



# DISEÑO DE PLANTA MÓVIL PARA PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN CELULAR

Agustín Orrego, Agustina Petroni

Universidad Nacional de Rosario  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
Escuela de Ingeniería Mecánica

Rosario, Argentina

2026

*“Atrévete a saber”.*

- *Hipatia de Alejandría.*

*“No tengo ningún talento especial,  
solo soy apasionadamente curioso”.*

- *Albert Einstein.*

## Agradecimientos

A nuestras familias, no habiéramos podido alcanzar este logro sin ustedes, quienes nos han brindado su apoyo incondicional, su confianza y su acompañamiento a lo largo de todo este camino.

A nuestros amigos, hicieron de esta trayectoria una verdadera aventura.

A nuestros docentes, por su dedicación y compromiso a lo largo de nuestra formación, y por brindarnos las herramientas y conocimientos fundamentales para convertirnos en profesionales.

## Resumen

El presente trabajo final de grado aborda el diseño de una planta móvil para la producción de hormigón celular (HC), contemplando las etapas de almacenamiento de materias primas, mezclado, y bombeo del producto final.

El desarrollo de este equipo tiene como objetivo fomentar el uso de esta alternativa al hormigón tradicional al ser fabricado *in situ*, en función de la demanda específica de cada proyecto. A diferencia del hormigón convencional, el HC no puede ser transportado en estado fresco mediante hormigoneras tradicionales, limitando su aplicación en obra.

En este contexto, el diseño de la planta móvil prioriza la portabilidad y facilidad de operación, con el objetivo de obtener un sistema versátil, capaz de adaptarse a distintas condiciones de trabajo y requerimientos productivos.

Palabras claves: hormigón celular, planta móvil, producción in situ, mezclado, bombeo, diseño de ingeniería.

## Abstract

This final undergraduate project addresses the design of a mobile plant for the production of cellular concrete (HC), considering the stages of raw material storage, mixing, and pumping of the final product.

The development of this equipment aims to promote the use of this alternative to traditional concrete by enabling on-site production, according to the specific demand of each project. Unlike conventional concrete, cellular concrete cannot be transported in its fresh state using traditional mixer trucks, which limits its application in construction sites.

In this context, the design of the mobile plant prioritizes portability and ease of operation, with the objective of obtaining a versatile system capable of adapting to different working conditions and production requirements.

Keywords: cellular concrete, mobile plant, on-site production, mixing, pumping, engineering design.

## Tabla de contenido

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Agradecimientos .....                                         | 3  |
| Resumen .....                                                 | 4  |
| Abstract .....                                                | 5  |
| Introducción .....                                            | 8  |
| Capítulo I - Variables, Condiciones Límites y Objetivos ..... | 9  |
| Variables .....                                               | 9  |
| Condiciones Límites.....                                      | 9  |
| Objetivos .....                                               | 10 |
| Capítulo II - Propósitos y Propuestas.....                    | 10 |
| Propósitos.....                                               | 10 |
| Propuestas preliminares.....                                  | 11 |
| Propuesta 1 .....                                             | 11 |
| Propuesta 2 .....                                             | 11 |
| Propuesta 3 .....                                             | 12 |
| Propuesta 4 .....                                             | 12 |
| Propuesta 5 .....                                             | 13 |
| Elección de la Solución.....                                  | 13 |
| Concepto Preliminar.....                                      | 14 |
| Determinación de la capacidad de la Planta Móvil .....        | 15 |
| Capítulo III – Componentes estándar.....                      | 15 |
| Dimensionamiento de Motores .....                             | 15 |
| Unidad mezcladora.....                                        | 15 |
| Bomba de HC.....                                              | 16 |
| Dimensionamiento del generador.....                           | 17 |
| Estándar Neumático .....                                      | 18 |
| Estándar Hidráulico.....                                      | 19 |
| Agua .....                                                    | 19 |
| Espumígeno .....                                              | 20 |
| Hormigón Celular.....                                         | 21 |
| Capítulo IV – Diseño Constructivo .....                       | 21 |
| Tolva de Cemento .....                                        | 21 |
| Tolva de Arena.....                                           | 22 |
| Unidad Mezcladora .....                                       | 23 |
| Diseño Final .....                                            | 25 |
| Capítulo V – Análisis estructural y de estabilidad .....      | 26 |
| A. Orrego – A. Petroni .....                                  | 6  |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Cálculo Estructural.....       | 26 |
| Estudio Estático.....          | 26 |
| Estudio de Frenado.....        | 28 |
| Cálculo de Vuelco Lateral..... | 30 |
| Conclusiones .....             | 32 |
| Recomendaciones.....           | 32 |
| Bibliografía .....             | 33 |

## Introducción

El uso del HC presenta ventajas notablemente significativas respecto al hormigón tradicional, para ciertas aplicaciones, debido a su baja densidad, pudiendo alcanzar valores tan bajos como 400 kg/m<sup>3</sup>, mientras su contraparte convencional se sitúa en torno a los 1500 kg/m<sup>3</sup> y superiores.

Esta diferencia característica se logra mediante la incorporación de un espumígeno durante el mezclado, que introduce burbujas de aire sin afectar de forma crítica su resistencia mecánica, haciéndolo especialmente apto para contrapisos y elementos no estructurales.

El proceso de producción inicia en el almacenamiento y dosificación de las materias primas, cemento, agua, arena y espumígeno; seguido del mezclado. En esta etapa, primero se ingresa en la unidad mezcladora el cemento, el agua y la arena y, una vez obtenida una mezcla homogénea, se agrega el espumígeno previamente diluido en agua. Finalmente, se tiene el bombeo del HC hacia la obra.

Dado que el espumígeno pierde efectividad con el tiempo una vez introducido en la mezcla, es necesario realizar la fabricación directamente en el sitio de aplicación, lo que hace evidente la necesidad de una planta móvil que permita realizar la producción *in situ* para utilizar este material.

En el mercado argentino, el uso de HC aún es limitado, y se concentra principalmente en la fabricación de bloques y planchones, que luego son transportados a las obras. Por otro lado, se emplea HC en el relleno de grandes volúmenes y vigas invertidas, a pesar de que las máquinas actualmente disponibles solamente contemplan el mezclado y bombeo de cantidades reducidas de material, sin integrar sistemas de almacenamiento y dosificación automática de las materias primas, lo que obliga a una carga manual y por ende limita la productividad.

El objetivo principal de este proyecto es lograr producir hormigón celular de forma eficiente en obra, satisfaciendo las necesidades del mercado en términos de volumen de producción, con un diseño económicamente viable; garantizando la simplicidad en el diseño y de los mecanismos, para finalmente obtener una máquina segura para el operador y el medio ambiente.



## Capítulo I - Variables, Condiciones Límites y Objetivos

### Variables

Se inició el proyecto con un análisis de variables que impactan directamente sobre el diseño, siendo las características importantes a considerar. Las mismas se enumeran a continuación:

1. Cantidad de HC a volcar: capacidad de producción en  $m^3/h$ ; será determinado por la capacidad de los tanques de almacenamiento de materias primas, lo que influye en la autonomía de operación.
2. Peso total del conjunto: sumatoria del peso de la unidad tractora, los equipos incorporados, y los tanques de materia prima completamente cargados.
3. Nivel de automatización y control: definirá la cantidad de operadores necesarios, e incluirá el grado de integración de sensores, válvulas automáticas y sistemas de monitoreo.
4. Densidad objetivo del HC: determina principalmente la capacidad del tanque de agua del camión, respecto a la cantidad de cemento y espumígeno necesario.
5. Método de mezclado: el diseño de las hélices del mezclador, además de la velocidad de giro del mismo, determinará el motor eléctrico que lo impulsa.
6. Forma de transporte de materiales dentro de la planta: movimiento de las materias primas desde los tanques de almacenamiento hacia la unidad mezcladora.
7. Forma de carga del camión: forma de reposición de materias primas en los tanques de almacenamiento.
8. Tipo de fuente de energía y consumo energético: método de alimentación para motores eléctricos utilizados para impulsar las partes móviles. Conexión a la red o utilización de un generador. Este punto en particular afecta la autonomía del equipo.
9. Materias primas: cemento, agua, arena y espumígeno.
10. Proporciones de materias primas: receta utilizada para lograr la densidad deseada de HC. Dependerá de la necesidad de la obra, y establece la cantidad de cada elemento de forma individual.
11. Altura de volcado: altura a la que la planta puede bombear el HC, manteniendo un flujo continuo y estable. Dependerá de la bomba seleccionada y de las características de la mezcla.

### Condiciones Límites

En este punto se tratan las condiciones que definen el alcance del diseño de la planta móvil:

1. Densidad mínima y máxima del HC: debe ser posible lograr densidades entre 400 kg/m<sup>3</sup> y 1200 kg/m<sup>3</sup>, según el tipo de aplicación requerida.
2. Peso máximo del camión: peso total permitido para el transporte, según las leyes y regulaciones, además de la capacidad para poder ingresar a obra. Para rutas nacionales, siguiendo el ART 27, del decreto N°32/18, según la cantidad de ejes del camión, será hasta 26.8 toneladas como máximo.
3. Dimensiones máximas del camión: siguiendo el ART 27 del decreto N°32/18, el ancho máximo deberá ser menor a 2.6m, y la altura menor a 4.3m.
4. Capacidad mínima: cantidad mínima en m<sup>3</sup> requeridos para que sea factible utilizar en una obra. Se definió diseñar para 6 m<sup>3</sup> de material.
5. Proporción de dilución del espumígeno: el espumígeno debe diluirse al 3% en agua, lo que marca un mínimo en el volumen de líquido a transportar.
6. Presión de bombeo mínima: con este valor se define la distancia mínima a la cual se puede bombear en un mismo nivel, o hasta una altura determinada.
7. Caudal mínimo: se debe considerar un límite de tiempo muerto, donde se verá cuánto tarda en vaciarse el mezclador para permitir la carga siguiente.

## Objetivos

A continuación, se enumeran los principales objetivos que guían el desarrollo del presente proyecto:

1. Producir hormigón celular de forma eficiente en obra: diseñar una máquina capaz de fabricar HC directamente en el sitio de aplicación, siguiendo un proceso continuo y controlado.
2. Satisfacer las necesidades del mercado en términos de volumen de producción: asegurar que la capacidad de producción del equipo responda a las demandas reales del mercado local.
3. Desarrollar un diseño económicamente viable: lograr bajo costo de fabricación y mantenimiento, con alta confiabilidad operativa. Se evaluará según la optimización de materiales y el proceso de manufactura.
4. Garantizar la simplicidad en el diseño y mecanismos: lograr un diseño simple, robusto y de fácil mantenimiento, que facilite la operación por personal no especializado y minimice la posibilidad de fallas.
5. Diseñar una máquina segura para el operario y el medio ambiente: incorporar medidas de seguridad activas y pasivas de forma que se proteja al operario durante la operación, el mantenimiento, y el transporte del equipo. Garantizar que el diseño cumpla con normativas ambientales vigentes, reduciendo emisiones, derrames, y contaminación sonora o de residuos, promoviendo una operación segura y sustentable.

## Capítulo II - Propósitos y Propuestas

En este capítulo se definen los propósitos que guían el desarrollo del diseño, en base a las variables, condiciones límite y objetivos establecidos en el capítulo anterior. Asimismo, se introducen propuestas preliminares y se lleva a cabo su comparación según los criterios definidos, finalizando con la selección y presentación del diseño preliminar adoptado.

### Propósitos

Se determinaron los siguientes propósitos.

1. Funcional: garantizar la fabricación de hormigón celular en obra, manteniendo las propiedades adecuadas y cubriendo un rango de densidades entre 400 kg/m<sup>3</sup> y 1200 kg/m<sup>3</sup>, según los requerimientos constructivos.
2. Almacenamiento: incorporar depósitos específicos para el almacenamiento de los materiales esenciales del proceso (agua, cemento, arena y espumígeno), asegurando la disponibilidad continua de insumos para completar una obra estándar.
3. Capacidad de producción: disponer del volumen de producción y capacidad de descarga necesarios para ejecutar una obra típica, con un total de 6 m<sup>3</sup> de hormigón celular volcados según las exigencias del proyecto.
4. Ergonómico: optimizar el diseño general para permitir que el volcado de HC sea realizado por una sola persona, de forma fácil, segura y eficiente.
5. Reglamentario: asegurar que el diseño cumpla con los requisitos establecidos para la circulación vial de maquinaria y vehículos especiales, respetando lo dispuesto por el Art. 27 del Decreto N° 32/18.
6. Abastecible en hormigonera: asegurar que el diseño posea la capacidad de ser recargado por medio de tolvas convencionales en plantas hormigoneras, garantizando su funcionalidad con los sistemas existentes.
7. Autonomía de Servicios: diseñar el sistema para operar sin dependencia de redes externas de agua o energía eléctrica, incluyendo la capacidad de generar energía propia cuando sea necesario.

8. Altura de volcado: poseer un sistema de bombeo capaz de realizar el volcado de HC hasta una altura aproximada de 50m (20 pisos).
9. Adaptable: desarrollar una estructura modular capaz de integrarse en distintos tamaños y configuraciones de vehículos de transporte, garantizando su montaje sobre diversos tipos de chasis comerciales. Esta adaptabilidad permitirá ajustar la planta móvil a múltiples plataformas sin comprometer su funcionalidad ni desempeño operativo.
10. Competitividad en el mercado: conseguir una solución competitiva en el tiempo de producción y costo para la realización de contrapisos, rellenos, y vigas invertidas.

## Propuestas preliminares

### Propuesta 1

Diseño de un carro equipado con lanza de tiro y ruedas, capaz de almacenar el mezclador y los componentes operativos necesarios para producir el HC, como se ilustra en la Figura 1. El carro deberá permitir ser llevado al área de trabajo y permanecer allí durante la ejecución de la obra, y ser retirado una vez finalizado el trabajo.

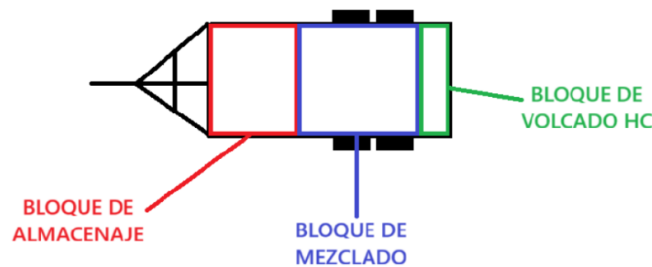


Figura 1: croquis de la propuesta N°1, con almacenaje, mezclado y volcado realizado por el mismo equipo.

Este diseño es similar a un remolque enganchado a un vehículo tractor, donde se mantienen las capacidades funcionales y se reduce el peso total del implemento, al distribuir mejor los componentes.

Esta configuración ofrece ventajas significativas en cuanto a maniobrabilidad y cumplimiento normativo; sin embargo, requiere considerar la disponibilidad de un vehículo tractor adecuado para el traslado y operación de la planta móvil, por otro lado, también se debe considerar la limitada capacidad de carga.

### Propuesta 2

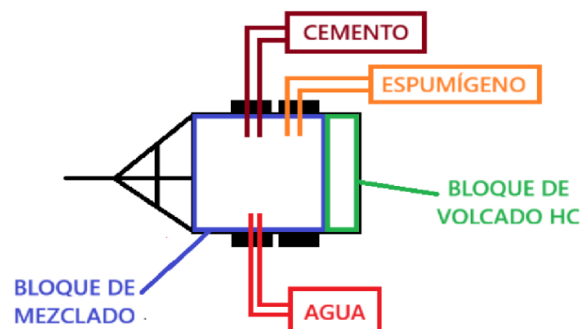


Figura 2: croquis de la propuesta N°2, con almacenamiento de materias primas externos al equipo.

Diseño de un equipo que únicamente integre el sistema de mezclado y volcado, ya sea de tipo remolque o sobre un camión, como se indica en la Figura 2, mientras que los insumos (agua, cemento y espumígeno) son provistos directamente en obra mediante tanques o recipientes previamente preparados por el cliente. Esta modalidad reduce los costos del servicio al disminuir la logística de transporte de materiales y permite contratar únicamente la operación de mezclado

y bombeo. En esta configuración, el equipo podría incorporar mangueras con sistema de succión para tomar los insumos desde distintos recipientes suministrados por el cliente, mezclarlos y posteriormente bombear el hormigón celular. Se trata de la opción más simple, rápida de implementar y operativamente eficiente.

En cuanto a las ventajas, la eliminación del sistema de almacenamiento de materias primas reduce de manera significativa el tamaño y el peso de la planta móvil. Sin embargo, esta propuesta incluye la incertidumbre respecto de la disponibilidad de los insumos por parte del cliente al momento de la llegada del equipo a la obra, lo que puede generar retrasos en la misma o tiempo muerto excesivo, además de obligar a los operarios a transportar la materia prima de un punto a otro, lo que puede resultar en trabajos anti-ergonómicos.

### Propuesta 3

Dispositivo montable en la parte posterior de un camión, equipado con espacios de almacenamiento para los distintos componentes necesarios (agua, arena, cemento, espumígeno), así como con capacidad para instalar un grupo electrógeno que permita disponer de energía en obras donde aún no exista conexión a red, como puede verse en la Figura 3. El sistema integra los mecanismos de transporte y dosificación que alimentan la zona de mezclado, la cual cumple también la función de bombear el material a través de una manguera hacia los pisos o sectores requeridos. Además, esta estructura puede ser recargada en plantas hormigoneras, permitiendo arribar a la obra con el volumen de material necesario para iniciar los trabajos.

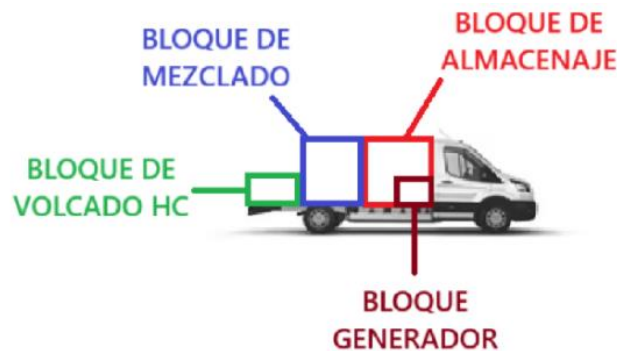


Figura 3: croquis de la propuesta N°3.

### Propuesta 4

Diseño recargable con plataforma desplegable de carga, ilustrado en la Figura 4, destinada a apoyar y manipular bolsas de materiales (por ejemplo, mezclas de hormigón), permitiendo elevarlas hasta la altura requerida o volcarlas directamente en una tolva ubicada a nivel de trabajo para facilitar su descarga y evitar movimientos incómodos a los operarios.



Figura 4: croquis de la propuesta N°4.

En cuanto al agua, el dispositivo la podría succionar mediante una bomba autónoma (sin conexión directa a la red de agua corriente), incorporando la opción de un tanque propio con sistema flotante para control del nivel. Esto permitiría evitar una succión continua, permitiendo la recuperación

del nivel de agua del tanque auxiliar utilizado y asegurando un suministro estable al proceso de mezclado.

Este diseño modifica la forma de abastecimiento del dispositivo, permitiendo su carga en obra para reponer la materia prima, lo que reduce la necesidad de almacenamiento incorporado y, por ende, el peso y tamaño total del equipo. Sin embargo, implica la dependencia de poseer la materia prima *in situ* para la reposición, lo que puede ser crítico durante la operación. Además, requiere que los operarios sean los encargados de movilizar la materia prima, lo que puede resultar anti-ergonómico.

### Propuesta 5

Adaptación de una mezcladora de hormigón tradicional para HC, a diferencia de las propuestas 3 y 4 en las que los equipos se montan sobre la estructura de un camión existente.

Este vehículo integraría un sistema de mezclado, similar al utilizado en una hormigonera convencional, junto con un mecanismo elevador para la carga de materiales, que podría operar mediante palas mecánicas, bombas o cintas transportadoras, similar a las ya existentes mezcladoras auto-recargables utilizadas para hormigón tradicional, mostradas en la Figura 5.



Figura 5: mezcladoras recargables de hormigón tradicional. Luton Group [1].

La operación estaría centralizada en un único operario, quien tomaría los insumos desde el nivel del suelo y los volcaría en la mezcladora mediante el sistema de carga.

Si bien esta alternativa resulta funcional y podría adaptarse a distintas capacidades de producción, la complejidad mecánica que implica la integración de todos los sistemas en un único equipo la vuelve poco viable en términos de fabricación, mantenimiento y costo operativo. A ello se suma que el método de carga propuesto dificultaría la dosificación precisa de las materias primas, lo que comprometería la capacidad de obtener diferentes densidades de hormigón celular con la exactitud requerida para su aplicación en obra.

### Elección de la Solución

Para la selección de la solución, se realizó una comparación entre las distintas propuestas, evaluando en cada caso el grado de cumplimiento de los propósitos establecidos al inicio del Capítulo II.

En la Figura 6, mostrada a continuación, se presentan las alternativas de diseño (1 a 5) junto con los objetivos a satisfacer. A simple vista, todas las propuestas resultan viables, ya que ninguna queda completamente excluida del cumplimiento de los objetivos planteados.

| Propósitos                    | Propuestas |    |    |    |    |
|-------------------------------|------------|----|----|----|----|
|                               | 1          | 2  | 3  | 4  | 5  |
| Funcional                     | SI         | SI | SI | SI | SI |
| Almacenamiento                | NO         | NO | SI | NO | NO |
| Capacidad de Producción       | SI         | SI | SI | SI | SI |
| Ergonómico                    | SI         | NO | SI | NO | SI |
| Reglamentario                 | SI         | SI | SI | SI | SI |
| Reabastecible en Hormigoneras | SI         | SI | SI | NO | NO |
| Autonomía de Servicios        | SI         | NO | SI | SI | SI |
| Altura de Volcado             | SI         | SI | SI | SI | SI |
| Adaptable                     | SI         | SI | SI | SI | NO |
| Competitividad en el Mercado  | SI         | SI | SI | SI | NO |

Figura 6: Tabla comparativa con las distintas propuestas y los propósitos a cumplir.

Finalmente, se optó por continuar con la propuesta N°3, correspondiente a un dispositivo montable en la parte trasera de un camión. Esta decisión se tomó tras analizar el resto de las alternativas y concluir que es la que mejor se ajusta a las necesidades planteadas. Si bien no es la opción más simple desde el punto de vista del diseño (como sí lo es la propuesta N°2, que no contempla almacenamiento), ofrece un mayor grado de adecuación a los requerimientos del proyecto.

### Concepto Preliminar

Para esquematizar el objetivo del diseño, o cómo modelizar la solución, se inició planteando el uso de un camión Volvo FMX, con sus dimensiones, y analizando el espacio disponible para la planta móvil.

Se requiere disponer de unidades de almacenamiento de materia prima, involucrando tanques de agua, tolvas para la arena y el cemento, y un tanque para el espumígeno; junto con un grupo electrógeno que permita generar energía eléctrica, una unidad mezcladora y una bomba para el hormigón celular.

Al analizar el espacio disponible, se eligió posicionar los elementos esquemáticos previamente mencionados según lo mostrado en la Figura 7.

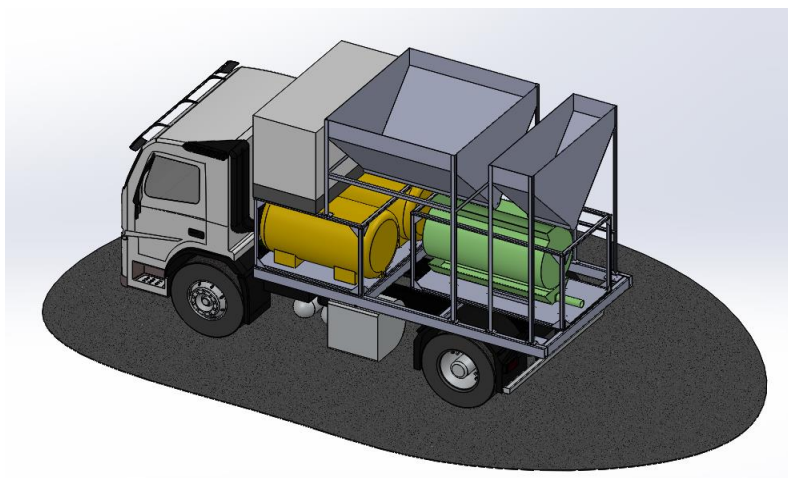


Figura 7: disposición inicial de los elementos del camión. SolidWorks.



En la figura se identifican dos tanques de agua (amarillo) y la unidad mezcladora junto con la bomba (verde); las dos tolvas, ubicadas en la sección superior (gris oscuro); y el grupo electrógeno, dispuesto en la parte delantera de la planta móvil (gris claro).

### Determinación de la capacidad de la Planta Móvil

En capítulos anteriores se definió como requisito la producción de HC en un rango de densidades de 400 a 1200 kg/m<sup>3</sup>. A continuación, en la Figura 8, se presenta la dosificación empleada para su elaboración:

| Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Peso Total (kg) | Agua (L) | Arena (kg) | Cemento (kg) | Espumígeno Isocem S/B o S/L (kg) |
|-------------------------------|-----------------|----------|------------|--------------|----------------------------------|
| 400                           | 2400            | 750      | -          | 2100         | 12                               |
| 600                           | 3600            | 630      | 1200       | 1800         | 10.8                             |
| 800                           | 4800            | 900      | 2700       | 1800         | 9                                |
| 1000                          | 6000            | 900      | 3900       | 1800         | 7.2                              |
| 1200                          | 7200            | 900      | 4800       | 1800         | 6                                |

Figura 8: Cantidad de materia prima requerida para la producción de HC según la densidad objetivo.

Suponiendo una producción a la máxima densidad y considerando que el volumen máximo de producción de la planta móvil es de 6 m<sup>3</sup>, se requiere almacenar las siguientes cantidades de materia prima:

- Agua: 900 litros.
- Arena: 4800 kg. Considerando una densidad de 1600 kg/m<sup>3</sup>, corresponde a un volumen almacenado de 3 m<sup>3</sup>.
- Cemento: 1800 kg. Con una densidad de 1800 kg/m<sup>3</sup>, se almacenará 1m<sup>3</sup> de este material.

En cuanto al espumígeno, considerando el mismo volumen de producción y una densidad objetivo de 400 kg/m<sup>3</sup>, que es la densidad donde se emplea la mayor cantidad de espumígeno:

- Espumígeno: 6 kg. Considerando una densidad de 200 kg/m<sup>3</sup><sup>1</sup>, el volumen almacenado será de 0,06 m<sup>3</sup>.

A partir de estos valores, se establecen los requerimientos de almacenamiento que servirán como base para el dimensionamiento y diseño de los diferentes subsistemas de la planta móvil.

## Capítulo III – Componentes estándar

El presente capítulo aborda la selección de los componentes estándar de la planta móvil, abarcando sistemas electromecánicos, neumáticos e hidráulicos, e incorporando los cálculos de dimensionamiento correspondientes cuando resulta necesario.

### Dimensionamiento de Motores

Se identifican dos subsistemas que requieren accionamiento mediante motorreductor: la unidad de mezclado y la bomba de HC.

#### Unidad mezcladora

Los valores utilizados durante el dimensionamiento se muestran en la Figura 9.

<sup>1</sup> Densidad para el ISOCEM S/B, utilizado para la producción de hormigón celular.

| UNIDAD MEZCLADORA         |         |      |
|---------------------------|---------|------|
| Radio ext                 | 260     | mm   |
| Radio int                 | 125     | mm   |
| Radio promedio            | 192.5   | mm   |
| Radio elegido             | 190     | mm   |
| Torque Necesario (Acople) | 45600   | kgmm |
|                           | 446.88  | Nm   |
| i reductor mezclador      | 25      | -    |
| T motor                   | 1.824   | kgm  |
|                           | 17.8752 | Nm   |
| rpm motor                 | 1500    | rpm  |
| rpm mezclador             | 60      | rpm  |
| Potencia                  | 2.81    | kW   |
|                           | 3.77    | HP   |
| Motor elegido             | 4       | HP   |
| Restante de Potencia      | 0.23    | HP   |
| Porcentaje P restante     | 5.87    | %    |

Figura 9: valores obtenidos durante el cálculo del motor empleado en la unidad mezcladora.

Comenzando por el mezclador, para el cálculo potencia requerida se deben conocer las RPM y el torque del mismo:

$$N = T_{motor} \times n$$

- N: potencia total requerida.
- $T_{motor}$ : torque del motor.
- $n$ : velocidad de giro del motor.

Para el torque del motor, se debe conocer el torque necesario y la relación de reducción. A su vez, encontrar este valor requiere utilizar un radio promedio de mezclado y la masa a mover, de 240 kg cuando el mezclador está completamente cargado.

$$T_{motor} = \frac{T}{i}$$

$$T = M \times R_{prom}$$

- T: torque necesario.
- i: relación de reducción.
- M: masa a mover de HC.
- $R_{prom}$ : radio promedio de la mezcladora.

El mezclador debe girar a 60 rpm, por lo que se selecciona un motor de 1500 rpm y se utiliza un reductor con una relación de reducción de  $i = 25$ .

De esta forma, para el accionamiento de la unidad mezcladora, se selecciona un motor de 4HP, 1500rpm, 4 polos, 220/380 V, 50Hz.

### Bomba de HC

Para el dimensionamiento del motor utilizado para la bomba, se utilizaron los valores mostrados en la Figura 10, a continuación.



| BOMBA SIN FIN                      |         |       |
|------------------------------------|---------|-------|
| Caudal                             | 90      | L/min |
|                                    | 0.0015  | m3/s  |
| Masa total                         | 240     | kg    |
| Densidad                           | 1200    | kg/m3 |
| Altura de bombeo                   | 30      | m     |
| Presión Estática                   | 352800  | Pa    |
| Potencia hidráulica                | 529.2   | W     |
| Rendimiento de la bomba            | 0.5     | -     |
| Factor de atasco                   | 5       | -     |
| Potencia mecánica                  | 5.292   | kW    |
| Potencia motor                     | 7.10    | HP    |
| Motor elegido                      | 10      | HP    |
| Restante de Potencia               | 2.90    | HP    |
| Porcentaje P restante              | 29.03   | %     |
| i reductor bomba                   | 20.00   | -     |
| rpm bomba                          | 75.00   | rpm   |
| Torque en eje transmisión (Acople) | 673.848 | Nm    |

Figura 10: valores obtenidos durante el cálculo del motor empleado para la bomba de HC.

Para el cálculo de potencia del motor se considera la potencia hidráulica, el rendimiento de la bomba, y el factor de atasco.

$$N_{motor} = f_a \times \eta_{bomba} \times N_{hyd}$$

- $N_{motor}$ : potencia del motor.
- $f_a$ : factor de atasco.
- $\eta_{bomba}$ : rendimiento de la bomba.
- $N_{hyd}$ : potencia hidráulica.

Para la potencia hidráulica, se requiere conocer el caudal requerido y la presión estática, siendo esta última influenciada por la densidad del material y la altura de bombeo buscada.

$$N_{hyd} = Q \times P_e$$

$$P_e = h \times \rho$$

- $Q$ : caudal requerido por la bomba.
- $P_e$ : presión estática.
- $h$ : altura de bombeo buscada.
- $\rho$ : densidad del hormigón celular.

Se selecciona un motor de 10 HP, 4 polos, 220/380 V, 50Hz; sobredimensionado para asegurar la altura de bombeo del material, e incluso permitir aumentarla en casos excepcionales.

La bomba de HC gira a 200 rpm para mantener la calidad de la espuma del HC. Por esto, se selecciona un reductor de  $i = 20$ , tipo sinfín-corona, por ser compacto y de mucha reducción.

### Dimensionamiento del generador

Para el dimensionamiento del grupo electrógeno, se consideraron los valores mostrados en la Figura 11.

| GENERADOR            |        |     |
|----------------------|--------|-----|
| Potencia Total       | 16     | HP  |
|                      | 21.46  | kW  |
| Factor de Potencia   | 0.8    | -   |
| Factor de Accesorios | 1.2    | -   |
| Potencia Aparente    | 32.184 | kVA |
| Generador elegido    | 33.00  | kVA |

Figura 11: valores obtenidos durante el dimensionamiento del grupo electrógeno.

Para obtener la potencia aparente, se selecciona un factor de potencia de 0.8, y se parte de la potencia total consumida en la planta móvil, considerando los motores y bombas utilizados, valor que a su vez se encuentra influenciado por el factor de accesorios de 1.2.

$$N_{aparente} = N_{tot} \times \frac{f_a}{f_p}$$

- $N_{aparente}$ : potencia aparente.
- $N_{tot}$ : potencia total consumida por la planta móvil.
- $f_a$ : factor de accesorios.
- $f_p$ : factor de potencia.

Consecuentemente, el grupo electrógeno es de 33 kVA, de tipo diésel, con dimensiones de 1945 mm de largo, 870 mm de ancho y 1238 mm de alto. Se encuentra montado sobre una estructura metálica diseñada para tal fin, adaptable a distintos modelos según su configuración de sujeción. Se muestra en la Figura 12 el grupo electrógeno elegido, junto con la estructura diseñada.

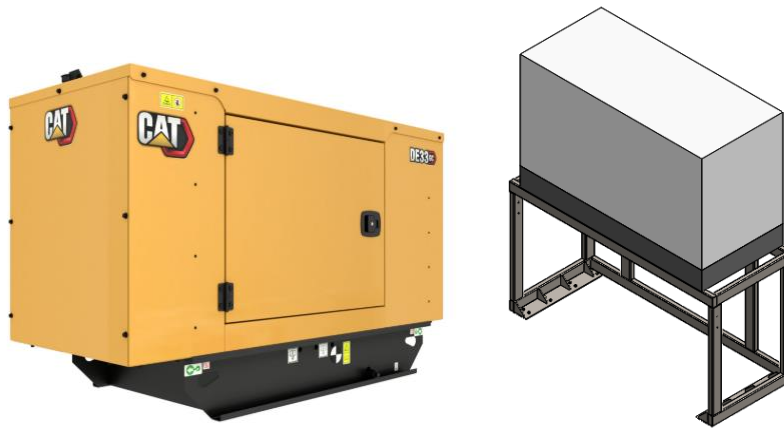


Figura 12: grupo electrógeno de 33 kVA.

### Estándar Neumático

Para permitir el paso de los productos desde un subsistema a otro, se implementan válvulas mariposa de tipo neumática. El sistema neumático utilizado para el accionamiento de las mismas nace del acumulador de aire comprimido del camión.

En este sistema, se tiene un tanque auxiliar de aire comprimido, con una presión de entre 8 y 10 bar, y se accede al mismo mediante acoples rápidos con sello de teflón para evitar pérdidas.

Siguiendo el sistema neumático, se tienen:

- Válvula de corte: de tipo esférica, de corte rápido y de paso total, que no restringe el caudal en posición de apertura. Son confiables a largo plazo y de alta resistencia.
  - Presión de trabajo = 10 bar.

- Accionamiento: manual por palanca.
- Diámetro nominal =  $\frac{1}{2}$ ".
- Regulador de presión: su función principal es mantener constante la presión de trabajo y proteger los actuadores.
  - Presión de trabajo  $\geq 10$  bar.
  - Salida regulable de 0 a 8 bar.
  - Diámetro nominal =  $\frac{1}{2}$ ".
- Válvula mariposa tipo wafer, utilizado para la descarga del cemento y la arena. De doble efecto y con disco de acero inoxidable. Se muestra en la Figura 13.
  - Diámetro nominal = 4".
  - Presión de accionamiento = 6 bar.

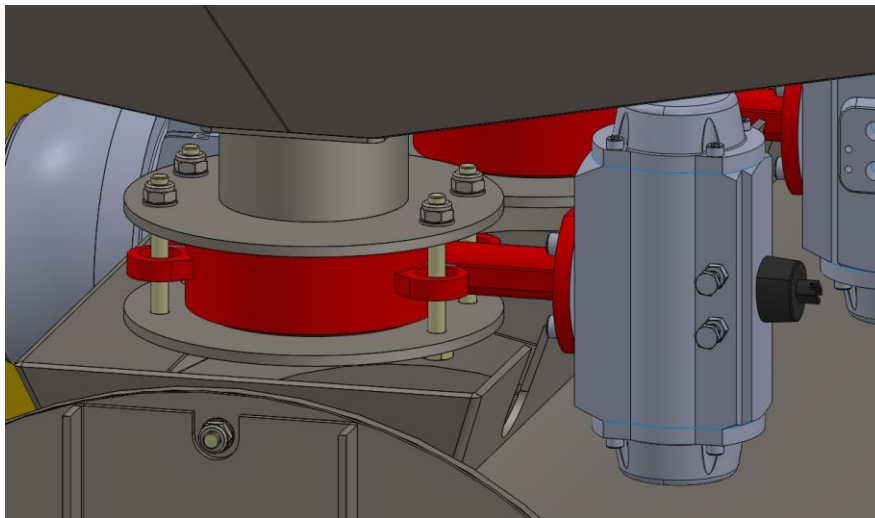


Figura 13: válvula mariposa utilizada en la descarga de arena, cemento y HC.

- Mangueras: utilizada para transportar el aire desde un elemento al siguiente. Se aseguran con abrazaderas tipo P, metálicas con recubrimiento de goma para no dañar la manguera, y se atornillan a la estructura metálica.
  - Material: poliamida.
  - Diámetro interior =  $\frac{3}{8}$ ".
  - Presión de trabajo  $\geq 15$  bar.
  - Temperatura de trabajo: de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $80^{\circ}\text{C}$ .

## Estándar Hidráulico

### Agua

Para el transporte de agua dentro de la planta móvil, se tienen los siguientes componentes:

- Válvulas de corte: de tipo esférica, de corte rápido y de paso total.
  - Diámetro nominal = 1".
- Bomba hidráulica: de tipo centrífuga, de 0,5 HP. No debe elevar ni presurizar, por lo que 0,5 HP es suficiente para trabajar con baja exigencia.
  - Caudal = 5000 L/h.
  - Diámetro nominal e/s = 1".
- Mangueras: de PVC reforzado, siendo así flexibles pero resistentes.
  - Diámetro nominal = 1".



Figura 14: tanque de agua de 750 litros.

Para el almacenamiento de agua, se emplean dos tanques de 750 litros cada uno, mostrados en la Figura 14. Son tanques de configuración cilíndrica horizontal y se encuentran equipados con rompeolas, diseñados para aplicaciones de transporte y con carga superior. Sus dimensiones son 1560 mm de largo, y 900 mm de diámetro.

### Espumígeno

Los materiales utilizados para los elementos en contacto con el espumígeno ISOCEM son químicamente compatibles con el mismo, siendo que es de base acuosa con aditivos químicos, no altamente corrosivo, pero puede degradar ciertos materiales.

- Válvulas de corte: de tipo esférica, de paso total y cierre rápido. Con sellos internos de PTFE, y de cuerpo de bronce o latón niquelado.
  - Diámetro nominal =  $\frac{1}{2}$ ".
- Bomba: neumática de doble diafragma, de flujo suave que tolera aire en forma de burbujas, sin cortar la espuma. El material de los diagramas es de PTFE.
  - Caudal = 8 l/min. Bajo, que mantiene la calidad de la espuma.
  - Regulación de aire = 3 a 5 bar. Puede acoplarse al sistema neumático del camión.
- Mangueras: de PVC reforzado.
  - Diámetro nominal =  $\frac{1}{2}$ ".
  - Presión de trabajo  $\geq 10$  bar.

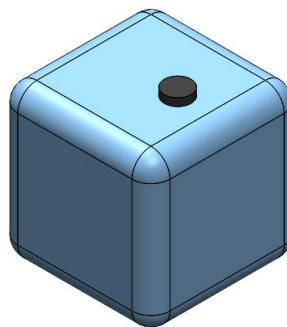


Figura 15: tanque para el espumígeno. SolidWorks.

Por último, el tanque de espumígeno, mostrado en la Figura 15, posee un volumen de 0,06 m<sup>3</sup>, suficiente para almacenar los 12 kg de producto requeridos para la producción de HC dentro del rango de densidades seleccionado.

## Hormigón Celular

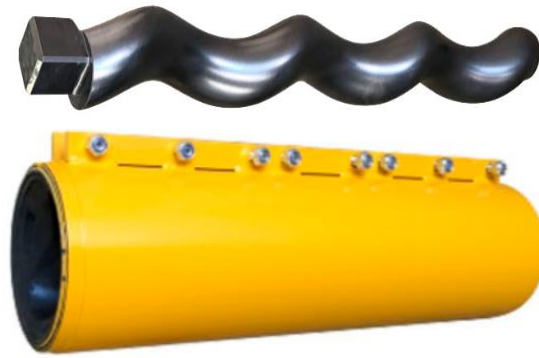


Figura 16: rotor y estator de la bomba de tornillo utilizada para HC.

Bomba: de tornillo modelo 1,5 L8, que admite sólidos en suspensión y materiales viscosos como lo es el HC. Se muestra en la Figura 16 tanto el rotor como el estator que conforman la bomba.

- Velocidad de giro = 200 rpm, manteniendo la calidad de la espuma del material.
- Caudal = 318 l/min.
- Tamaño de grano máximo admisible = 16 mm.
- Presión de trabajo máxima = 20 bar
- Diámetro del rotor = 83mm.
- Diámetro del estator = 193mm.

Con la selección y el dimensionamiento de los componentes principales, se definen las bases técnicas necesarias para el desarrollo constructivo del sistema, asegurando su funcionamiento adecuado dentro de las condiciones de operación previstas.

## Capítulo IV – Diseño Constructivo

### Tolva de Cemento

El diseño de la tolva de cemento, mostrada en la Figura 17 se aborda a partir de los requerimientos de capacidad de almacenamiento, buscando permitir la carga en empresas hormigoneras a partir de silos. Para este fin, en su parte superior se encuentra una boca de carga, accesible mediante una escalera incorporada a la estructura, que a su vez facilita las tareas de operación y mantenimiento.

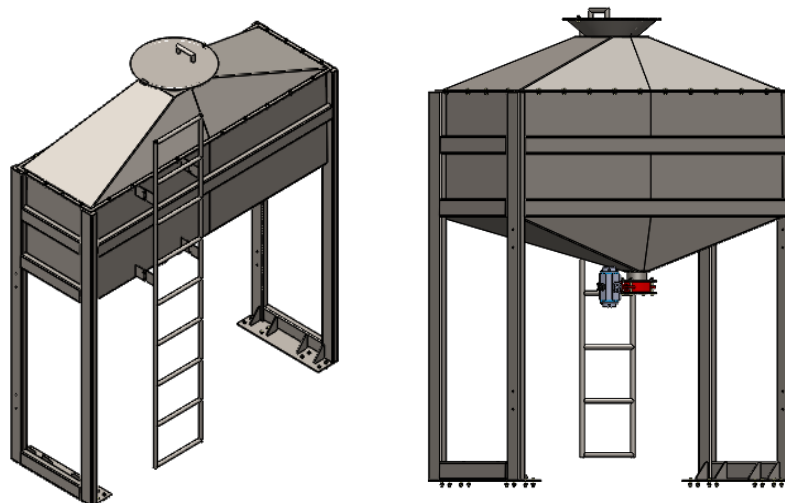


Figura 17: tolva de cemento. SolidWorks.

La estructura está compuesta por un bastidor metálico que permite la descarga por gravedad hacia el mezclador, ubicado en la parte inferior. Dicha descarga es controlada mediante una válvula mariposa de accionamiento neumático, como se presenta en la Figura 18.

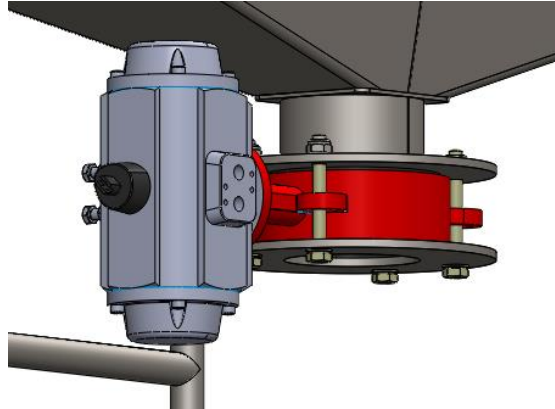


Figura 18: válvula mariposa que comanda la descarga de cemento. SolidWorks.

La tolva presenta una geometría prismática con fondo inclinado, construida a partir de chapa plegada de 3.2mm, favoreciendo el flujo de material hacia la boca de salida y minimizando la acumulación de material.

### Tolva de Arena

Conforme a lo ilustrado en la Figura 19, se trata de una tolva de almacenamiento de arena, elevada al igual que la de cemento y diseñada para su carga mediante el uso de una máquina retroexcavadora.

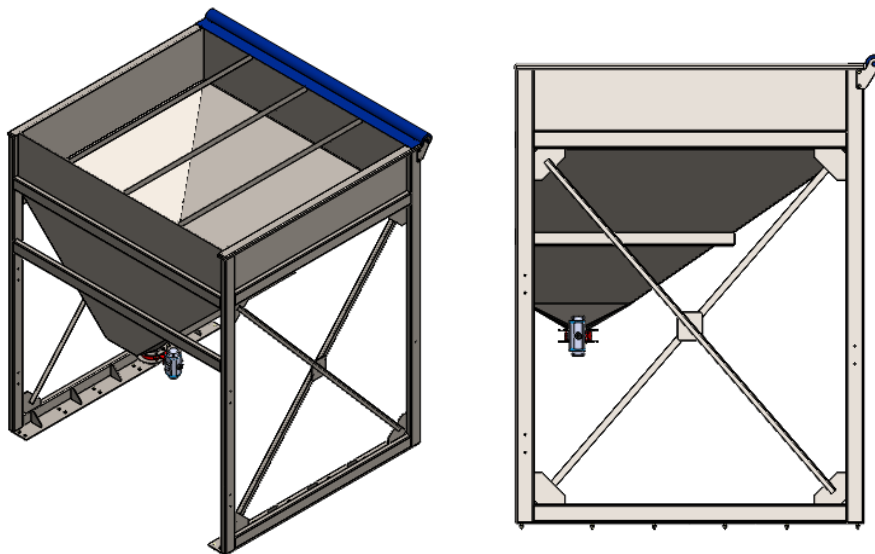


Figura 19: tolva de almacenamiento de arena. SolidWorks.

Su estructura está conformada por un bastidor metálico rigidizado mediante refuerzos diagonales, que garantizan la estabilidad del conjunto. Su sección superior es completamente abierta, lo que facilita las tareas de carga, y presenta refuerzos superiores que permiten la colocación de un sistema de cobertura, para su protección durante el transporte.

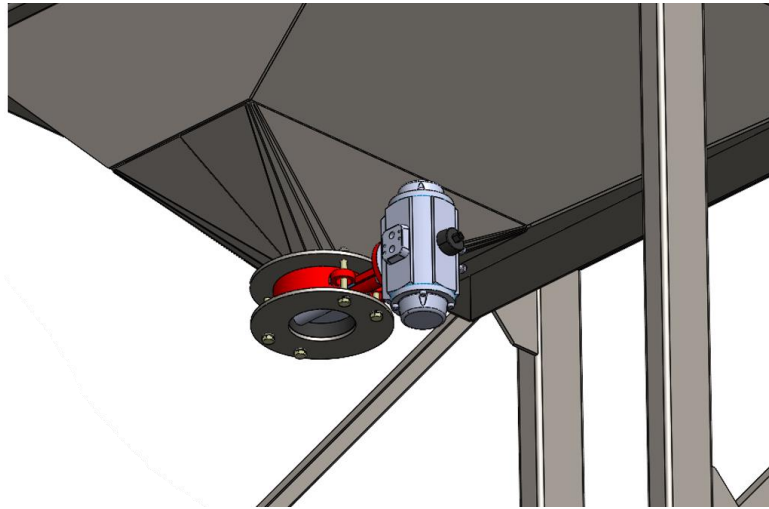


Figura 20: descarga de la tolva de almacenamiento de arena. SolidWorks.

En su parte inferior, se tiene un fondo inclinado que facilita la descarga del material, igualmente comandada por una válvula mariposa de accionamiento neumático, como se observa en la Figura 20. Como puede verse en la Figura anterior, para simplificar la construcción de esta tolva, se incluyó una sección particular para el traspaso de la sección rectangular (de la tolva en sí), hacia la circular de la válvula de descarga.

### Unidad Mezcladora

Este elemento, mostrado en la Figura 21, está compuesto de dos secciones principales: el mezclador en sí, y la unidad de bombeo.

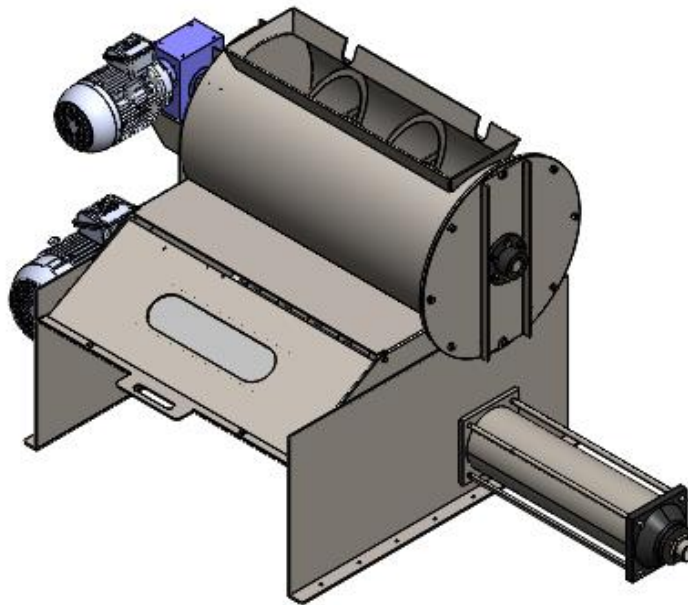


Figura 21: unidad mezcladora completa. SolidWorks.

Comenzando por el mezclador, se compone de una carcasa exterior cilíndrica, con una abertura superior por la cual se carga la materia prima. La descarga hacia la unidad de bombeo se realiza desde el inferior, también utilizando una válvula mariposa de accionamiento neumático como controlador, como puede verse la Figura 22, a continuación.



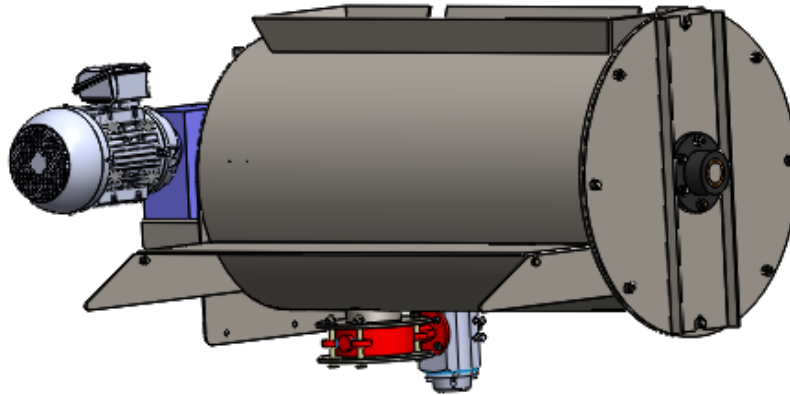


Figura 22: unidad mezcladora. SolidWorks.

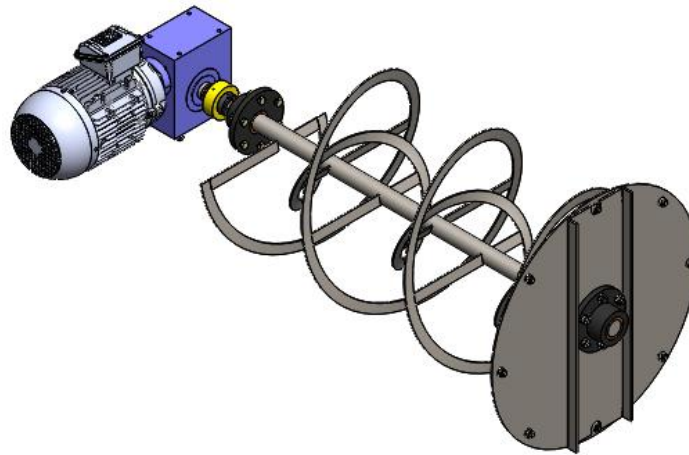


Figura 23: detalle interior de la unidad mezcladora. SolidWorks.

En cuanto al sistema de mezclado, para asegurar una adecuada homogeneidad, se dispone de dos hélices que trabajan en sentidos opuestos, que pueden apreciarse en la Figura 23. La hélice derecha se ubica en el diámetro exterior de mezclado, próxima a la carcasa, mientras que la hélice izquierda se posiciona en un diámetro intermedio. Esta configuración permite generar un flujo continuo de material dentro de la mezcladora, favoreciendo la correcta integración de los componentes. Además, el hecho de que las hélices sean contrarias contribuye a compensar los esfuerzos generados por cada una de ellas durante el proceso de mezclado.

El conjunto es accionado mediante un motorreductor, encargado de transmitir el movimiento al eje principal. Asimismo, el eje se encuentra soportado por rodamientos en ambos extremos, lo que garantiza un adecuado guiado y estabilidad durante el funcionamiento.

Continuando por la unidad de bombeo, se incluyó una tapa de inspección que facilita el control y mantenimiento de la unidad, y posee un acrílico para permitir la inspección durante el funcionamiento de forma segura.



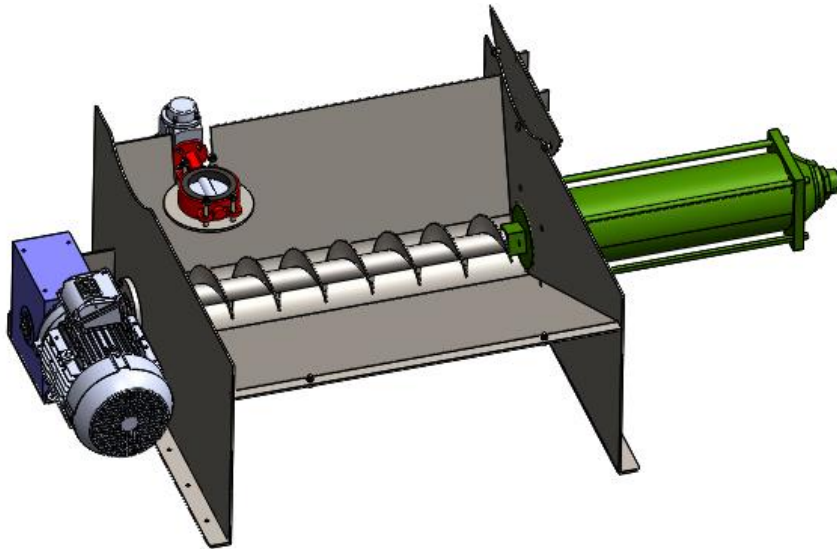


Figura 24: detalle interior de la unidad de bombeo. SolidWorks.

En el interior se tiene un tornillo sin fin que impulsa el HC hacia la bomba (verde), siendo ambos accionados por el mismo motorreductor.

### Diseño Final

La planta móvil completamente cargada presenta un peso total de 10 toneladas y dimensiones de 4 m de largo, 2,18 m de ancho y 2,74 m de alto. Montada sobre el camión, la altura total del conjunto alcanza los 3,8 m, cumpliendo con lo estipulado en el ART 27 del decreto N°32/18.

Unificando todos los elementos desarrollados en el presente capítulo, se ilustra en las Figuras 25 y 26 la disposición final de la planta móvil con la totalidad de sus componentes.

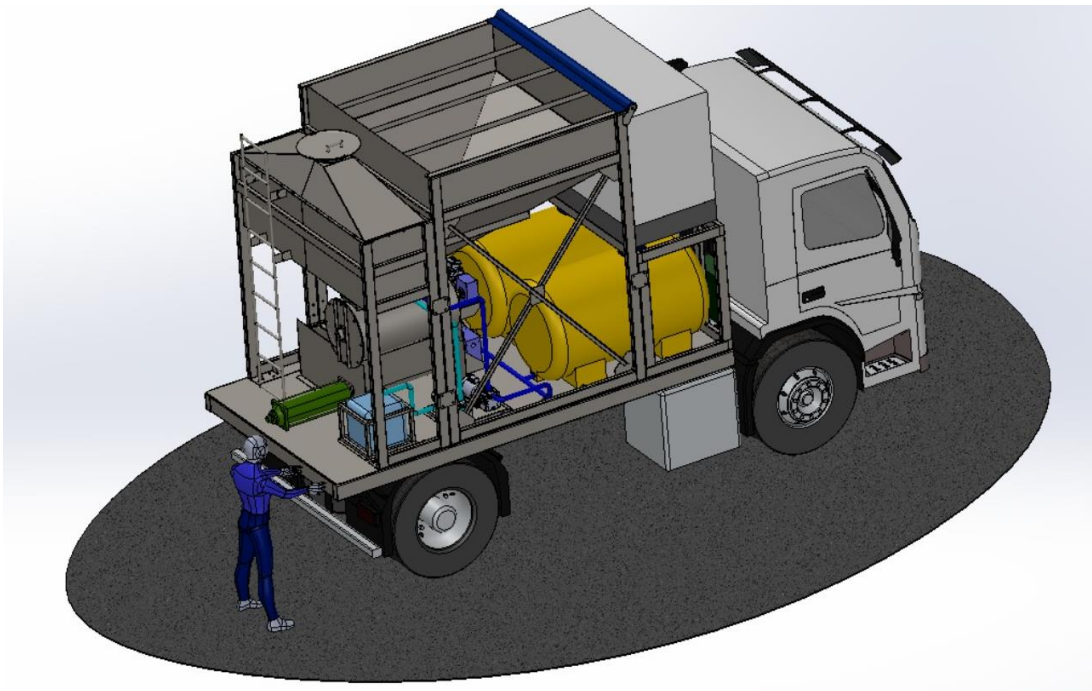


Figura 25: vista del diseño final de la planta móvil. SolidWorks.

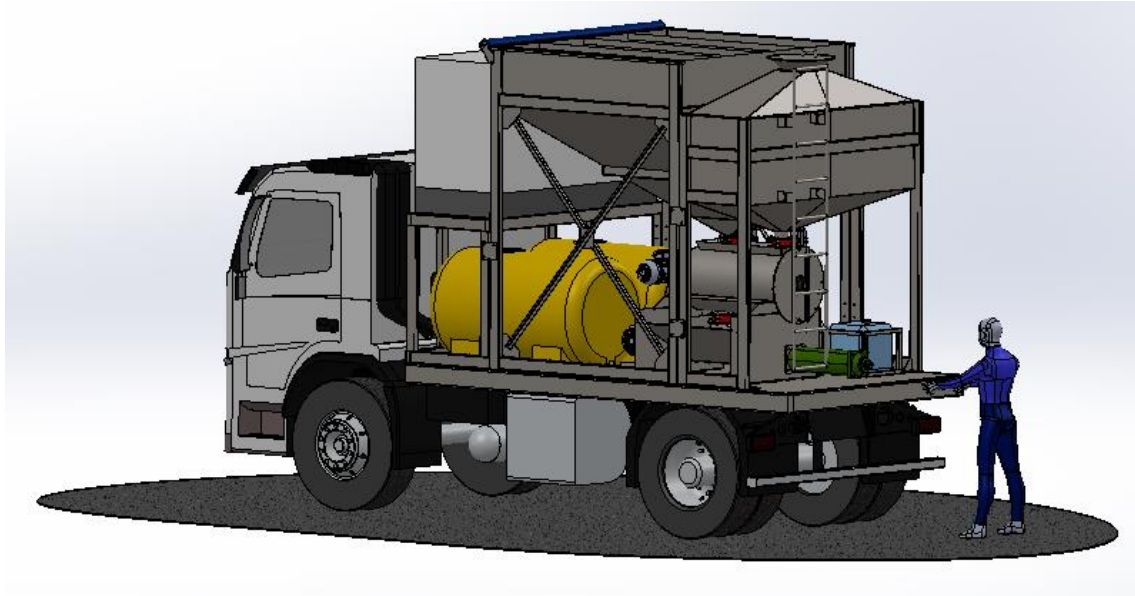


Figura 26: vista del diseño final de la planta móvil. SolidWorks.

En conjunto, el diseño propuesto logra integrar de manera eficiente todos los subsistemas necesarios para la producción de HC dentro de una configuración compacta y transportable. La disposición de los equipos sobre el chasis del camión permite optimizar el espacio disponible, facilitando tanto la operación como el acceso para tareas de mantenimiento, al tiempo que mantiene dimensiones y peso compatibles con su transporte.

## Capítulo V – Análisis estructural y de estabilidad

El objetivo principal de este capítulo es analizar la distribución de masas y la estructura portante, a fin de garantizar condiciones adecuadas de estabilidad y funcionamiento, cumpliendo con los requerimientos definidos para el diseño de la planta móvil.

### Cálculo Estructural

#### Estudio Estático

Este estudio se divide en dos partes: por un lado, el análisis de las chapas, a fin de verificar su capacidad para soportar las cargas generadas cuando las tolvas se encuentran llenas; y por otro, el análisis de los perfiles estructurales, para evaluar su resistencia frente al peso propio de la estructura y las cargas asociadas.

Iniciando por el análisis de las chapas, se les colocó el peso a las tolvas con la carga máxima, tanto para la arena como para el cemento. Como fue mencionado en el Capítulo III, para el caso de la arena se tienen 4800 kg de material, y para el cemento 1800 kg.

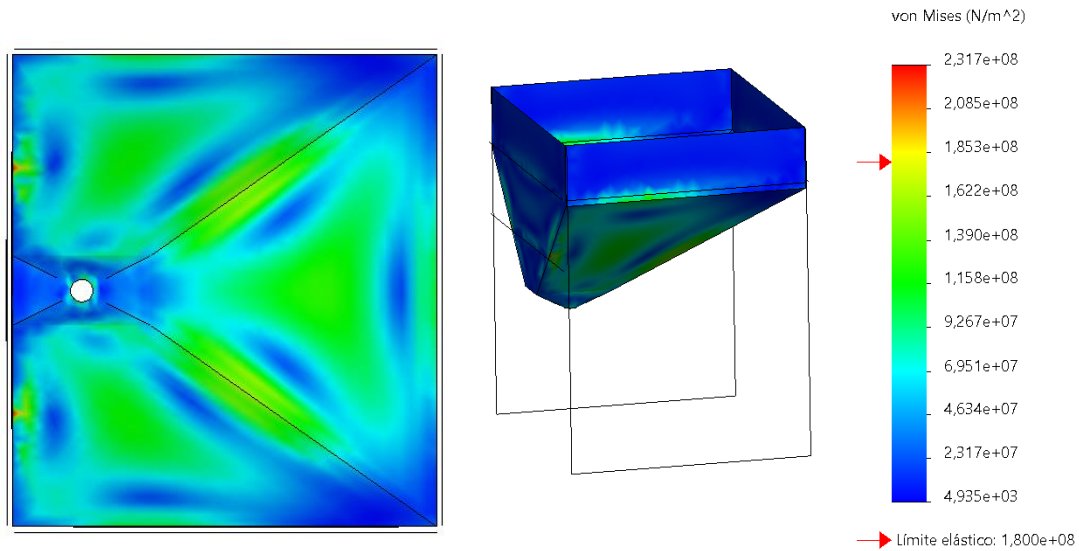


Figura 27: resultados de la simulación realizada para la tolva de arena. Estudio estático. SolidWorks.

Se observa en la Figura 27 que las zonas más solicitadas se ubican en la región central de las chapas, las cuales son de acero SAE 1010 y poseen un espesor de 4,8 mm. Si bien las tensiones no superan el valor de tensión admisible ( $1,8 \times 10^8$  N/m<sup>2</sup>) se optó por incorporar fajas de chapa plegada en las tolvas, mostrado en la Figura 28, con el fin de rigidizar las áreas más comprometidas.

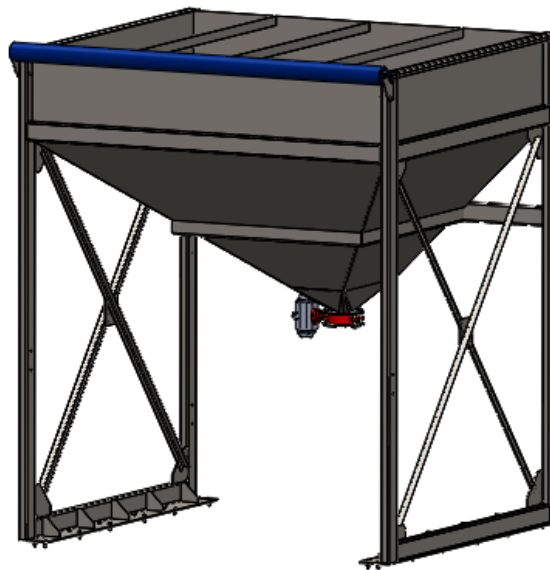


Figura 28: diseño final de la tolva de arena. Notar los refuerzos de chapa plegada para las caras de la tolva. SolidWorks.

Se continuó por el análisis de la estructura metálica para la condición de carga máxima en las tolvas, considerando no solo el peso de la materia prima sino también los de las chapas que conforman las propias tolvas.

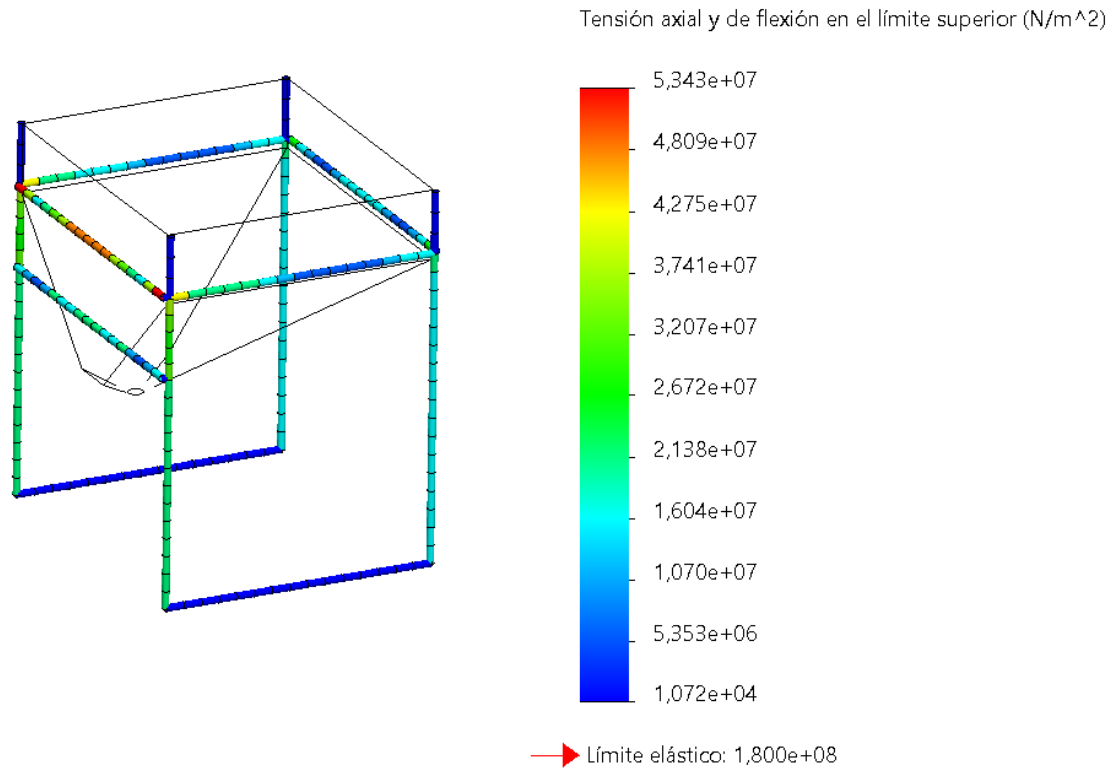


Figura 29: estudio de la estructura metálica de la tolva de arena. SolidWorks.

En la Figura 29 se muestra la verificación de un comportamiento altamente favorable, dado que las tensiones máximas en las zonas de mayor sollicitación resultan de un orden de magnitud inferior al valor admisible, por lo que la estructura podrá soportar la tolva completamente cargada durante el funcionamiento.

#### Estudio de Frenado

Para el presente estudio se adoptó como referencia la norma EN 12195-1, orientada al aseguramiento de cargas en el transporte vial. En base a dicha normativa, se realizó la simulación en SolidWorks considerando el peso propio de los elementos, afectado por un coeficiente de aceleración longitudinal de 0,8 g en sentido de avance, representativo de una condición de frenado.

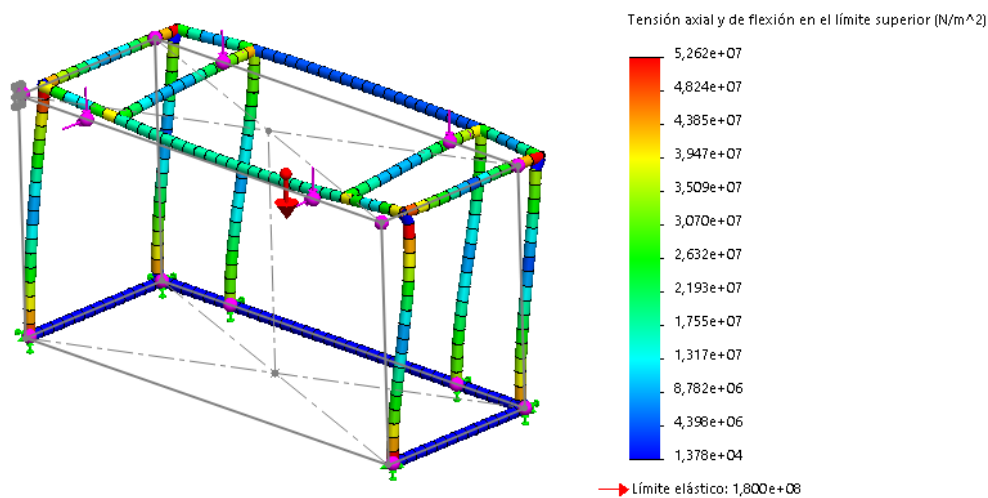


Figura 30: simulación de frenado para el soporte del grupo electrógeno. SolidWorks.

Puede observarse que las tensiones máximas alcanzan valores del orden de los  $5,26 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ , siendo significativamente inferiores al límite elástico del material ( $1,8 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ ), con un orden de magnitud de diferencia. Las zonas más solicitadas se concentran principalmente en las uniones y vértices de la estructura, producto de la desaceleración.

En consecuencia, la estructura presenta un comportamiento resistente satisfactorio ante la condición de frenado analizada, cumpliendo con los criterios de diseño adoptados y resultando en un diseño apto.

Por otro lado, se realizó el mismo estudio sobre las chapas utilizadas en las tolvas, previo a la incorporación de las fajas, considerando las cargas actuantes durante el frenado del camión.

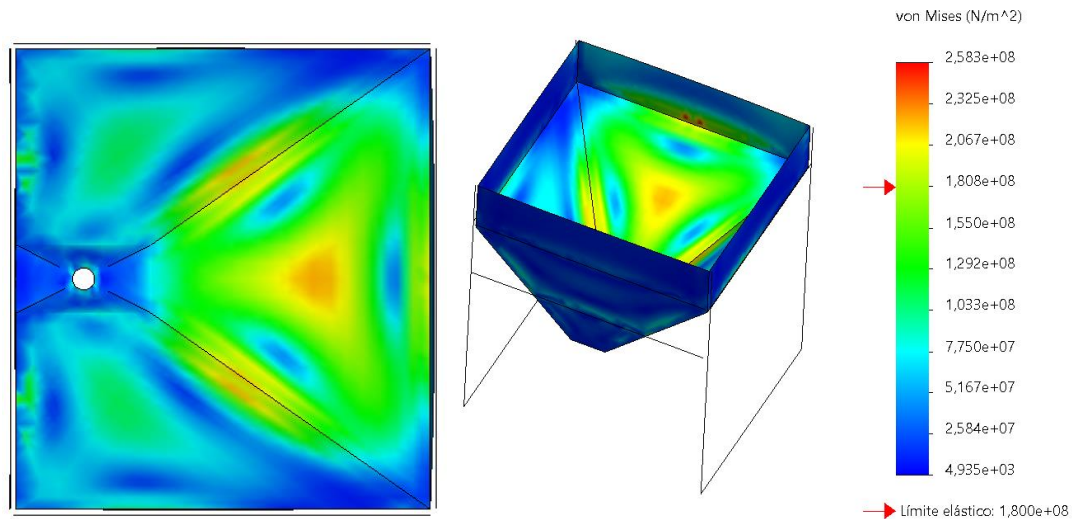


Figura 31: análisis de frenado sobre las chapas para la tolva de arena. SolidWorks.

El análisis de los resultados de la simulación pone en evidencia la necesidad de refuerzos en las zonas centrales de las chapas, por lo que la incorporación de fajas en estas regiones resulta imprescindible para garantizar su adecuado comportamiento estructural.

Repitiendo los mismos estudios realizados para el caso estático, se tiene además el de las estructuras metálicas igualmente afectadas por un coeficiente de 0,8 g en el sentido de avance del camión.

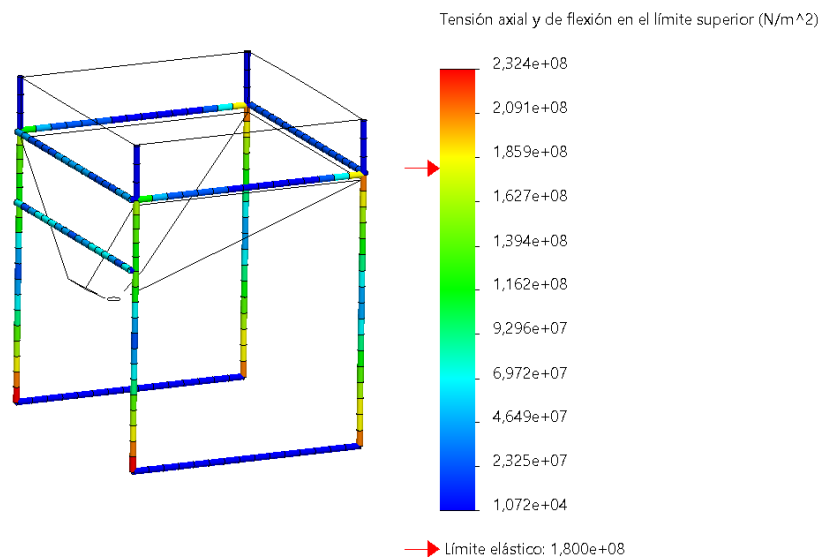


Figura 32: estudio de frenado aplicado a la estructura metálica de la tolva de arena. SolidWorks.

En este escenario, se evidencia una modificación en la distribución de las solicitaciones, identificándose en las esquinas zonas donde se exceden los esfuerzos admisibles, lo que hace necesaria la incorporación de refuerzos estructurales en dichas regiones, como lo son los arriostramientos en cruz fabricados a partir de perfiles tipo L 1½”×1/8”.

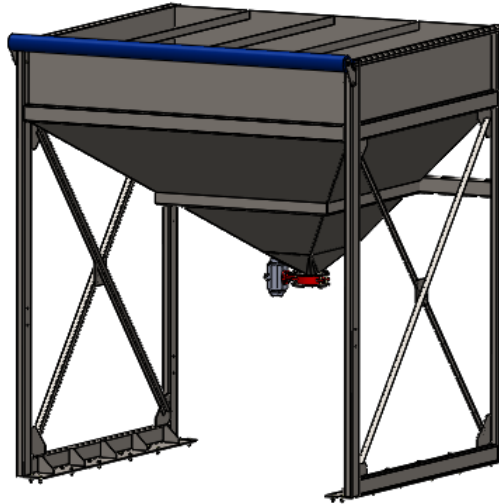


Figura 33: diseño final de la tolva de arena. Notar los refuerzos en forma de arriostramientos en cruz. SolidWorks.

En conclusión, la estructura cumple con los criterios de resistencia bajo condiciones de frenado, mientras que la incorporación de refuerzos permite asegurar un comportamiento estructural adecuado en las zonas críticas, validando así el diseño propuesto.

### Cálculo de Vuelco Lateral

Con los valores de masa asignados a cada elemento del modelo 3D, se determinó utilizando el software SolidWorks la ubicación del centro de masa del conjunto.

- Generador: 1035 kg.
- Unidad mezcladora y de bombeo: 400kg.
- Agua: 900 kg.
- Arena: 4800 kg.
- Cemento: 1800 kg.
- Espumígeno: 6 kg.
- Chapas y perfiles estructurales: 2500 kg
- Camión (tara): 12000 kg.

Definiendo los siguientes parámetros:

- $Y = H \cdot \tan(\beta)$
- $S = 2m$ . Trocha del camión, desde el centro de las ruedas.
- $H = 2.3m$ . Altura del centro de masa.
- $\beta$ : ángulo de inclinación del suelo.

La condición de vuelco para un modelo estático está dada por:

$$Y \geq \frac{S}{2} \quad ; \quad \tan(\beta) \geq S/2H$$



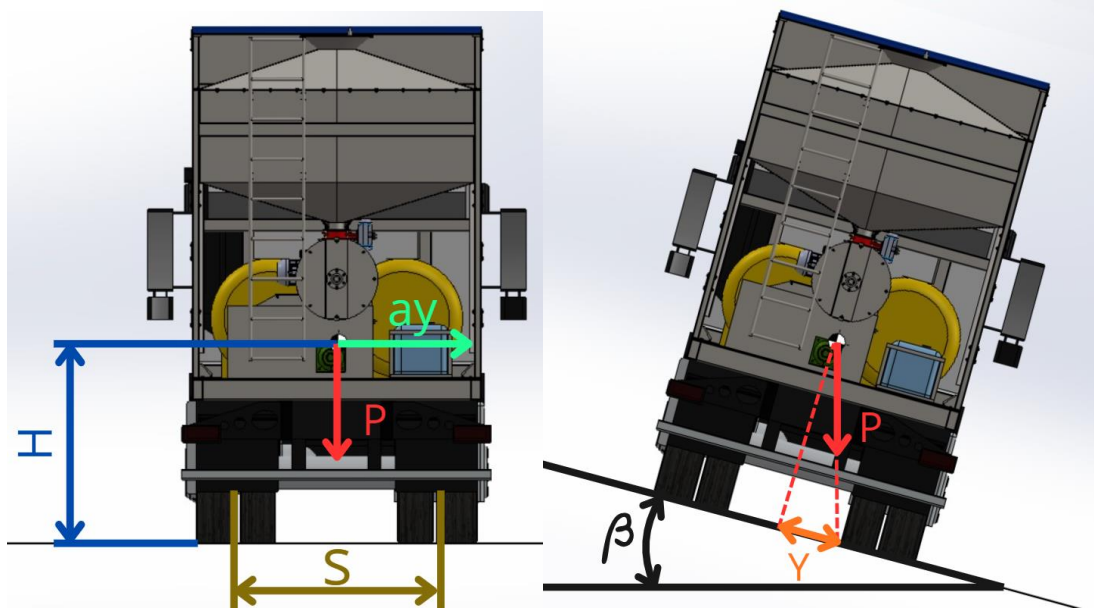


Figura 34: equivalencia entre efecto estático y dinámico para el vuelco lateral.

Estas fórmulas son válidas para un modelo estático, donde el vuelco ocurre por el ángulo de inclinación del suelo,  $\beta$ . En un modelo dinámico, el vuelco está asociado a la aceleración lateral del vehículo. Esta diferencia puede apreciarse en la Figura 34.

Para establecer una equivalencia entre el efecto producido por dicha aceleración y la inclinación del suelo, se considera la aceleración lateral como:

$$a_y = \frac{v^2}{R}$$

- $a_y$ : aceleración lateral.
- $v$ : velocidad del camión.
- $R$ : radio de la curva.

Considerando un camión que viaja a 80 km/h en rutas argentinas, donde las curvas tienen un radio de 210 metros, se obtiene:

$$a_y = \frac{v^2}{R} = \frac{22 \frac{m}{s^2}}{210 m} = 2.35 m/s^2$$

Planteando la fórmula para la tangente del ángulo de inclinación, queda:

$$\tan \beta = \frac{\text{fuerza horizontal}}{\text{fuerza vertical}} = \frac{m \times a_y}{m \times g}$$

Quedando así la equivalencia con el modelo estático establecido por:

$$\tan \beta = \frac{a_y}{g} = \frac{2.35 \frac{m}{s^2}}{9.8 \frac{m}{s^2}}$$

$$\tan \beta = 0.2398$$

Volviendo a las ecuaciones de vuelco, reemplazando con los valores obtenidos:

$$\frac{S}{2H} = \frac{2m}{2 \times 2.03m} = 0.492 \geq \tan \beta = 0.2398$$

$$\frac{S}{2} = \frac{2m}{2} = 1m \geq Y = H \cdot \tan \beta = 0.486m$$

Por lo tanto, no se cumple la condición de vuelco, por lo que el camión resulta estable bajo las condiciones analizadas.

## Conclusiones

En el presente trabajo se desarrolla el diseño de una planta móvil para la producción de hormigón celular, abordando de forma integral aspectos funcionales, constructivos y estructurales del sistema. A partir de las características propias del material, se logró proponer una solución que posibilita su producción *in situ*, superando una de las principales barreras para la utilización del hormigón celular en obra.

La selección de una configuración montada sobre un camión, con almacenamiento de materias primas, sistema de mezclado, y bombeo del producto final, permitió alcanzar un diseño versátil, autónomo y adaptable a distintos entornos de trabajo. Asimismo, el dimensionamiento de componentes principales, y la incorporación de sistemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos garantizan un funcionamiento eficiente y continuo del equipo.

Desde un punto de vista estructural, el análisis realizado verifica la resistencia y estabilidad del conjunto bajo condiciones de operación y transporte, incorporando refuerzos en zonas críticas para asegurar un funcionamiento seguro. De igual manera, se comprobó la estabilidad del sistema frente a condiciones dinámicas, validando su viabilidad en escenarios reales de uso.

En conjunto, el diseño propuesto cumple con los objetivos planteados, logrando una solución técnica y operativamente viable. Este desarrollo no solo contribuye a ampliar las posibilidades de aplicación del hormigón celular en el ámbito local, sino que también sienta las bases para futuras mejoras y optimizaciones del sistema, tanto en términos de automatización como de capacidad productiva.

## Recomendaciones

Para futuros desarrollos, se recomienda avanzar en la construcción y ensayo de un prototipo a escala real que permita validar en condiciones operativas los criterios de diseño adoptados, particularmente en lo referido al proceso de mezclado, la estabilidad de la espuma y el desempeño del sistema de bombeo.

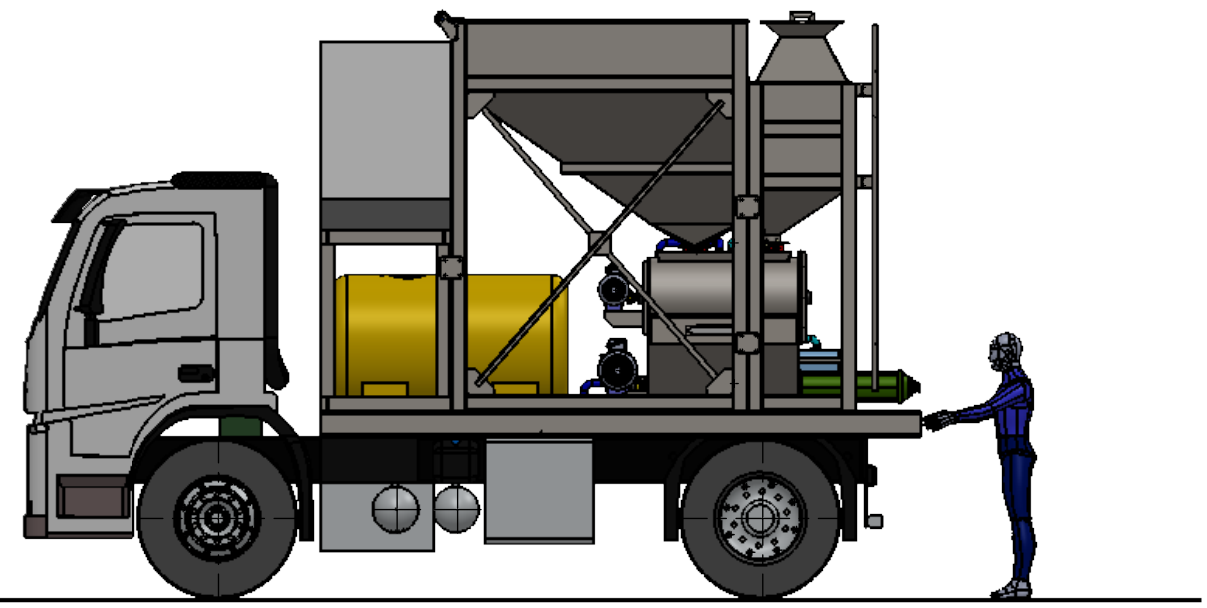
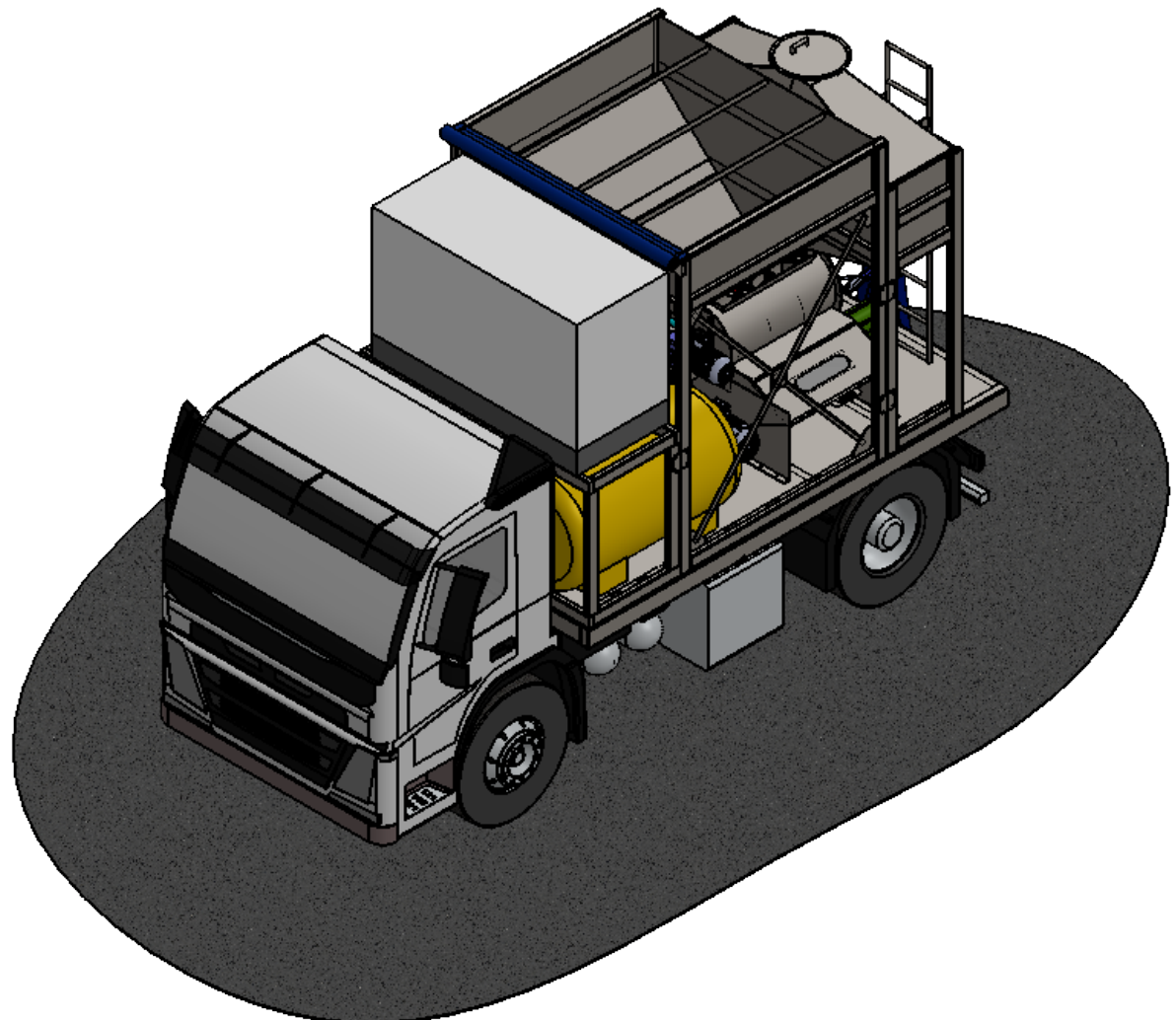
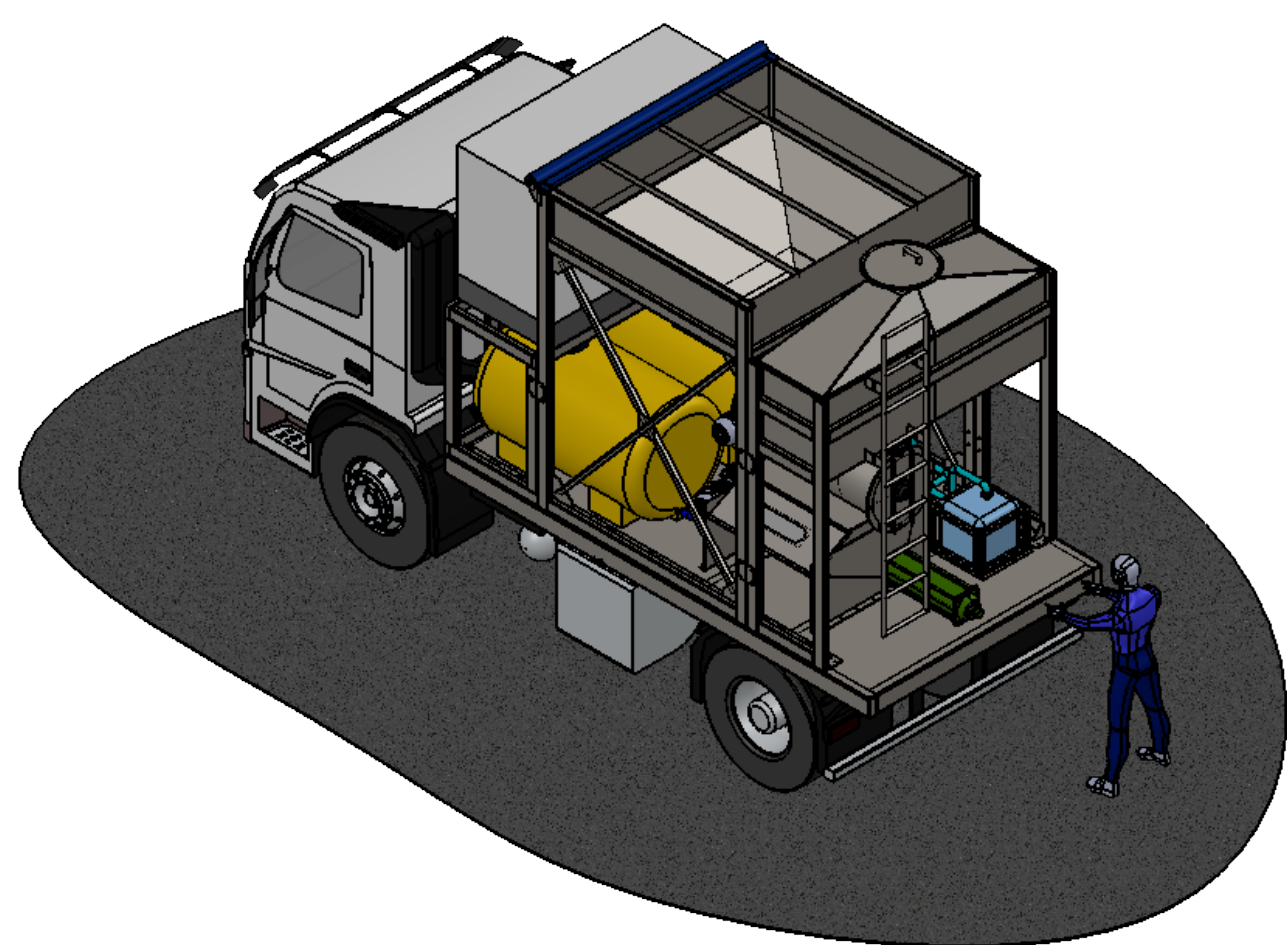
Asimismo, se sugiere analizar la viabilidad de utilizar la toma de fuerza del camión como alternativa al grupo electrógeno, evaluando su capacidad para abastecer los requerimientos energéticos del sistema. Esta opción podría contribuir a simplificar el diseño, reducir el peso total del equipo y disminuir los costos de operación y mantenimiento. No obstante, será necesario estudiar su impacto sobre el funcionamiento del vehículo, así como las adaptaciones requeridas en los sistemas de transmisión y control para garantizar una operación segura y eficiente.



## Bibliografía

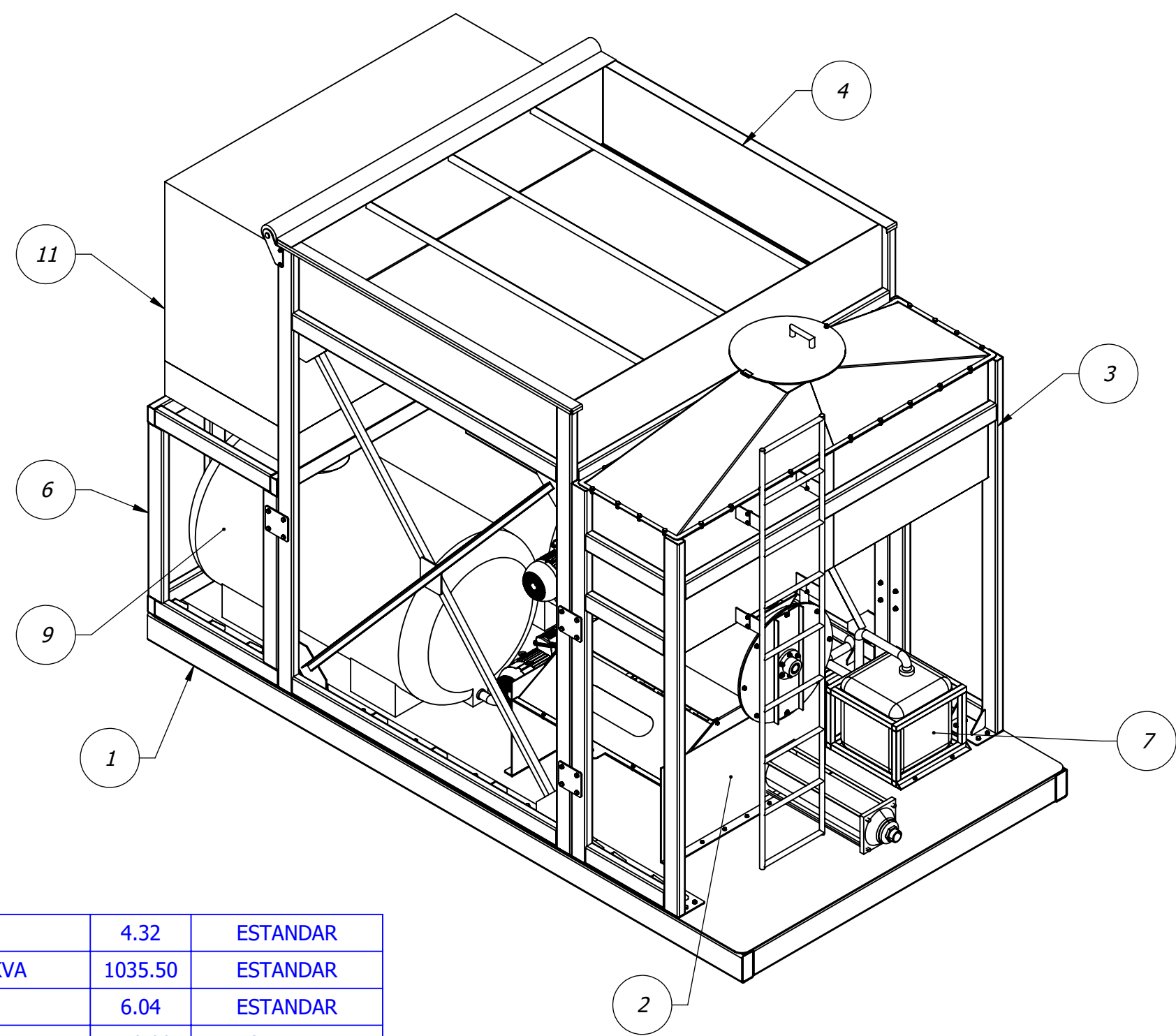
1. Luton Group. [Luton Group](#)
2. Norma UNE-EN 12195-1, “Dispositivos para la sujeción de la carta en vehículos de carretera”.
3. ART 27 del decreto N°32/18. [Decreto N°32/18](#)
4. Catálogo WEG para motores eléctricos. [WEG](#)
5. Catálogo SKF para rodamientos de bolas. [SKF](#)
6. Catálogo CAT para grupos electrógenos. [CAT](#)
7. Catálogo PLASFORTE para tanques de agua. [PLASFORTE](#)
8. Catálogo DUROLL para bomba a tornillo. [DUROLL](#)
9. Catálogo ORLANDI para perfiles y chapas estructurales en el mercado. [ORLANDI](#)
10. Especificaciones camión VOLVO FMX. [VOLVO FMX](#)

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



|                                            |         |           |            |             |              |                     |              |                   |                             |   |                    |   |   |  |  |
|--------------------------------------------|---------|-----------|------------|-------------|--------------|---------------------|--------------|-------------------|-----------------------------|---|--------------------|---|---|--|--|
| 0<br>6                                     | 6<br>30 | 30<br>120 | 120<br>315 | 315<br>1000 | 1000<br>2000 | 2000<br>4000        | 4000<br>8000 | 8000<br>12000     | 12000<br>15000              | - | -                  | - | - |  |  |
| ±0,1                                       | ±0,15   | ±0,2      | ±0,25      | ±0,35       | ±0,7         | ±1,5                | ±2           | ±3                | ±4                          | - | -                  | - | - |  |  |
| COTAS SIN<br>TOLERANCIAS<br>INDICADAS (mm) |         |           | ~          | ▽           | ▽▽           | ▽▽▽                 | ▽▽▽▽         |                   |                             | - | -                  | - | - |  |  |
|                                            |         |           | 12/<br>▽   | 12/<br>▽    | 3/<br>▽      | 0,8/<br>▽           | 0,2/<br>▽    | -                 | -                           | - | -                  |   |   |  |  |
|                                            |         |           | REV.       | DESCRIPCION |              | DIBUJO              | REVISO       | APROBO            | FECHA                       |   |                    |   |   |  |  |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA         |         |           |            |             |              | 1° SEMESTRE 2026    |              | PROYECTO<br>FINAL | PARTE:<br>CONJUNTO COMPLETO |   |                    |   |   |  |  |
|                                            |         |           |            |             |              | NOTA: ENSAMBLE      |              |                   |                             |   | HC-C-G-001 - Rev.1 |   |   |  |  |
|                                            |         |           |            |             |              | T.S:                |              | MATERIAL: VER LDM |                             |   |                    |   |   |  |  |
| ESC: 1:50                                  |         | FORM.: A3 |            |             |              | PESO[Kg.]: 17535.39 |              |                   | REV. -0                     |   |                    |   |   |  |  |

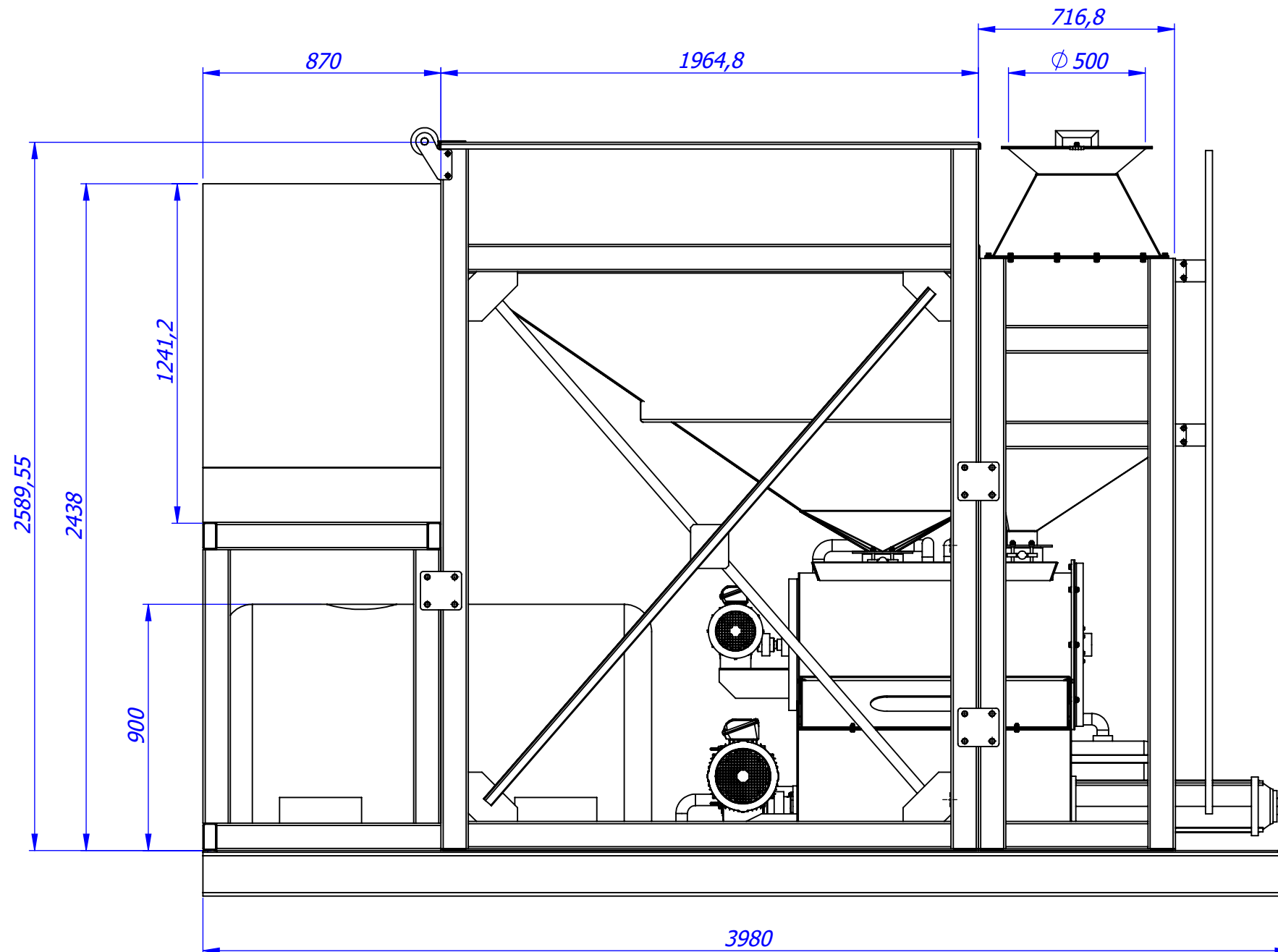
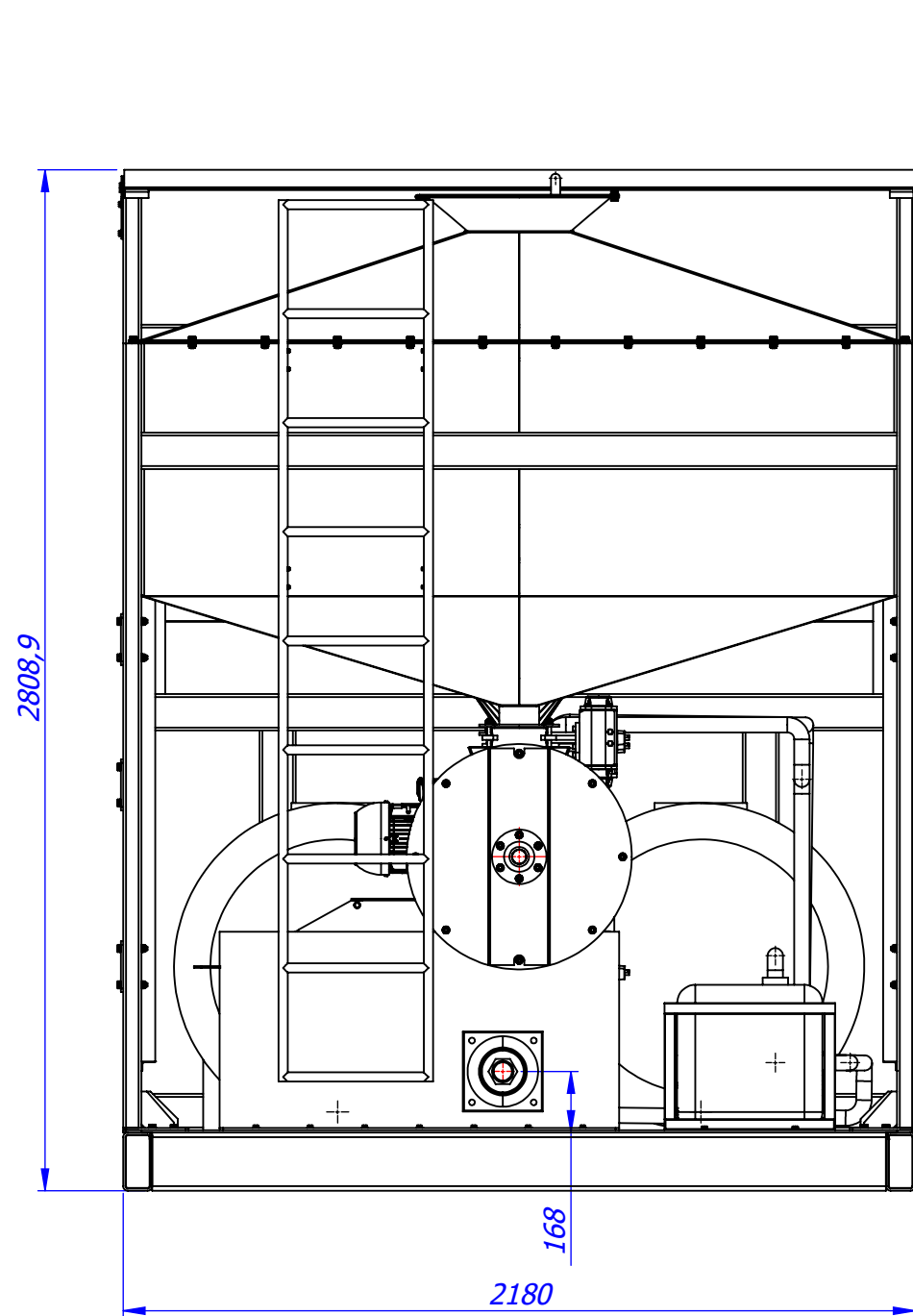
0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



|      |       |                                  |         |               |
|------|-------|----------------------------------|---------|---------------|
| 12   | 1     | ROUTE ESPUMÍGENO                 | 4.32    | ESTANDAR      |
| 11   | 1     | GENERADOR DIESEL TRAFÁSICO 33KVA | 1035.50 | ESTANDAR      |
| 10   | 1     | ROUTE MANGUERAS                  | 6.04    | ESTANDAR      |
| 9    | 2     | TANQUE HORIZONTAL 750L           | 770.00  | ESTANDAR      |
| 8    | 1     | SOPORTE BOMBAS                   | 24.53   | HC-C-A-008    |
| 7    | 1     | CONJUNTO ESPUMÍGENO              | 10.68   | HC-C-A-007    |
| 6    | 1     | BASE DE GENERADOR                | 133.97  | HC-C-A-006    |
| 5    | 6     | UNIÓN ESTRUCTURAS                | 1.11    | HC-C-A-005    |
| 4    | 1     | TOLVA DE ARENA                   | 673.92  | HC-C-A-004    |
| 3    | 1     | TOLVA DE CEMENTO                 | 366.09  | HC-C-A-003    |
| 2    | 1     | MEZCLADORA Y BOMBA               | 371.66  | HC-C-M-001    |
| 1    | 1     | ESTRUCTURA BASE                  | 873.86  | HC-P-G-001    |
| POS. | CANT. | PARTE                            | P[KG.]  | OBSERVACIONES |

|                                      |       |           |         |                                                                                       |           |                    |           |                |                             |                    |       |   |   |   |
|--------------------------------------|-------|-----------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-----------|----------------|-----------------------------|--------------------|-------|---|---|---|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120    | 120/315 | 315/1000                                                                              | 1000/2000 | 2000/4000          | 4000/8000 | 8000/12000     | 12000/15000                 | -                  | -     | - | - | - |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2      | ±0,25   | ±0,35                                                                                 | ±0,7      | ±1,5               | ±2        | ±3             | ±4                          | -                  | -     | - | - | - |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |           | ~       | ▽                                                                                     | ▽▽        | ▽▽▽                | ▽▽▽▽      |                |                             |                    |       |   |   |   |
|                                      |       |           | 12/▽    | 12/▽                                                                                  | 3/▽       | 0,8/▽              | 0,2/▽     |                |                             |                    |       |   |   |   |
|                                      |       |           | REV.    | DESCRIPCION                                                                           |           |                    |           | DIBUJO         | REVISO                      | APROBO             | FECHA |   |   |   |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |       |           |         |                                                                                       |           | 1° SEMESTRE 2026   |           | PROYECTO FINAL | PARTE:<br>CONJUNTO COMPLETO |                    |       |   |   |   |
|                                      |       |           |         |                                                                                       |           | NOTA: ENSAMBLE     |           |                |                             | HC-C-G-001 - Rev.1 |       |   |   |   |
| T.S:                                 |       |           |         | MATERIAL: VER LDM                                                                     |           | HOJA 2/3           |           |                |                             |                    |       |   |   |   |
| ESC: 1:25                            |       | FORM.: A3 |         |  |           | PESO[Kg.]: 5047.25 |           | REV. -0        |                             |                    |       |   |   |   |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



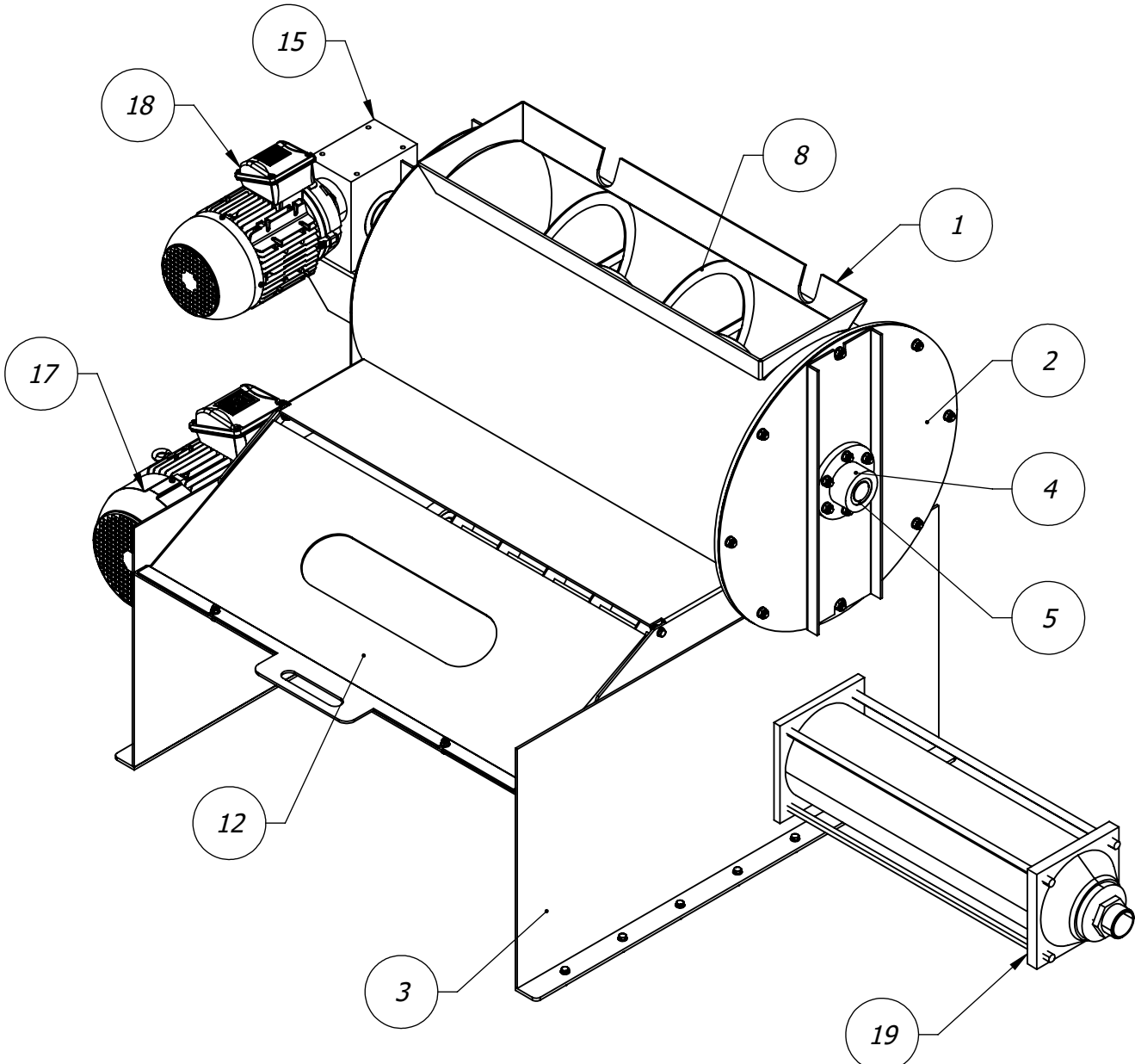
|                                            |         |           |            |                   |              |                    |              |                   |                |                             |        |                    |       |   |
|--------------------------------------------|---------|-----------|------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------------|----------------|-----------------------------|--------|--------------------|-------|---|
| 0<br>6                                     | 6<br>30 | 30<br>120 | 120<br>315 | 315<br>1000       | 1000<br>2000 | 2000<br>4000       | 4000<br>8000 | 8000<br>12000     | 12000<br>15000 | -                           | -      | -                  | -     | - |
| ±0,1                                       | ±0,15   | ±0,2      | ±0,25      | ±0,35             | ±0,7         | ±1,5               | ±2           | ±3                | ±4             | -                           | -      | -                  | -     | - |
| COTAS SIN<br>TOLERANCIAS<br>INDICADAS (mm) |         |           |            |                   |              |                    |              |                   |                | -                           | -      | -                  | -     | - |
|                                            |         |           | 12/<br>    | 12/<br>           | 3/<br>       | 0,8/<br>           | 0,2/<br>     | REV.              | DESCRIPCION    | DIBUJO                      | REVISO | APROBO             | FECHA |   |
|                                            |         |           |            |                   |              |                    |              |                   |                |                             |        |                    |       |   |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA         |         |           |            |                   |              | 1° SEMESTRE 2026   |              | PROYECTO<br>FINAL |                | PARTE:<br>CONJUNTO COMPLETO |        |                    |       |   |
|                                            |         |           |            |                   |              | NOTA: ENSAMBLE     |              |                   |                |                             |        | HC-C-G-001 - Rev.1 |       |   |
| T.S:                                       |         |           |            | MATERIAL: VER LDM |              | HOJA<br>3/3        |              |                   |                |                             |        |                    |       |   |
| ESC: 1:20                                  |         | FORM.: A3 |            |                   |              | PESO[Kg.]: 5047.25 |              | REV.              |                | -0                          |        |                    |       |   |



0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

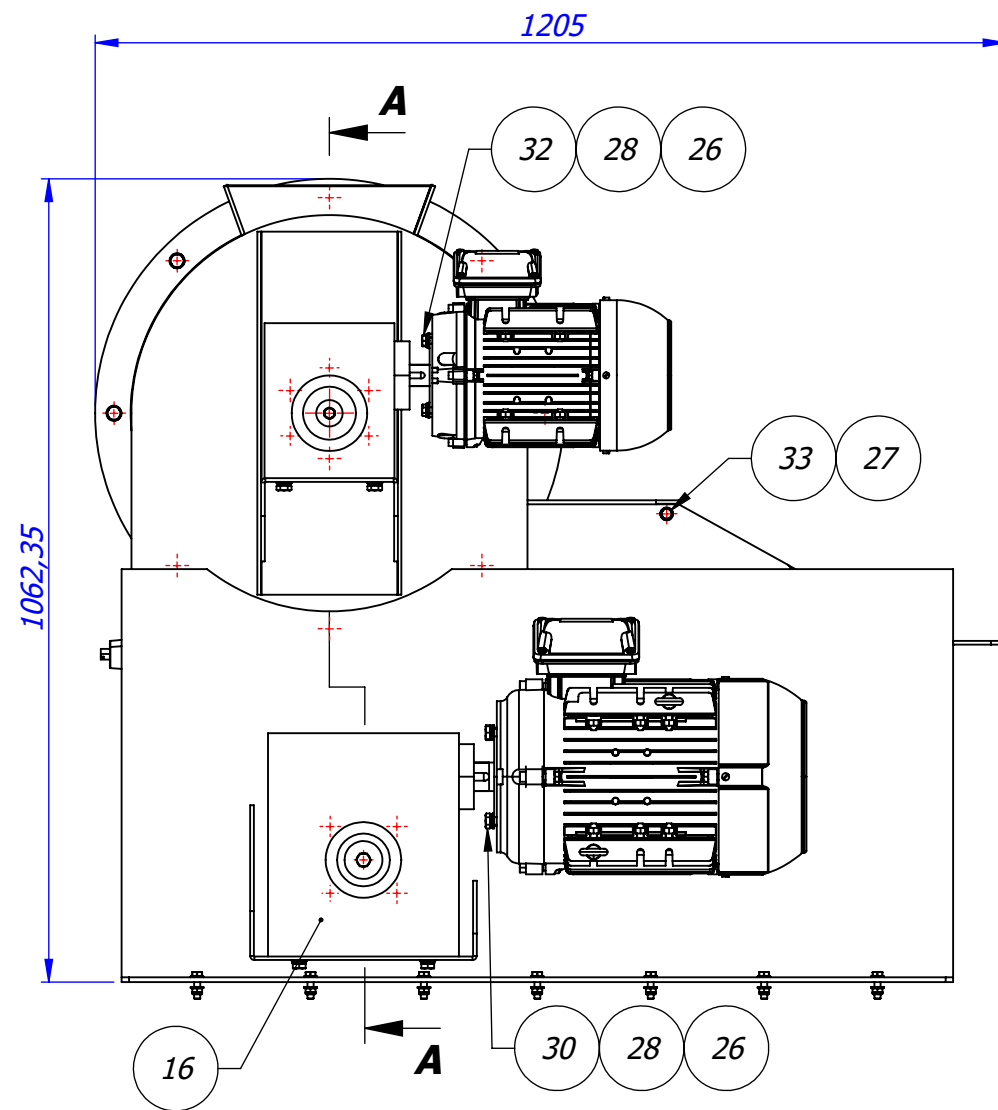
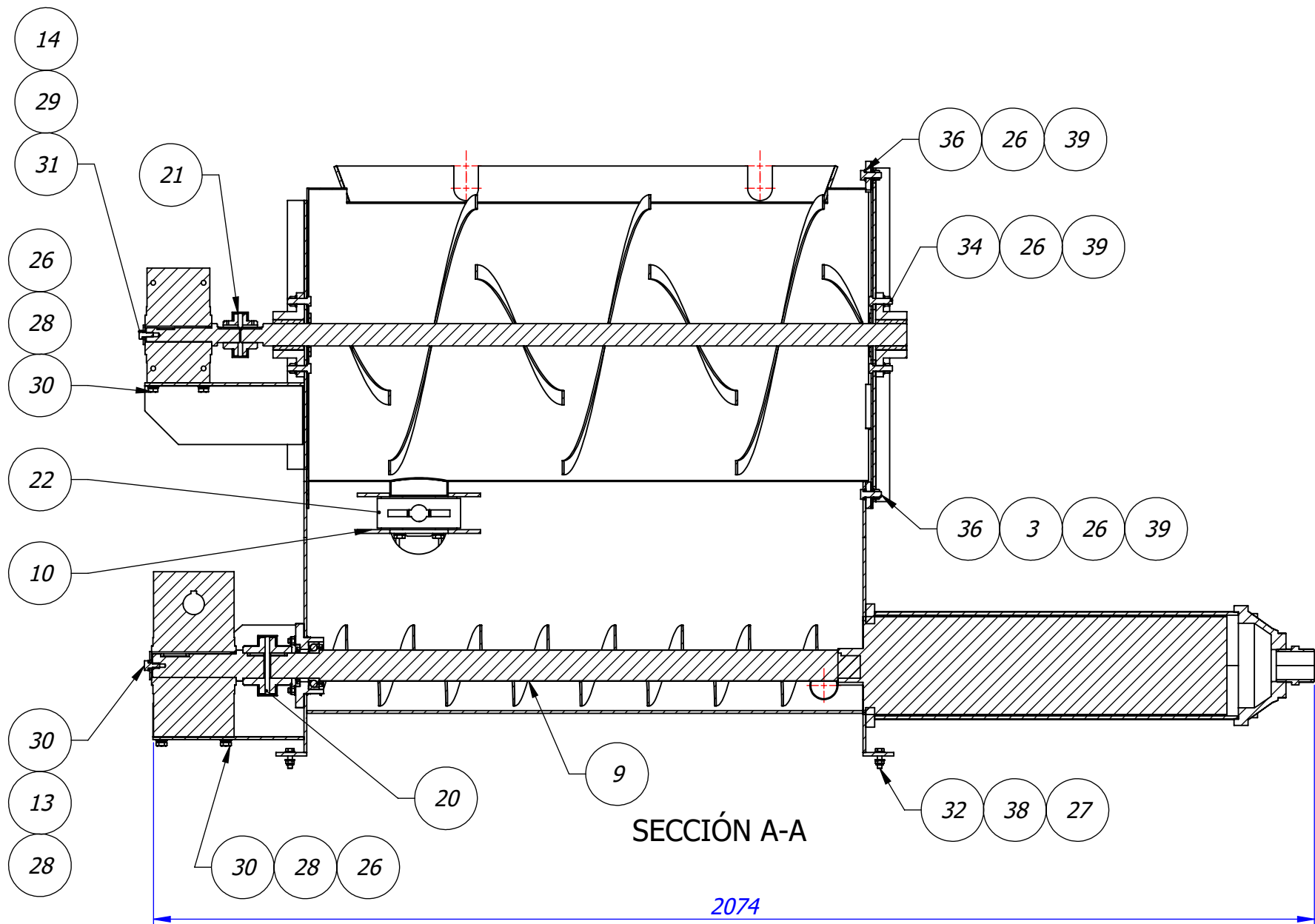


|      |       |                                      |        |               |
|------|-------|--------------------------------------|--------|---------------|
| 39   | 24    | TUERCA HEX.AUTOF.DIN 985 - M10       |        | ESTANDAR      |
| 38   | 22    | TUERCA HEX.AUTOF.DIN 985 - M08       |        | ESTANDAR      |
| 37   | 4     | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M10X90    |        | ESTANDAR      |
| 36   | 8     | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M10X30    |        | ESTANDAR      |
| 35   | 4     | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M8X35     |        | ESTANDAR      |
| 34   | 12    | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M10X35    |        | ESTANDAR      |
| 33   | 4     | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M8X25     |        | ESTANDAR      |
| 32   | 18    | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M8X30     |        | ESTANDAR      |
| 31   | 1     | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M8X20     |        | ESTANDAR      |
| 30   | 13    | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M10X20    |        | ESTANDAR      |
| 29   | 1     | ARANDELA GROWER M08                  |        | ESTANDAR      |
| 28   | 17    | ARANDELA GROWER M10                  |        | ESTANDAR      |
| 27   | 44    | ARANDELA PLANA BISELADA.DIN 125B M08 |        | ESTANDAR      |
| 26   | 52    | ARANDELA PLANA BISELADA.DIN 125B M10 |        | ESTANDAR      |
| 25   | 1     | RETÉN 45X75X8 HMS5 RG                | 0.02   | ESTANDAR      |
| 24   | 1     | RETÉN 55X85X8 HMS5 RG                | 0.02   | ESTANDAR      |
| 23   | 1     | RODAMIENTO SKF 7209                  | 52.08  | ESTANDAR      |
| 22   | 1     | VÁLVULA 4" NEUMÁTICA                 | 9.00   | ESTANDAR      |
| 21   | 1     | ACOPLE DE CADENA - TAMAÑO 0          | 0.13   | ESTANDAR      |
| 20   | 1     | ACOPLE DE CADENA - TAMAÑO 1          | 0.30   | ESTANDAR      |
| 19   | 1     | BOMBA DE TORNILLO 1,5 L8             | 19.82  | ESTANDAR      |
| 18   | 1     | MOTOR 4HP 1500 RPM                   | 32.00  | ESTANDAR      |
| 17   | 1     | MOTOR 10HP 1500 RPM - SIN BASE       | 46.00  | ESTANDAR      |
| 16   | 1     | REDUCTOR M110 I20                    | 10.25  | ESTANDAR      |
| 15   | 1     | REDUCTOR M75 I25                     | 3.95   | ESTANDAR      |
| 14   | 1     | ARANDELA 35mm                        | 0.02   | HC-P-M-014    |
| 13   | 1     | ARANDELA 50mm                        | 0.01   | HC-P-M-013    |
| 12   | 1     | TAPA MEZCLADOR                       | 15.36  | HC-P-M-012    |
| 11   | 1     | PORTA RODAMIENTO BOMBA               | 2.25   | HC-P-M-011    |
| 10   | 1     | AGARRE VÁLVULA MARIPOSA              | 1.47   | HC-P-M-010    |
| 9    | 1     | SIN FIN BOMBA                        | 21.68  | HC-P-M-009    |
| 8    | 1     | BRAZO MEZCLADOR                      | 17.22  | HC-P-M-008    |
| 7    | 1     | EJE REDUCTOR BOMBA                   | 2.29   | HC-P-M-007    |
| 6    | 1     | EJE REDUCTOR MEZCLADOR               | 0.73   | HC-P-M-006    |
| 5    | 2     | BUJE MEZCLADOR                       | 0.47   | HC-P-M-005    |
| 4    | 2     | BRIDA MEZCLADOR                      | 2.44   | HC-P-M-004    |
| 3    | 1     | BATEA DE BOMBEO                      | 109.04 | HC-P-M-003    |
| 2    | 1     | TAPA MEZCLADOR                       | 11.98  | HC-P-M-002    |
| 1    | 1     | CUERPO MEZCLADOR                     | 61.58  | HC-P-M-001    |
| POS. | CANT. | PARTE                                | P[KG.] | OBSERVACIONES |



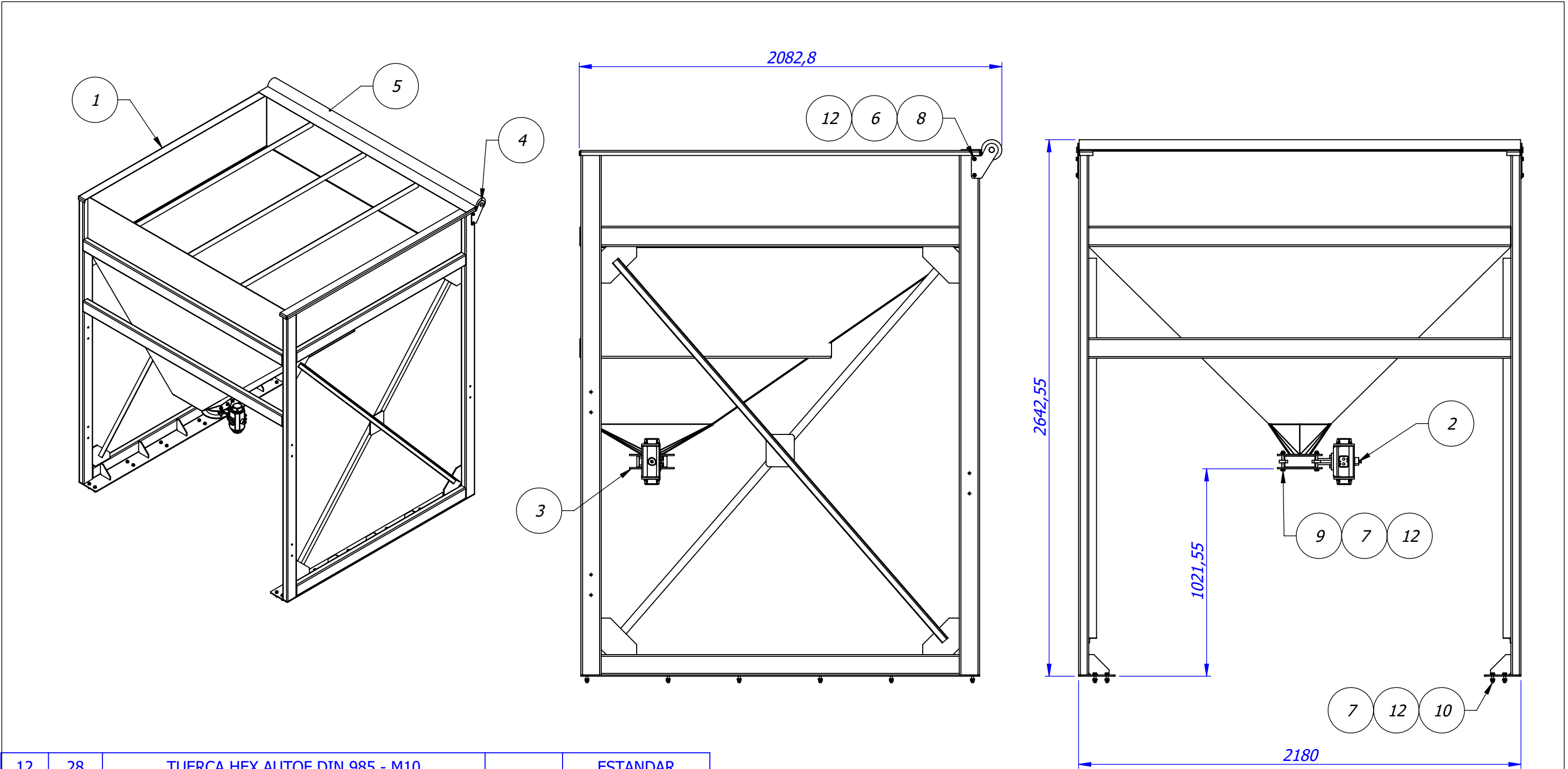
|                                      |       |           |         |                                                                                       |             |                   |           |                |             |                           |                   |   |   |          |  |
|--------------------------------------|-------|-----------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-----------|----------------|-------------|---------------------------|-------------------|---|---|----------|--|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120    | 120/315 | 315/1000                                                                              | 1000/2000   | 2000/4000         | 4000/8000 | 8000/12000     | 12000/15000 | -                         | -                 | - | - | -        |  |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2      | ±0,25   | ±0,35                                                                                 | ±0,7        | ±1,5              | ±2        | ±3             | ±4          | -                         | -                 | - | - | -        |  |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |           | ~       | ▽                                                                                     | ▽▽          | ▽▽▽               | ▽▽▽▽      | -              | -           | -                         | -                 | - | - | -        |  |
|                                      |       |           | 12/▽    | 12/▽                                                                                  | 3/▽         | 0,8/▽             | 0,2/▽     | -              | -           | -                         | -                 | - | - | -        |  |
|                                      |       |           | REV.    |                                                                                       | DESCRIPCION |                   | DIBUJO    | REVISO         | APROBO      | FECHA                     |                   |   |   |          |  |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |       |           |         |                                                                                       |             | 1° SEMESTRE 2026  |           | PROYECTO FINAL |             | PARTE: MEZCLADORA Y BOMBA |                   |   |   |          |  |
| NOTA: ENSAMBLE                       |       |           |         |                                                                                       |             | T.S:              |           |                |             |                           | MATERIAL: VER LDM |   |   |          |  |
|                                      |       |           |         |                                                                                       |             |                   |           |                |             |                           |                   |   |   |          |  |
| ESC: 1:12                            |       | FORM.: A3 |         |  |             | PESO[Kg.]: 371.66 |           |                |             |                           | HC-C-M-001        |   |   | HOJA 1/2 |  |
|                                      |       |           |         |                                                                                       |             | REV. -0           |           |                |             |                           |                   |   |   |          |  |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



|                                            |         |                   |            |                                                                                       |              |                  |              |                   |                              |        |        |                   |       |   |
|--------------------------------------------|---------|-------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|------------------------------|--------|--------|-------------------|-------|---|
| 0<br>6                                     | 6<br>30 | 30<br>120         | 120<br>315 | 315<br>1000                                                                           | 1000<br>2000 | 2000<br>4000     | 4000<br>8000 | 8000<br>12000     | 12000<br>15000               | -      | -      | -                 | -     | - |
| ±0,1                                       | ±0,15   | ±0,2              | ±0,25      | ±0,35                                                                                 | ±0,7         | ±1,5             | ±2           | ±3                | ±4                           | -      | -      | -                 | -     | - |
| COTAS SIN<br>TOLERANCIAS<br>INDICADAS (mm) |         |                   | ~          | ▽                                                                                     | ▽▽           | ▽▽▽              | ▽▽▽▽         |                   |                              |        |        |                   |       |   |
|                                            |         |                   | 12/<br>9   | 12/<br>9                                                                              | 3/<br>9      | 0,8/<br>9        | 0,2/<br>9    | REV.              | DESCRIPCION                  | DIBUJO | REVISO | APROBO            | FECHA |   |
|                                            |         |                   |            |                                                                                       |              |                  |              |                   |                              |        |        |                   |       |   |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA         |         |                   |            |                                                                                       |              | 1º SEMESTRE 2026 |              | PROYECTO<br>FINAL | PARTE:<br>MEZCLADORA Y BOMBA |        |        |                   |       |   |
|                                            |         |                   |            |                                                                                       |              | NOTA: ENSAMBLE   |              |                   |                              |        |        | HC-C-M-001        |       |   |
| T.S:                                       |         | MATERIAL: VER LDM |            |                                                                                       |              | REV. -0          |              |                   |                              |        |        |                   |       |   |
| ESC: 1:10                                  |         | FORM.: A3         |            |  |              |                  |              |                   |                              |        |        | PESO[Kg.]: 371.66 |       |   |

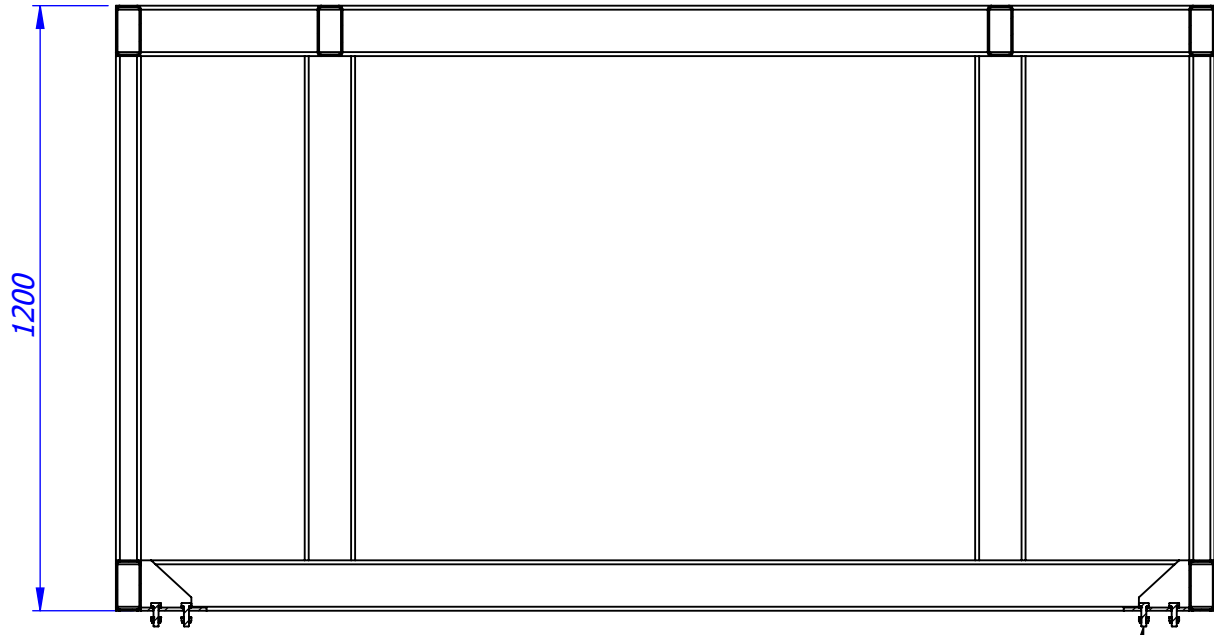
0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



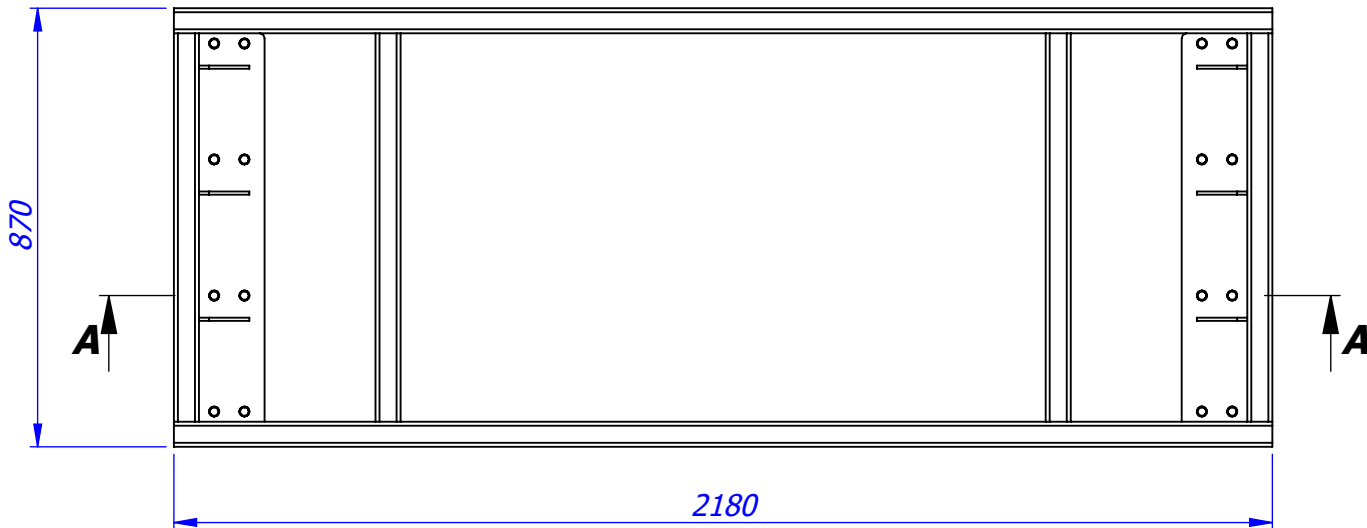
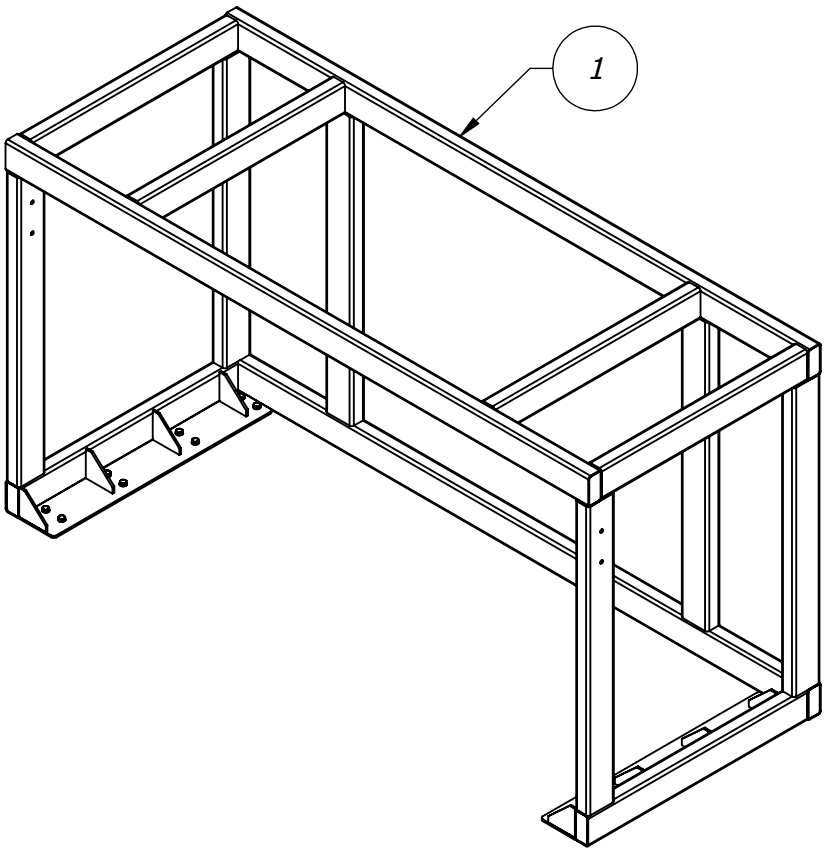
|      |       |                                      |        |               |
|------|-------|--------------------------------------|--------|---------------|
| 12   | 28    | TUERCA HEX.AUTOF.DIN 985 - M10       |        | ESTANDAR      |
| 11   | 4     | TUERCA HEX.AUTOF.DIN 985 - M08       |        | ESTANDAR      |
| 10   | 24    | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M10X40    |        | ESTANDAR      |
| 9    | 4     | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M10X90    |        | ESTANDAR      |
| 8    | 4     | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M8X70     |        | ESTANDAR      |
| 7    | 56    | ARANDELA PLANA BISELADA.DIN 125B M10 |        | ESTANDAR      |
| 6    | 8     | ARANDELA PLANA BISELADA.DIN 125B M08 |        | ESTANDAR      |
| 5    | 1     | TOLDO DESPLEGABLE                    | 17.75  | ESTANDAR      |
| 4    | 2     | SOPORTE TOLDO                        | 0.47   | HC-P-A-013    |
| 3    | 1     | AGARRE VÁLVULA MARIPOSA              | 1.47   | HC-P-M-010    |
| 2    | 1     | VÁLVULA 4" NEUMÁTICA                 | 9.00   | ESTANDAR      |
| 1    | 1     | TOLVA DE ARENA                       | 644.20 | HC-P-A-009    |
| POS. | CANT. | PARTE                                | P[KG.] | OBSERVACIONES |

|                                            |         |           |            |                                                                                       |              |                  |              |                   |                |                          |   |             |   |
|--------------------------------------------|---------|-----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|----------------|--------------------------|---|-------------|---|
| 0<br>6                                     | 6<br>30 | 30<br>120 | 120<br>315 | 315<br>1000                                                                           | 1000<br>2000 | 2000<br>4000     | 4000<br>8000 | 8000<br>12000     | 12000<br>15000 | -                        | - | -           | - |
| ±0,1                                       | ±0,15   | ±0,2      | ±0,25      | ±0,35                                                                                 | ±0,7         | ±1,5             | ±2           | ±3                | ±4             | -                        | - | -           | - |
| COTAS SIN<br>TOLERANCIAS<br>INDICADAS (mm) |         |           | ~          | ▽                                                                                     | ▽▽           | ▽▽▽              | ▽▽▽▽         | -                 | -              | -                        | - | -           |   |
|                                            |         |           | 12/<br>9   | 12/<br>9                                                                              | 3/<br>9      | 0,8/<br>9        | 0,2/<br>9    | -                 | -              | -                        |   |             |   |
|                                            |         |           | REV.       |                                                                                       | DESCRIPCION  |                  | DIBUJO       | REVISO            | APROBO         | FECHA                    |   |             |   |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA         |         |           |            |                                                                                       |              | 1° SEMESTRE 2026 |              | PROYECTO<br>FINAL |                | PARTE:<br>TOLVA DE ARENA |   |             |   |
| NOTA: ENSAMBLE                             |         |           |            |                                                                                       |              | T.S:             |              | MATERIAL: VER LDM |                | HC-C-A-004               |   | HOJA<br>1/1 |   |
|                                            |         |           |            |                                                                                       |              |                  |              | PESO[Kg]: 673.92  |                |                          |   | REV.<br>-θ  |   |
| ESC: 1:20                                  |         | FORM.: A3 |            |  |              |                  |              |                   |                |                          |   |             |   |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



SECCIÓN A-A



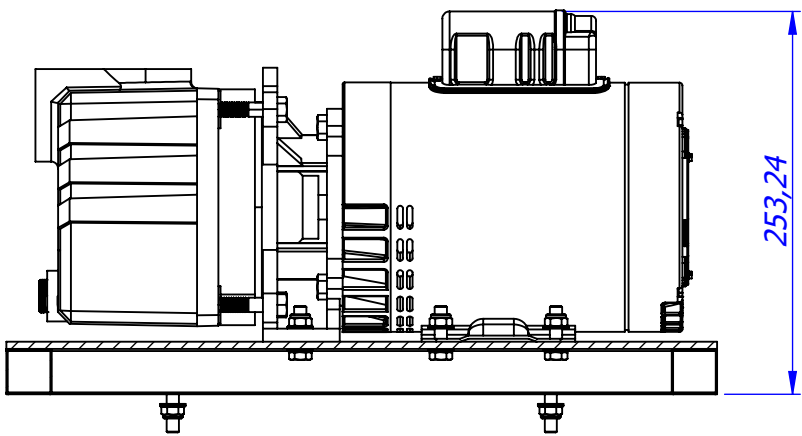
|      |       |                                      |        |               |
|------|-------|--------------------------------------|--------|---------------|
| 4    | 16    | TUERCA HEX.AUTOF.DIN 985 - M10       |        | ESTANDAR      |
| 3    | 16    | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M10X40    |        | ESTANDAR      |
| 2    | 32    | ARANDELA PLANA BISELADA.DIN 125B M10 |        | ESTANDAR      |
| 1    | 1     | BASE GENERADOR                       | 133.68 | HC-P-A-015    |
| POS. | CANT. | PARTE                                | P[KG.] | OBSERVACIONES |

|                                      |       |        |         |          |           |           |           |            |             |        |             |        |        |
|--------------------------------------|-------|--------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|--------|-------------|--------|--------|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120 | 120/315 | 315/1000 | 1000/2000 | 2000/4000 | 4000/8000 | 8000/12000 | 12000/15000 | -      | -           | -      | -      |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2   | ±0,25   | ±0,35    | ±0,7      | ±1,5      | ±2        | ±3         | ±4          | -      | -           | -      | -      |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |        |         |          |           |           |           |            |             | -      | -           | -      | -      |
|                                      |       |        |         |          |           |           |           |            |             | REV.   | DESCRIPCION | DIBUJO | REVISO |
|                                      |       |        |         |          |           |           |           |            |             | APROBO |             |        |        |
|                                      |       |        |         |          |           |           |           |            |             | FECHA  |             |        |        |

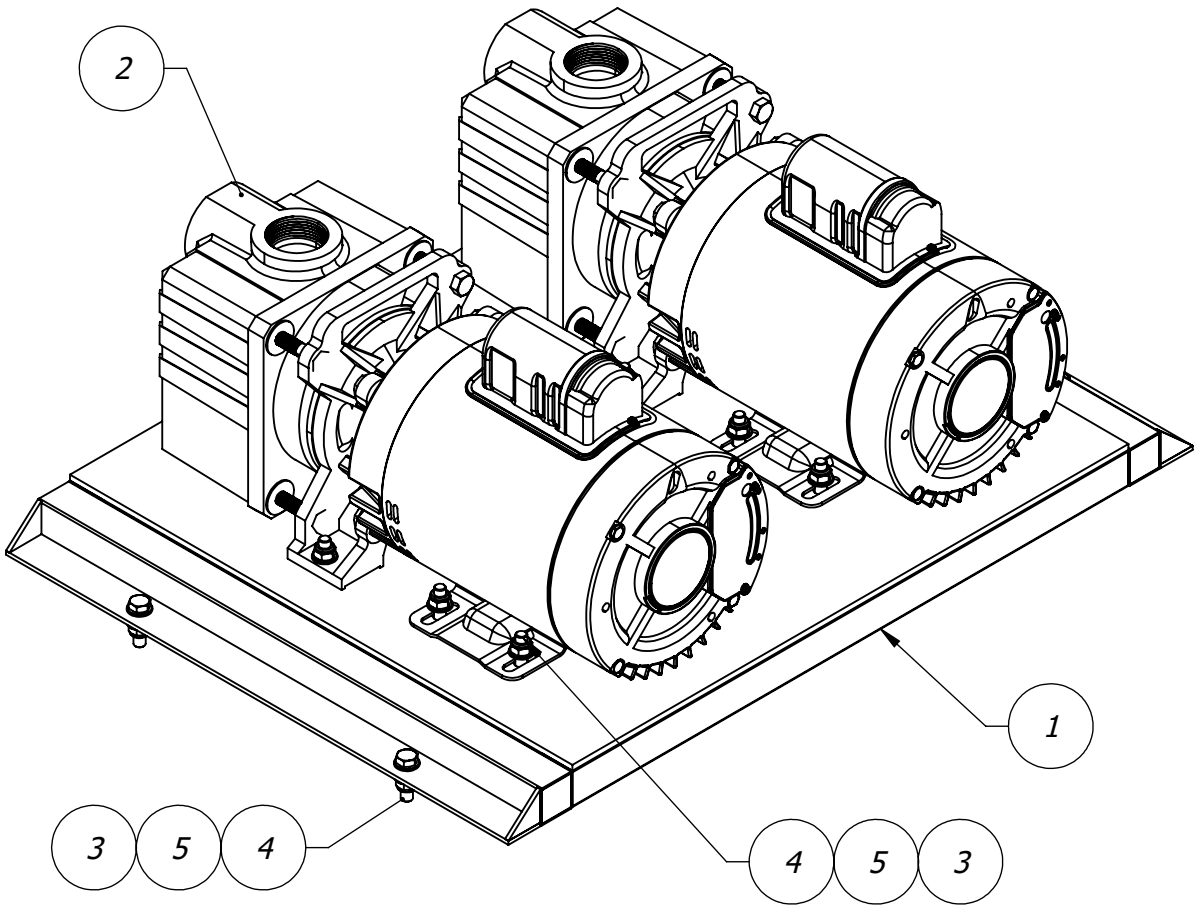
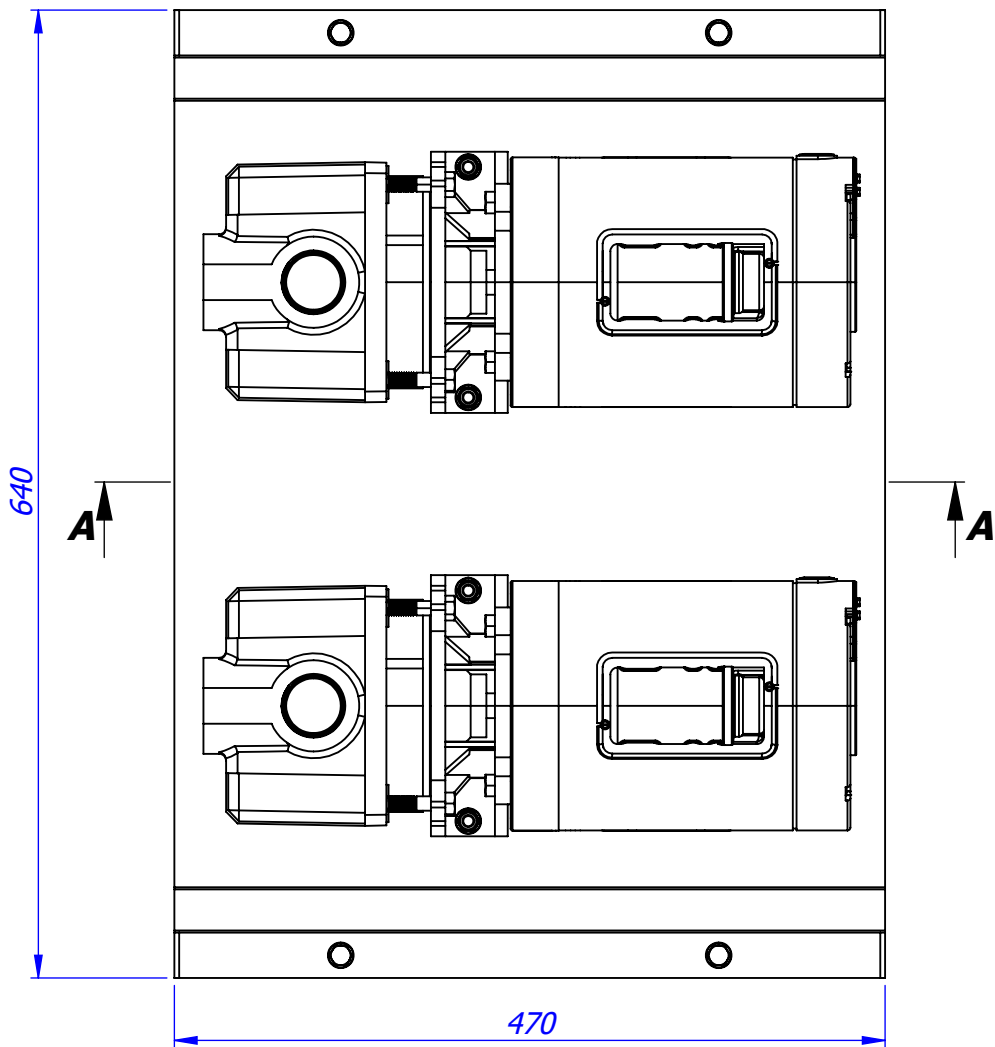
|                                    |           |                                                                                       |                  |  |                   |                             |            |               |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------|-----------------------------|------------|---------------|
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA |           |                                                                                       | 1° SEMESTRE 2026 |  | PROYECTO<br>FINAL | PARTE:<br>BASE DE GENERADOR |            |               |
|                                    |           |                                                                                       | NOTA: ENSAMBLE   |  |                   |                             | HC-C-A-006 | HOJA<br>1 / 1 |
|                                    |           |                                                                                       | T.S:             |  | MATERIAL: VER LDM |                             |            | REV.<br>-0    |
| ESC: 1:15                          | FORM.: A3 |  |                  |  | PESO[Kg]: 133.97  |                             |            |               |



0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



SECCIÓN A-A



|      |       |                                      |         |               |
|------|-------|--------------------------------------|---------|---------------|
| 5    | 16    | TUERCA HEX.AUTOF.DIN 985 - M08       |         | ESTANDAR      |
| 4    | 16    | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M8X30     |         | ESTANDAR      |
| 3    | 32    | ARANDELA PLANA BISELADA.DIN 125B M08 |         | ESTANDAR      |
| 2    | 2     | BOMBA CENTRÍFUGA 0,5 HP              | 6396.39 | ESTANDAR      |
| 1    | 1     | SOPORTE ESPUMANTE                    | 11.60   | HC-P-A-017    |
| POS. | CANT. | PARTE                                | P[KG.]  | OBSERVACIONES |

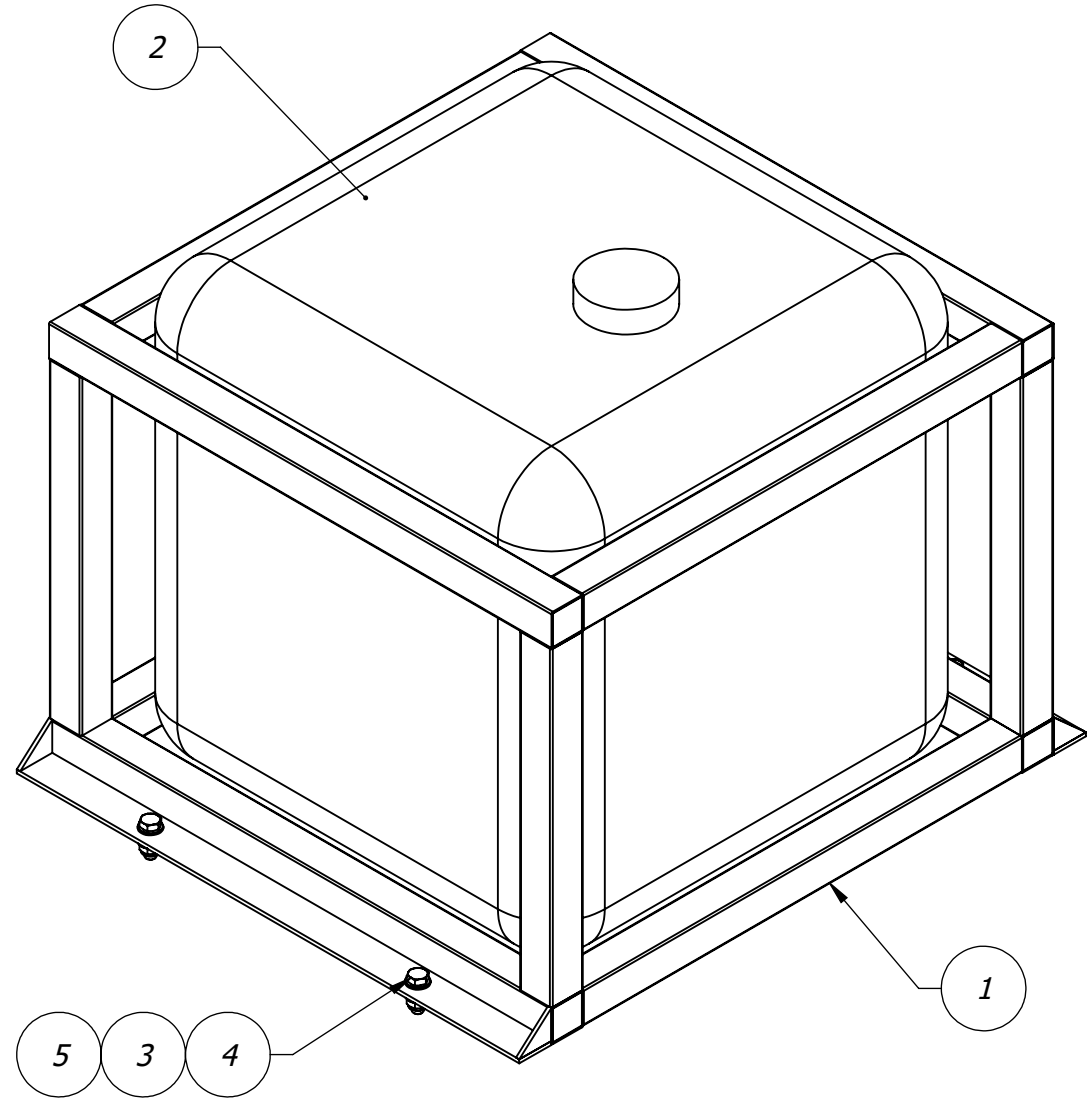
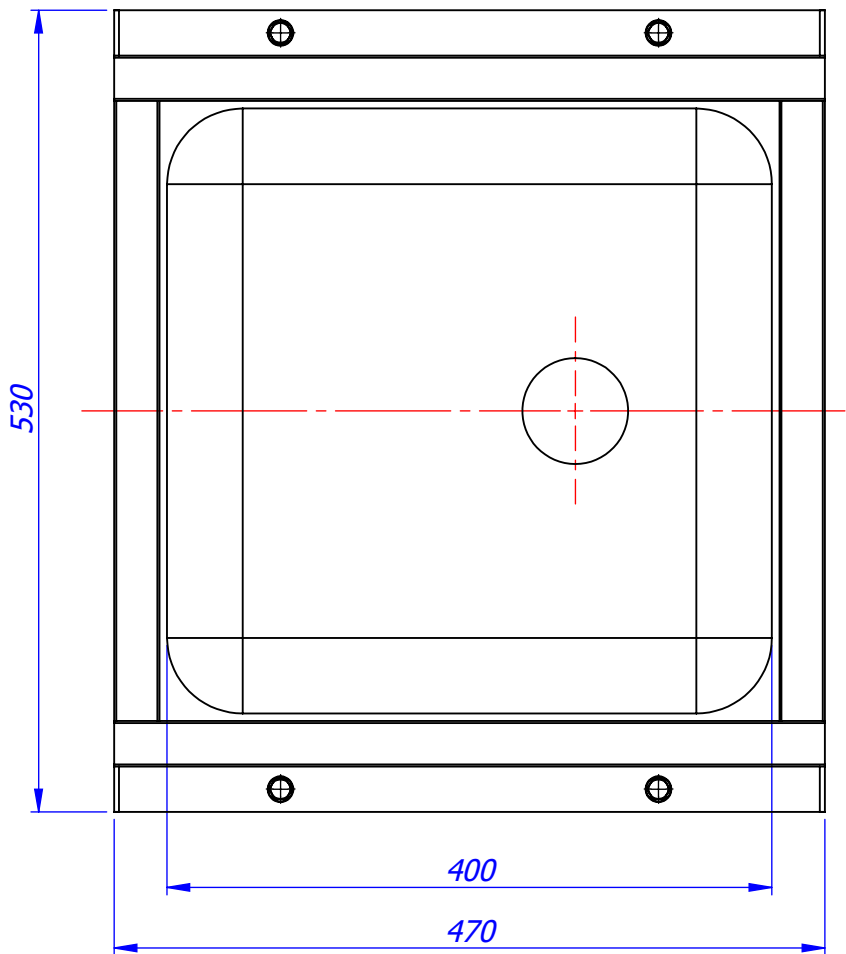
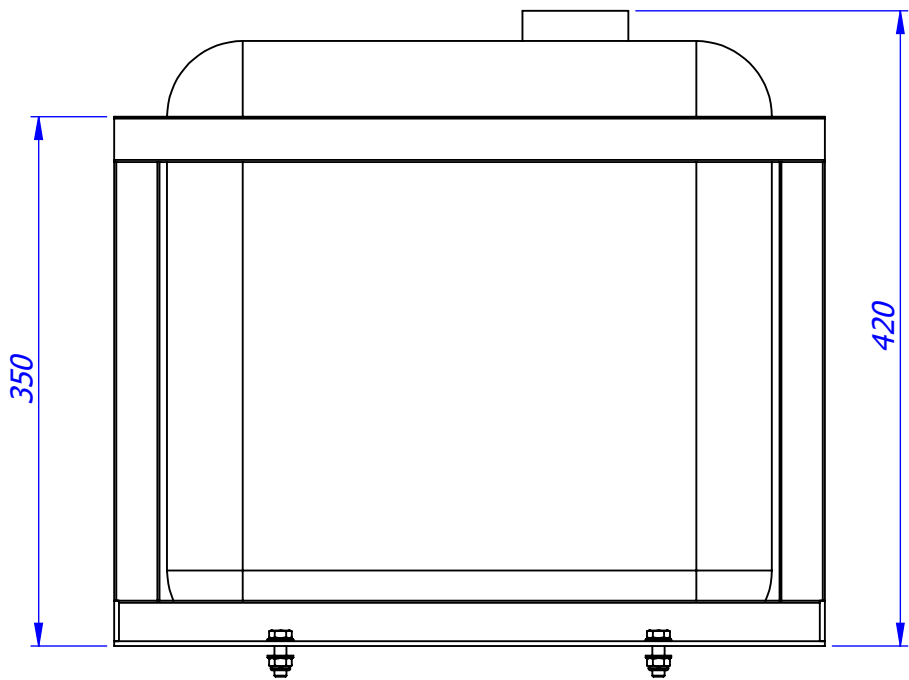
|                                      |                  |                   |                     |                      |                      |                      |                    |                                             |                       |            |   |   |   |   |  |          |
|--------------------------------------|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------------|-----------------------|------------|---|---|---|---|--|----------|
| 0<br>±0,1                            | 6<br>30<br>±0,15 | 30<br>120<br>±0,2 | 120<br>315<br>±0,25 | 315<br>1000<br>±0,35 | 1000<br>2000<br>±0,7 | 2000<br>4000<br>±1,5 | 4000<br>8000<br>±2 | 8000<br>12000<br>±3                         | 12000<br>15000<br>±4  | -          | - | - | - | - |  |          |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |                  |                   |                     |                      |                      |                      |                    |                                             |                       | -          | - | - | - | - |  |          |
|                                      |                  |                   |                     |                      |                      |                      |                    | REV. DESCRIPCION DIBUJO REVISO APROBO FECHA |                       |            |   |   |   |   |  |          |
|                                      |                  |                   |                     |                      |                      |                      |                    |                                             |                       |            |   |   |   |   |  |          |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |                  |                   |                     |                      |                      | 1° SEMESTRE 2026     |                    | PROYECTO FINAL                              | PARTE: SOPORTE BOMBAS |            |   |   |   |   |  |          |
|                                      |                  |                   |                     |                      |                      | NOTA: ENSAMBLE       |                    |                                             |                       | HC-C-A-008 |   |   |   |   |  | HOJA 1/1 |
|                                      |                  |                   |                     |                      |                      | T.S:                 |                    | MATERIAL: VER LDM                           |                       |            |   |   |   |   |  | REV. -0  |
| ESC: 1:5                             |                  | FORM.: A3         |                     |                      |                      | PESO[Kg.]: 24.53     |                    |                                             |                       |            |   |   |   |   |  |          |

SOLDADURAS

LOS CORDONES DE SOLDADURA SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE FILETE a = 0,7 DEL MINIMO ESPESOR A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1 SALVO INDICACION CONTRARIA. REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION CONTRARIA

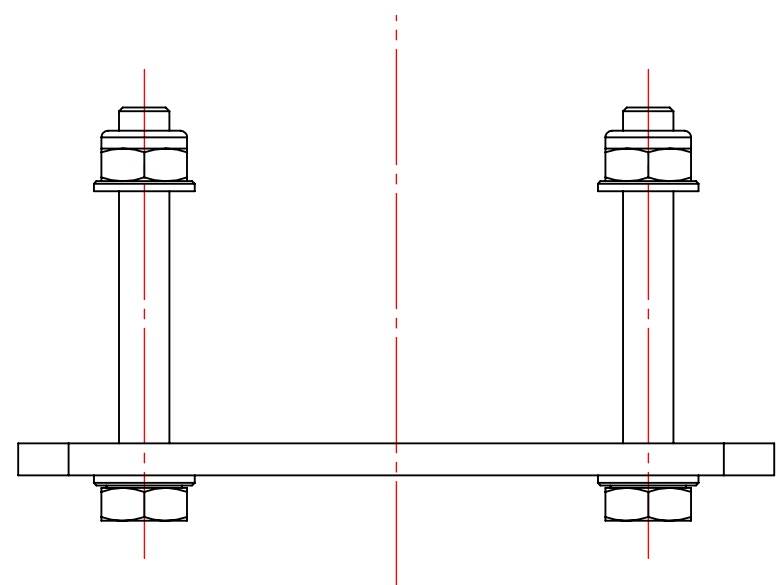
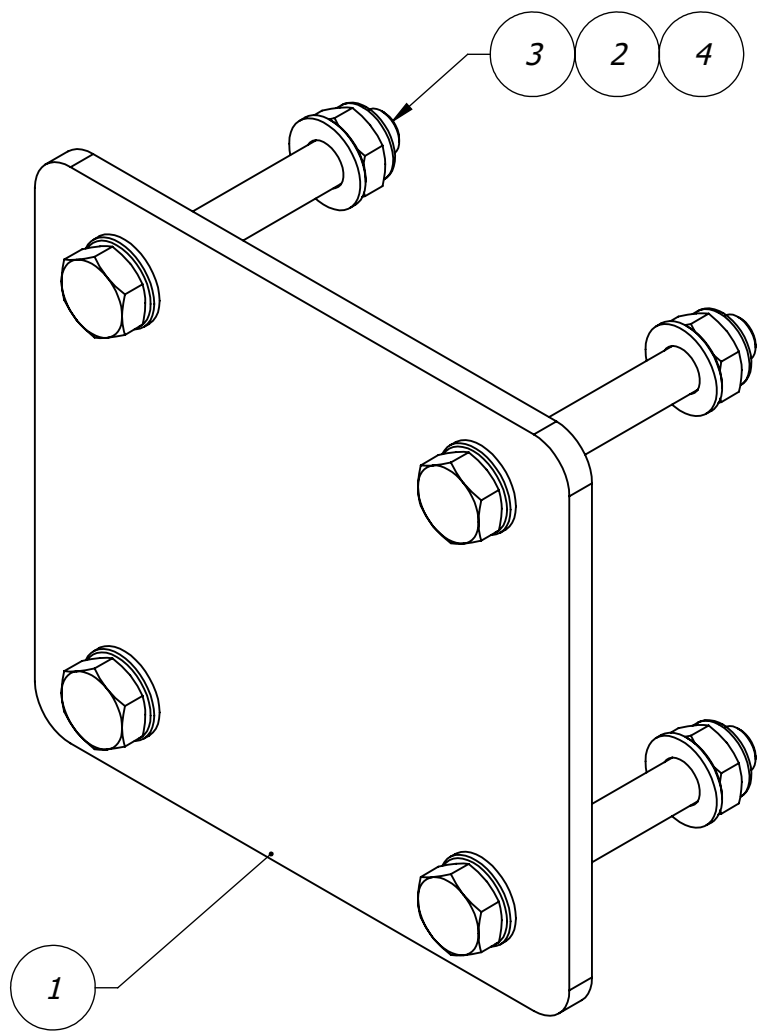
NOTAS GENERALES:

ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.



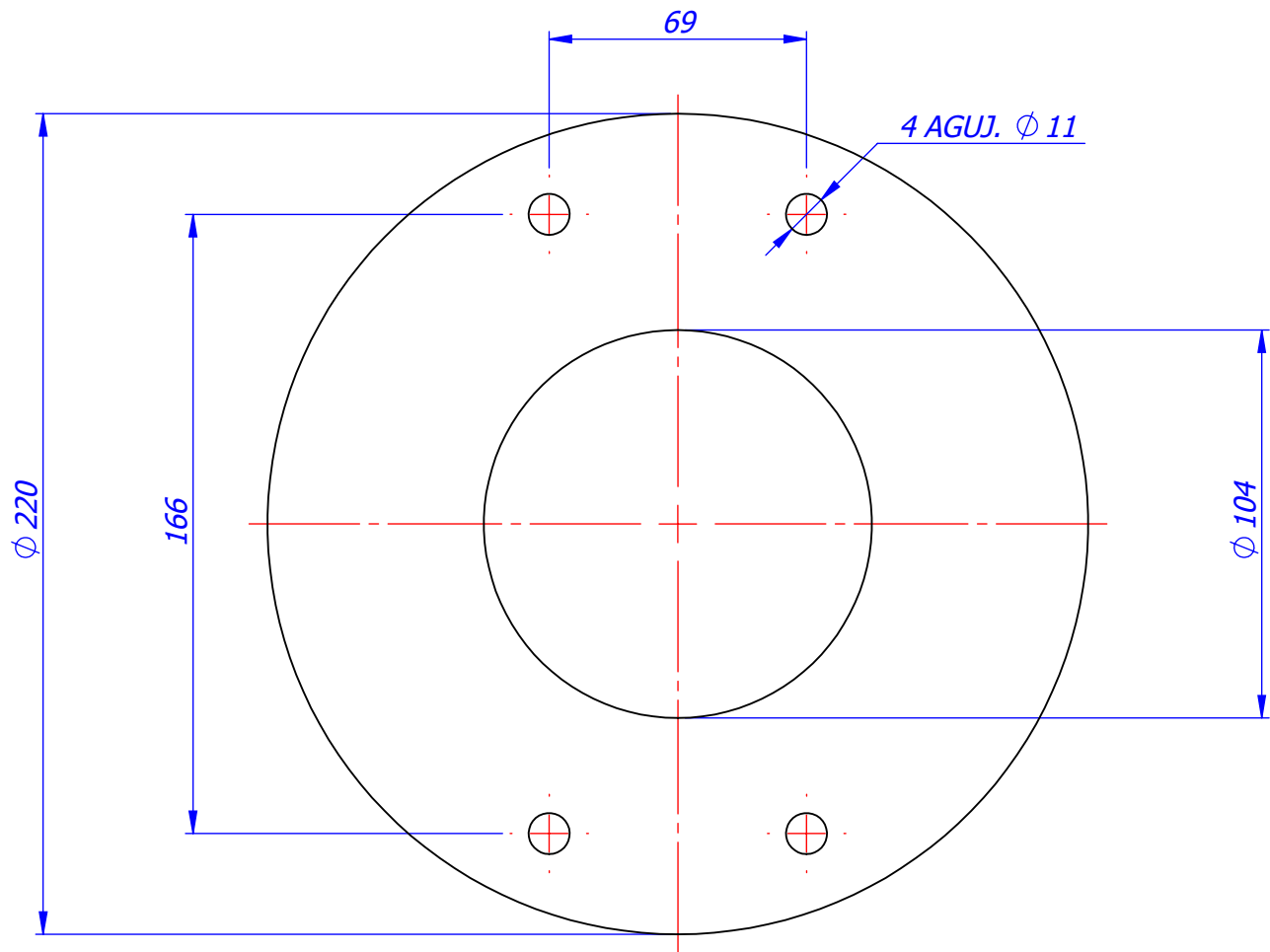
|                                            |         |                                      |            |             |              |                  |              |               |                           |                               |  |            |               |        |       |   |  |  |
|--------------------------------------------|---------|--------------------------------------|------------|-------------|--------------|------------------|--------------|---------------|---------------------------|-------------------------------|--|------------|---------------|--------|-------|---|--|--|
| 5                                          | 4       | TUERCA HEX.AUTOF.DIN 985 - M08       |            |             |              |                  |              |               |                           |                               |  |            | ESTANDAR      |        |       |   |  |  |
| 4                                          | 4       | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M8X25     |            |             |              |                  |              |               |                           |                               |  |            | ESTANDAR      |        |       |   |  |  |
| 3                                          | 8       | ARANDELA PLANA BISELADA.DIN 125B M08 |            |             |              |                  |              |               |                           |                               |  |            | ESTANDAR      |        |       |   |  |  |
| 2                                          | 1       | TANQUE ESPUMÍGENO                    |            |             |              |                  |              |               |                           |                               |  | 6.00       | ESTANDAR      |        |       |   |  |  |
| 1                                          | 1       | SOPORTE ESPUMANTE                    |            |             |              |                  |              |               |                           |                               |  | 4.64       | HC-P-A-016    |        |       |   |  |  |
| POS.                                       | CANT.   | PARTE                                |            |             |              |                  |              |               |                           |                               |  | P[KG.]     | OBSERVACIONES |        |       |   |  |  |
| 0<br>6                                     | 6<br>30 | 30<br>120                            | 120<br>315 | 315<br>1000 | 1000<br>2000 | 2000<br>4000     | 4000<br>8000 | 8000<br>12000 | 12000<br>15000            | -                             |  |            |               | -      | -     | - |  |  |
| ±0,1                                       | ±0,15   | ±0,2                                 | ±0,25      | ±0,35       | ±0,7         | ±1,5             | ±2           | ±3            | ±4                        | -                             |  |            |               | -      | -     | - |  |  |
| COTAS SIN<br>TOLERANCIAS<br>INDICADAS (mm) |         |                                      | ~          | ▽           | ▽▽           | ▽▽▽              | ▽▽▽          | ▽▽▽           | ▽▽▽                       | -                             |  |            |               | -      | -     | - |  |  |
|                                            |         |                                      | 12/<br>9   | 12/<br>9    | 3/<br>9      | 0,8/<br>9        | 0,2/<br>9    | REV.          | DESCRIPCION               |                               |  | DIBUJO     | REVISO        | APROBO | FECHA |   |  |  |
|                                            |         |                                      |            |             |              |                  |              |               |                           |                               |  |            |               |        |       |   |  |  |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA         |         |                                      |            |             |              | 1° SEMESTRE 2026 |              |               | PROYECTO<br>FINAL         | PARTE:<br>CONJUNTO ESPUMÍGENO |  |            |               |        |       |   |  |  |
|                                            |         |                                      |            |             |              | NOTA: ENSAMBLE   |              |               |                           |                               |  | HC-C-A-007 |               |        |       |   |  |  |
|                                            |         |                                      |            |             |              | T.S:             |              |               | MATERIAL: VER LDM         |                               |  |            |               |        |       |   |  |  |
| ESC: 1:5                                   |         | FORM.: A3                            |            |             |              | PESO[Kg]: 10.68  |              |               | HOJA<br>1/1<br>REV.<br>-0 |                               |  |            |               |        |       |   |  |  |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



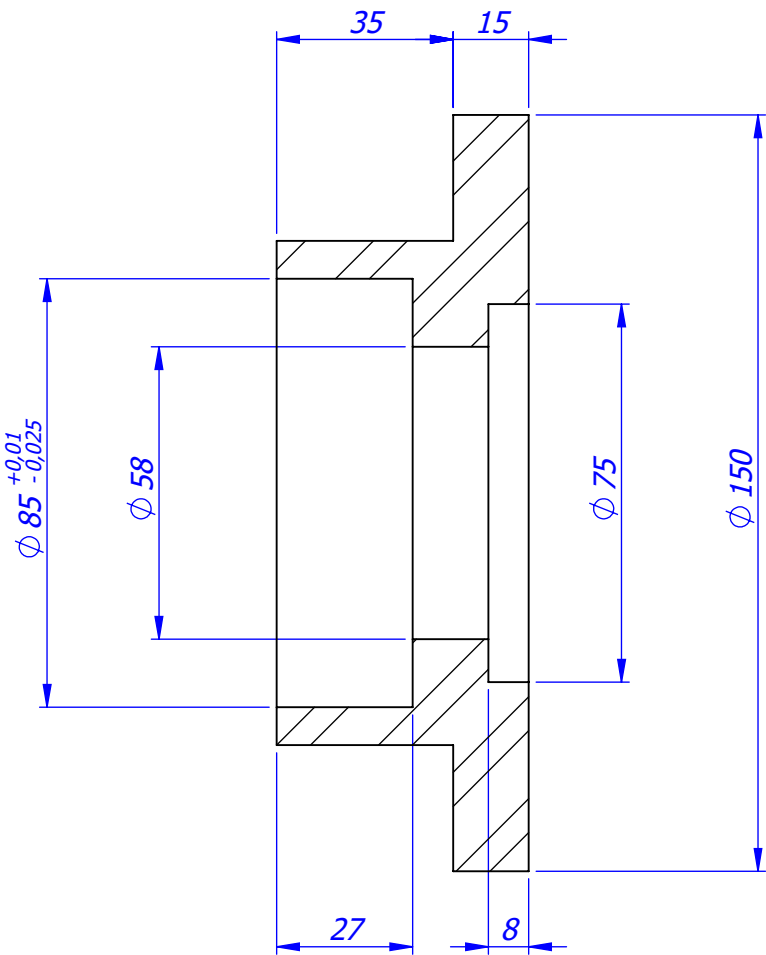
|                                      |                |                                      |                     |                    |                      |                      |                     |                      |                       |   |                          |             |                |        |        |       |   |          |
|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---|--------------------------|-------------|----------------|--------|--------|-------|---|----------|
| 4                                    | 4              | TUERCA HEX.AUTOF.DIN 985 - M10       |                     |                    |                      |                      |                     |                      |                       |   |                          |             | ESTANDAR       |        |        |       |   |          |
| 3                                    | 4              | TORN.CAB.HEXAGONAL DIN 931 M10X75    |                     |                    |                      |                      |                     |                      |                       |   |                          |             | ESTANDAR       |        |        |       |   |          |
| 2                                    | 8              | ARANDELA PLANA BISELADA.DIN 125B M10 |                     |                    |                      |                      |                     |                      |                       |   |                          |             | ESTANDAR       |        |        |       |   |          |
| 1                                    | 1              | AGARRE ESTRUCTURAS                   |                     |                    |                      |                      |                     |                      |                       |   |                          | 1.03        | HC-P-A-014     |        |        |       |   |          |
| POS.                                 | CANT.          | PARTE                                |                     |                    |                      |                      |                     |                      |                       |   |                          | P[KG.]      | OBSERVACIONES  |        |        |       |   |          |
| $\frac{0}{6}$                        | $\frac{6}{30}$ | $\frac{30}{120}$                     | $\frac{120}{315}$   | $\frac{315}{1000}$ | $\frac{1000}{2000}$  | $\frac{2000}{4000}$  | $\frac{4000}{8000}$ | $\frac{8000}{12000}$ | $\frac{12000}{15000}$ | - |                          |             |                | -      | -      | -     |   |          |
| ±0,1                                 | ±0,15          | ±0,2                                 | ±0,25               | ±0,35              | ±0,7                 | ±1,5                 | ±2                  | ±3                   | ±4                    | - |                          |             |                | -      | -      | -     |   |          |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |                | ~                                    | ▽                   | ▽▽                 | ▽▽▽                  | ▽▽▽▽                 |                     |                      |                       |   | -                        |             |                |        | -      | -     | - |          |
|                                      |                | $\frac{12}{\nabla}$                  | $\frac{12}{\nabla}$ | $\frac{3}{\nabla}$ | $\frac{0,8}{\nabla}$ | $\frac{0,2}{\nabla}$ |                     |                      |                       |   | -                        |             |                |        | -      | -     | - |          |
|                                      |                | REV.                                 |                     |                    |                      |                      |                     |                      |                       |   |                          | DESCRIPCION | DIBUJO         | REVISO | APROBO | FECHA |   |          |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |                |                                      |                     |                    |                      | 1° SEMESTRE 2026     |                     |                      | PROYECTO FINAL        |   | PARTE: UNIÓN ESTRUCTURAS |             |                |        |        |       |   |          |
|                                      |                |                                      |                     |                    |                      | NOTA: ENSAMBLE       |                     |                      |                       |   |                          |             | HC-C-A-005     |        |        |       |   | HOJA 1/1 |
| T.S:                                 |                |                                      |                     |                    |                      | MATERIAL: VER LDM    |                     | REV.                 |                       |   |                          |             |                |        |        |       |   | -0       |
| ESC: 1:1                             |                | FORM.: A3                            |                     |                    |                      |                      |                     |                      |                       |   |                          |             | PESO[Kg]: 1.11 |        |        |       |   |          |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

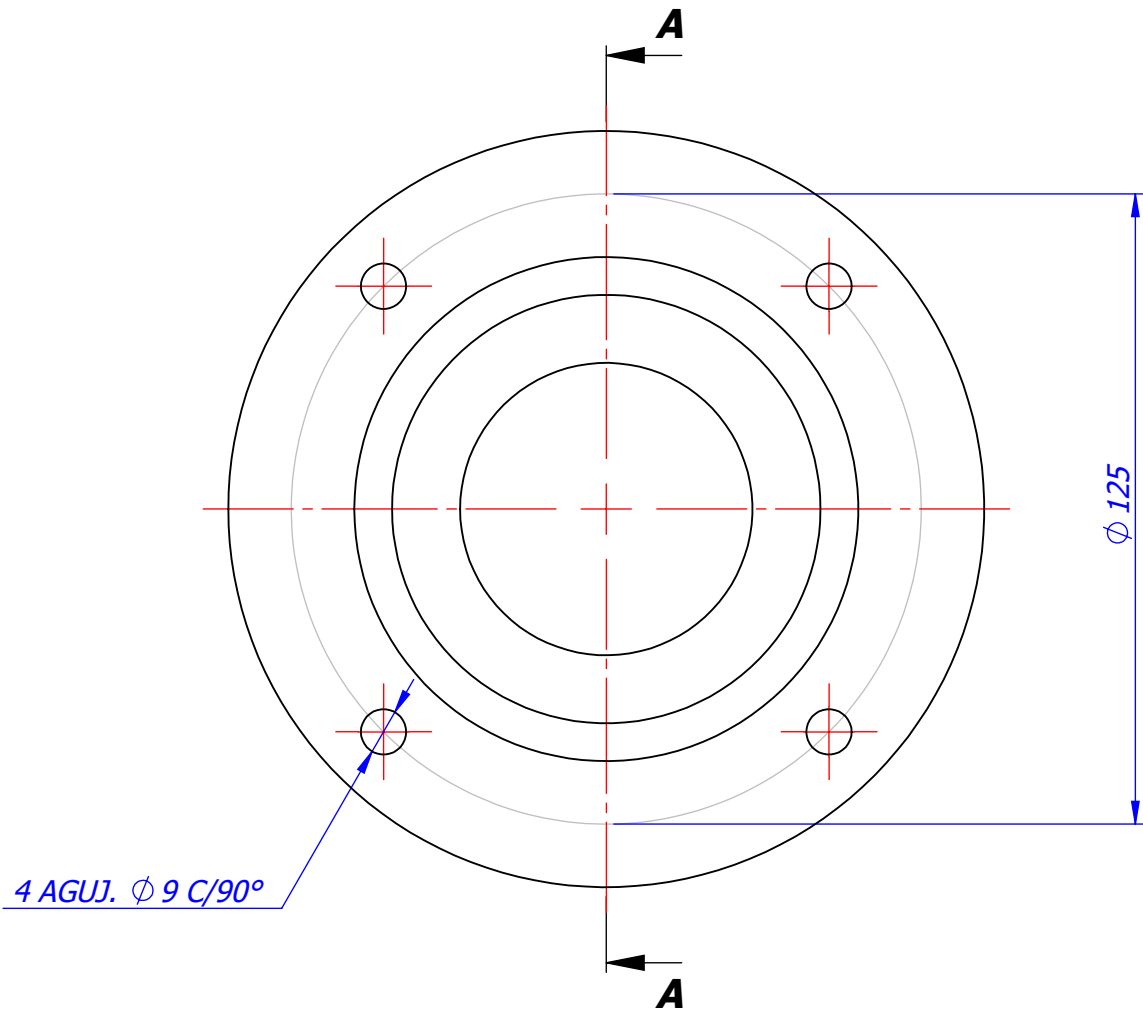


|                                      |  |           |  |                                                                                       |  |                   |  |          |  |                    |             |                                |        |           |        |            |        |             |       |   |  |   |  |   |  |   |  |
|--------------------------------------|--|-----------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------|--|----------|--|--------------------|-------------|--------------------------------|--------|-----------|--------|------------|--------|-------------|-------|---|--|---|--|---|--|---|--|
| AA                                   |  | 1         |  | CHAPA, 6.4 X 220 X 220                                                                |  |                   |  |          |  |                    | SAE 1010    |                                |        |           | 1.47   |            |        |             |       |   |  |   |  |   |  |   |  |
| POS.LC                               |  | CANT.     |  | DESCRIPCION LC                                                                        |  |                   |  |          |  |                    | MATERIAL LC |                                |        |           | P[KG.] |            |        |             |       |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 0/6                                  |  | 6/30      |  | 30/120                                                                                |  | 120/315           |  | 315/1000 |  | 1000/2000          |             | 2000/4000                      |        | 4000/8000 |        | 8000/12000 |        | 12000/15000 |       | - |  | - |  | - |  | - |  |
| ±0,1                                 |  | ±0,15     |  | ±0,2                                                                                  |  | ±0,25             |  | ±0,35    |  | ±0,7               |             | ±1,5                           |        | ±2        |        | ±3         |        | ±4          |       | - |  | - |  | - |  | - |  |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |  |           |  | ~                                                                                     |  | ▽                 |  | ▽▽       |  | ▽▽▽                |             | ▽▽▽▽                           |        | -         |        | -          |        | -           |       | - |  | - |  | - |  | - |  |
|                                      |  |           |  | 12/▽                                                                                  |  | 12/▽              |  | 3/▽      |  | 0,8/▽              |             | 0,2/▽                          |        | -         |        | -          |        | -           |       | - |  | - |  | - |  | - |  |
|                                      |  |           |  | REV.                                                                                  |  | DESCRIPCION       |  |          |  |                    |             |                                | DIBUJO |           | REVISO |            | APROBO |             | FECHA |   |  |   |  |   |  |   |  |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |  |           |  |                                                                                       |  | 1º SEMESTRE 2026  |  |          |  | PROYECTO FINAL     |             | PARTE: AGARRE VÁLVULA MARIPOSA |        |           |        |            |        |             |       |   |  |   |  |   |  |   |  |
|                                      |  |           |  |                                                                                       |  | NOTA: CORTE LASER |  |          |  |                    |             | HC-P-M-010                     |        |           |        |            |        | HOJA 1/1    |       |   |  |   |  |   |  |   |  |
|                                      |  |           |  |                                                                                       |  | T.S:              |  |          |  | MATERIAL: SAE 1010 |             |                                |        |           |        |            |        | REV. -0     |       |   |  |   |  |   |  |   |  |
| ESC: 1:2                             |  | FORM.: A3 |  |  |  |                   |  |          |  | PESO[Kg.]: 1.47    |             |                                |        |           |        |            |        |             |       |   |  |   |  |   |  |   |  |

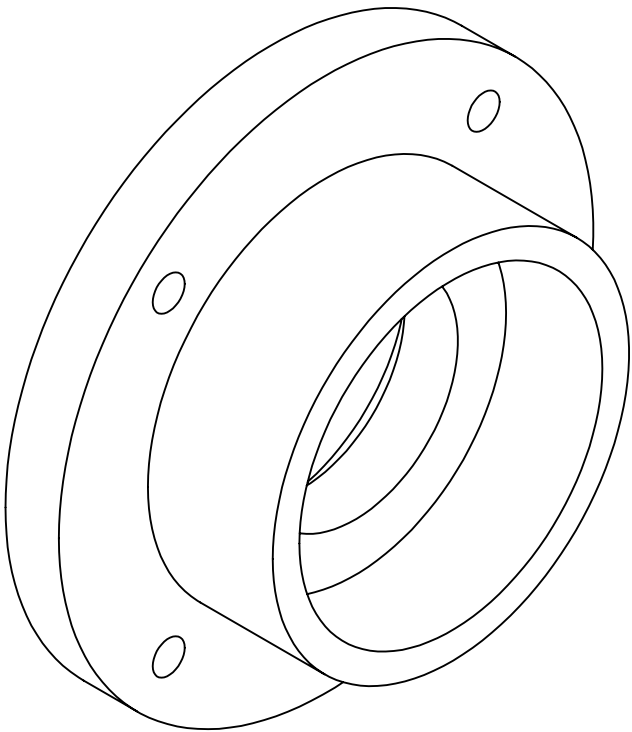
NOTAS GENERALES:  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.



SECCIÓN A-A



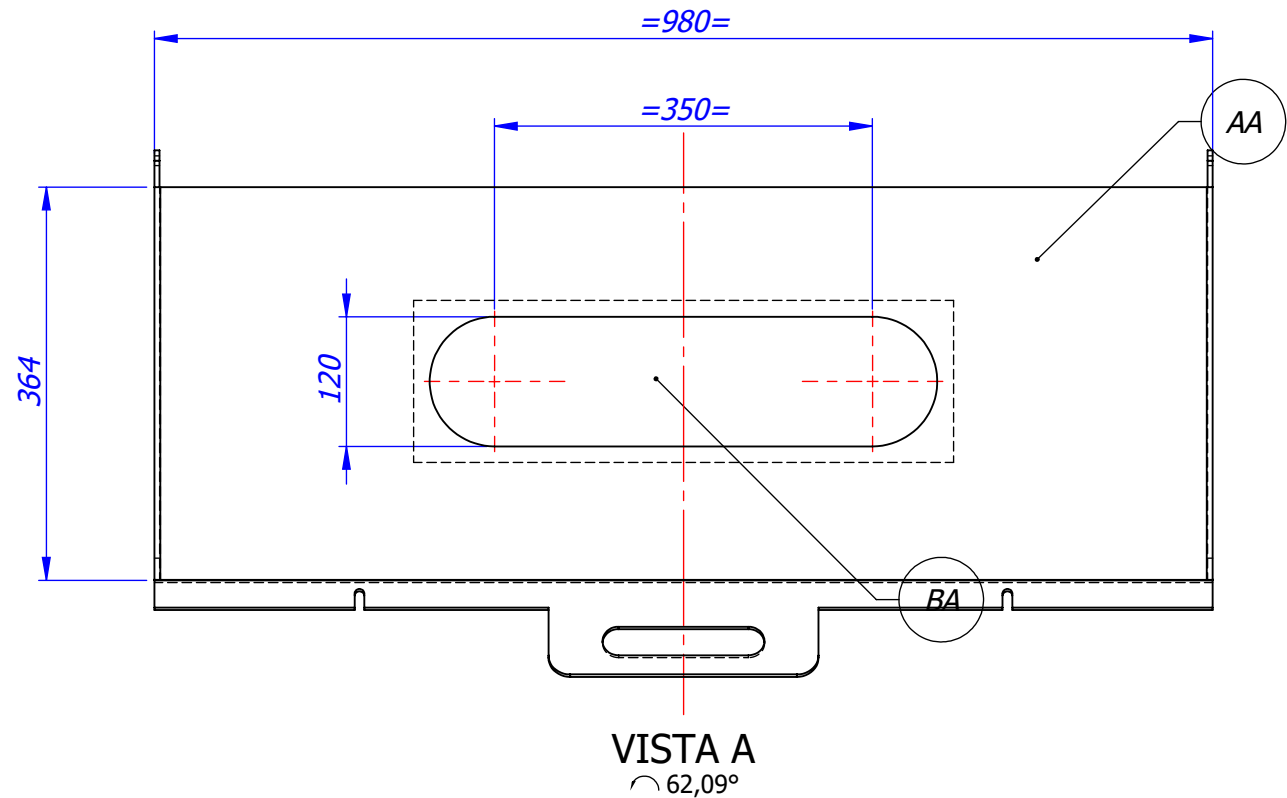
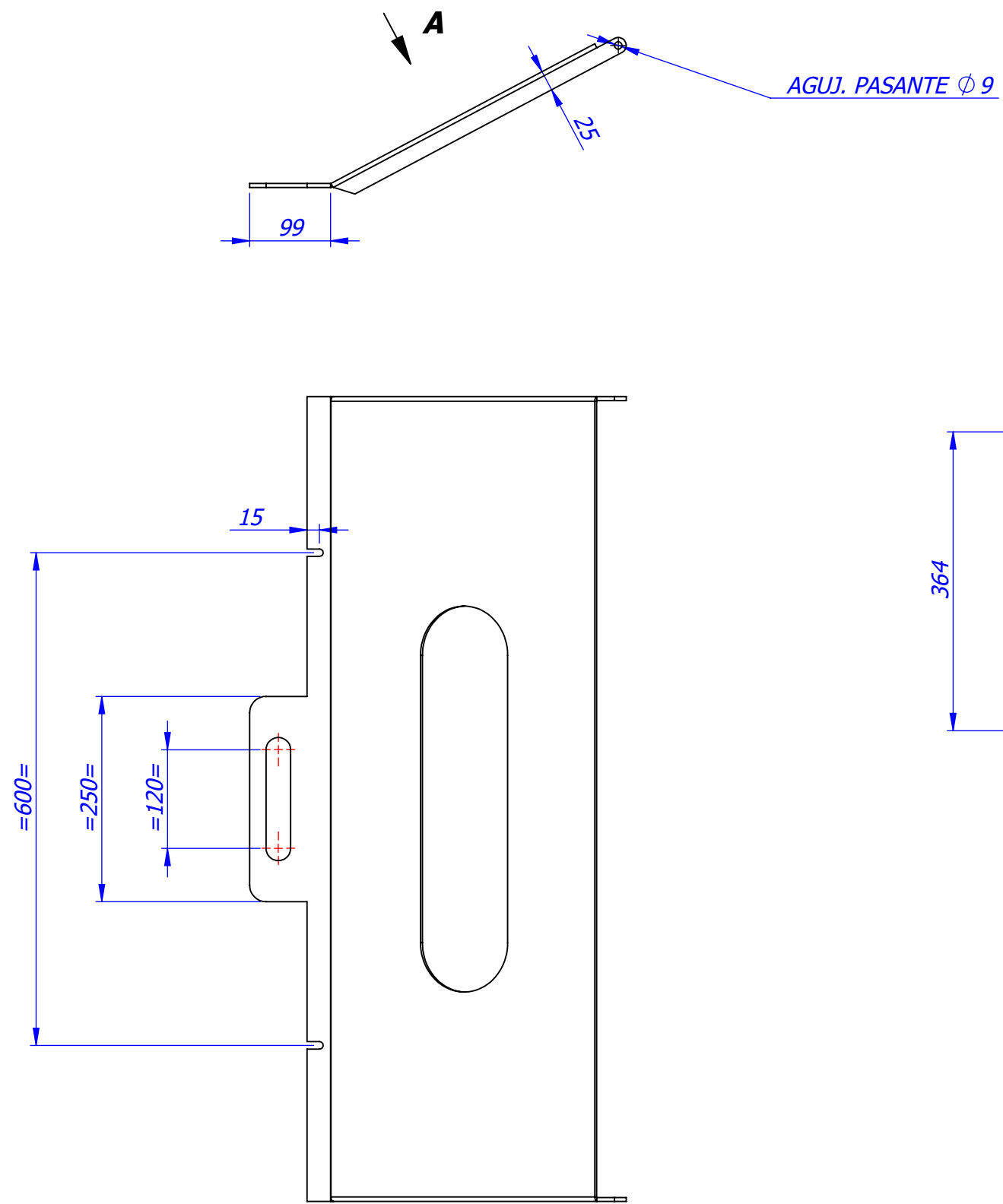
4 AGUJ. Ø 9 C/90°



**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|                                      |       |                     |         |          |           |                  |           |                          |                               |                      |        |        |       |          |
|--------------------------------------|-------|---------------------|---------|----------|-----------|------------------|-----------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|--------|--------|-------|----------|
| AA                                   | 1     | FUNDICIÓN, 50 X 150 |         |          |           |                  |           |                          |                               | ACERO ALEADO FUNDIDO |        |        |       | 2.25     |
| POS.LC                               | CANT. | DESCRIPCION LC      |         |          |           |                  |           |                          |                               | MATERIAL LC          |        |        |       | P[KG.]   |
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120              | 120/315 | 315/1000 | 1000/2000 | 2000/4000        | 4000/8000 | 8000/12000               | 12000/15000                   | -                    | -      | -      | -     |          |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2                | ±0,25   | ±0,35    | ±0,7      | ±1,5             | ±2        | ±3                       | ±4                            | -                    | -      | -      | -     |          |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       | ~                   | ▽       | ▽        | ▽         | ▽                | ▽         | ▽                        | ▽                             | -                    | -      | -      | -     |          |
|                                      |       | 12/▽                | 12/▽    | 3/▽      | 0,8/▽     | 0,2/▽            | REV.      | DESCRIPCION              |                               | DIBUJO               | REVISO | APROBO | FECHA |          |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |       |                     |         |          |           | 1º SEMESTRE 2026 |           | PROYECTO FINAL           | PARTE: PORTA RODAMIENTO BOMBA |                      |        |        |       | HOJA 1/1 |
|                                      |       |                     |         |          |           | NOTA: MECANIZADO |           |                          | HC-P-M-011                    |                      |        |        |       | REV. -0  |
| ESC: 1:1,5                           |       | FORM.: A3           |         |          |           |                  |           | MATERIAL: FUNDICION GRIS |                               |                      |        |        |       |          |
|                                      |       |                     |         |          |           |                  |           | PESO[Kg]: 2.25           |                               |                      |        |        |       |          |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

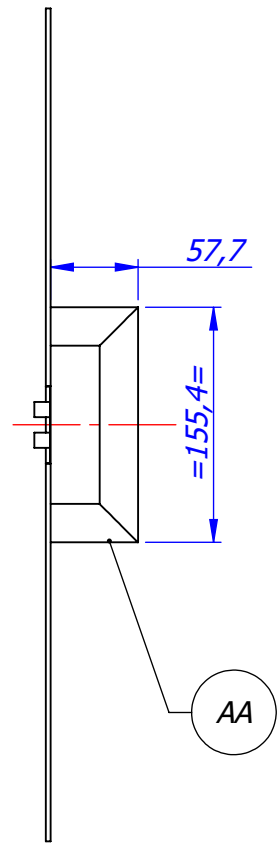
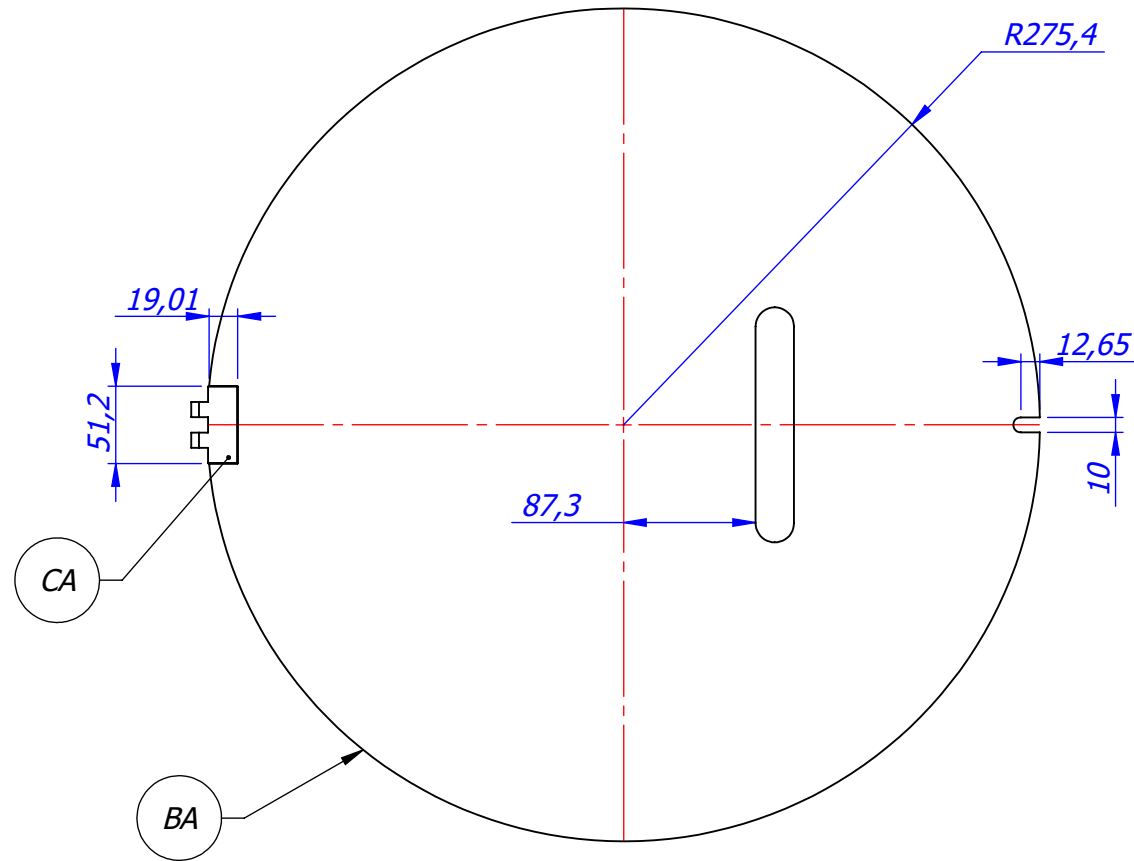


**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|                                            |         |                              |            |             |              |                  |              |                   |                |                          |                  |       |            |        |             |
|--------------------------------------------|---------|------------------------------|------------|-------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|----------------|--------------------------|------------------|-------|------------|--------|-------------|
| BA                                         | 1       | ACRÍLICO 3 X 150 X 500       |            |             |              |                  |              |                   |                | SAE 1010                 |                  |       |            | 0.2    |             |
| AA                                         | 1       | CHAPA 4.8 - 467.78 X 1027.71 |            |             |              |                  |              |                   |                | SAE 1010                 |                  |       |            | 1.77   |             |
| POS.LC                                     | CANT.   | DESCRIPCION LC               |            |             |              |                  |              |                   |                | MATERIAL LC              |                  |       |            | P[KG.] |             |
| 0<br>6                                     | 6<br>30 | 30<br>120                    | 120<br>315 | 315<br>1000 | 1000<br>2000 | 2000<br>4000     | 4000<br>8000 | 8000<br>12000     | 12000<br>15000 | -                        |                  | -     | -          | -      |             |
| ±0,1                                       | ±0,15   | ±0,2                         | ±0,25      | ±0,35       | ±0,7         | ±1,5             | ±2           | ±3                | ±4             | -                        |                  | -     | -          | -      |             |
| COTAS SIN<br>TOLERANCIAS<br>INDICADAS (mm) |         |                              | ~          | ▽           | ▽            | ▽                | ▽            | ▽                 | ▽              | -                        |                  | -     | -          | -      |             |
|                                            |         |                              | 12/▽       | 12/▽        | 3/▽          | 0,8/▽            | 0,2/▽        | -                 |                | -                        | -                |       |            |        |             |
|                                            |         |                              | REV.       | DESCRIPCION |              |                  |              |                   | DIBUJO         | REVISO                   | APROBO           | FECHA |            |        |             |
|                                            |         |                              |            |             |              |                  |              |                   |                |                          |                  |       |            |        |             |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA         |         |                              |            |             |              | 1° SEMESTRE 2026 |              | PROYECTO<br>FINAL |                | PARTE:<br>TAPA MEZCLADOR |                  |       |            |        |             |
|                                            |         |                              |            |             |              | NOTA:            |              |                   |                |                          |                  |       |            |        |             |
| ESC: 1:7                                   |         |                              | FORM.: A3  |             |              |                  |              |                   | T.S:           |                          | MATERIAL:        |       | HC-P-M-012 |        | HOJA<br>1/1 |
|                                            |         |                              |            |             |              |                  |              |                   |                |                          | PESO[Kg.]: 15.36 |       |            |        |             |
|                                            |         |                              |            |             |              |                  |              |                   |                |                          |                  |       |            |        | REV.<br>0   |



0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



### SOLDADURAS

LOS CORDONES DE SOLDADURA SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE FILETE  $a = 0,7$  DEL MINIMO ESPESOR A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1 SALVO INDICACION CONTRARIA. REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION CONTRARIA

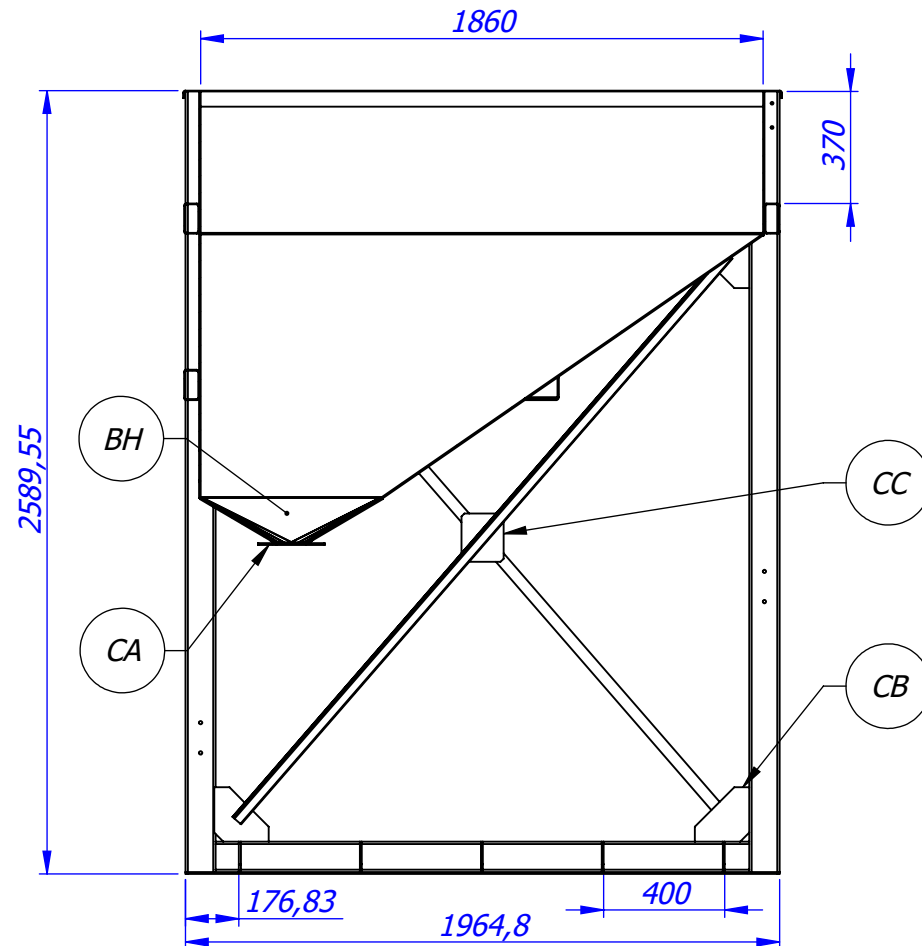
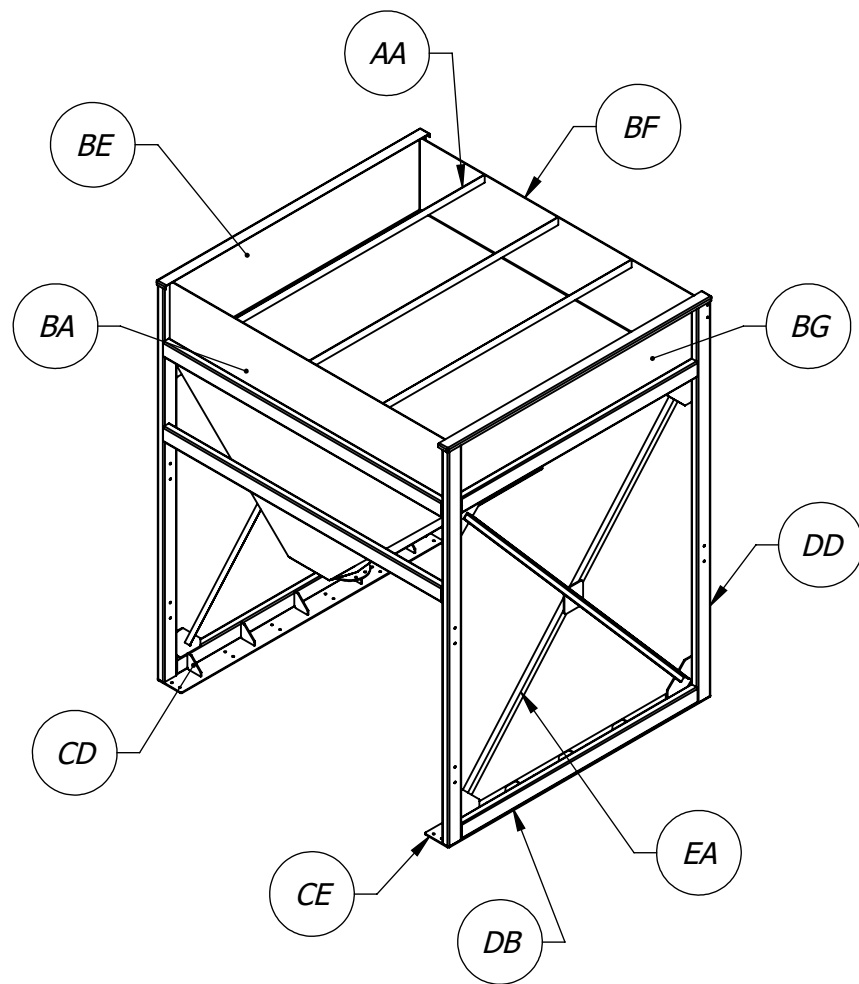
**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|                                      |                |                              |                   |                                                                                       |                     |                     |                     |                      |                       |            |        |                              |       |            |  |        |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------|--------|------------------------------|-------|------------|--|--------|
| CA                                   | 1              | BISAGRA METÁLICA PARA SOLDAR |                   |                                                                                       |                     |                     |                     |                      |                       |            |        | SAE 1010                     |       |            |  | 0.03   |
| BA                                   | 1              | CHAPA, 3.2 X 549.56 X 550.8  |                   |                                                                                       |                     |                     |                     |                      |                       |            |        | SAE 1010                     |       |            |  | 5.97   |
| AA                                   | 1              | MACIZO REDONDO 1"            |                   |                                                                                       |                     |                     |                     |                      |                       |            |        | SAE 1010                     |       |            |  | 0.88   |
| POS.LC                               | CANT.          | DESCRIPCION LC               |                   |                                                                                       |                     |                     |                     |                      |                       |            |        | MATERIAL LC                  |       |            |  | P[KG.] |
| $\frac{0}{6}$                        | $\frac{6}{30}$ | $\frac{30}{120}$             | $\frac{120}{315}$ | $\frac{315}{1000}$                                                                    | $\frac{1000}{2000}$ | $\frac{2000}{4000}$ | $\frac{4000}{8000}$ | $\frac{8000}{12000}$ | $\frac{12000}{15000}$ | -          |        | -                            | -     | -          |  |        |
| ±0,1                                 | ±0,15          | ±0,2                         | ±0,25             | ±0,35                                                                                 | ±0,7                | ±1,5                | ±2                  | ±3                   | ±4                    | -          |        | -                            | -     | -          |  |        |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |                |                              | ~                 | ▽                                                                                     | ▽▽                  | ▽▽▽                 | ▽▽▽▽                |                      |                       |            |        |                              |       |            |  |        |
|                                      |                |                              | 12/▽              | 12/▽                                                                                  | 3/▽                 | 0.8/▽               | 0.2/▽               | REV.                 | DESCRIPCION           | DIBUJO     | REVISO | APROBO                       | FECHA |            |  |        |
|                                      |                |                              |                   |                                                                                       |                     |                     |                     |                      |                       |            |        |                              |       |            |  |        |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |                |                              |                   |                                                                                       |                     | 1° SEMESTRE 2026    |                     |                      |                       | PROYECTO   |        | PARTE:<br>TAPA TOLVA CEMENTO |       |            |  |        |
|                                      |                |                              |                   |                                                                                       |                     |                     |                     |                      |                       | MACIZO     |        |                              |       |            |  |        |
|                                      |                |                              |                   |                                                                                       |                     | NOTA: SOLDADURA     |                     |                      |                       |            |        | X                            |       | HC-P-A-007 |  |        |
| T.S:                                 |                | MATERIAL: VER LDM            |                   | 1/1                                                                                   |                     |                     |                     |                      |                       |            |        |                              |       |            |  |        |
| ESC: 1:5                             |                | FORM.: A3                    |                   |  |                     | PESO[Kg]: 6.88      |                     |                      |                       | REV.<br>-θ |        |                              |       |            |  |        |

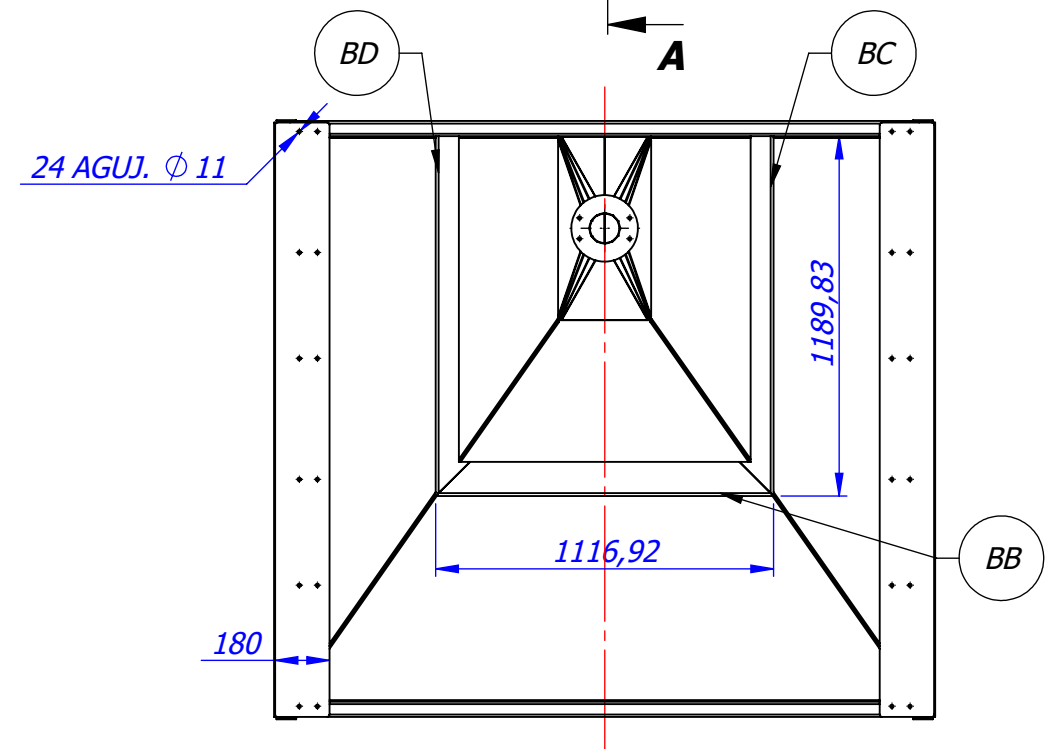
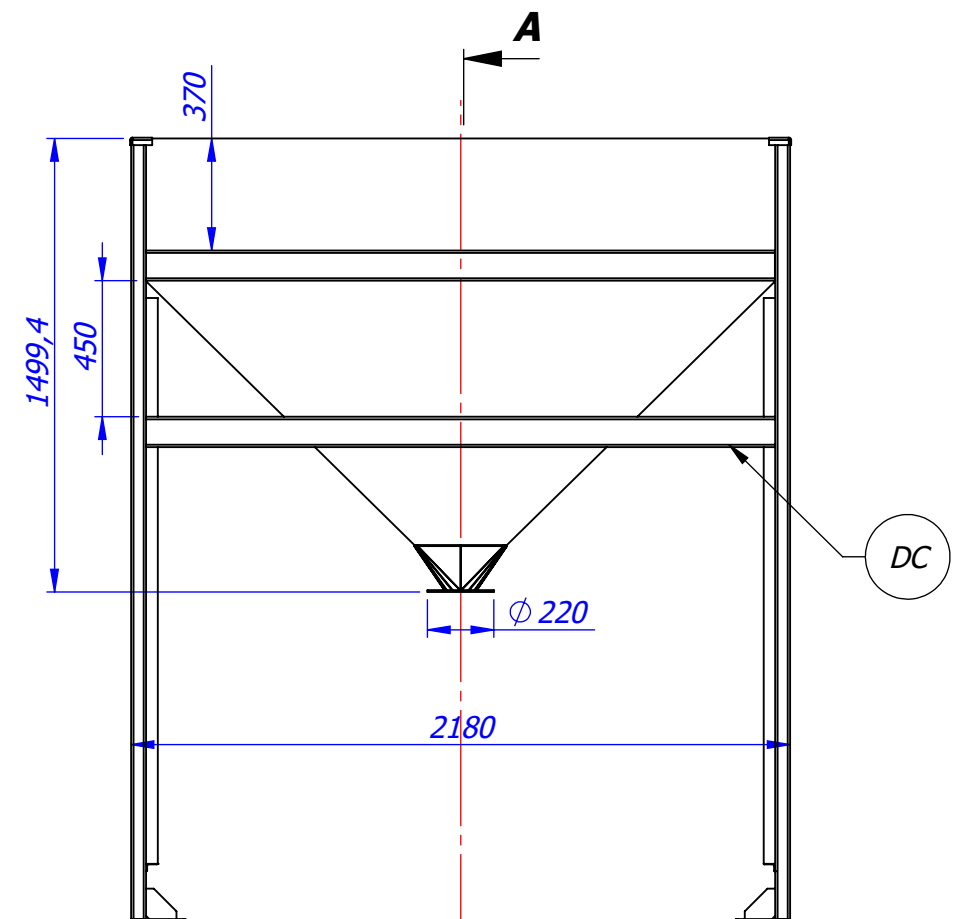


0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

NOTAS GENERALES:  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.



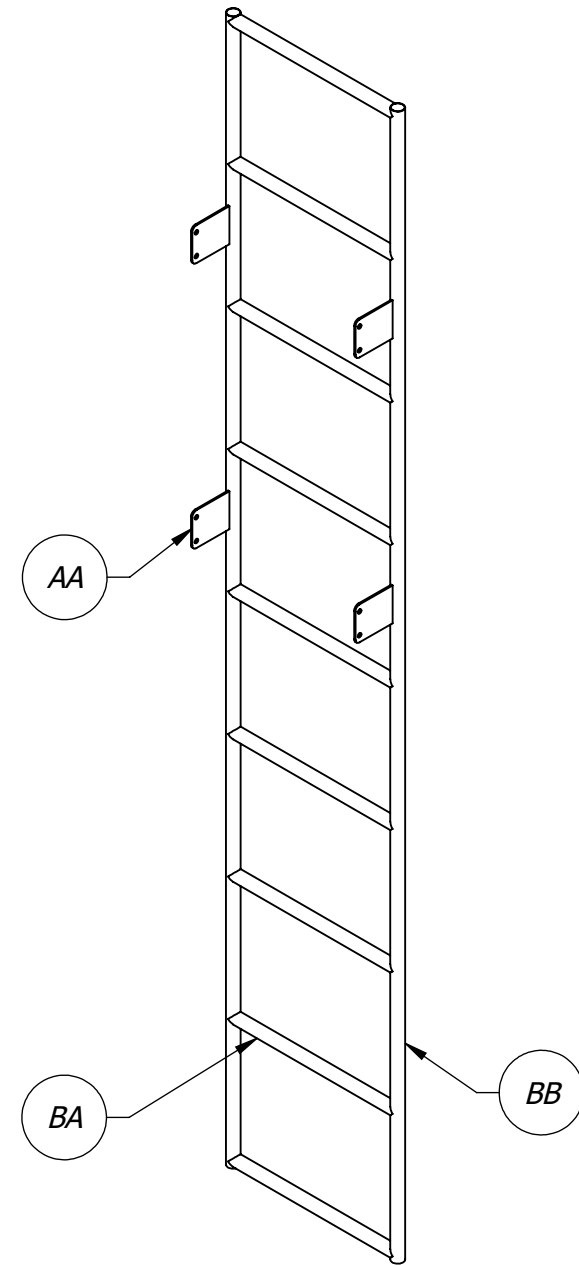
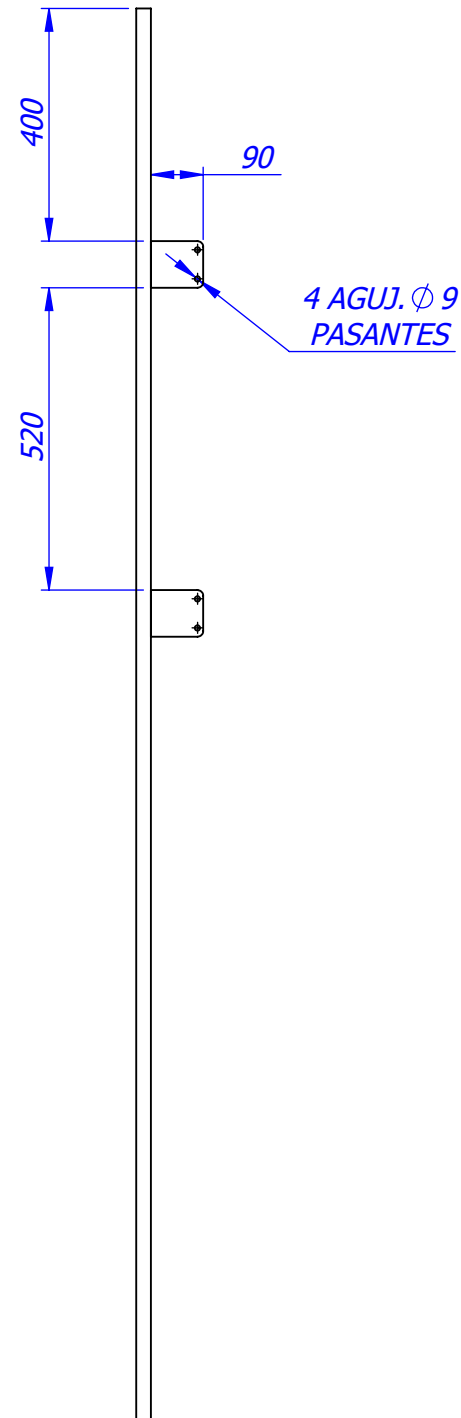
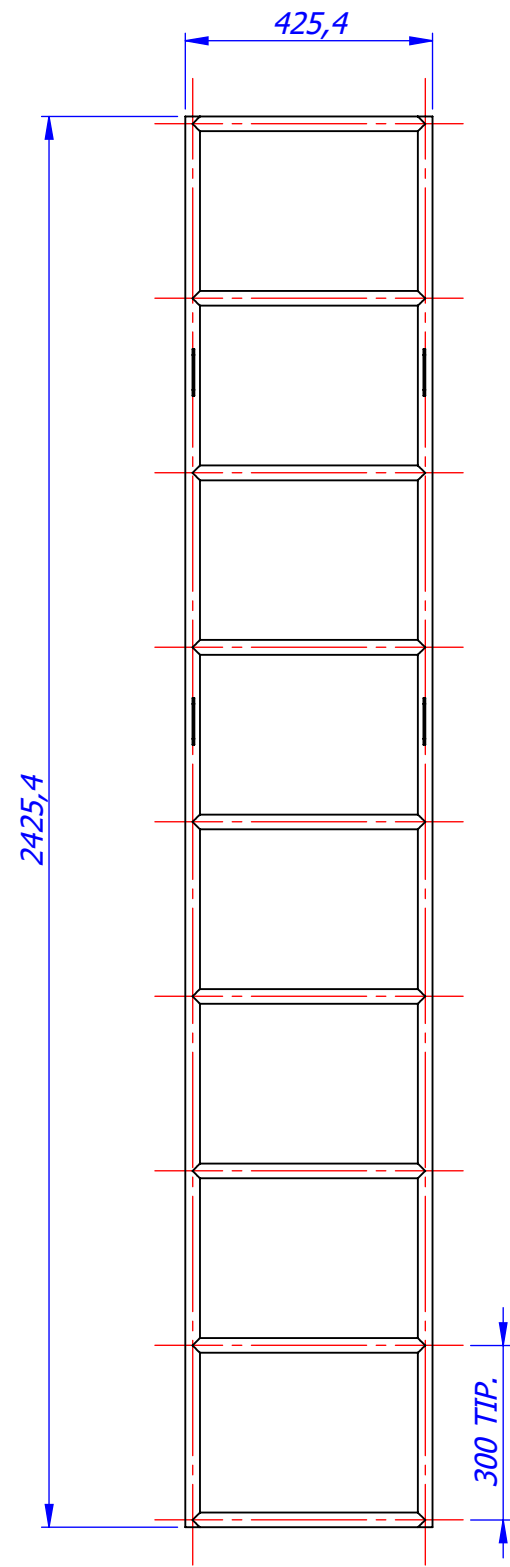
SECCIÓN A-A



|        |       |                                      |             |        |
|--------|-------|--------------------------------------|-------------|--------|
| EA     | 4     | PERFIL L 1" 1/2 X 1/8" - 2477.27     | SAE 1010    | 4.60   |
| DD     | 2     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 2580    | SAE 1010    | 17.93  |
| DC     | 3     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 2079.61 | SAE 1010    | 14.47  |
| DB     | 4     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 1764.8  | SAE 1010    | 12.28  |
| DA     | 2     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 2580    | SAE 1010    | 17.93  |
| CE     | 2     | CHAPA, 6.35 X 180 X 1964.8           | SAE 1010    | 17.61  |
| CD     | 10    | CHAPA, 6.35 X 100 X 100              | SAE 1010    | 0.36   |
| CC     | 2     | CHAPA, 6.35 X 139.02 X 160           | SAE 1010    | 1.10   |
| CB     | 8     | CHAPA, 6.35 X 180 X 180              | SAE 1010    | 1.17   |
| CA     | 1     | CHAPA, 6.4 X 220 X 220               | SAE 1010    | 1.50   |
| BH     | 1     | CHAPA 4.8 - 611.98 X 656.11          | SAE 1010    | 644.20 |
| BG     | 1     | CHAPA 4.8 - 1712.75 X 1860           | SAE 1010    | 644.20 |
| BF     | 1     | CHAPA 4.8 - 2001.97 X 2070.4         | SAE 1010    | 644.20 |
| BE     | 1     | CHAPA 4.8 - 1712.75 X 1860           | SAE 1010    | 644.20 |
| BD     | 1     | CHAPA, 74.8 X 113.13 X 1189.83       | SAE 1010    | 6.33   |
| BC     | 1     | CHAPA, 74.8 X 113.13 X 1189.83       | SAE 1010    | 6.34   |
| BB     | 1     | CHAPA, 74.8 X 113.13 X 1116.92       | SAE 1010    | 7.10   |
| BA     | 1     | CHAPA, 4.8 X 1343.42 X 2080          | SAE 1010    | 76.37  |
| AB     | 2     | CHAPA 3.2 - 92.25 X 2018.91          | SAE 1010    | 644.20 |
| AA     | 3     | CHAPA, 4.8 X 1343.42 X 2080          | SAE 1010    | 2.34   |
| POS.LC | CANT. | DESCRIPCION LC                       | MATERIAL LC | P[KG.] |

|                                      |       |           |         |          |           |                  |           |                  |                          |             |   |            |        |        |       |  |  |           |
|--------------------------------------|-------|-----------|---------|----------|-----------|------------------|-----------|------------------|--------------------------|-------------|---|------------|--------|--------|-------|--|--|-----------|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120    | 120/315 | 315/1000 | 1000/2000 | 2000/4000        | 4000/8000 | 8000/12000       | 12000/15000              | -           | - | -          | -      | -      |       |  |  |           |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2      | ±0,25   | ±0,35    | ±0,7      | ±1,5             | ±2        | ±3               | ±4                       | -           | - | -          | -      | -      |       |  |  |           |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |           | ~       | ▽        | ▽▽        | ▽▽▽              | ▽▽▽▽      |                  |                          |             |   |            |        |        |       |  |  |           |
|                                      |       |           | 12/▽    | 12/▽     | 3/▽       | 0,8/▽            | 0,2/▽     |                  |                          |             |   |            |        |        |       |  |  |           |
| REV.                                 |       |           |         |          |           |                  |           |                  |                          | DESCRIPCION |   | DIBUJO     | REVISO | APROBO | FECHA |  |  |           |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |       |           |         |          |           | 1° SEMESTRE 2026 |           | PROYECTO FINAL   | PARTE:<br>TOLVA DE ARENA |             |   |            |        |        |       |  |  |           |
|                                      |       |           |         |          |           | NOTA:            |           |                  |                          |             |   | HC-P-A-009 |        |        |       |  |  | HOJA 1/1  |
|                                      |       |           |         |          |           | T.S:             |           |                  |                          |             |   |            |        |        |       |  |  | MATERIAL: |
| ESC: 1:25                            |       | FORM.: A3 |         |          |           |                  |           | PESO[Kg]: 644.20 |                          |             |   |            |        |        |       |  |  |           |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



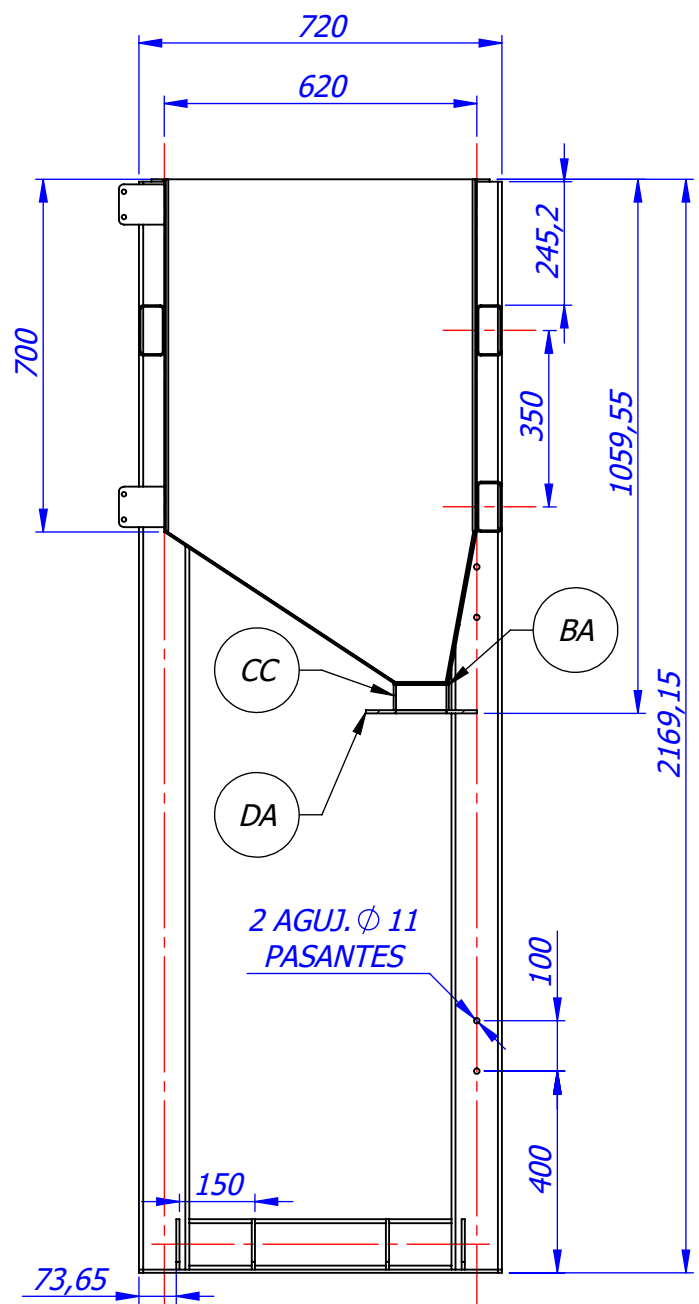
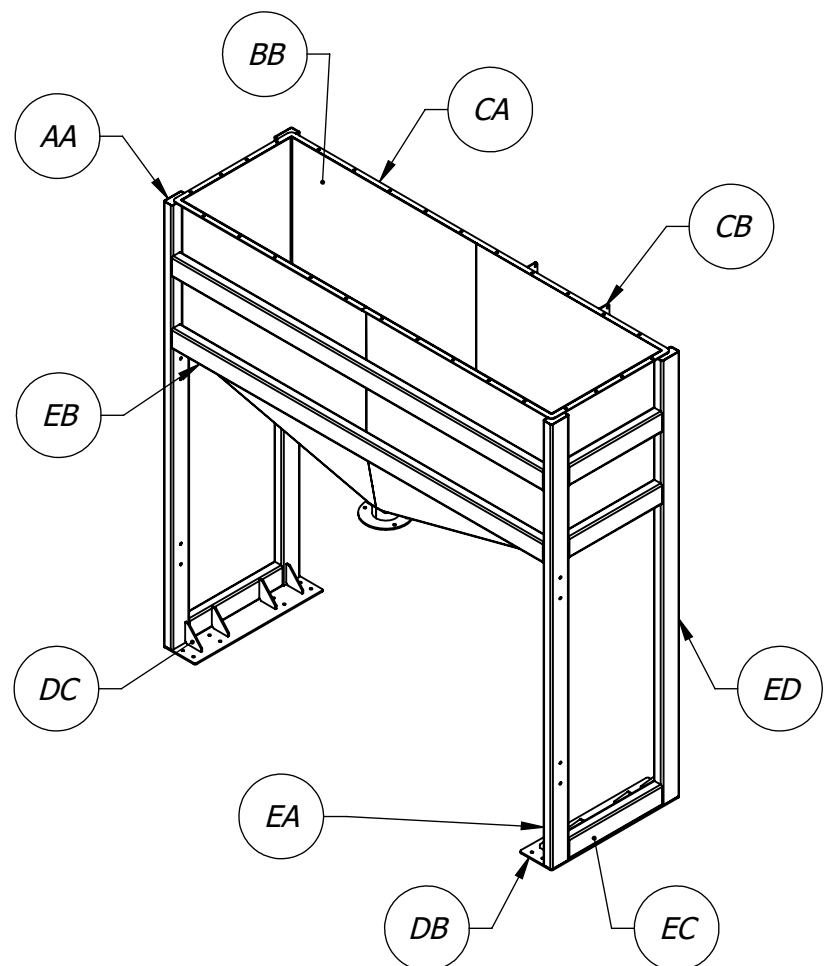
## SOLDADURAS

LOS CORDONES DE SOLDADURA SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE FILETE  $a = 0,7$  DEL MINIMO ESPESOR A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1 SALVO INDICACION CONTRARIA. REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION CONTRARIA

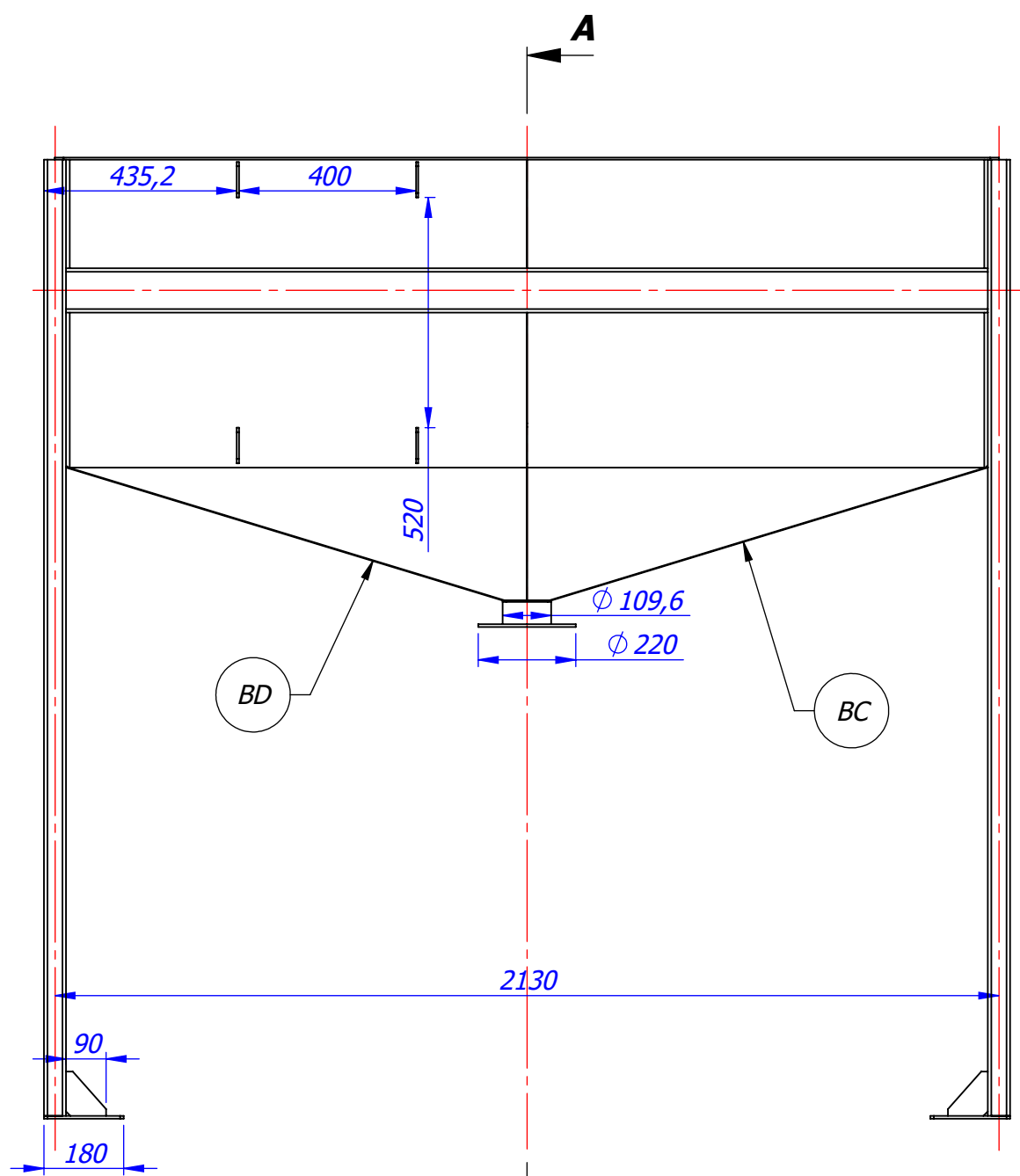
**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|                                            |         |                                    |                   |                  |              |              |                   |               |                                  |             |   |   |        |   |  |               |       |
|--------------------------------------------|---------|------------------------------------|-------------------|------------------|--------------|--------------|-------------------|---------------|----------------------------------|-------------|---|---|--------|---|--|---------------|-------|
| BB                                         | 2       | ESTRUCTURAL Ø25,4X0,90 mm - 2425.4 |                   |                  |              |              |                   |               |                                  | SAE 1010    |   |   | 1.32   |   |  |               |       |
| BA                                         | 9       | ESTRUCTURAL Ø25,4X0,90 mm - 2425.4 |                   |                  |              |              |                   |               |                                  | SAE 1010    |   |   | 0.21   |   |  |               |       |
| AA                                         | 4       | CHAPA, 3.2 X 80 X 90               |                   |                  |              |              |                   |               |                                  | SAE 1010    |   |   | 0.18   |   |  |               |       |
| POS.LC                                     | CANT.   | DESCRIPCION LC                     |                   |                  |              |              |                   |               |                                  | MATERIAL LC |   |   | P[KG.] |   |  |               |       |
| 0<br>6                                     | 6<br>30 | 30<br>120                          | 120<br>315        | 315<br>1000      | 1000<br>2000 | 2000<br>4000 | 4000<br>8000      | 8000<br>12000 | 12000<br>15000                   | -           |   | - | -      | - |  |               |       |
| ±0,1                                       | ±0,15   | ±0,2                               | ±0,25             | ±0,35            | ±0,7         | ±1,5         | ±2                | ±3            | ±4                               | -           |   | - | -      | - |  |               |       |
| COTAS SIN<br>TOLERANCIAS<br>INDICADAS (mm) |         |                                    | ~                 | ▽                | ▽            | ▽            | ▽                 | ▽             | ▽                                | -           |   | - | -      | - |  |               |       |
|                                            |         |                                    | 12/<br>9          | 12/<br>9         | 3/<br>9      | 0,8/<br>9    | 0,2/<br>9         | -             |                                  | -           | - | - |        |   |  |               |       |
|                                            |         |                                    | REV.              | DESCRIPCION      |              |              | DIBUJO            | REVISO        | APROBO                           | FECHA       |   |   |        |   |  |               |       |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA         |         |                                    |                   | 1º SEMESTRE 2026 |              |              | PROYECTO<br>FINAL |               | PARTE:<br>ESCALERA TOLVA CEMENTO |             |   |   |        |   |  |               |       |
|                                            |         |                                    |                   | NOTA: SOLDADURA  |              |              |                   |               |                                  | HC-P-A-010  |   |   |        |   |  | HOJA<br>1 / 1 |       |
| T.S:                                       |         |                                    | MATERIAL: VER LDM |                  |              | REV.         | DESCRIPCION       | DIBUJO        | REVISO                           |             |   |   |        |   |  | APROBO        | FECHA |
|                                            |         |                                    |                   |                  |              |              |                   |               |                                  |             |   |   |        |   |  |               |       |
| ESC: 1:13                                  |         | FORM.: A3                          |                   |                  |              |              |                   |               |                                  |             |   |   |        |   |  |               |       |
|                                            |         |                                    |                   |                  |              |              |                   |               |                                  | -0          |   |   |        |   |  |               |       |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



SECCIÓN A-A

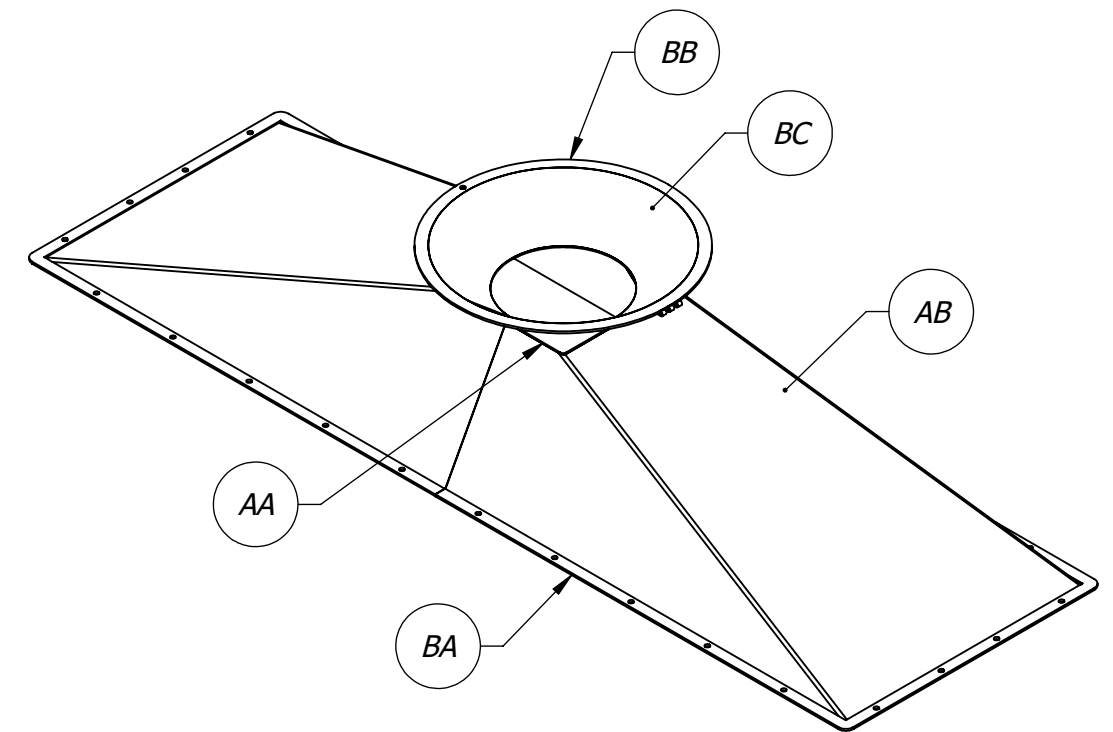


**A SOLDADURAS**  
LOS CORDONES DE SOLDADURA SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE FILETE a = 0,7 DEL MINIMO ESPESOR A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1 SALVO INDICACION CONTRARIA. REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION CONTRARIA

**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

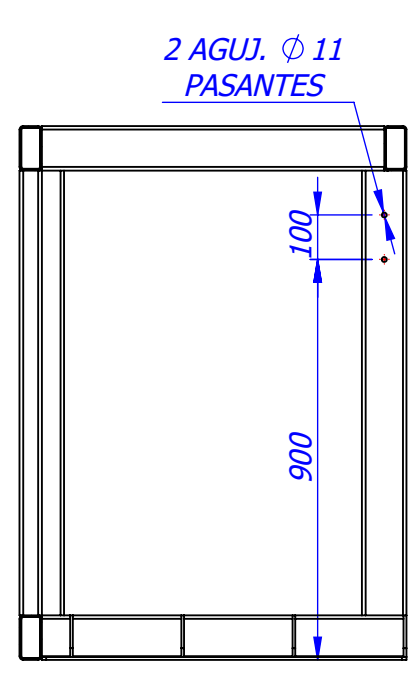
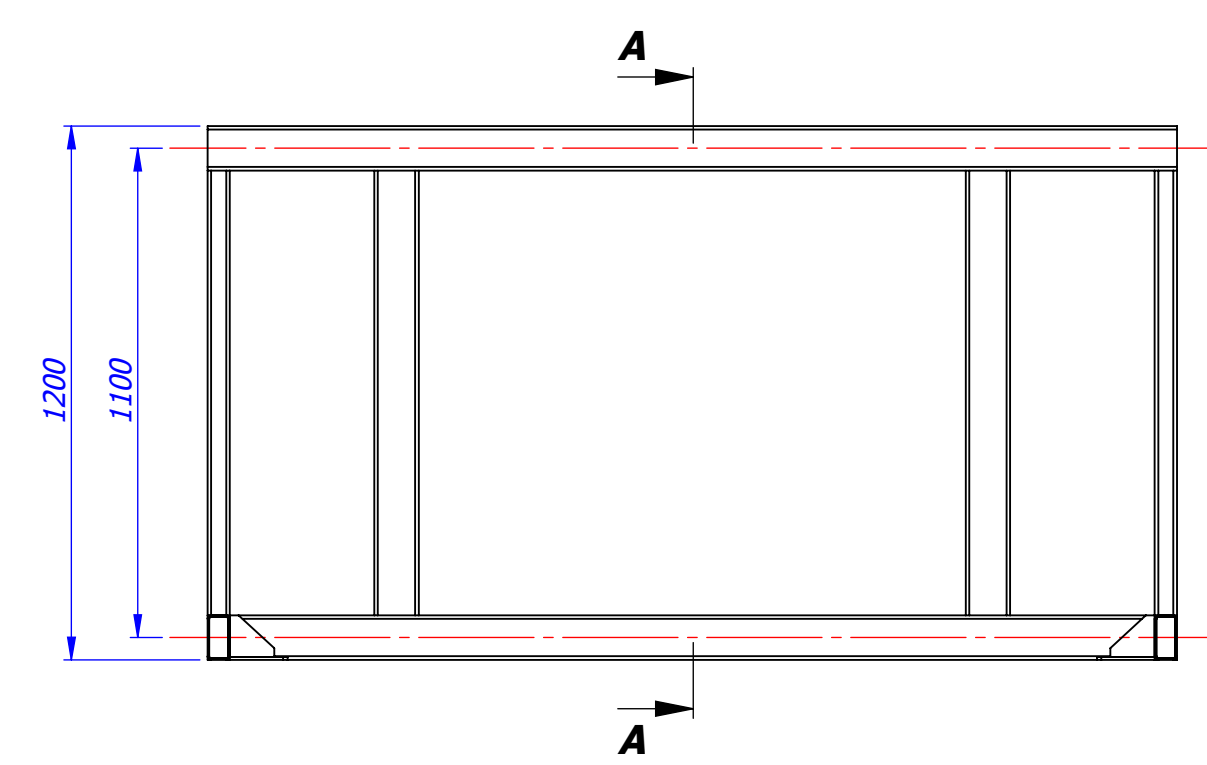
|        |       |                                   |             |        |
|--------|-------|-----------------------------------|-------------|--------|
| ED     | 2     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 2158 | SAE 1010    | 15.01  |
| EC     | 6     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 520  | SAE 1010    | 3.62   |
| EB     | 3     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 2080 | SAE 1010    | 14.47  |
| EA     | 2     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 2158 | SAE 1010    | 14.99  |
| DC     | 8     | CHAPA 6.35 X 90 X 100             | SAE 1010    | 0.29   |
| DB     | 2     | CHAPA 6.35 X 180 X 720            | SAE 1010    | 6.44   |
| DA     | 1     | CHAPA 6.35 X 220 X 220            | SAE 1010    | 1.49   |
| CC     | 1     | CHAPA 50 X 109.6 X 109.6          | SAE 1010    | 0.62   |
| CB     | 4     | CHAPA 4.8 X 80 X 90               | SAE 1010    | 0.27   |
| CA     | 1     | CHAPA 4.8 X 670.8 X 2130.8        | SAE 1010    | 5.16   |
| BD     | 1     | CHAPA 3.2 - 700 X 2687.11         | SAE 1010    | 0.10   |
| BC     | 1     | CHAPA 3.2 - 700 X 2687.11         | SAE 1010    | 0.10   |
| BB     | 2     | CHAPA 3.2 - 700 X 2687.11         | SAE 1010    | 0.10   |
| BA     | 1     | CHAPA, 3.2 X 109.6 X 109.6        | SAE 1010    | 0.10   |
| AA     | 4     | CHAPA, 2 X 42.6 X 92.6            | SAE 1010    | 0.06   |
| POS.LC | CANT. | DESCRIPCION LC                    | MATERIAL LC | P[KG.] |

|                                      |       |        |         |          |           |                  |           |                                  |             |                            |             |        |        |                   |       |
|--------------------------------------|-------|--------|---------|----------|-----------|------------------|-----------|----------------------------------|-------------|----------------------------|-------------|--------|--------|-------------------|-------|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120 | 120/315 | 315/1000 | 1000/2000 | 2000/4000        | 4000/8000 | 8000/12000                       | 12000/15000 | -                          | -           | -      | -      | -                 |       |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2   | ±0,25   | ±0,35    | ±0,7      | ±1,5             | ±2        | ±3                               | ±4          | -                          | -           | -      | -      | -                 |       |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |        | ~       | ▽        | ▽▽        | ▽▽▽              | ▽▽▽▽      |                                  |             |                            |             |        |        |                   |       |
|                                      |       |        | 12/▽    | 12/▽     | 3/▽       | 0,8/▽            | 0,2/▽     |                                  |             |                            |             |        |        |                   |       |
| REV.                                 |       |        |         |          |           |                  |           |                                  |             |                            | DESCRIPCION | DIBUJO | REVISO | APROBO            | FECHA |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |       |        |         |          |           | 1° SEMESTRE 2026 |           | PROYECTO<br><del>MEXX</del><br>X |             | PARTE:<br>TOLVA DE CEMENTO |             |        |        |                   |       |
|                                      |       |        |         |          |           |                  |           |                                  |             |                            |             |        |        |                   |       |
|                                      |       |        |         |          |           | NOTA: SOLDADURA  |           |                                  |             |                            |             | T.S:   |        | MATERIAL: VER LDM |       |
| ESC: 1:15                            |       |        |         |          |           | FORM.: A3        |           | PESO[Kg.]: 285.76                |             | REV.<br>-0                 |             |        |        |                   |       |

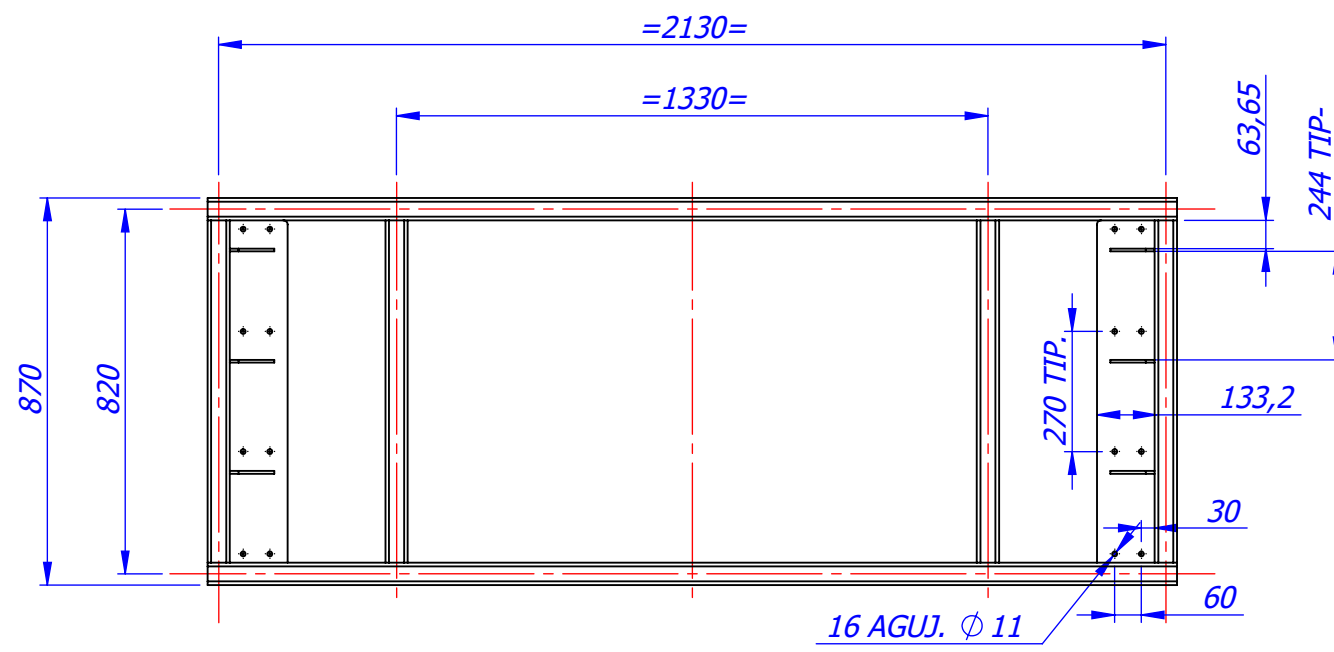
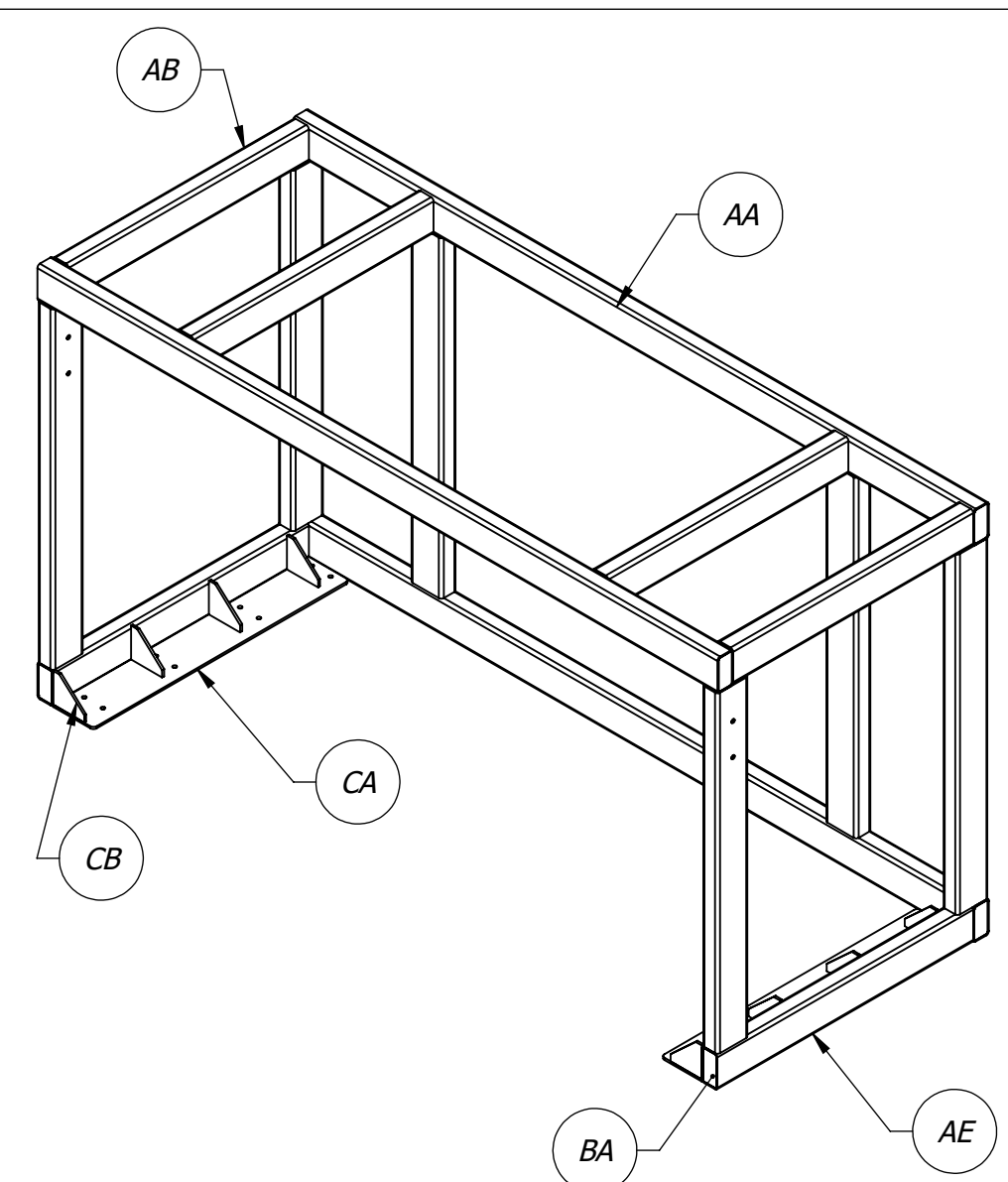


|                                    |           |                                                                                       |                  |                  |                   |                              |      |            |             |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------------------|------|------------|-------------|
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA |           |                                                                                       | 1° SEMESTRE 2026 |                  | PROYECTO<br>FINAL | PARTE:<br>TAPA TOLVA CEMENTO |      |            |             |
|                                    |           |                                                                                       | NOTA: SOLDADURA  |                  |                   |                              |      | HC-P-A-012 | HOJA<br>1/1 |
|                                    |           |                                                                                       | T.S:             |                  | MATERIAL: VER LDM |                              | REV. |            |             |
| ESC: 1:12                          | FORM.: A3 |  |                  | PESO[Kg.]: 56.80 |                   | -θ                           |      |            |             |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



SECCIÓN A-A



**SOLDADURAS**  
LOS CORDONES DE SOLDADURA  
SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE  
FILETE a = 0,7 DEL MINIMO ESPESOR  
A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1  
SALVO INDICACION CONTRARIA.  
REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS  
MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION  
CONTRARIA

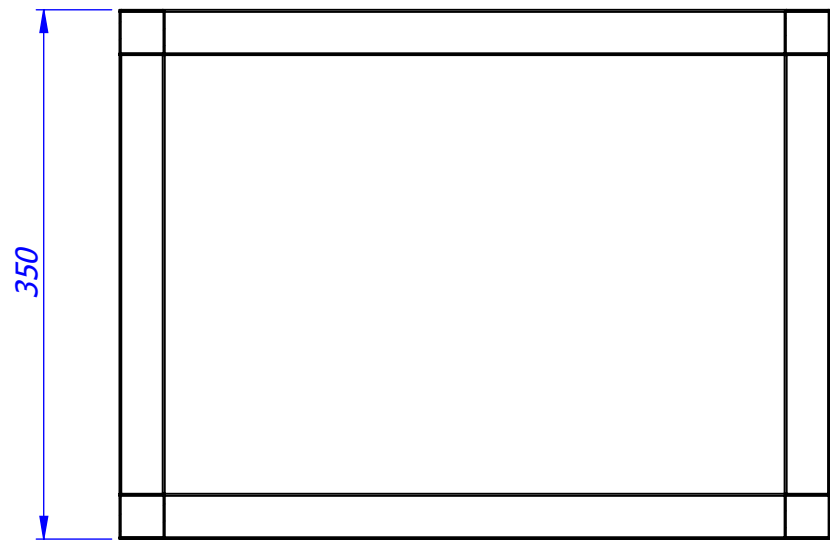
**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|        |       |                                   |             |        |
|--------|-------|-----------------------------------|-------------|--------|
| CB     | 8     | CHAPA, 6.35 X 130 X 820           | SAE 1010    | 0.32   |
| CA     | 2     | CHAPA, 2 X 42.6 X 92.6            | SAE 1010    | 5.29   |
| BA     | 8     | CHAPA, 2 X 42.6 X 92.6            | SAE 1010    | 0.06   |
| AE     | 2     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 820  | SAE 1010    | 5.70   |
| AD     | 4     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 820  | SAE 1010    | 6.96   |
| AC     | 2     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 1000 | SAE 1010    | 6.95   |
| AB     | 4     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 1000 | SAE 1010    | 5.36   |
| AA     | 3     | ESTRUCTURAL 100 X 50 X 3.2 - 2180 | SAE 1010    | 15.16  |
| POS.LC | CANT. | DESCRIPCION LC                    | MATERIAL LC | P[KG.] |

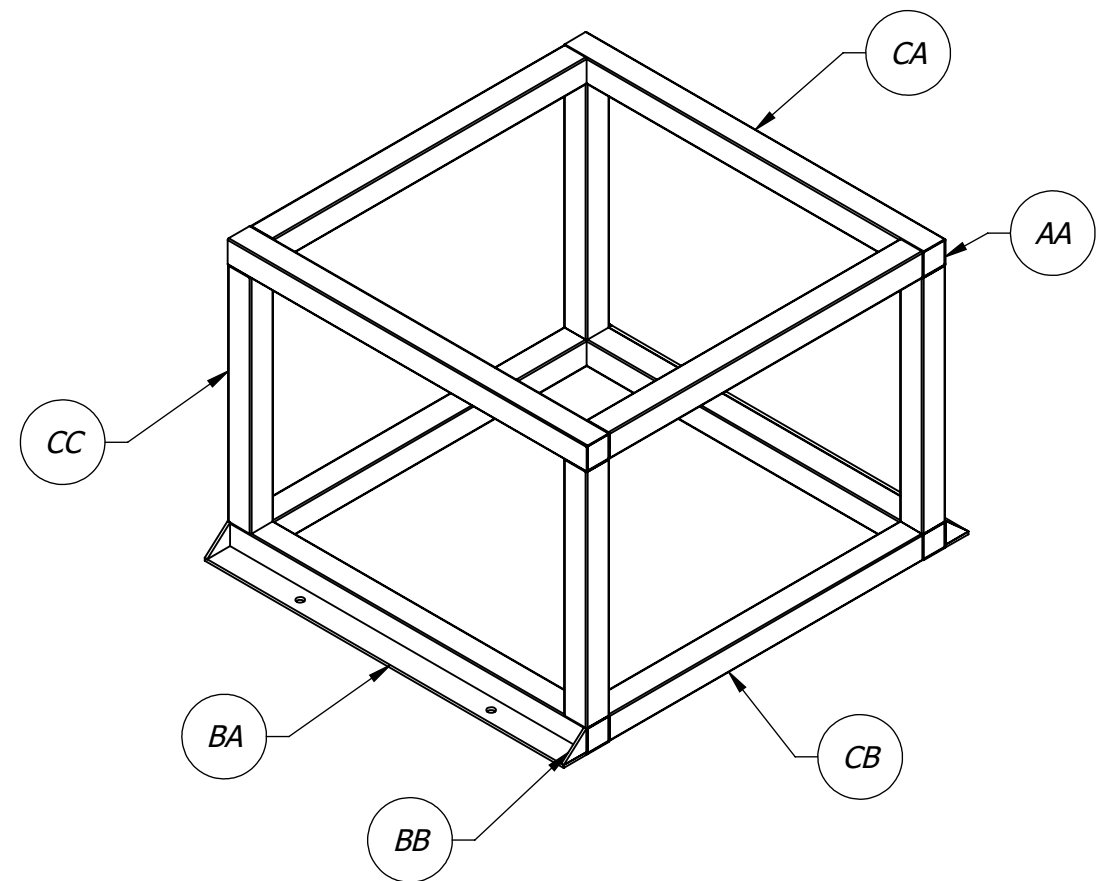
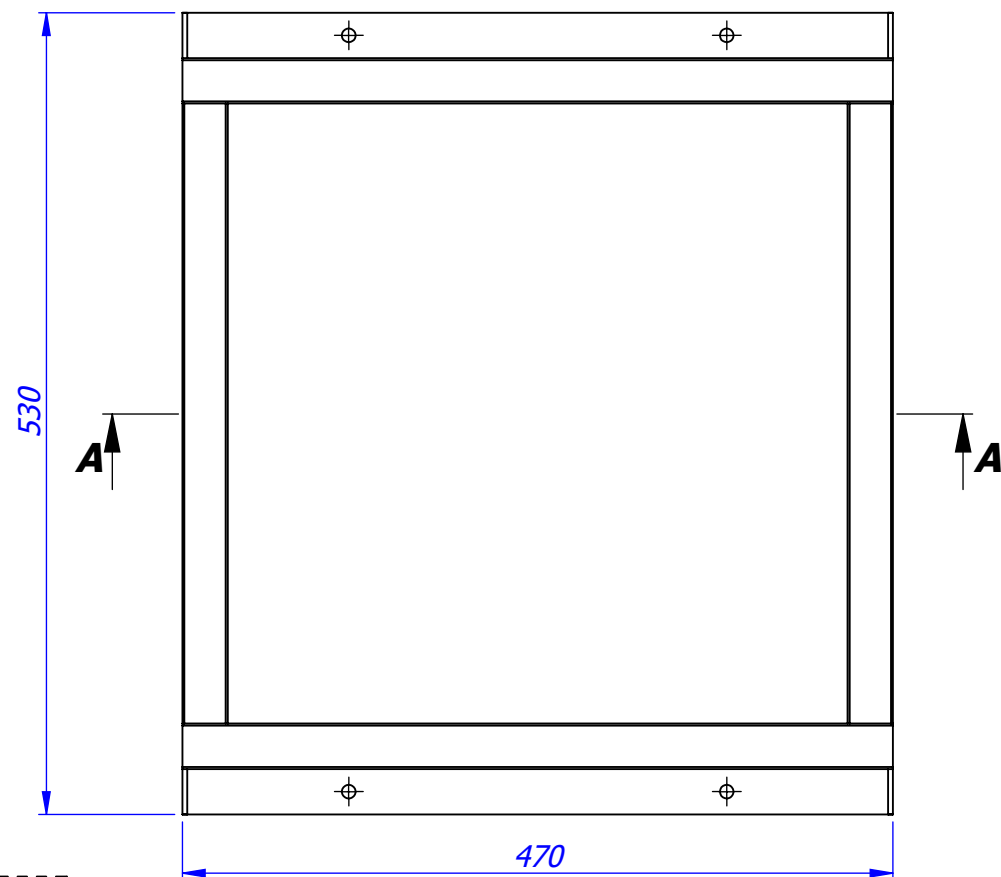
|                                      |       |           |         |           |           |                  |           |                                             |             |                       |   |   |   |
|--------------------------------------|-------|-----------|---------|-----------|-----------|------------------|-----------|---------------------------------------------|-------------|-----------------------|---|---|---|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120    | 120/315 | 315/1000  | 1000/2000 | 2000/4000        | 4000/8000 | 8000/12000                                  | 12000/15000 | -                     | - | - | - |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2      | ±0,25   | ±0,35     | ±0,7      | ±1,5             | ±2        | ±3                                          | ±4          | -                     | - | - | - |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |           | ↷       | ▽         | ▽▽        | ▽▽▽              | ▽▽▽▽      | REV. DESCRIPCION DIBUJO REVISO APROBO FECHA |             |                       |   |   |   |
|                                      |       |           | 12/▽    | 12/▽      | 3/▽       | 0,8/▽            | 0,2/▽     |                                             |             |                       |   |   |   |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |       |           |         |           |           | 1º SEMESTRE 2026 |           | PROYECTO FINAL                              |             | PARTE: BASE GENERADOR |   |   |   |
|                                      |       |           |         |           |           | NOTA:            |           |                                             |             | HC-P-A-015            |   |   |   |
| T.S:                                 |       |           |         | MATERIAL: |           | REV. 0           |           |                                             |             |                       |   |   |   |
| ESC: 1:17                            |       | FORM.: A3 |         |           |           | PESO[Kg]: 133.68 |           |                                             |             |                       |   |   |   |



0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



SECCIÓN A-A

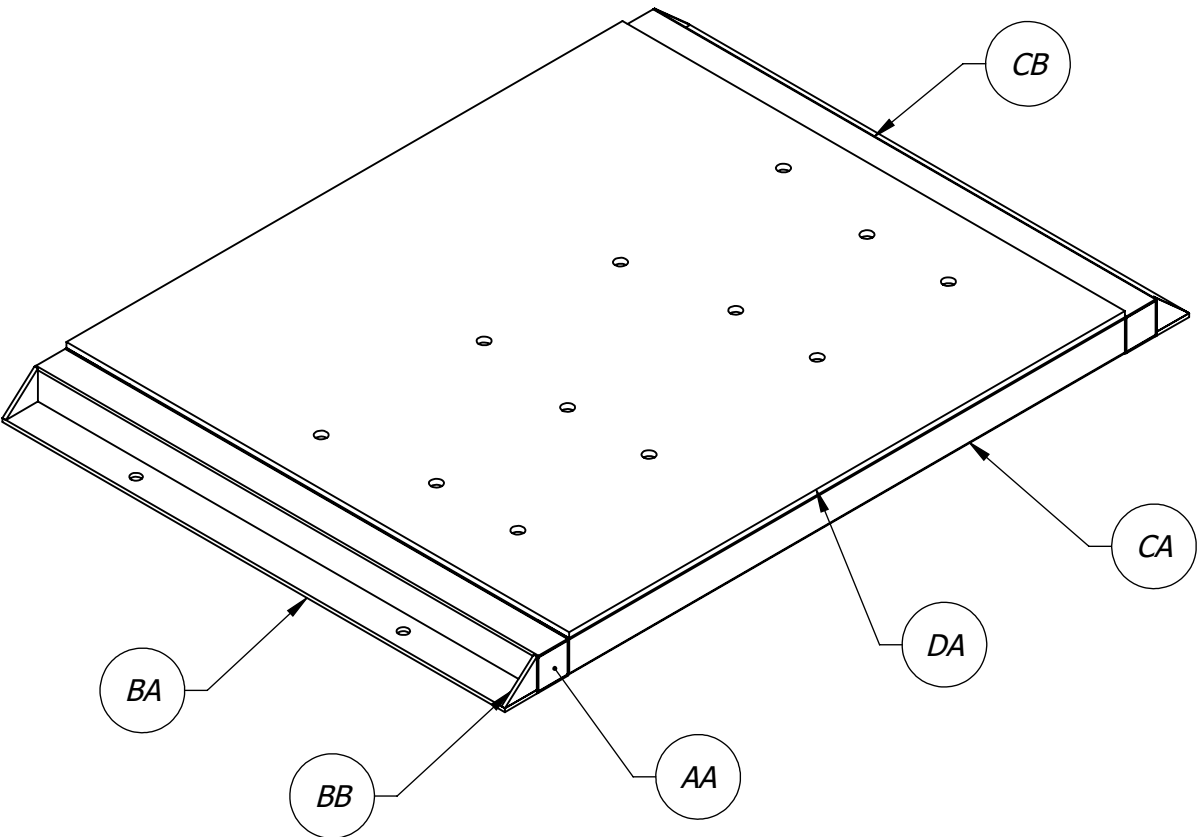
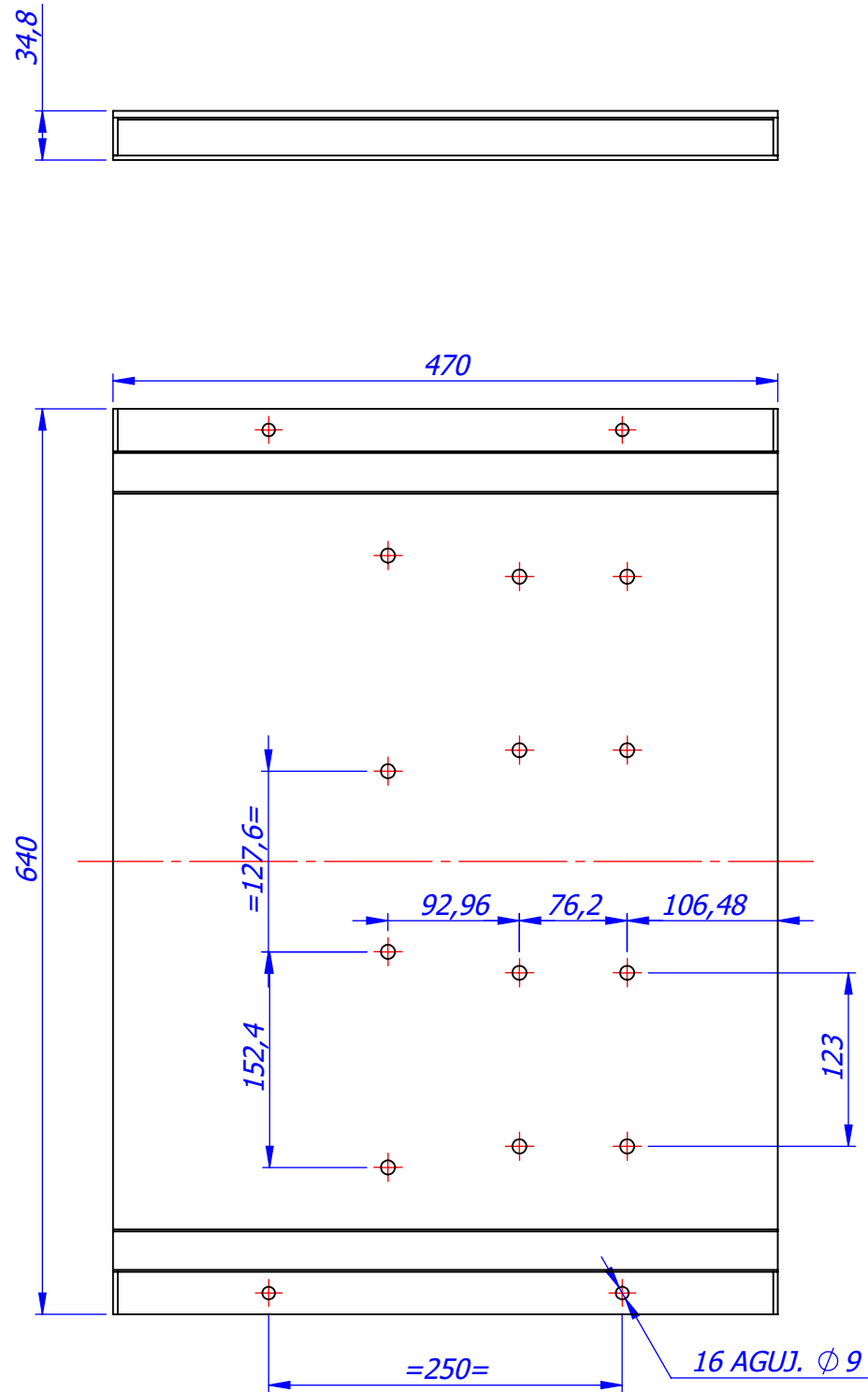


|                                      |   |                                 |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |                |                      |  |                             |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
|--------------------------------------|---|---------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|--|-----------------------------|--|-----------------|--|------------|--|--------|--|--------|--|
| CC                                   | 4 | ESTRUCTURAL 30 x 30 x 0.9 - 290 |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  | SAE 1010                                                                              |  |                                                                                       |                | 0.24                 |  |                             |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
| CB                                   | 4 | ESTRUCTURAL 30 X 30 X 0.9 - 410 |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  | SAE 1010                                                                              |  |                                                                                       |                | 0.33                 |  |                             |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
| CA                                   | 4 | ESTRUCTURAL 30 X 30 X 0.9 - 470 |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  | SAE 1010                                                                              |  |                                                                                       |                | 0.38                 |  |                             |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
| BB                                   | 4 | CHAPA, 3.2 X 26.8 X 30          |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  | SAE 1010                                                                              |  |                                                                                       |                | 0.01                 |  |                             |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
| BA                                   | 2 | CHAPA, 3.2 X 30 X 470           |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  | SAE 1010                                                                              |  |                                                                                       |                | 0.35                 |  |                             |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
| AA                                   | 8 | CHAPA, 2 X 27.2 X 27.2          |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  | SAE 1010                                                                              |  |                                                                                       |                | 0.01                 |  |                             |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
| POS.LC                               |   | CANT.                           |  | DESCRIPCION LC                                                                        |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  | MATERIAL LC                                                                           |                |                      |  | P[KG.]                      |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
| $\frac{0}{6}$                        |   | $\frac{6}{30}$                  |  | $\frac{30}{120}$                                                                      |                   | $\frac{120}{315}$                                                                     |  | $\frac{315}{1000}$                                                                    |  | $\frac{1000}{2000}$                                                                   |  | $\frac{2000}{4000}$                                                                   |  | $\frac{4000}{8000}$                                                                   |                | $\frac{8000}{12000}$ |  | $\frac{12000}{15000}$       |  | -               |  | -          |  | -      |  | -      |  |
| ±0,1                                 |   | ±0,15                           |  | ±0,2                                                                                  |                   | ±0,25                                                                                 |  | ±0,35                                                                                 |  | ±0,7                                                                                  |  | ±1,5                                                                                  |  | ±2                                                                                    |                | ±3                   |  | ±4                          |  | -               |  | -          |  | -      |  | -      |  |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |   |                                 |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                | -                    |  | -                           |  | -               |  | -          |  | -      |  | -      |  |
|                                      |   |                                 |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                | REV.                 |  | DESCRIPCION                 |  |                 |  | DIBUJO     |  | REVISO |  | APROBO |  |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |   |                                 |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  | 1° SEMESTRE 2026                                                                      |  |                                                                                       |  |                                                                                       | PROYECTO FINAL |                      |  | PARTE:<br>SOPORTE ESPUMANTE |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
|                                      |   |                                 |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  | NOTA: SOLDADURA                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |                |                      |  |                             |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |
| T.S:                                 |   |                                 |  |                                                                                       | MATERIAL: VER LDM |                                                                                       |  |                                                                                       |  | HC-P-A-016                                                                            |  |                                                                                       |  |                                                                                       |                |                      |  |                             |  | HOJA<br>1/1     |  |            |  |        |  |        |  |
|                                      |   |                                 |  |                                                                                       |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |                |                      |  |                             |  | PESO[Kg.]: 4.64 |  | REV.<br>-θ |  |        |  |        |  |
| ESC: 1:5                             |   | FORM.: A3                       |  |  |                   |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |                |                      |  |                             |  |                 |  |            |  |        |  |        |  |

**SOLDADURAS**  
LOS CORDONES DE SOLDADURA SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE FILETE a = 0,7 DEL MINIMO ESPESOR A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1 SALVO INDICACION CONTRARIA. REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION CONTRARIA

**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



|                                      |   |                                 |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  |                     |  |                     |                             |                      |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
|--------------------------------------|---|---------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------|--|--------------------|--|---------------------|--|---------------------|--|---------------------|-----------------------------|----------------------|--|-----------------------|--------|--------|--------|-------|-----------------|---|---|---|--|
| DA                                   | 1 | CHAPA, 4.8 X 470 X 520          |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  | SAE 1010            |  |                     |                             | 9.20                 |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| CB                                   | 2 | ESTRUCTURAL 30 X 30 X 0.9 - 470 |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  | SAE 1010            |  |                     |                             | 0.38                 |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| CA                                   | 2 | ESTRUCTURAL 30 X 30 X 0.9 - 520 |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  | SAE 1010            |  |                     |                             | 0.42                 |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| BB                                   | 4 | CHAPA, 3.2 X 26.8 X 30          |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  | SAE 1010            |  |                     |                             | 0.01                 |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| BA                                   | 2 | CHAPA, 3.2 X 30 X 470           |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  | SAE 1010            |  |                     |                             | 0.35                 |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| AA                                   | 4 | CHAPA, 2 X 27.2 X 27.2          |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  | SAE 1010            |  |                     |                             | 0.01                 |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| POS.LC                               |   | CANT.                           |  | DESCRIPCION LC                                                                        |  |                   |  |                    |  |                     |  |                     |  | MATERIAL LC         |                             |                      |  | P[KG.]                |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| $\frac{0}{6}$                        |   | $\frac{6}{30}$                  |  | $\frac{30}{120}$                                                                      |  | $\frac{120}{315}$ |  | $\frac{315}{1000}$ |  | $\frac{1000}{2000}$ |  | $\frac{2000}{4000}$ |  | $\frac{4000}{8000}$ |                             | $\frac{8000}{12000}$ |  | $\frac{12000}{15000}$ |        | -      |        |       |                 | - | - | - |  |
| ±0,1                                 |   | ±0,15                           |  | ±0,2                                                                                  |  | ±0,25             |  | ±0,35              |  | ±0,7                |  | ±1,5                |  | ±2                  |                             | ±3                   |  | ±4                    |        | -      |        |       |                 | - | - | - |  |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |   |                                 |  | ~                                                                                     |  | ▽                 |  | ▽▽                 |  | ▽▽▽                 |  | ▽▽▽▽                |  | -                   |                             |                      |  |                       | -      | -      | -      |       |                 |   |   |   |  |
|                                      |   |                                 |  | $\frac{12}{9}$                                                                        |  | $\frac{12}{9}$    |  | $\frac{3}{9}$      |  | $\frac{0,8}{9}$     |  | $\frac{0,2}{9}$     |  | REV.                |                             | DESCRIPCION          |  |                       | DIBUJO | REVISO | APROBO | FECHA |                 |   |   |   |  |
|                                      |   |                                 |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  |                     |  |                     |                             |                      |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |   |                                 |  |                                                                                       |  | 1° SEMESTRE 2026  |  |                    |  |                     |  | PROYECTO FINAL      |  |                     | PARTE:<br>SOPORTE ESPUMANTE |                      |  |                       |        |        |        |       | HOJA<br>1/1     |   |   |   |  |
|                                      |   |                                 |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  |                     |  |                     |                             |                      |  |                       |        |        |        |       | NOTA: SOLDADURA |   |   |   |  |
|                                      |   |                                 |  |                                                                                       |  | T.S:              |  |                    |  |                     |  | MATERIAL: VER LDM   |  |                     |                             | HC-P-A-017           |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| PESO[Kg.]: 11.60                     |   |                                 |  |                                                                                       |  |                   |  |                    |  |                     |  |                     |  |                     |                             |                      |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |
| ESC: 1:5                             |   | FORM.: A3                       |  |  |  |                   |  |                    |  |                     |  |                     |  |                     |                             |                      |  |                       |        |        |        |       |                 |   |   |   |  |

### SOLDADURAS

LOS CORDONES DE SOLDADURA SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE FILETE a = 0,7 DEL MINIMO ESPESOR A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1 SALVO INDICACION CONTRARIA. REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION CONTRARIA

**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.



LOS CORDONES DE SOLDADURA  
SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE  
FILETE  $a = 0,7$  DEL MINIMO ESPESOR  
A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1  
SALVO INDICACION CONTRARIA.  
REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS  
MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION  
CONTRARIA

Technical drawing of a window frame showing elevation and section views with dimensions.

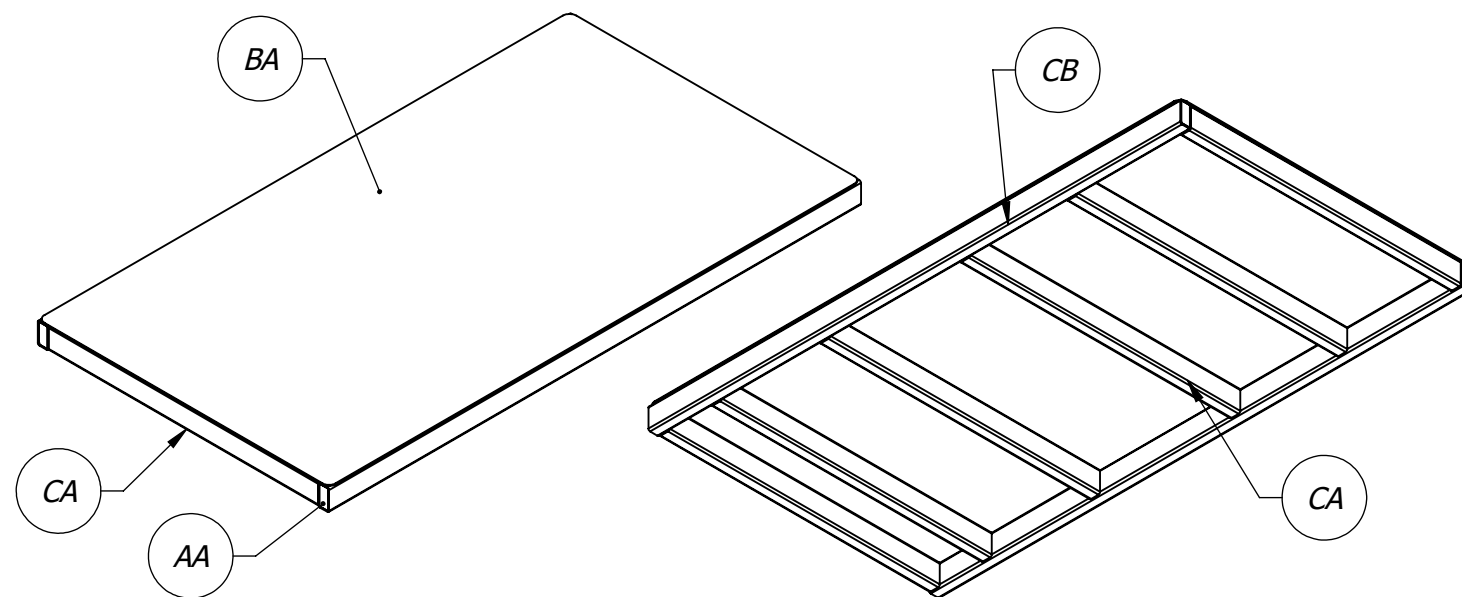
**Elevation View (Top):**

- Overall width: 3980
- Overall height: 2180
- Section line A-A is indicated by arrows on the left and right sides.
- Internal dimensions (from left to right):
  - 390 (width of the first vertical mullion)
  - 1200 (width of the first window pane)
  - 1650 (width of the remaining three window panes)
  - 850 (width of the last vertical mullion)

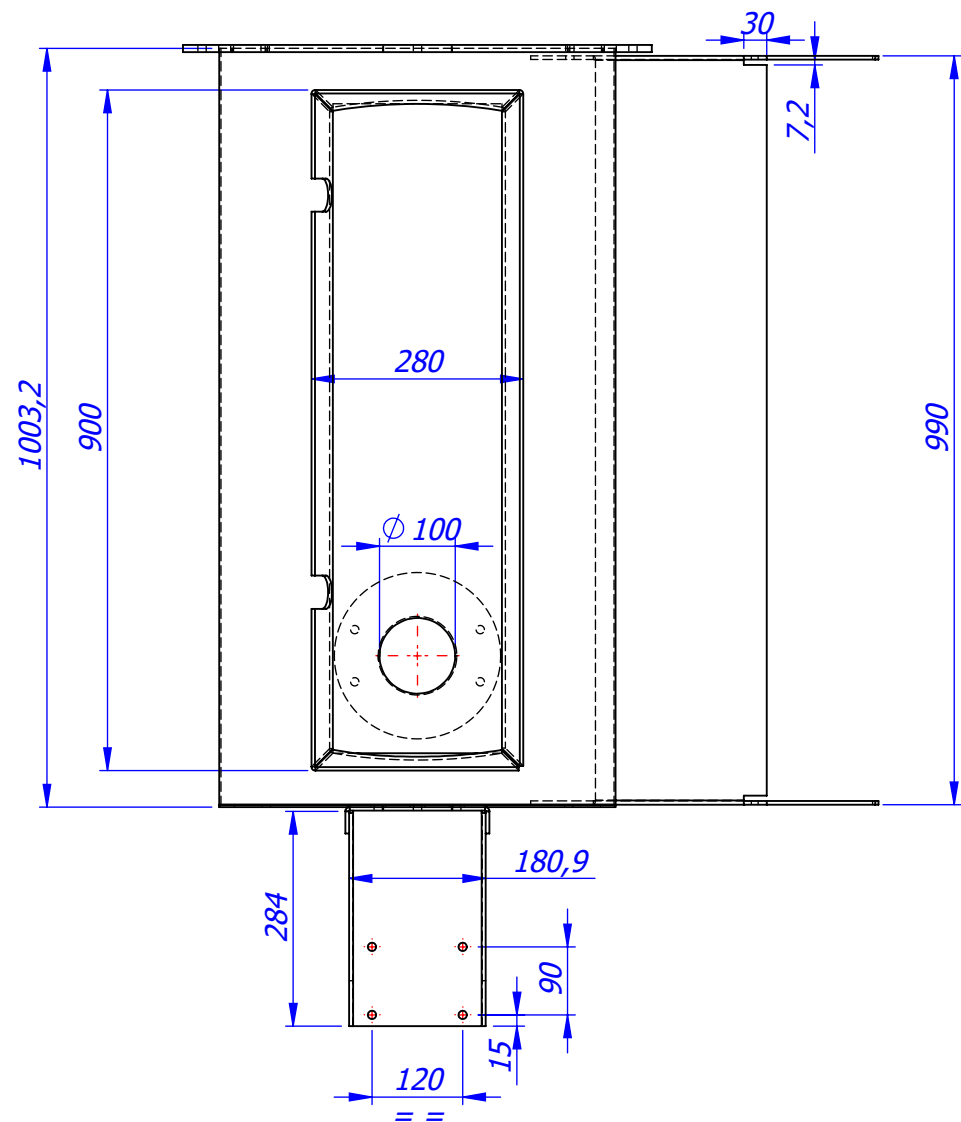
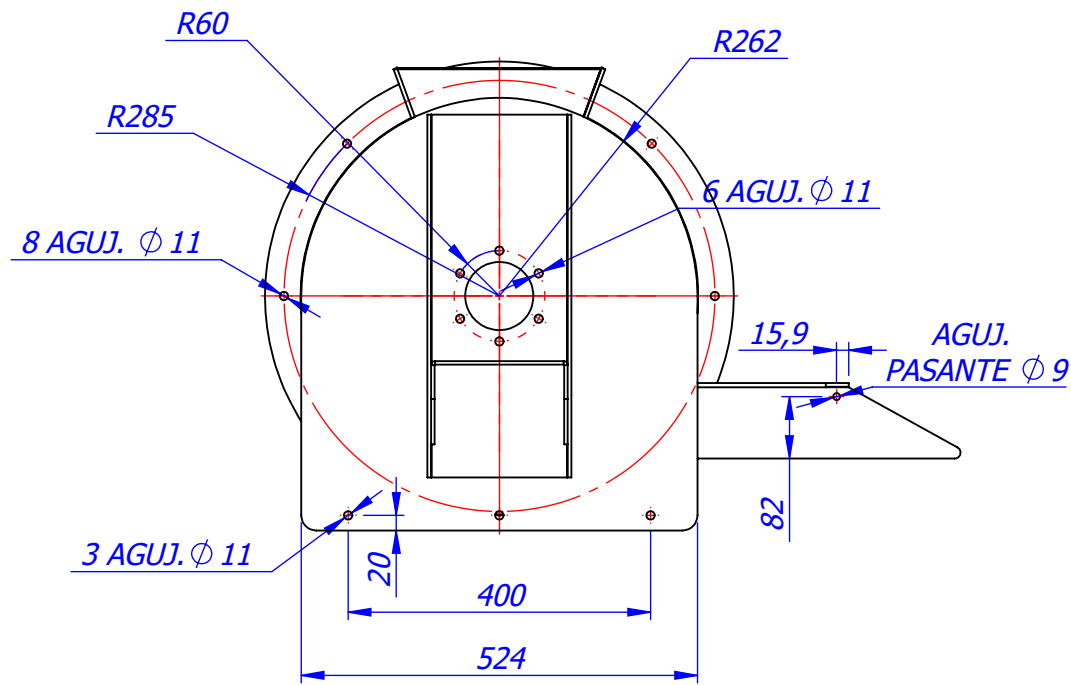
**Section View (Bottom):**

- Section line A-A is indicated.
- Section thickness: 160

**SECCIÓN A-A**

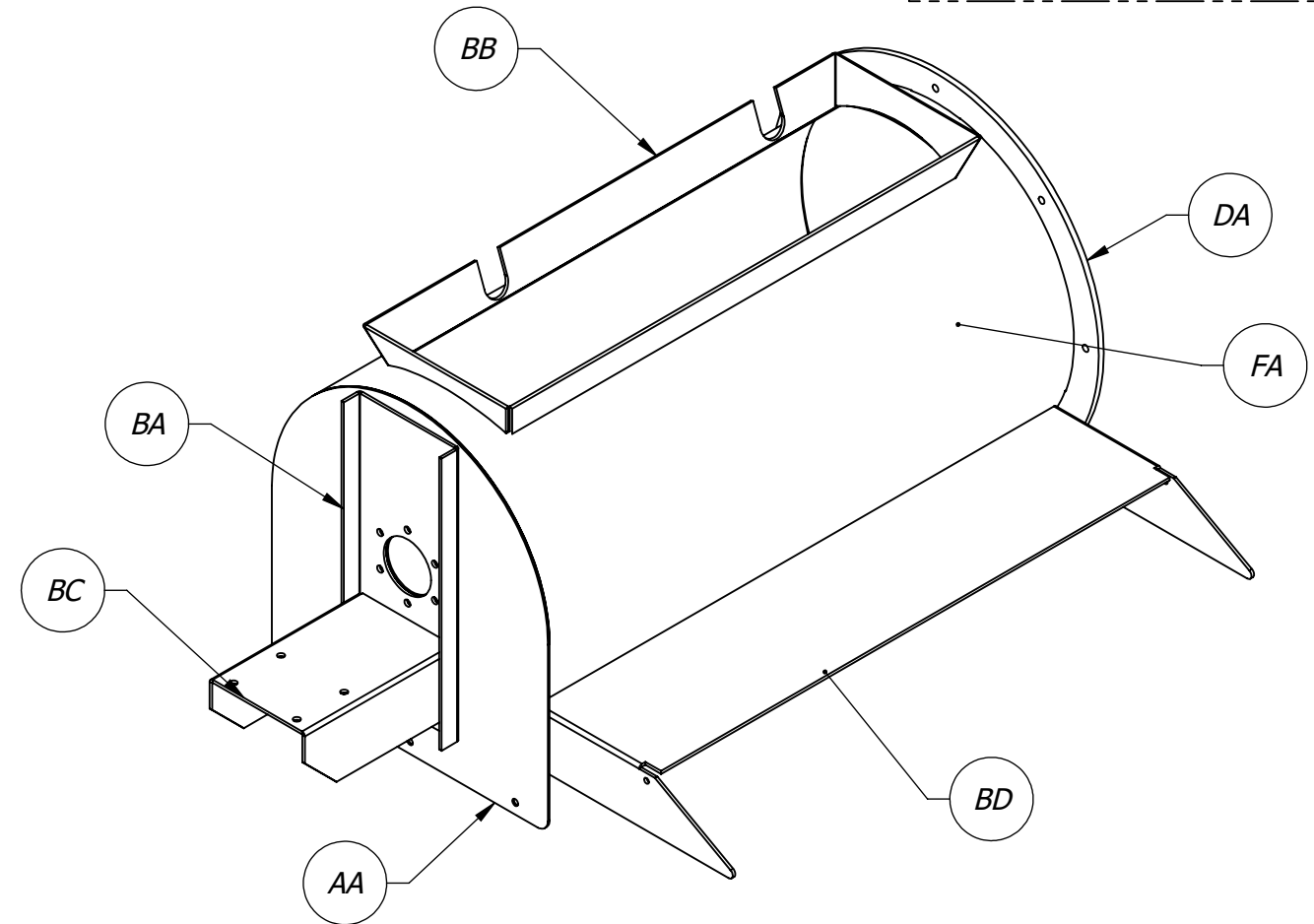


|                                      |                |                                    |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                      |                       |                |  |                        |        |             |       |   |        |          |  |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------|--|------------------------|--------|-------------|-------|---|--------|----------|--|
| CB                                   | 2              | ESTRUCTURAL 160 X 80 X 6.35 - 3980 |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                      |                       |                |  | SAE 1010               |        | 87.17       |       |   |        |          |  |
| CA                                   | 6              | ESTRUCTURAL 160 X 80 X 6.35 - 2020 |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                      |                       |                |  | SAE 1010               |        | 44.24       |       |   |        |          |  |
| BA                                   | 1              | CHAPA, 6.35 X 2180 X 3980          |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                      |                       |                |  | SAE 1010               |        | 433.49      |       |   |        |          |  |
| AA                                   | 4              | CHAPA, 2 X 65.3 X 145.3            |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                      |                       |                |  | SAE 1010               |        | 0.15        |       |   |        |          |  |
| POS.LC                               |                | CANT.                              |                                                                                       | DESCRIPCION LC                                                                        |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                      |                       |                |  |                        |        | MATERIAL LC |       |   | P[KG.] |          |  |
| $\frac{0}{6}$                        | $\frac{6}{30}$ | $\frac{30}{120}$                   | $\frac{120}{315}$                                                                     | $\frac{315}{1000}$                                                                    | $\frac{1000}{2000}$                                                                   | $\frac{2000}{4000}$                                                                   | $\frac{4000}{8000}$                                                                   | $\frac{8000}{12000}$ | $\frac{12000}{15000}$ | -              |  |                        |        | -           | -     | - |        |          |  |
| $\pm 0,1$                            | $\pm 0,15$     | $\pm 0,2$                          | $\pm 0,25$                                                                            | $\pm 0,35$                                                                            | $\pm 0,7$                                                                             | $\pm 1,5$                                                                             | $\pm 2$                                                                               | $\pm 3$              | $\pm 4$               | -              |  |                        |        | -           | -     | - |        |          |  |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |                |                                    |  |  |  |  |  | -                    |                       |                |  |                        |        |             |       |   |        |          |  |
|                                      |                |                                    | $\frac{12}{\nabla}$                                                                   | $\frac{12}{\nabla}$                                                                   | $\frac{3}{\nabla}$                                                                    | $\frac{0,8}{\nabla}$                                                                  | $\frac{0,2}{\nabla}$                                                                  | REV.                 | DESCRIPCION           |                |  | DIBUJO                 | REVISO | APROBO      | FECHA |   |        |          |  |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |                |                                    |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | 1° SEMESTRE 2026                                                                      |                                                                                       |                      |                       | PROYECTO FINAL |  | PARTE: ESTRUCTURA BASE |        |             |       |   |        |          |  |
|                                      |                |                                    |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | NOTA: SOLDADURA                                                                       |                                                                                       |                      |                       |                |  |                        |        |             |       |   |        |          |  |
| T.S:                                 |                |                                    |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | MATERIAL: VER LDM                                                                     |                                                                                       |                      |                       |                |  | HC-P-G-001             |        |             |       |   |        | HOJA 1/1 |  |
|                                      |                |                                    |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                      |                       |                |  |                        |        |             |       |   |        | REV.     |  |
| ESC: 1:20                            |                | FORM.: A3                          |                                                                                       |  |                                                                                       | PESO[Kg]: 873.86                                                                      |                                                                                       |                      |                       |                |  |                        |        |             |       |   |        |          |  |



**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

**SOLDADURAS**  
LOS CORDONES DE SOLDADURA  
SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE  
FILETE  $a = 0,7$  DEL MINIMO ESPESOR  
A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1  
SALVO INDICACION CONTRARIA.  
REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS  
MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION  
CONTRARIA

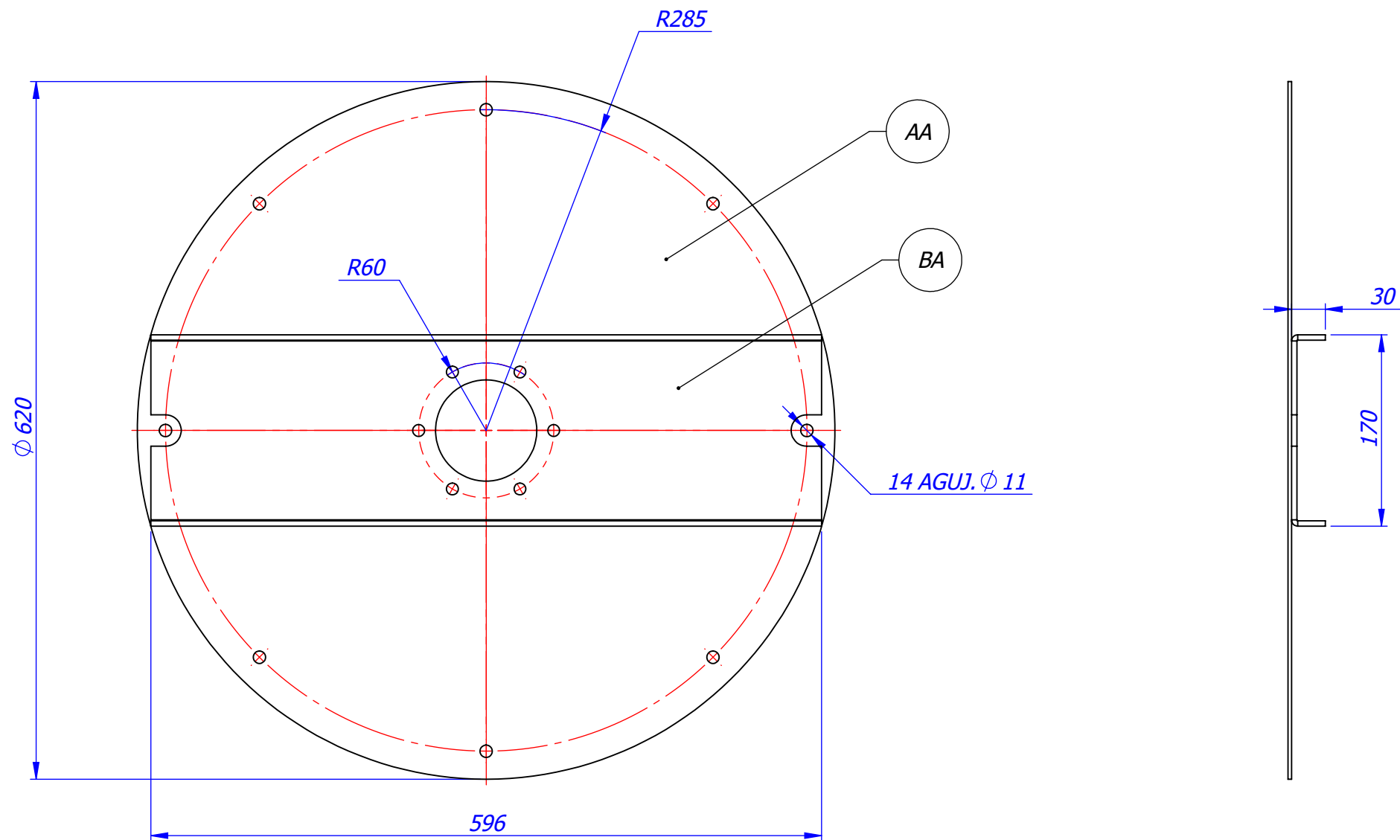


|        |       |                              |             |        |
|--------|-------|------------------------------|-------------|--------|
| FA     | 1     | CHAPA ROLADA 3.2mm - 524     | SAE 1010    | 22.54  |
| EA     | 1     | CHAPA ROLADA 3.2mm - 104     | SAE 1010    | 0.14   |
| DA     | 1     | CHAPA, 9.5 X 620 X 620       | SAE 1010    | 6.35   |
| CA     | 1     | CHAPA, 6.4 X 220 X 220       | SAE 1010    | 1.47   |
| BD     | 1     | CHAPA 4.8 - 460.27 X 1177.71 | SAE 1010    | 10.91  |
| BC     | 1     | CHAPA 4.8 - 285 X 388.61     | SAE 1010    | 4.24   |
| BB     | 1     | CHAPA 4.8 - 703.26 X 1773.52 | SAE 1010    | 5.32   |
| BA     | 1     | CHAPA 4.8 - 248.21 X 480     | SAE 1010    | 4.24   |
| AA     | 1     | CHAPA, 3.2 X 524 X 572       | SAE 1010    | 6.60   |
| POS.LC | CANT. | DESCRIPCION LC               | MATERIAL LC | P[KG.] |

|                                      |       |        |         |          |           |           |           |            |             |      |             |        |        |
|--------------------------------------|-------|--------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|------|-------------|--------|--------|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120 | 120/315 | 315/1000 | 1000/2000 | 2000/4000 | 4000/8000 | 8000/12000 | 12000/15000 | -    | -           | -      | -      |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2   | ±0,25   | ±0,35    | ±0,7      | ±1,5      | ±2        | ±3         | ±4          | -    | -           | -      | -      |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |        |         |          |           |           |           |            |             | -    | -           | -      | -      |
|                                      |       |        |         |          |           |           |           |            |             | REV. | DESCRIPCION | DIBUJO | REVISO |

|                                    |           |                  |                |                         |                 |            |
|------------------------------------|-----------|------------------|----------------|-------------------------|-----------------|------------|
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA |           | 1° SEMESTRE 2026 | PROYECTO FINAL | PARTE: CUERPO MEZCLADOR |                 | HOJA 1/1   |
|                                    |           | NOTA:            | T.S:           | MATERIAL:               | PESO[Kg]: 61.58 | REV. 0     |
| ESC: 1:10                          | FORM.: A3 |                  |                |                         |                 | HC-P-M-001 |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



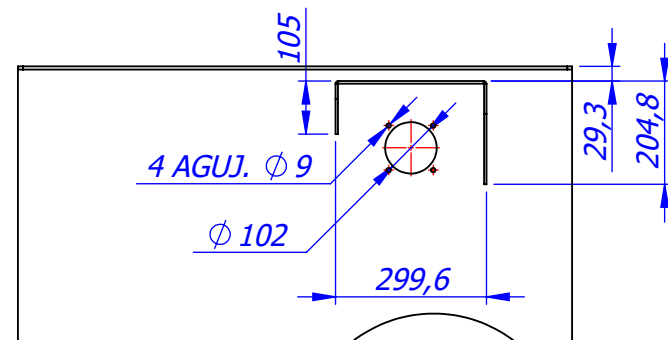
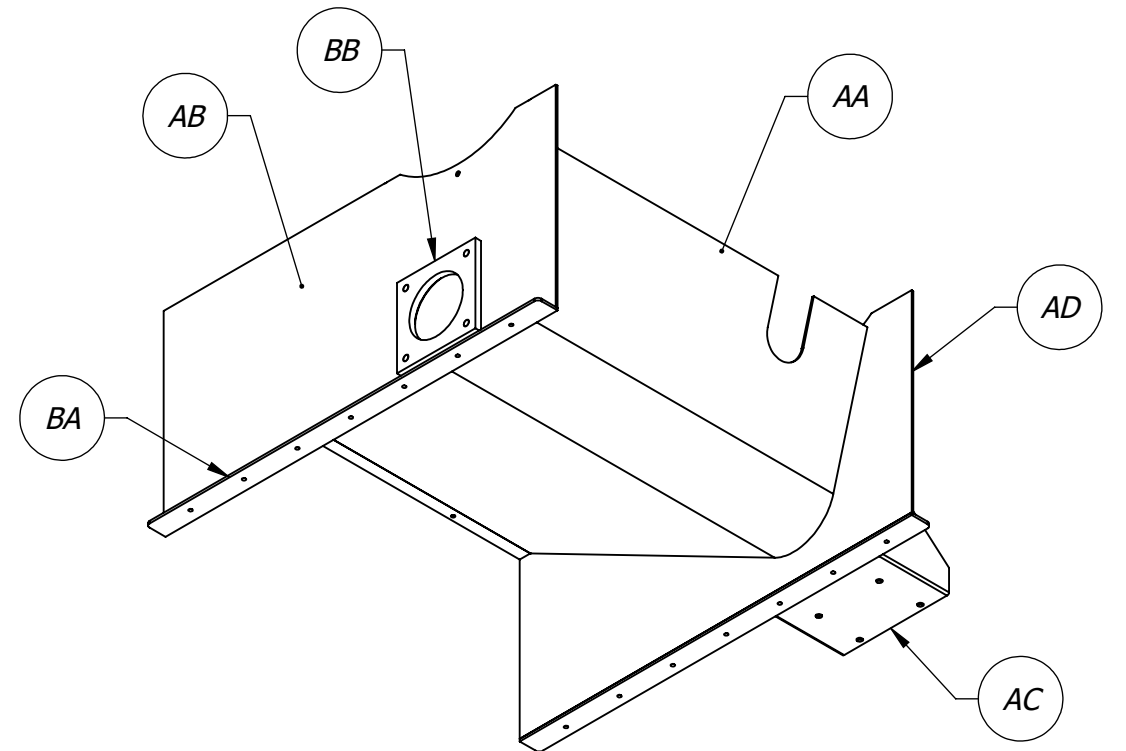
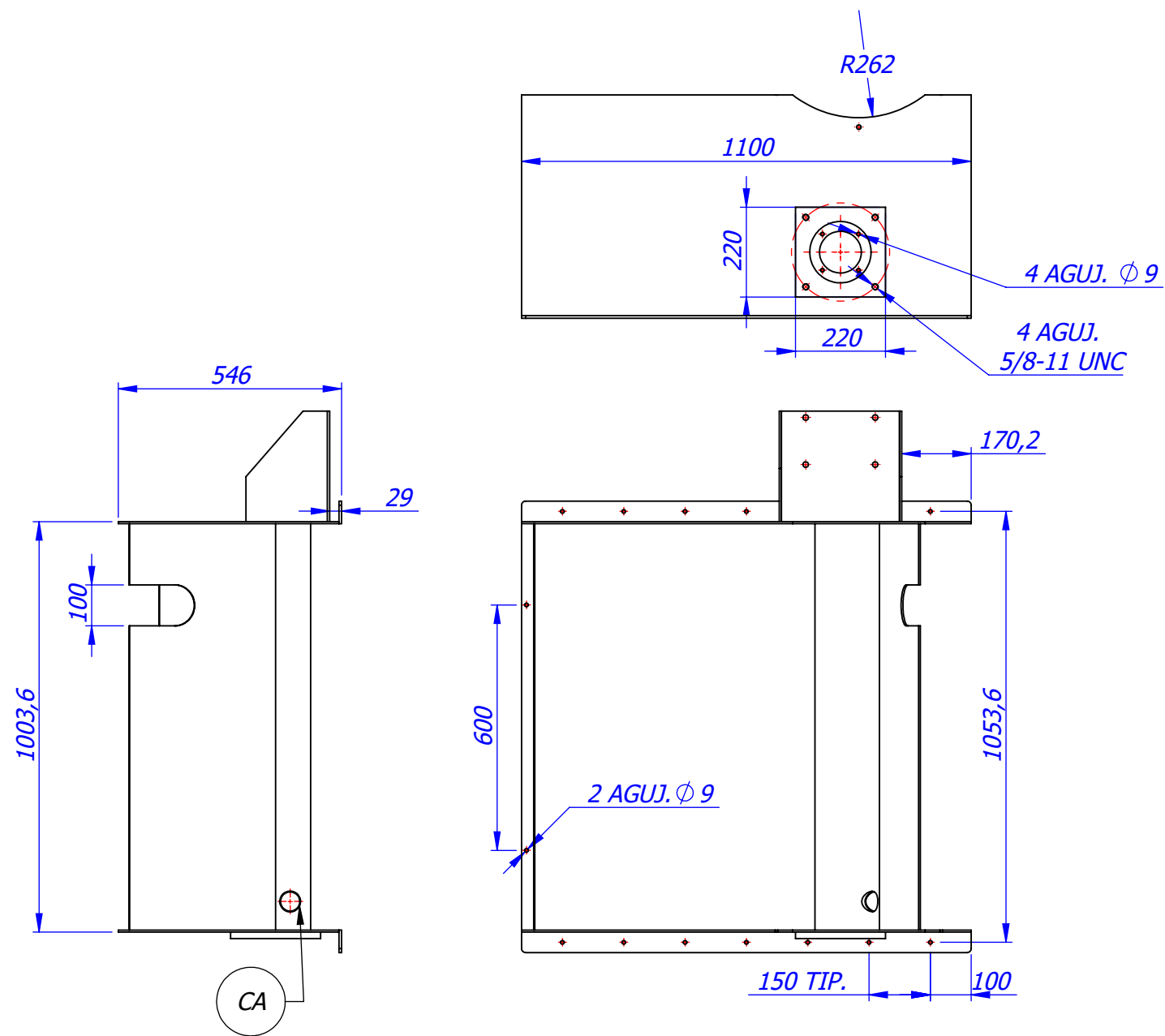
## SOLDADURAS

LOS CORDONES DE SOLDADURA SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE FILETE  $a = 0,7$  DEL MINIMO ESPESOR A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1 SALVO INDICACION CONTRARIA. REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION CONTRARIA

**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|                                      |           |                          |                |             |
|--------------------------------------|-----------|--------------------------|----------------|-------------|
| BA                                   | 1         | CHAPA 4.8 - 217.71 X 596 | SAE 1010       | 4.59        |
| AA                                   | 1         | CHAPA, 3.2 X 620 X 620   | SAE 1010       | 7.39        |
| POS.LC                               | CANT.     | DESCRIPCION LC           | MATERIAL LC    | P[KG.]      |
| 0/6                                  | 6/30      | 30/120                   | 120/315        | 315/1000    |
| 1000/2000                            | 2000/4000 | 4000/8000                | 8000/12000     | 12000/15000 |
| ±0,1                                 | ±0,15     | ±0,2                     | ±0,25          | ±0,35       |
| ±0,7                                 | ±1,5      | ±2                       | ±3             | ±4          |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) | 12/12     | 12/12                    | 3/3            | 0,8/0,8     |
| 0,2/0,2                              | REV.      | DESCRIPCION              | DIBUJO         | REVISO      |
| APROBO                               | FECHA     | PARTE: TAPA MEZCLADOR    |                |             |
| ORREGO AGUSTIN                       |           | 1° SEMESTRE 2026         | PROYECTO FINAL | HOJA 1/1    |
| PETRONI AGUSTINA                     |           | NOTA:                    | MATERIAL:      | REV. 0      |
| ESC: 1:5                             | FORM.: A3 | PESO[Kg]: 11.98          |                | HC-P-M-002  |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



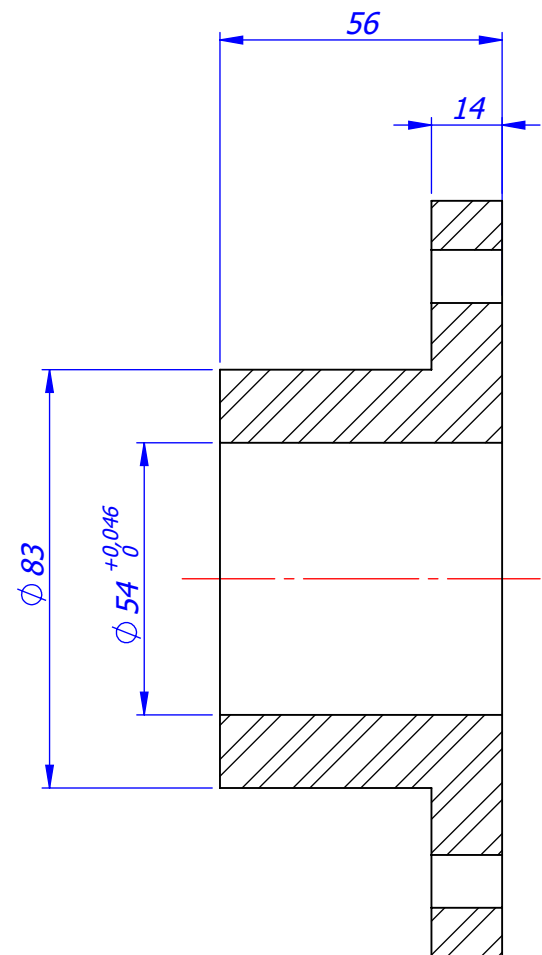
## SOLDADURAS

LOS CORDONES DE SOLDADURA SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE FILETE  $a = 0,7$  DEL MINIMO ESPESOR A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1 SALVO INDICACION CONTRARIA. REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION CONTRARIA

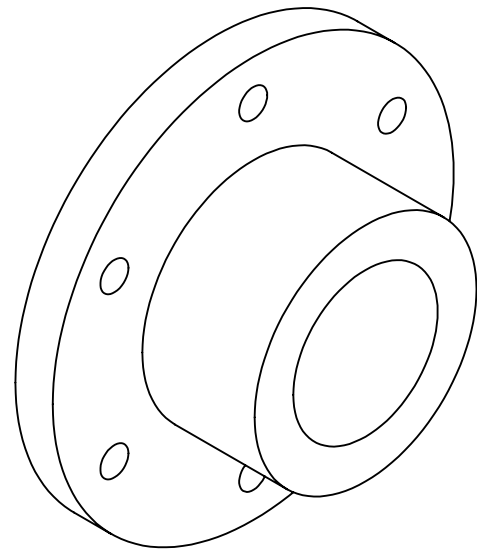
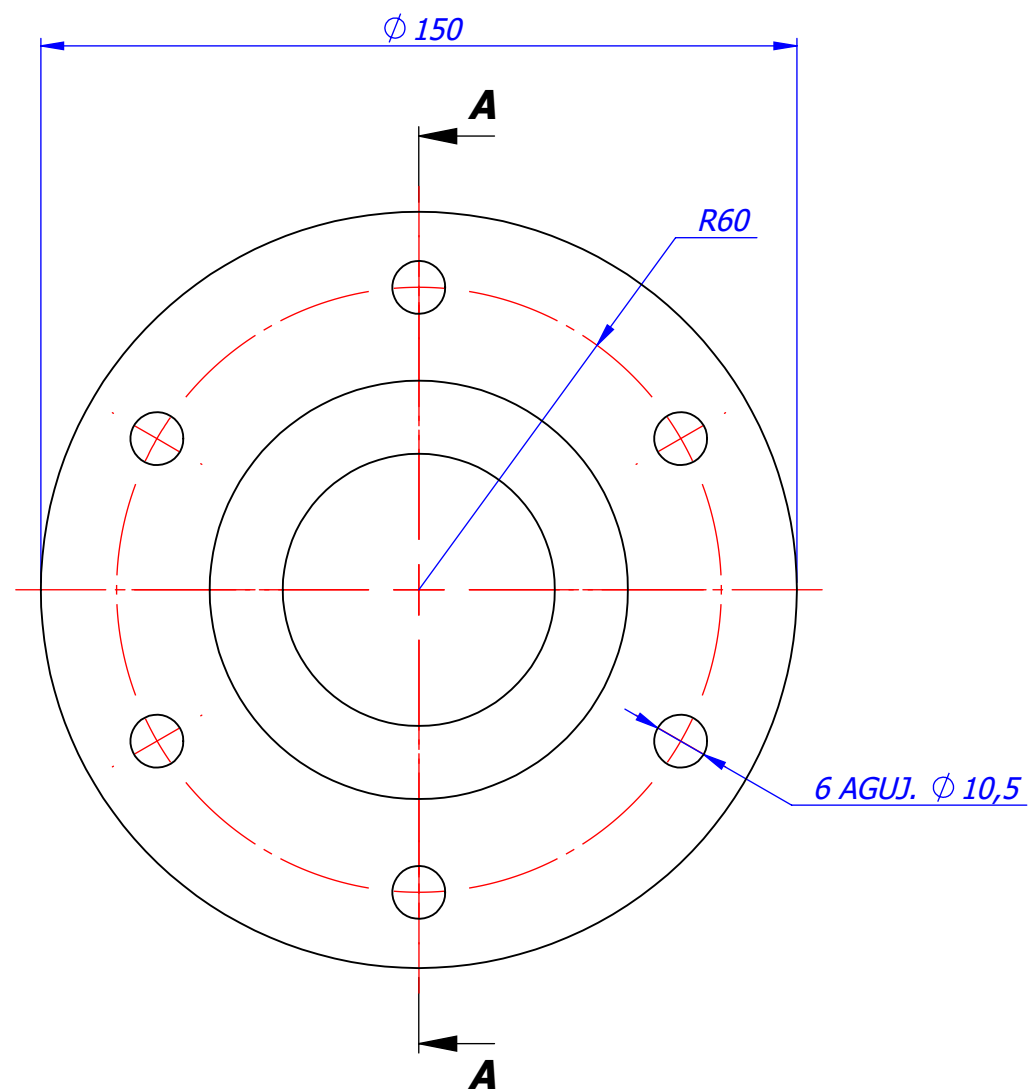
**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|                                      |             |                                            |                  |                        |
|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|------------------|------------------------|
| CA                                   | 1           | TUBO ESTRUCTURAL Ø50,8X2 mm - LARGO: 50.38 | SAE 1010         | 0.07                   |
| BB                                   | 1           | CHAPA, 15.9 X 220 X 220                    | SAE 1010         | 3.77                   |
| BA                                   | 2           | CHAPA, 15.9 X 220 X 220                    | SAE 1010         | 2.99                   |
| AD                                   | 1           | CHAPA 4.8 - 540 X 1100                     | SAE 1010         |                        |
| AC                                   | 1           | CHAPA 4.8 - 270 X 596.91                   | SAE 1010         |                        |
| AB                                   | 1           | CHAPA 4.8 - 540 X 1100                     | SAE 1010         | 21.21                  |
| AA                                   | 1           | CHAPA 4.8 - 994 X 1373.63                  | SAE 1010         |                        |
| POS.LC                               | CANT.       | DESCRIPCION LC                             | MATERIAL LC      | P[KG.]                 |
| 0/6                                  | 6/30        | 30/120                                     | 120/315          | 315/1000               |
| 1000/2000                            | 2000/4000   | 4000/8000                                  | 8000/12000       | 12000/15000            |
| ±0,1                                 | ±0,15       | ±0,2                                       | ±0,25            | ±0,35                  |
| ±0,7                                 | ±1,5        | ±2                                         | ±3               | ±4                     |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) | 12/9        | 12/9                                       | 3/3              | 0,8/0,2                |
| REV.                                 | DESCRIPCION | DIBUJO                                     | REVISO           | APROBO                 |
| FECHA                                |             |                                            |                  |                        |
| ORREGO AGUSTIN                       |             | 1º SEMESTRE 2026                           | PROYECTO 0 FINAL | PARTE: BATEA DE BOMBEO |
| PETRONI AGUSTINA                     |             | NOTA:                                      | HC-P-M-003       |                        |
| ESC: 1:15                            |             | T.S:                                       |                  |                        |
| FORM.: A3                            |             | MATERIAL:                                  | PESO[Kg]: 109.04 |                        |
|                                      |             |                                            |                  |                        |
|                                      |             |                                            |                  | HOJA 1/1               |
|                                      |             |                                            |                  | REV. 0                 |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



SECCIÓN A-A

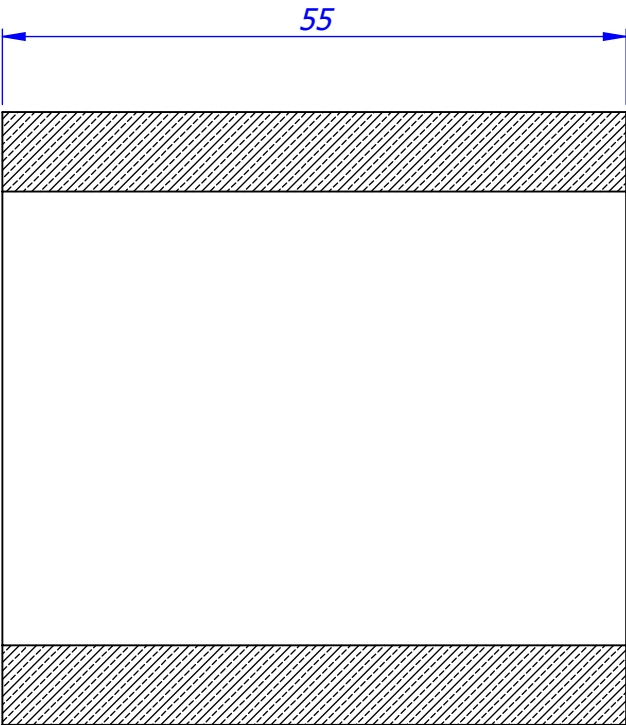


**SOLDADURAS**  
LOS CORDONES DE SOLDADURA  
SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE  
FILETE a = 0,7 DEL MINIMO ESPESOR  
A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1  
SALVO INDICACION CONTRARIA.  
REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS  
MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION  
CONTRARIA

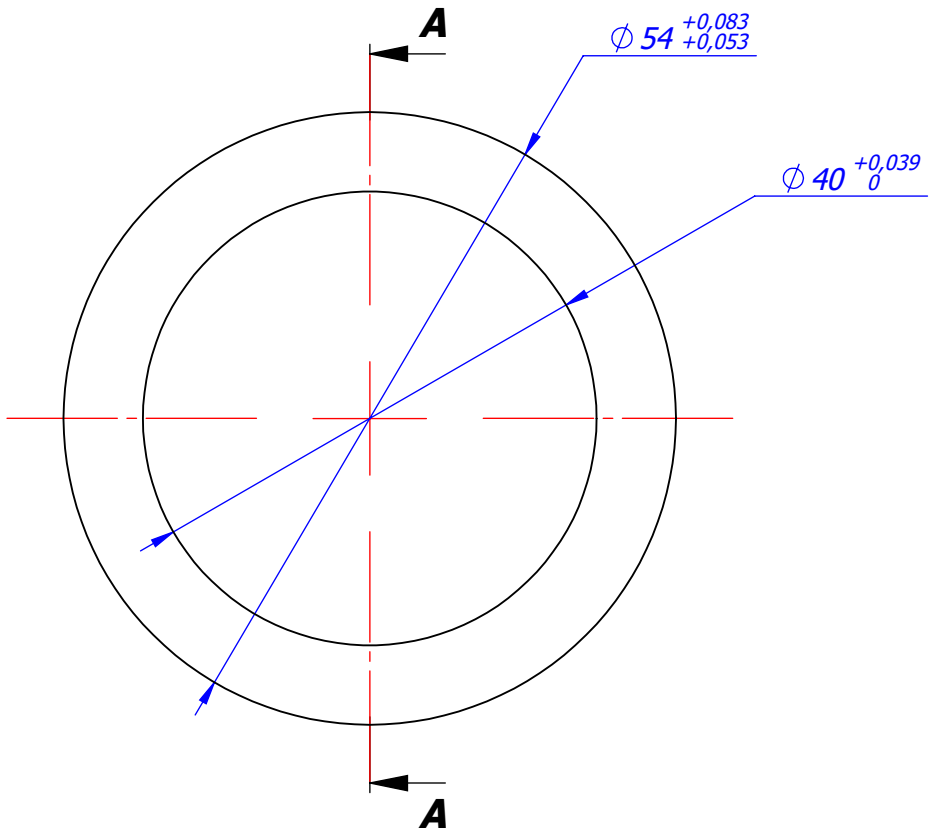
**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|                                      |           |                  |         |                |                        |                |           |             |             |        |
|--------------------------------------|-----------|------------------|---------|----------------|------------------------|----------------|-----------|-------------|-------------|--------|
| AA                                   | 1         | 56 X 150 X 150   |         |                |                        | FUNDICION GRIS |           |             |             | 2.44   |
| POS.LC                               | CANT.     | DESCRIPCION LC   |         |                |                        | MATERIAL LC    |           |             |             | P[KG.] |
| 0/6                                  | 6/30      | 30/120           | 120/315 | 315/1000       | 1000/2000              | 2000/4000      | 4000/8000 | 8000/12000  | 12000/15000 | -      |
| ±0,1                                 | ±0,15     | ±0,2             | ±0,25   | ±0,35          | ±0,7                   | ±1,5           | ±2        | ±3          | ±4          | -      |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |           | ~                | ▽       | ▽              | ▽                      | ▽              | ▽         | ▽           | ▽           | -      |
|                                      |           | 12/▽             | 12/▽    | 3/▽            | 0,8/▽                  | 0,2/▽          | REV.      | DESCRIPCION | DIBUJO      | REVISO |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |           | 1° SEMESTRE 2026 |         | PROYECTO FINAL | PARTE: BRIDA MEZCLADOR |                |           |             | HOJA 1/1    |        |
|                                      |           | NOTA:            |         | MATERIAL:      |                        | PESO[Kg]: 2.44 |           | HC-P-M-004  |             | REV. 0 |
| ESC: 1:1,5                           | FORM.: A3 |                  |         |                |                        |                |           |             |             |        |

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



SECCIÓN A-A

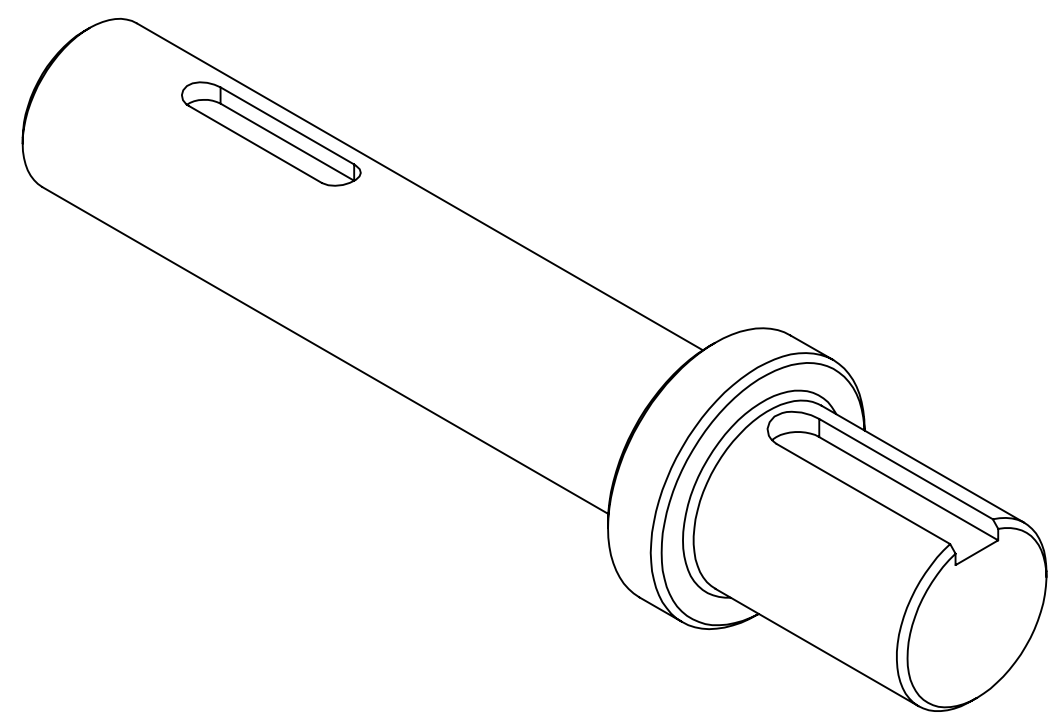
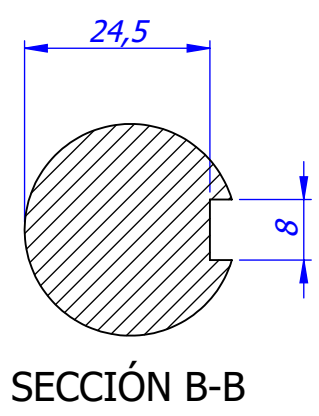
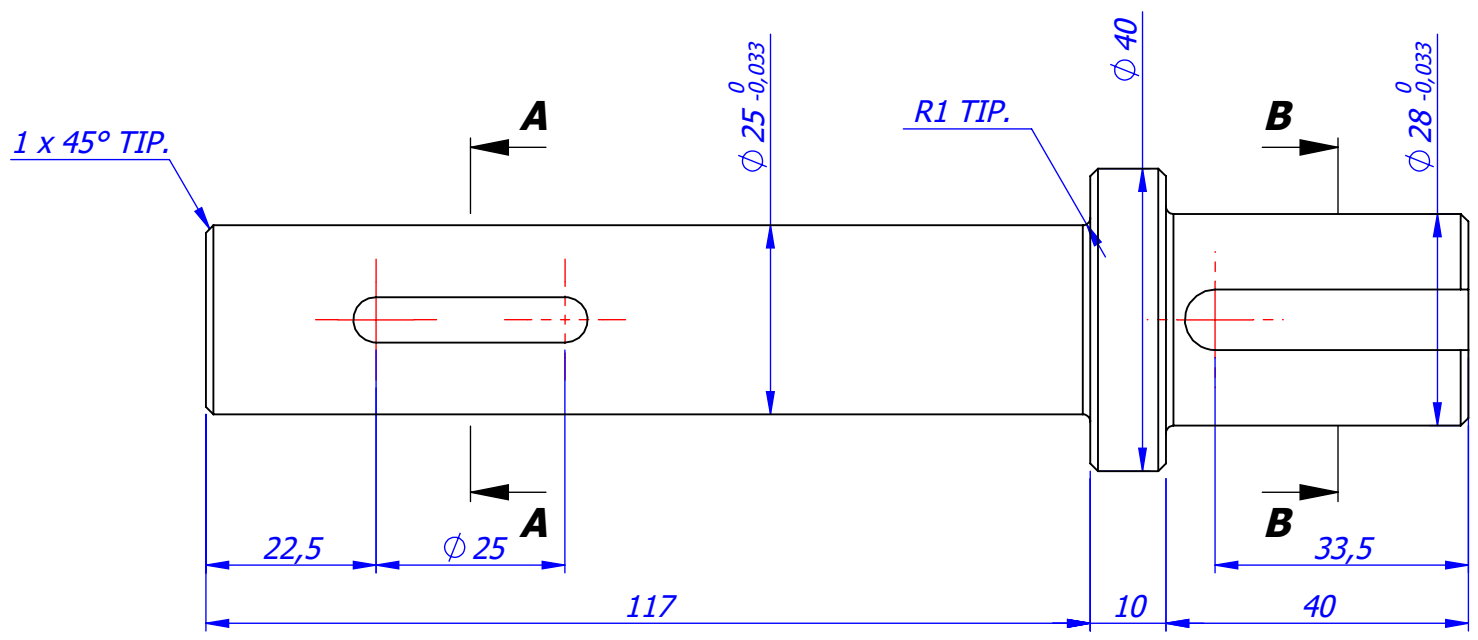
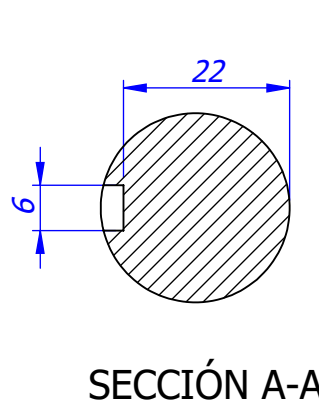


|                                      |  |           |  |                |  |             |  |                  |  |           |  |                |  |                       |  |            |  |             |  |            |  |          |  |   |  |   |  |
|--------------------------------------|--|-----------|--|----------------|--|-------------|--|------------------|--|-----------|--|----------------|--|-----------------------|--|------------|--|-------------|--|------------|--|----------|--|---|--|---|--|
| AA                                   |  | 1         |  | 54 X 54 X 55   |  |             |  |                  |  |           |  | BRONCE         |  |                       |  | 0.47       |  |             |  |            |  |          |  |   |  |   |  |
| POS.LC                               |  | CANT.     |  | DESCRIPCION LC |  |             |  |                  |  |           |  | MATERIAL LC    |  |                       |  | P[KG.]     |  |             |  |            |  |          |  |   |  |   |  |
| 0/6                                  |  | 6/30      |  | 30/120         |  | 120/315     |  | 315/1000         |  | 1000/2000 |  | 2000/4000      |  | 4000/8000             |  | 8000/12000 |  | 12000/15000 |  | -          |  | -        |  | - |  | - |  |
| ±0,1                                 |  | ±0,15     |  | ±0,2           |  | ±0,25       |  | ±0,35            |  | ±0,7      |  | ±1,5           |  | ±2                    |  | ±3         |  | ±4          |  | -          |  | -        |  | - |  | - |  |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |  |           |  | ~              |  | ▽           |  | ▽▽               |  | ▽▽▽       |  | ▽▽▽▽           |  | -                     |  | -          |  | -           |  | -          |  | -        |  | - |  | - |  |
|                                      |  |           |  | 12/▽           |  | 12/▽        |  | 3/▽              |  | 0,8/▽     |  | 0,2/▽          |  | -                     |  | -          |  | -           |  | -          |  | -        |  | - |  | - |  |
|                                      |  |           |  | REV.           |  | DESCRIPCION |  |                  |  |           |  |                |  | DIBUJO                |  | REVISO     |  | APROBO      |  | FECHA      |  |          |  |   |  |   |  |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |  |           |  |                |  |             |  | 1° SEMESTRE 2026 |  |           |  | PROYECTO FINAL |  | PARTE: BUJE MEZCLADOR |  |            |  |             |  |            |  |          |  |   |  |   |  |
|                                      |  |           |  |                |  |             |  | NOTA:            |  |           |  |                |  |                       |  |            |  |             |  | HC-P-M-005 |  | HOJA 1/1 |  |   |  |   |  |
|                                      |  |           |  |                |  |             |  | T.S:             |  |           |  | MATERIAL:      |  | PESO[Kg.]: 0.47       |  | REV. 0     |  |             |  |            |  |          |  |   |  |   |  |
| ESC: 1.5:1                           |  | FORM.: A3 |  |                |  |             |  |                  |  |           |  |                |  |                       |  |            |  |             |  |            |  |          |  |   |  |   |  |

**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.



0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

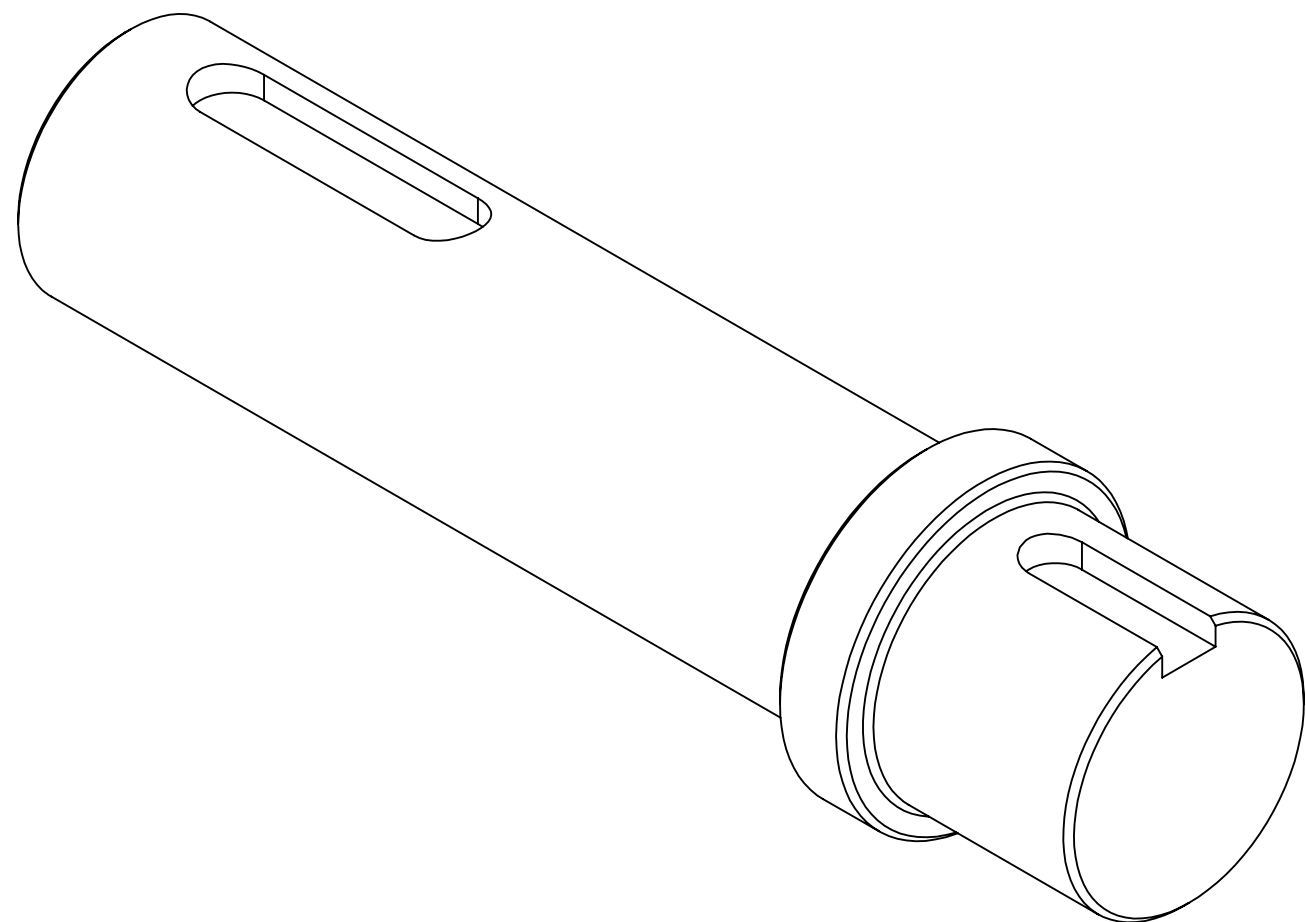
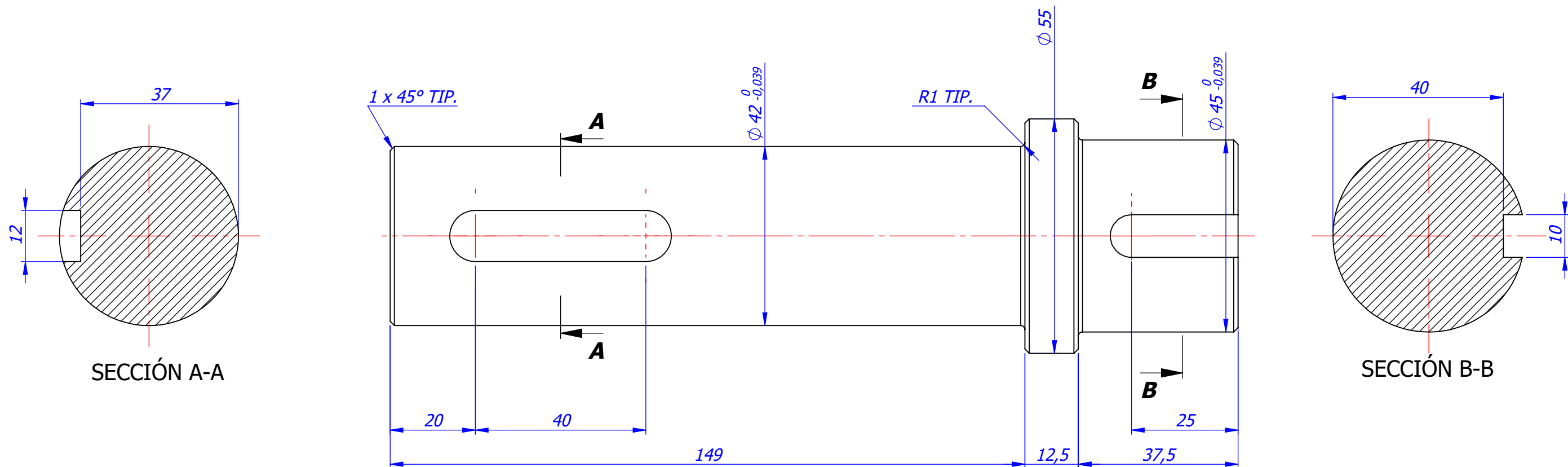


**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|                                      |       |           |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                  |        |            |       |   |  |  |             |
|--------------------------------------|-------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|------------|-------|---|--|--|-------------|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120    | 120/315                                                                               | 315/1000                                                                              | 1000/2000                                                                             | 2000/4000                                                                             | 4000/8000                                                                             | 8000/12000                                                                            | 12000/15000                                                                           | -                                | -      | -          | -     | - |  |  |             |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2      | ±0,25                                                                                 | ±0,35                                                                                 | ±0,7                                                                                  | ±1,5                                                                                  | ±2                                                                                    | ±3                                                                                    | ±4                                                                                    | -                                | -      | -          | -     | - |  |  |             |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |           |  |  |  |  |  |  |  | -                                | -      | -          | -     | - |  |  |             |
|                                      |       |           | 12/√                                                                                  | 12/√                                                                                  | 3/√                                                                                   | 0,8/√                                                                                 | 0,2/√                                                                                 | REV.                                                                                  | DESCRIPCION                                                                           | DIBUJO                           | REVISO | APROBO     | FECHA |   |  |  |             |
|                                      |       |           |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                  |        |            |       |   |  |  |             |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |       |           |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | 1° SEMESTRE 2026                                                                      |                                                                                       | PROYECTO FINAL                                                                        |                                                                                       | PARTE:<br>EJE REDUCTOR MEZCLADOR |        |            |       |   |  |  |             |
|                                      |       |           |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | NOTA:                                                                                 |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                  |        | HC-P-M-006 |       |   |  |  | HOJA<br>1/1 |
|                                      |       |           |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | T.S:                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       | MATERIAL: SAE 4140                                                                    |                                  |        |            |       |   |  |  | REV.        |
| ESC: 1:1                             |       | FORM.: A3 |                                                                                       |  |                                                                                       | PESO[Kg.]: 0.73                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | -0                                                                                    |                                  |        |            |       |   |  |  |             |



0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

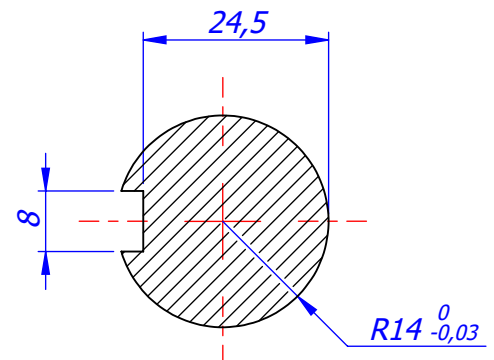
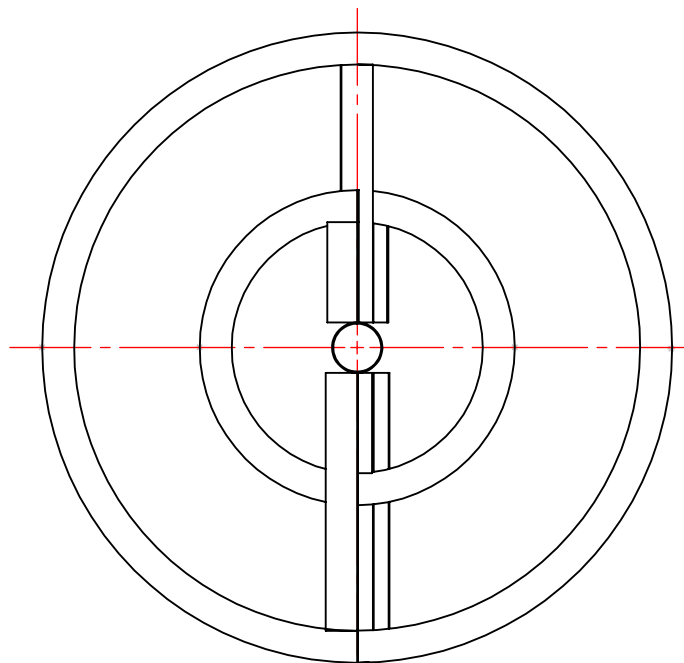


**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

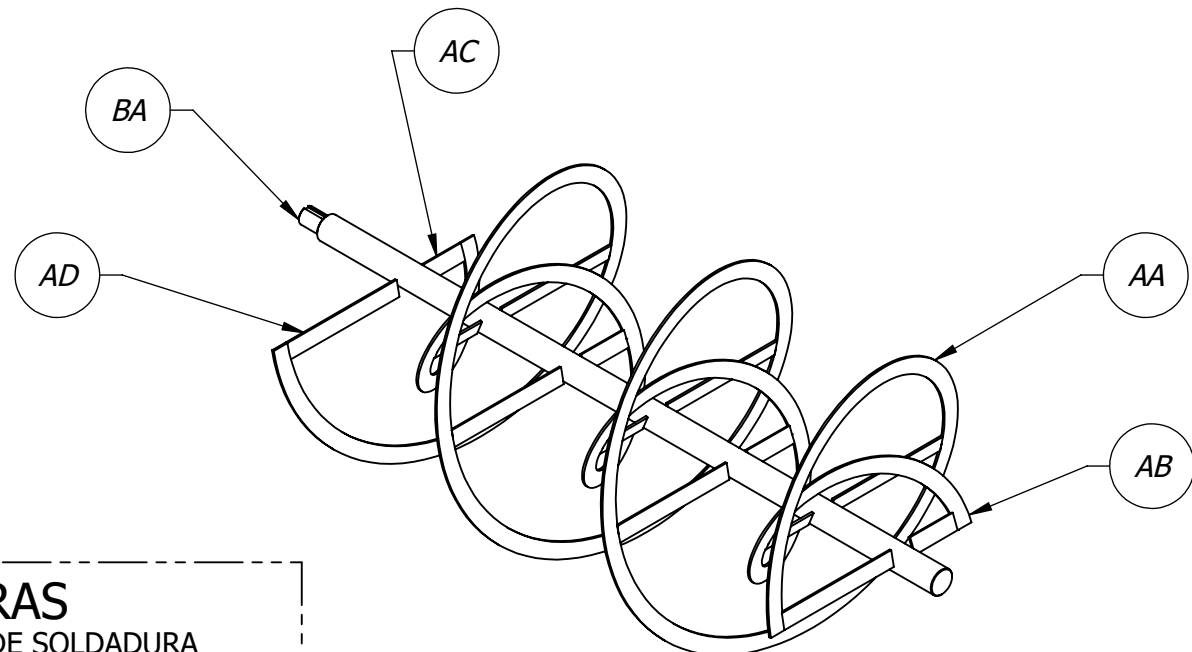
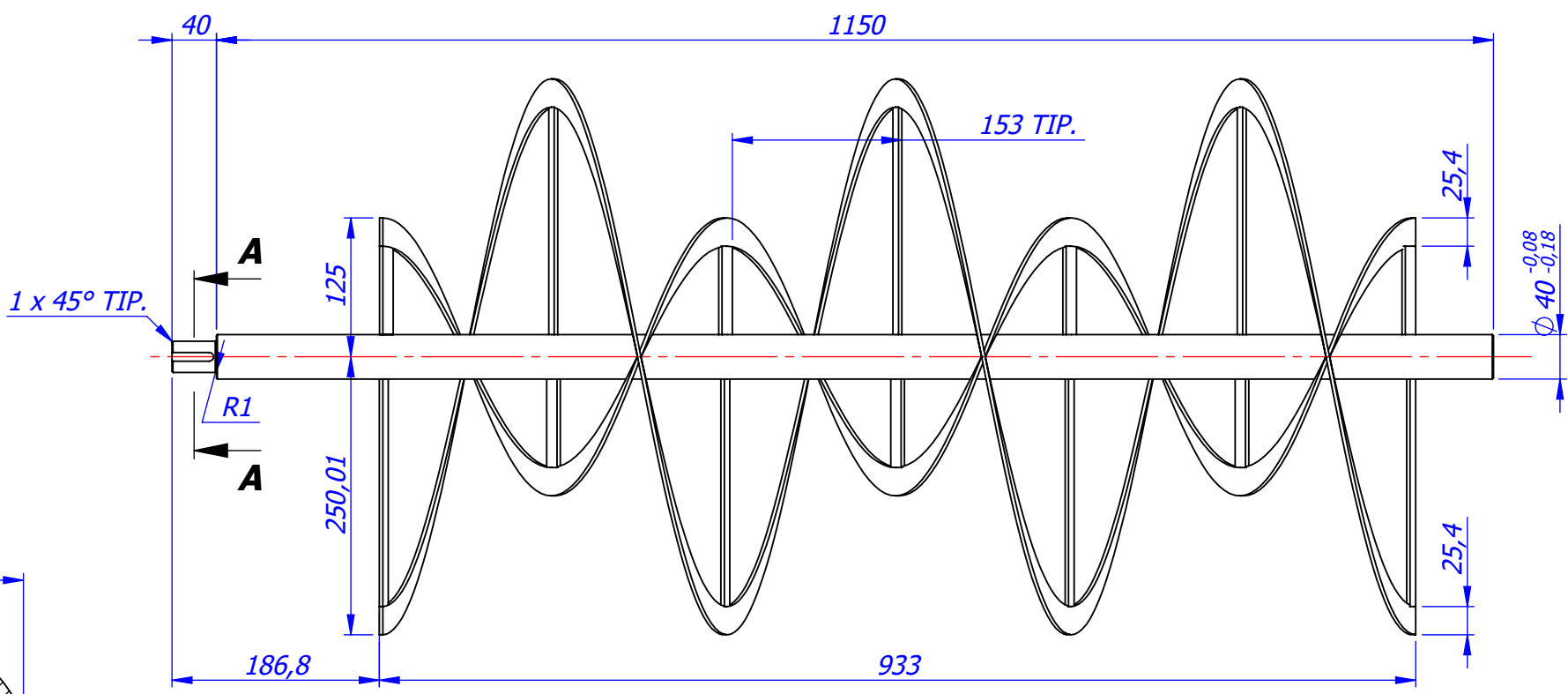
|                                      |       |           |         |                                                                                       |           |                  |           |                 |             |                              |   |   |             |        |                    |
|--------------------------------------|-------|-----------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|-----------|-----------------|-------------|------------------------------|---|---|-------------|--------|--------------------|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120    | 120/315 | 315/1000                                                                              | 1000/2000 | 2000/4000        | 4000/8000 | 8000/12000      | 12000/15000 | -                            | - | - | -           | -      |                    |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2      | ±0,25   | ±0,35                                                                                 | ±0,7      | ±1,5             | ±2        | ±3              | ±4          | -                            | - | - | -           | -      |                    |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |           | ~       | ▽                                                                                     | ▽▽        | ▽▽▽              | ▽▽▽▽      | -               |             |                              |   |   |             |        |                    |
|                                      |       |           | 12/▽    | 12/▽                                                                                  | 3/▽       | 0,8/▽            | 0,2/▽     | -               |             |                              |   |   |             |        |                    |
|                                      |       |           | REV.    |                                                                                       |           |                  |           |                 |             |                              |   |   | DESCRIPCION | DIBUJO | REVISO             |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |       |           |         |                                                                                       |           | 1° SEMESTRE 2026 |           | PROYECTO FINAL  |             | PARTE:<br>EJE REDUCTOR BOMBA |   |   |             |        |                    |
|                                      |       |           |         |                                                                                       |           | NOTA:            |           |                 |             | HC-P-M-007                   |   |   |             |        | HOJA<br>1/1        |
|                                      |       |           |         |                                                                                       |           | T.S:             |           |                 |             |                              |   |   |             |        | MATERIAL: SAE 4140 |
| ESC: 1:1                             |       | FORM.: A3 |         |  |           |                  |           | PESO[Kg.]: 2.29 |             |                              |   |   |             |        |                    |



0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 1



**SOLDADURAS**  
LOS CORDONES DE SOLDADURA SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE FILETE a = 0,7 DEL MINIMO ESPESOR A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1 SALVO INDICACION CONTRARIA. REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION CONTRARIA

**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|        |       |                                |             |        |
|--------|-------|--------------------------------|-------------|--------|
| AD     | 7     | PLANCHUELA 25.4 X 3.2          | SAE 1010    | 0.13   |
| AC     | 7     | PLANCHUELA 25.4 X 3.2          | SAE 1010    | 0.05   |
| BA     | 1     | TREFILADO Ø40 - 1190           | SAE 1010    | 11.56  |
| AB     | 1     | PLANCHUELA 25.4 X 3.2 - 932.98 | SAE 1010    | 1.48   |
| AA     | 1     | PLANCHUELA 25.4 X 3.2 - 933.14 | SAE 1010    | 2.92   |
| POS.LC | CANT. | DESCRIPCION LC                 | MATERIAL LC | P[KG.] |

|                                      |       |        |         |          |           |           |           |            |             |      |             |        |        |
|--------------------------------------|-------|--------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|------|-------------|--------|--------|
| 0/6                                  | 6/30  | 30/120 | 120/315 | 315/1000 | 1000/2000 | 2000/4000 | 4000/8000 | 8000/12000 | 12000/15000 | -    | -           | -      | -      |
| ±0,1                                 | ±0,15 | ±0,2   | ±0,25   | ±0,35    | ±0,7      | ±1,5      | ±2        | ±3         | ±4          | -    | -           | -      | -      |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |       |        |         |          |           |           |           |            |             | -    | -           | -      | -      |
|                                      |       |        |         |          |           |           |           |            |             | REV. | DESCRIPCION | DIBUJO | REVISO |

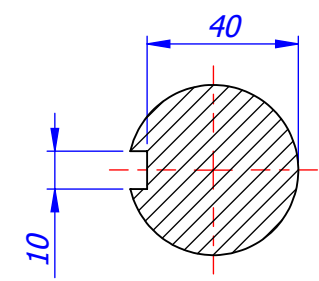
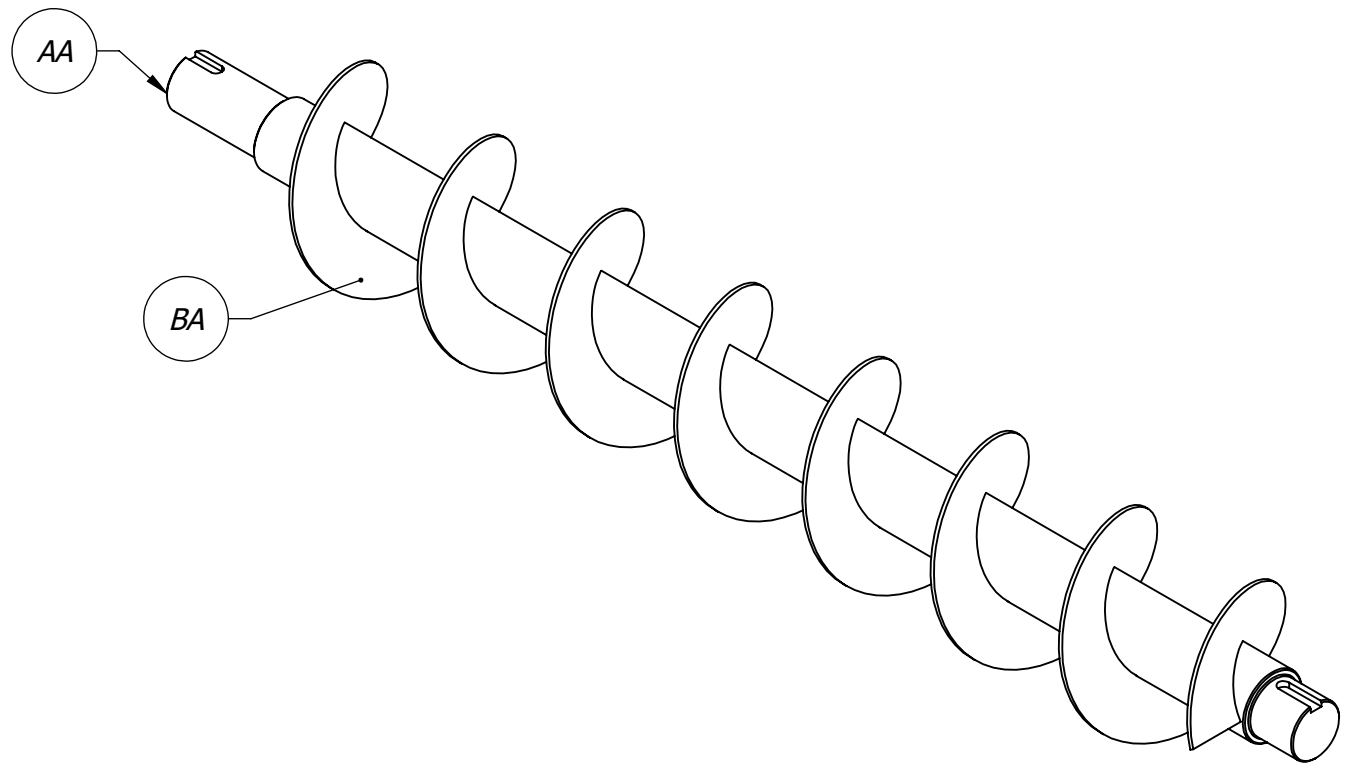
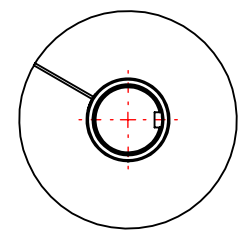
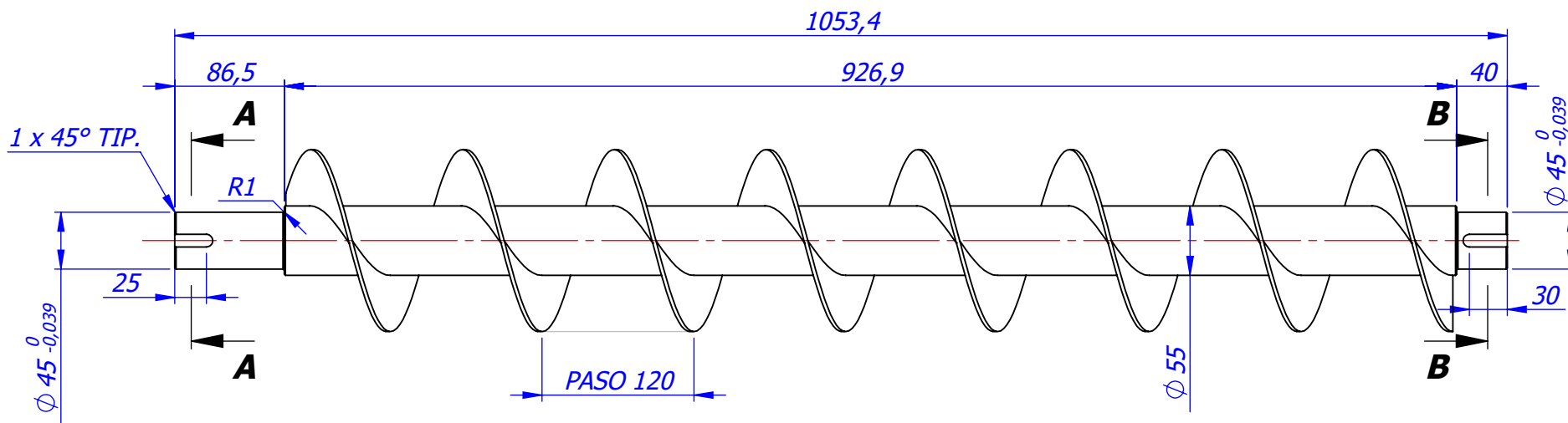
**ORREGO AGUSTIN**  
**PETRONI AGUSTINA**

1° SEMESTRE 2026  
NOTA: SOLDADURA  
T.S:

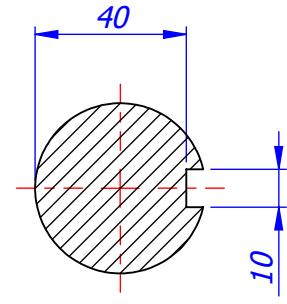
PROYECTO FINAL  
MATERIAL: VER LDM  
PESO[Kg]: 17.22

PARTE:  
**BRAZO MEZCLADOR**  
**HC-P-M-008**

HOJA 1/1  
REV. -0



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 2



SECCIÓN B-B  
ESCALA 1 : 2

**SOLDADURAS**  
LOS CORDONES DE SOLDADURA  
SERAN CONTINUOS Y DE ESPESOR DE  
FILETE a = 0,7 DEL MINIMO ESPESOR  
A SOLDAR, SEGUN NORMA AWS D1.1  
SALVO INDICACION CONTRARIA.  
REALIZAR TODAS LAS SOLDADURAS  
MEDIANTE MIG. SALVO INDICACION  
CONTRARIA

**NOTAS GENERALES:**  
ELIMINAR CANTOS VIVOS Y REBABAS.

|                                      |  |         |  |                                          |  |            |  |                  |  |              |  |              |  |                |  |                         |  |                |  |                  |  |        |  |            |  |                 |  |
|--------------------------------------|--|---------|--|------------------------------------------|--|------------|--|------------------|--|--------------|--|--------------|--|----------------|--|-------------------------|--|----------------|--|------------------|--|--------|--|------------|--|-----------------|--|
| BA                                   |  | 1       |  | TORNILLO SIN FIN ØEXT 144mm - Ø INT 55mm |  |            |  |                  |  |              |  |              |  | SAE 1010       |  |                         |  | 2.79           |  |                  |  |        |  |            |  |                 |  |
| AA                                   |  | 1       |  | TREFILADO Ø55 - 1053.4                   |  |            |  |                  |  |              |  |              |  | SAE 1010       |  |                         |  | 18.89          |  |                  |  |        |  |            |  |                 |  |
| POS.LC                               |  | CANT.   |  | DESCRIPCION LC                           |  |            |  |                  |  |              |  |              |  | MATERIAL LC    |  |                         |  | P[KG.]         |  |                  |  |        |  |            |  |                 |  |
| 0<br>6                               |  | 6<br>30 |  | 30<br>120                                |  | 120<br>315 |  | 315<br>1000      |  | 1000<br>2000 |  | 2000<br>4000 |  | 4000<br>8000   |  | 8000<br>12000           |  | 12000<br>15000 |  | -                |  | -      |  | -          |  | -               |  |
| ±0,1                                 |  | ±0,15   |  | ±0,2                                     |  | ±0,25      |  | ±0,35            |  | ±0,7         |  | ±1,5         |  | ±2             |  | ±3                      |  | ±4             |  | -                |  | -      |  | -          |  | -               |  |
| COTAS SIN TOLERANCIAS INDICADAS (mm) |  |         |  | ~                                        |  | ▽          |  | ▽▽               |  | ▽▽▽          |  | ▽▽▽▽         |  | -              |  | -                       |  | -              |  | -                |  | -      |  | -          |  | -               |  |
|                                      |  |         |  | 12/<br>√                                 |  | 12/<br>√   |  | 3/<br>√          |  | 0,8/<br>√    |  | 0,2/<br>√    |  | REV.           |  | DESCRIPCION             |  |                |  | DIBUJO           |  | REVISO |  | APROBO     |  | FECHA           |  |
| ORREGO AGUSTIN<br>PETRONI AGUSTINA   |  |         |  |                                          |  |            |  | 1° SEMESTRE 2026 |  |              |  |              |  | PROYECTO FINAL |  | PARTE:<br>SIN FIN BOMBA |  |                |  |                  |  |        |  |            |  | HOJA 1/1        |  |
|                                      |  |         |  |                                          |  |            |  |                  |  |              |  |              |  |                |  |                         |  |                |  |                  |  |        |  |            |  | NOTA: SOLDADURA |  |
|                                      |  |         |  |                                          |  |            |  | ESC: 1:5         |  | FORM.: A3    |  |              |  | T.S:           |  |                         |  |                |  | PESO[Kg.]: 21.68 |  |        |  | HC-P-M-009 |  |                 |  |