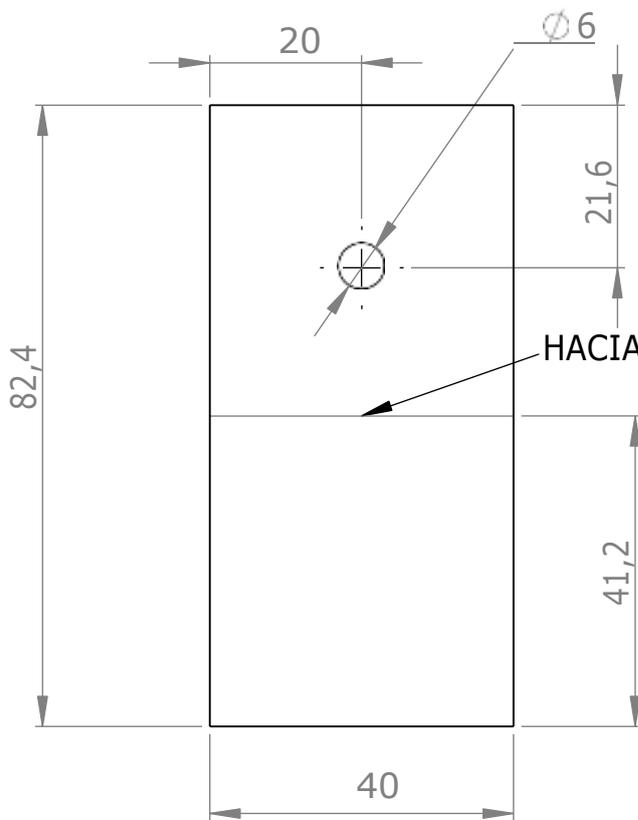
3

2

1

A

A



HACIA ARRIBA 125.85° R 2



PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA

PARTE: SOPORTE ÁNGULO

1:1

CÓDIGO: SSRD 21-ST-11-00-00

TOLERANCIA:

±0,05

MATERIAL: ASTM A36

DISEÑO: POVEDA C. 2/5/2021

2/5/2021

TRATAMIENTO: NINGUNO

DIBUJÓ: POVEDA C. 3/5/2021

3/5/2021

RECUBRIMIENTO: NINGUNO

REVISÓ: ERAZO V. 3/5/2021

3/5/2021

CANTIDAD: 4

APROBÓ: VALENCIA F. 3/5/2021

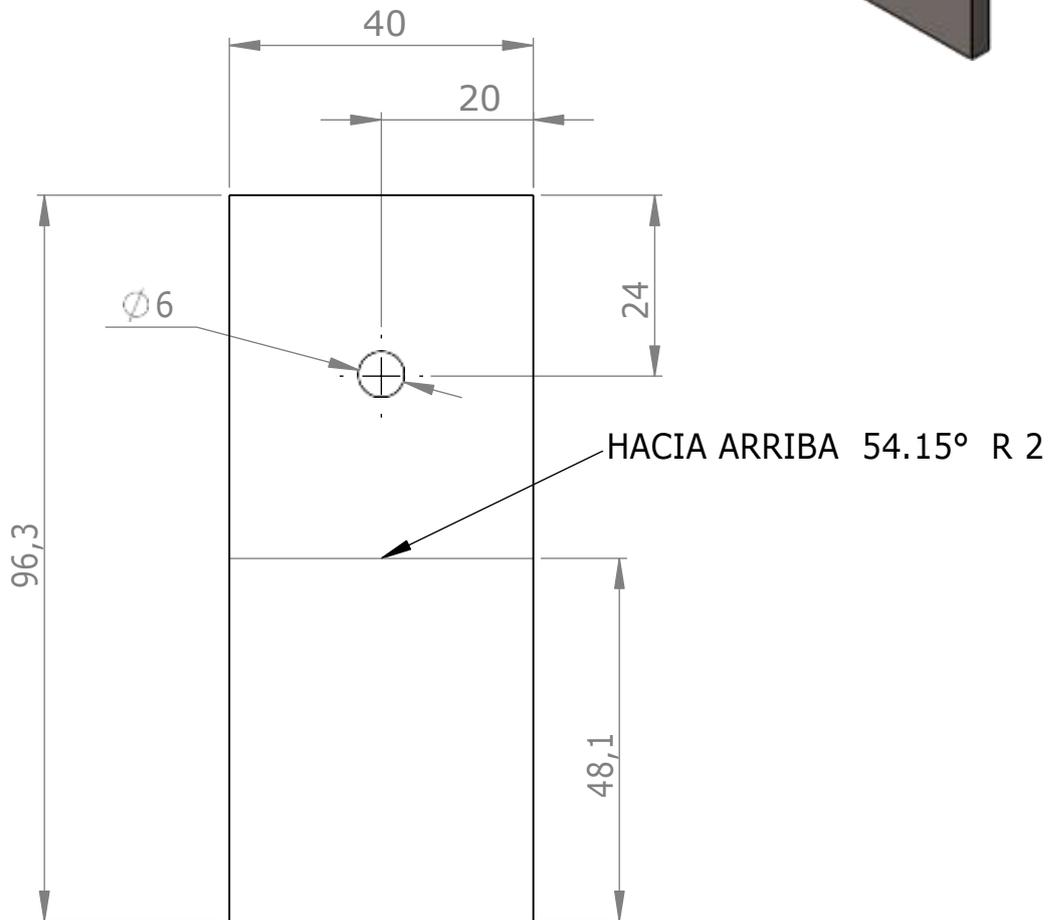
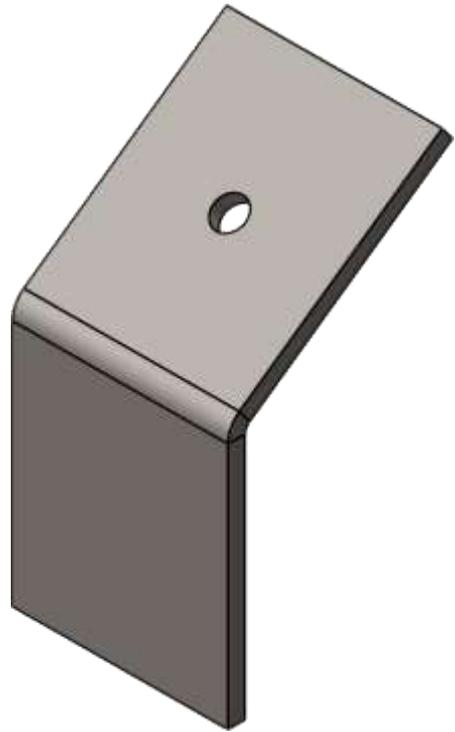
3/5/2021

FICA

CIME



HOJA
3/4
A4



PROYECTO: SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS MEDIANTE VIBRACIÓN Y AIRE

ESCALA

1:1



PARTE: SOPORTE ÁNGULO 2

CÓDIGO: SSRD 21-ST-12-00-00

TOLERANCIA:

±0,05

MATERIAL: ASTM A36

DISEÑO: POVEDA C.

2/5/2021

TRATAMIENTO: NINGUNO

DIBUJÓ: POVEDA C.

2/5/2021

RECUBRIMIENTO: NINGUNO

REVISÓ: ERAZO V.

3/5/2021

CANTIDAD: 2

APROBÓ: VALENCIA F.

3/5/2021

HOJA
1/1
A4

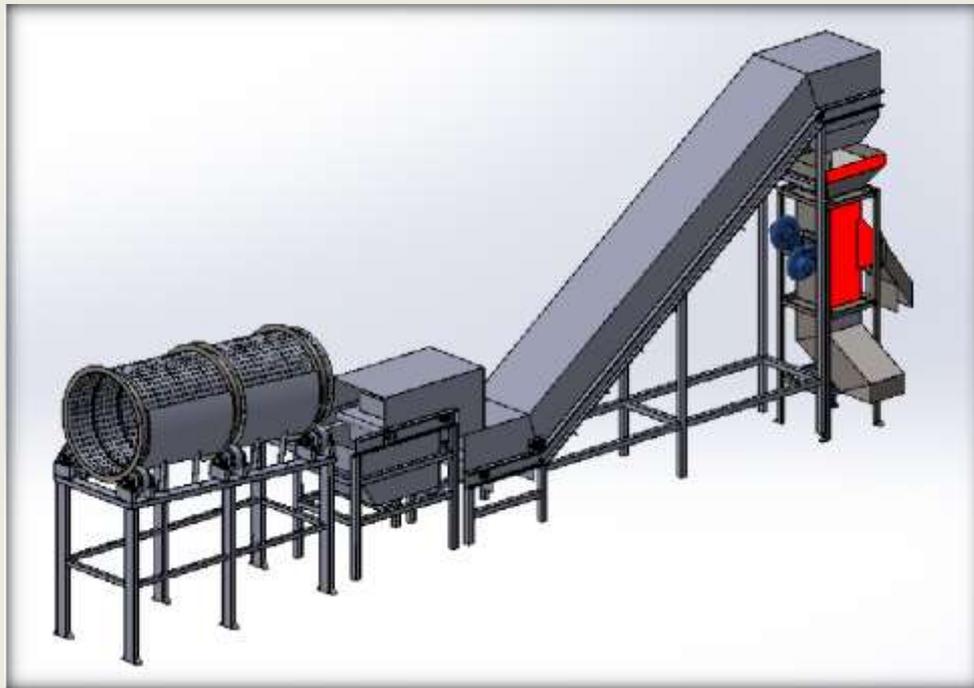
FICA

CIME

MANUAL DE USUARIO

WASTE SEPARATION MACHINE - BCC01

Modelo: SSR-21-CIME-01



DESCARGO DE RESPONSABILIDAD



Lea y asuma el contenido de este manual de instalación y uso.

La no lectura del manual puede dar lugar a lesiones, resultados inferiores o al equipo. Asegúrese siempre de que cualquiera que utilice el equipo comprenda el contenido del manual y conozca sobre el proceso de separación.

La información de este documento queda a completa disponibilidad para el usuario, la no lectura o incomprensión puede ocasionar daño en los sistemas del equipo o causar lecciones graves al operario, cualquier mal uso, está fuera de nuestro control y no asumimos los daños. Por esta y otras razones, no asumimos responsabilidad alguna por perjuicios, lesiones, daños o gastos derivados, relacionados de cualquier manera con la máquina.

ÍNDICE

| | | |
|----|--|----|
| 1. | SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO | 3 |
| | MENSAJES DE SEGURIDAD..... | 3 |
| | PELIGROS | 3 |
| 2. | INTRODUCCIÓN | 5 |
| | ETAPAS DEL PROCESO..... | 5 |
| | ESPECIFICACIONES..... | 7 |
| 3. | FUNCIONAMIENTO..... | 8 |
| | SISTEMA DE CRIBADO MECÁNICO | 8 |
| | SISTEMA DE SEPARACIÓN POR VIBRACIÓN Y AIRE | 8 |
| | SISTEMA DE TRANSPORTE..... | 9 |
| | SISTEMA DE SEPARACIÓN POR CAÍDA LIBRE..... | 9 |
| 4. | MANTENIMIENTO..... | 10 |
| | MANTENIMIENTO PREVENTIVO | 10 |

1. SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO

MENSAJES DE SEGURIDAD

Este capítulo trata sobre la seguridad y los riesgos. Lea toda la información cuidadosamente para evitar posibles lesiones y accidentes. Preste mucha atención a los avisos de seguridad:



Proporciona Información adicional para realizar una tarea o evitar problemas.



Advertencia de riesgos o daños si no se sigue las instrucciones de seguridad.

INFORMACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD

La WASTE SEPARATION MACHINE - BCC01 trabaja con altas temperaturas, estructuras móviles y zonas con herramientas de cortes que pueden causar lesiones.

Nunca manipule WASTE SEPARATION MACHINE - BCC01 mientras esté en funcionamiento. Siempre controle la máquina desde el tablero de control.

Permita que las bandas transportadoras partan con su sentido de giro natural (subida y desfogue) indicado en el tablero, para tener un correcto ciclo de funcionamiento.

La WASTE SEPARATION MACHINE - BCC01 está diseñada para ser utilizada personal capacitado en el proceso de separación de residuos, se recomienda que niños y personas sin conocimiento para el uso de este equipo no lo manipulen.



Siempre corte la energía de la máquina y deje que la zona de cribado pare completamente antes de realizar mantenimiento o modificaciones

PELIGROS

SEGURIDAD ELÉCTRICA

La WASTE SEPARATION MACHINE - BCC01 funciona a 220 y 110 V, está dentro de la directiva de baja tensión. El sistema eléctrico está protegido contra cortocircuito, sobrecarga, sobretensión y sobre temperatura.

SEGURIDAD MECÁNICA

La WASTE SEPARATION MACHINE - BCC01 contiene 3 etapas, en el sistema de transporte contiene bandas y paletas que pueden causar lesiones, se aconseja no manipular cuando esté trabajando.

RIESGO DE CORTADURAS

Existe un riesgo crítico de cortes, ya que en la etapa de cribado mecánico existen cuchillas y ganchos ajustables que pueden causar lesiones y cortes, se aconseja no manipular cuando esté trabajando.



Siempre deje que la WASTE SEPARATION MACHINE - BCC01 detenga completamente antes de realizar cualquier ajuste o montaje de las cuchillas y ganchos

RIESGOS DE VISIÓN



En el cribado mecánico puede haber expulsiones de residuos que pueden llegar a los ojos del operario, por esto se recomienda el uso de gafas industriales.

RIESGOS AUDITIVOS



La máquina cuenta con un sistema neumático, el compresor realiza ruidos elevados, para el oído del humano, el uso de protecciones auditivas es obligatorio.

RIESGOS DE CORTE



En la zona de cribado es recomendable el uso de guantes para evitar cortaduras en las manos o en cualquier otra parte del cuerpo.



Utilice la WASTE SEPARATION MACHINE - BCC01 en un lugar que se encuentre a una temperatura de 20 a 25 °C y en lugares abiertos donde el sonido no genere problemas en su contorno.

2. INTRODUCCIÓN

ETAPAS DEL PROCESO

4.- BANDEJA DE SALIDA

3.-CRIBADO

2.- DESGARRE Y CORTE DE FUNDAS



1.-BANDEJA DE INGRESO

11.-TOLVA DE SALIDA

10.-BANDA TRANSPORTADORA



6.-PALETAS DE EMPUJE

9.-BANDEJA DE SALIDA

5.-VIBRACIÓN

8.-COMPUERTA DE DEFOGUE

7.-SISTEMA DE AIRE

12.-TOLVA DE
INGRESO



14.-DUCTOS DE
SALIDA

13.-SISTEMA DE
AIRE

ESPECIFICACIONES

| DIMENSIONES FÍSICAS | |
|--|---|
| Dimensiones de la máquina | 9 m |
| Estructura | Acero ASTM A36, Acero inoxidable AISI 304, Aluminio |
| Masa del cribado | kg |
| Masa del sistema de vibración | 58,21 kg |
| Masa de la banda transportadora | 83 kg |
| Masa del sistema de caída libre | 102 kg |
| REQUISITOS DE POTENCIA | |
| Entrada | 220V |
| Salida | 220V |
| CONDICIONES DE AMBIENTE | |
| Temperatura ambiente de funcionamiento | 15° a 25° C |
| SOFTWARE | |
| Software | LOGO Soft |
| CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCIÓN DE CRIBADO | |
| Ángulos entre ganchos y cuchillas | 30 ° |
| Inclinación del trómel | 3° a 5° |
| Velocidad del motor | 26 rpm |
| Frecuencia del variador | 10 Hz |
| CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCIÓN DE VIBRACIÓN | |
| Velocidad del motor de vibración | 200 rpm |
| Presión de aire a la compuerta | 8 bares |
| Inclinación caída de residuos | 10° |
| Velocidad del motor de paletas | 230 rpm |
| CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCIÓN DE TRANSPORTE | |
| Velocidad del motor | 230 rpm |
| CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCIÓN DE SEPARACIÓN POR CAÍDA LIBRE | |
| Abertura del venterol | Media o alta potencia |

3. FUNCIONAMIENTO

SISTEMA DE CRIBADO MECÁNICO



El sistema de Cribado mecánico por medio de sus cuchillas y el movimiento giratorio, permite abrir las bolsas de basura y a su vez separar los desechos por tamaño.

Este sistema cuenta con un grado de inclinación para que los desechos pueden pasar al siguiente sistema

SISTEMA DE SEPARACIÓN POR VIBRACIÓN Y AIRE



Este sistema funciona con un motor para estimular la vibración y con venteroles para emitir aire a una presión de 10 Bares.

El sistema de vibración y aire se encarga de mover los desechos, de tal manera que los pesados caen a la bandeja del sistema y los livianos se eleven para ser transportados.

SISTEMA DE TRANSPORTE



El sistema de transporte para su funcionamiento utiliza una banda que tiene acoplado cangilones que permiten transportar los desechos livianos al siguiente sistema.

SISTEMA DE SEPARACIÓN POR CAÍDA LIBRE



El sistema de separación de residuos sólidos mediante un sistema de aire y caída libre funciona por medio de la gravedad, permitiendo que los objetos más pesados caigan de manera libre por su ducto y los materiales menos densos por medio de aire tiendan a salir empujados del ducto de caída.

Para lograr el empuje de los materiales menos densos se usa 2 venteroles (BLOWER) DE 2"1/2 a su salida, con su capacidad al máximo.

4. MANTENIMIENTO

Para que la WASTE SEPARATION MACHINE - BCC01 funcione sin problemas, es importante realizar un mantenimiento correcto. Este capítulo describe los consejos de mantenimiento más importantes. Lea atentamente con el fin de lograr los mejores resultados con el equipo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

| FRECUENCIA | ACTIVIDAD |
|------------|--|
| Diario | <ul style="list-style-type: none">• Verificar conexiones eléctricas en el tablero de control y resistencias eléctricas.• Limpiar residuos de resina en matrices de preformado y en el molde.• Purgar el compresor.• Extraer resina sobrante de la tina de mojado. |
| Semanal | <ul style="list-style-type: none">• Reemplazo de aislante térmico en la cubierta del molde• Limpieza de acumuladores de resina.• Debe examinarse el nivel de agua condensada en la unidad de mantenimiento neumática, porque no debe sobrepasar la altura indicada en la mirilla de control.• Verificar nivel de aceite en la unidad de mantenimiento neumática.• Inspeccionar el ajuste de los elementos de sujeción en la etapa de arrastre y corte. |
| Mensual | <ul style="list-style-type: none">• Reemplazar tornillos del molde debido a los desgastes producidos por su montaje y desmontaje.• Verificar el estado de los dientes del disco de corte.• Reemplazo de disco de corte debido a desgaste en los dientes.• Sustituir cables conectores de niquelinas debido a que están sometidos a altas temperaturas. |
| Semestral | <ul style="list-style-type: none">• Cambiar las termocuplas para prevenir datos erróneos en la medición.• Verificar el desgaste en los guía-hilos de las matrices de inicio. |
| Anual | <ul style="list-style-type: none">• Realizar cambio de mangueras de alimentación neumática en los cilindros• Controlar el desgaste del molde ya que las fibras que transitan en él son abrasivas.• Sustitución de bujes guías de los carros de arrastre y corte |