



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Concepción del Uruguay
INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
(P F C)

Recuperación de Caucho a partir de Neumáticos Usados

Proyecto N°: PFC 2203A

Autores:

Calderon, Emanuel
Granton Gallay, Fausto Jose
Ibarra Schwele, Giuliano

Tutor:

Ing. Watters, Maximiliano

Dirección de Proyectos:

Ing. Puente, Gustavo
Ing. Aníbal de Carli

AÑO 2023

TABLA DE CONTENIDO

Resumen ejecutivo y agradecimientos.....	2
Introducción y situación problemática.....	5
Objetivos, alcances y plan de trabajo.....	13
Ingeniería básica.....	16
Ingeniería de detalles.....	29
Memoria de cálculo.....	204
Anexo A: estándares propios del proyecto.....	379
Anexo B: normativas de aplicación.....	387
Anexo C: definiciones y glosario del proyecto.....	390
Anexo D: referencias bibliográficas.....	397
Anexo E: informe Dialux.....	399
Anexo F: catálogos.....	413

RESUMEN EJECUTIVO Y AGRADECIMIENTOS

INDICE

Abstract.....4
Resumen ejecutivo4
Agradecimientos4

Abstract

A rubber recovery plant is designed from used tires by means of shredding them, which proposes is a solution to the problem of their disposal in the region.

A qualitative and quantitative study of the problems generated by the non-adequate treatment of discarded tires was done, analysing data at the municipal, provincial, and national levels.

The different alternatives for recycling tires worldwide were compared and the most convenient one was chosen considering technical, economic, social, and environmental aspects. The products obtained after the processing of the tires were also determined.

Finally, the design, calculation and selection of the equipment and facilities necessary for the plant were carried out.

Keywords: tire recycling, shredding, separation of materials, classification by size.

Resumen ejecutivo

Se diseña una planta piloto de recuperación de caucho a partir de neumáticos usados mediante la trituración de estos lo cual propone una solución al problema del desecho de los mismos en la región.

Se realizó un estudio cualitativo y cuantitativo de la problemática que genera el no tratamiento adecuado de los neumáticos descartados, analizando datos a nivel nacional, provincial y municipal.

Se analizaron las distintas alternativas existentes para el reciclaje de neumáticos a nivel mundial y se optó por la más conveniente teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales. También se determinaron los productos que se obtienen luego del procesamiento de los neumáticos.

Finalmente se realizó el diseño, el cálculo y la selección del equipamiento y las instalaciones necesarias para la planta.

Palabras claves: reciclaje de neumáticos, trituración, separación de materiales, clasificación por tamaño.

Agradecimientos

Queremos agradecer a Marcelino Feijoó Dupont por brindarnos la idea para realizar este proyecto y apoyarnos en cada paso. Al Ing. Maximiliano Watters, nuestro tutor, por su tiempo y dedicación para con el proyecto y a nuestros familiares y amistades por acompañarnos a lo largo de todos estos años.

INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

INDICE

1-Introducción	7
2-Estado del arte.....	7
3-Políticas ambientales respecto a los NFU	7
3-Análisis de la problemática desde la sociedad.....	9
3.1-Análisis departamento Colón	9
3.2-Análisis departamento Concordia	10
3.3-Análisis Departamento Gualeguaychú:.....	10
5-Planteo de oportunidad	11

1-Introducción

La generación creciente de neumáticos pos-consumo expone problemas no resueltos en la mayoría de los municipios y comunidades del mundo.

En casi todo el país hay desconocimiento y falta de planificación respecto a la recuperación y deposición final alternativa fuera del lugar de Residuos Urbanos (RU). Son pocos los casos de tratamiento final y recuperación de neumáticos fuera de uso (NFU).

Si bien existen algunas leyes y presupuestos mínimos que tratan esta problemática, no hay en Entre Ríos programas provinciales que promuevan la recuperación del caucho. Cada municipio trata de resolver o no este problema en forma individual y de diferentes maneras. En algunos casos forman parte y destino como: rellenos sanitarios, basurales no controlados o la quema directa con la correspondiente contaminación ambiental que esto provoca.

2-Estado del arte

A nivel internacional existen hechos y tendencias para controlar estos residuos. En la mayoría de los casos existen políticas que relacionan el estado, los importadores y los fabricantes, donde están obligados a agregar una tasa al precio final del neumático que se utiliza para invertirla en las industrias que recolectan y reciclan los neumáticos usados.

En Argentina, la mayor planta de reciclaje de neumáticos parte de la creación de una comisión entre el INTI, la Secretaría de Ambiente, la CEAMSE y los importadores/fabricantes de neumáticos. Actualmente, la planta se encuentra en funcionamiento bajo la firma REGOMAX S.A., ubicada en la provincia de Buenos Aires. Esta planta produce neumático triturado en diferentes granulometrías. Según sus directivos, se necesitarían más de 10 plantas como la mencionada para que el número de neumáticos reciclados alcance al número de neumáticos consumidos en nuestro país.

Otras localidades de la provincia tienen sitios específicos de recolección de neumáticos que luego son enviados hacia la planta de REGOMAX.

3-Políticas ambientales respecto a los NFU

En el año 2013 la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación aprobó la Resolución 523/2013, que trata sobre el Manejo Sustentable de Neumáticos. En dicha resolución se establecen definiciones y lineamientos para una estrategia nacional referida al Manejo Sustentable de Neumáticos en su Ciclo de Vida, particularmente los Neumáticos de Desecho. (Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2013)

Los neumáticos de desecho son aquellos neumáticos que no pueden usarse para el propósito que se fabricaron originalmente, careciendo de condiciones técnicas necesarias para un proceso de reconstrucción. También se consideraron todas aquellas actividades que se pueden llevar a cabo para un correcto aprovechamiento de estos residuos.

En el mes de agosto de 2021, el Senado aprobó por unanimidad un proyecto de Ley sobre Presupuestos Mínimos De Protección Ambiental Para La Gestión De Los Neumáticos Fuera De Uso, que tiene como objetivo reducir la disposición final de los NFU para disminuir el impacto sobre el ambiente, y promover emprendimientos para la gestión integral de los NFU, generando mecanismos que impacten en su correcto manejo.

El texto sostiene que los neumáticos deberán manejarse de manera tal que se minimicen los impactos negativos al ambiente o la salud durante todas las actividades que se desarrollen en su ciclo de vida (producción, uso, reutilización, reciclaje, valorización, tratamiento y/o disposición final).

La ley contempla como uno de sus ejes fundamentales el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), que implica la responsabilidad legal y financiera de los productores, extendida hasta el momento del post consumo de los neumáticos y la gestión de los NFU que se fabriquen o importen. En este sentido, establece que los productores serán responsables de la gestión integral de los NFU y deberán constituir asociaciones sin fines de lucro a fin de llevar a cabo la gestión integral de los NFU, las cuales serán dirigidas por los productores, pero podrán participar de su integración todos los agentes económicos. Por su parte, los distribuidores de neumáticos estarían obligados a recibir en forma gratuita los NFU para su posterior tratamiento y serían responsables de ingresarlos al sistema integrado de gestión en su carácter de generador.

Finalmente, la iniciativa establece la prohibición a la importación de los NFU, el abandono y/o el desprendimiento de NFU en la vía pública o con los residuos domiciliarios, como así también cualquier proceso de eliminación no previsto en esta ley.

A la fecha de la realización de este trabajo el proyecto ya ha sido tratado en la Cámara de Diputados de la Nación y el Poder Ejecutivo tendrá un plazo de 365 días para reglamentar la ley, desde la fecha de su promulgación.

A nivel de la Provincia de Entre Ríos, en 2014 la Legislatura provincial aprobó la Ley 10.311 de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos cuyos objetivos son involucrar a la sociedad en su conjunto para que sea consciente de su responsabilidad en relación a la generación de residuos y a la toma de decisiones respecto de la gestión de la basura. La norma promueve además la gestión sustentable de los residuos sólidos urbanos por parte de todos los municipios y comunas de la provincia, garantizando los principios de prevención y precaución ambiental. (Ley 10.311, 2014)

En febrero de 2019, la provincia de Mendoza fue pionera en la creación de la Ley 9.143 de Creación del Plan de Manejo Sustentable de Neumáticos Fuera de Uso. A partir de esta ley varias provincias se han hecho eco de la situación y también han aprobado o están en proceso de aprobación de sus propias leyes para la creación de planes de manejo de NFU. Entre Ríos es una de las provincias que tiene presentado en su Cámara de Diputados un proyecto de ley al respecto.

En resumen, estas leyes y proyectos de ley buscan que toda persona física o jurídica que dentro del territorio provincial participe en la fabricación, comercialización, importación, distribución y disposición final de neumáticos, trabaje en conjunto con el gobierno y se incentiven emprendimientos, programas o acciones para el manejo sustentable de neumáticos. Se creará un Fondo Provincial para la Valorización de Neumáticos Fuera de Uso con el objeto de financiar, promover e incentivar la instalación y desarrollo de instalaciones de reciclado de neumáticos. Este fondo se financiará mediante una Tasa de Fiscalización y Control sobre la actividad de comercialización, compra, venta, importación de neumáticos en el territorio provincial que será fijada por la Ley Impositiva, y con los montos provenientes de las multas por infracciones a todas aquellas personas físicas o jurídicas que no cumplan con esta ley. Entre las prohibiciones se encuentran: almacenar neumáticos fuera de uso cerca de depósitos naturales o artificiales de agua, acumular neumáticos a cielo abierto, disponer los neumáticos en escombreras o enterrarlos, abandonar neumáticos en espacios públicos, quemar los neumáticos a cielo abierto, depositar y transportar neumáticos junto a otros residuos sólidos o residuos peligrosos.

3-Análisis de la problemática desde la sociedad

Continuando con el análisis del problema, se realizaron diferentes visitas a vendedores de neumáticos (tanto agencias oficiales como a gomerías particulares) y también a municipios para saber cómo están afrontando el problema de la deposición final de los NFU. Estas consultas se llevaron a cabo en el departamento Colón, Concordia y Gualeguaychú.

3.1-Análisis departamento Colón

En la ciudad de Villa Elisa, departamento Colón, los NFU son acumulados en las distintas gomerías de la ciudad para que luego se depositen de manera diferenciada en un vertedero de residuos voluminosos, en el cual se habilitó un sector para que las gomerías trasladen sus neumáticos allí. En caso de los NFU que sean desechados por los vecinos, estos son recogidos por el servicio de recolección de residuos y separados de manera diferenciada en el mismo vertedero nombrado anteriormente.

Los NFU, una vez que se encuentran en este vertedero diferenciado, no reciben un tratamiento específico. En muchos casos se retiran neumáticos, de forma gratuita, para ser utilizados en aplicaciones agrícolas, como elementos de contención para pistas de

automovilismo, entre otros usos. Se ha analizado la posibilidad de enviar estos neumáticos hacia la provincia de Buenos Aires donde se ubica la planta de REGOMAX para que estos NFU sean reciclados. Pero los elevados costos de transporte hacen que esto no sea viable para el municipio, por lo que continúan con la política de acopio diferenciada. Como estos neumáticos quedan depositados al aire libre, generan todos los inconvenientes ya nombrados anteriormente en este trabajo, como ser la proliferación de insectos, posibles riesgos de incendios, entre otros.

3.2-Análisis departamento Concordia

En el caso de Concordia, al ser una ciudad más grande, cuenta con gomerías típicas de barrio que atienden todo tipo de vehículos, y con gomerías que son agentes oficiales de diferentes marcas reconocidas a nivel nacional e internacional (Pirelli, Bridgestone, Fate, Goodyear, etc.). Pero más allá de la diferencia de poder económico que puede llegar a existir entre estos dos tipos de comercios, las consultas realizadas arrojaron que comparten el mismo sistema de descarte de neumáticos: la municipalidad no controla y lo único que tienen que hacer es depositarlas en un basural a cielo abierto ubicado a las afueras de la ciudad denominado “Campo del abasto”. Aquí, la basura en general pasa a formar parte de rellenos sanitarios. Diferentes familias y vecinos del lugar han formado cooperativas de reciclado. Hoy en día se tratan de recuperar papeles, plásticos y vidrio, pero no NFU.

Al consultar a las autoridades de la municipalidad abocadas al sector de medio ambiente, nos han informado que si tenemos NFU lo llevemos a los diferentes “Puntos Limpios” de la ciudad o directamente al lugar nombrado anteriormente. En los puntos limpios se hace una preselección de aquello que se pueda reciclar antes de trasladar todo a su destino final que siempre es el “Campo del Abasto”.

Las gomerías más pequeñas, por lo general, tienen grandes cantidades de neumáticos fuera de uso y neumáticos usados depositados en algún lugar del mismo taller. Esto se debe a que no existe un organismo de control que les obligue a controlar el orden de estos depósitos o a deshacerse de los mismos. Estos pequeños depósitos generan la proliferación de insectos y animalias, además de convertirse en un posible foco de incendio y afectar viviendas aledañas. En el mes de febrero del 2022 justamente sucedió un incendio en este tipo de depósitos.

3.3-Análisis Departamento Gualeguaychú:

La ciudad de Gualeguaychú se encuentra en una situación similar a las anteriores. Los NFU que acumulan las gomerías terminan siendo depositados en el basural a las afueras de la ciudad o, en el mejor de los casos, siendo reciclados por personas individuales para la elaboración de maceteros, sillones, adornos, entre otros.

Por otro lado, los vecinos pueden llevar los NFU a las estaciones verdes de la ciudad donde los residuos son separados dentro de la estación de transferencia en diferentes volquetes que

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano	Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal	Aprobó: 05/04/2023 Puente, Gustavo	Página 10 de 524
--	-------------------------------------	------------------------------------	------------------

se encuentran señalizados para cada tipo de residuo, dicha tarea debe ser realizada por el vecino acompañado de los coordinadores de la estación.

Se intentó contactar con la municipalidad de la ciudad para averiguar si se realizaba algún tratamiento específico a los NFU que llegan al basural, pero no se obtuvieron respuestas.

La conclusión es que, al menos en esta zona de la provincia, no existen políticas de reciclado de neumáticos. Incluso, en algunos lugares, ni siquiera hacen una separación correcta de los mismos.

Por otro lado, enviar los NFU para ser reciclados en una planta que ya se encuentre funcionando en otra parte del país resulta demasiado costoso.

Por esto creemos que la instalación de una planta de reciclado de neumáticos en la provincia de Entre Ríos ayudaría a que los municipios, comerciantes y vecinos en general puedan tener un punto seguro de descarte y reciclado de los NFU.

5-Planteo de oportunidad

El sistema lineal de nuestra economía (extracción, fabricación, utilización y eliminación) ha alcanzado sus límites. Se empieza a vislumbrar, en efecto, el agotamiento de una serie de recursos naturales y de los combustibles fósiles. Por lo tanto, la economía circular propone un nuevo modelo de sociedad que utiliza y optimiza los stocks y los flujos de materiales, energía y residuos y su objetivo es la eficiencia del uso de los recursos.

Este concepto relaciona los aspectos ambientales y económicos, donde los productos deben poder extender su vida útil con facilidades para repararlos y, finalmente, cerrar el círculo siendo reutilizables y fáciles de desmontar.

Entonces, podemos decir que la economía circular busca convertir nuestros residuos en materias primas. Por lo tanto, este trabajo reúne las características necesarias para ser considerado un proyecto con impacto en la economía circular.

La oportunidad de realizar el diseño de una planta piloto de reciclaje de NFU nos fue ofrecida por un Ingeniero Electromecánico, ex alumno de esta casa de estudios. Dada la gran cantidad de NFU que no tienen una correcta disposición final, la falta de políticas al respecto y la posibilidad de un proyecto de impacto económico y ambiental, llegamos a un acuerdo para realizar el diseño de una planta piloto para dicho fin.

La planta será emplazada sobre un predio ubicado a la vera de la ruta nacional 14 en el kilómetro 250, aproximadamente a 15 kilómetros al sur de la ciudad de Concordia, provincia de Entre Ríos, Argentina.



SP-F-1-Ubicación de la planta piloto. (GoogleMaps)

Una vez establecida la ubicación final de la planta, podemos determinar su capacidad de producción de acuerdo con la cantidad de NFU que se descartan en las zonas aledañas. A partir del análisis realizado en **MC-T-6**, se propone que debido a la cercanía y a la cantidad de NFU producidos anualmente, la planta sea abastecida por los departamentos Concordia, Colón, Uruguay y Gualeguaychú.

Según el análisis realizado en la memoria de cálculo, el descarte teórico diario de neumáticos de estos 4 departamentos llega a 3.700 kg. Dado que en sus inicios la planta deberá comenzar a establecer convenios y logísticas de recolección por los distintos municipios, el procesamiento inicial será de 2.000 kg diarios aproximadamente.

Por lo tanto, el proyecto consistirá en el diseño de una planta de reciclado de NFU preparada para procesar hasta 3.500 kg diarios para considerar futuras ampliaciones.

OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJO

INDICE

1-Ojetivos.....	15
2-Alcances.....	15
3-Pan de trabajo.....	15

1-Ojetivos

El objetivo principal del presente proyecto es el diseño de un modelo de planta piloto para el procesamiento de neumáticos fuera de uso (NFU), con el fin de recuperar el caucho y otros residuos emergentes. Además, se incluye el diseño, selección y/o cálculo de los equipos e instalaciones necesarios para el proceso.

2-Alcances

Entre los alcances del proyecto se incluye:

- Ingeniería básica para el diseño de la planta y el proceso de producción.
- Ingeniería de detalles del equipamiento principal, máquinas de transporte y de las instalaciones auxiliares.
- Computo de materiales.

No se incluye:

- Diseño y cálculo de obras civiles.
- Plan de abastecimiento de los neumáticos en desuso.
- Plan de comercialización posterior de los productos obtenidos.

3-Pan de trabajo

El plan de trabajo consta de las siguientes etapas:

1. Estudio de la problemática, legislación vigente y tecnologías utilizadas.
2. Análisis de la materia prima, caracterización de los neumáticos.
3. Determinación del tipo de tratamiento a utilizar (físico o químico).
4. Realizar un diagrama de procesos y Lay-Out de planta.
5. Ingeniería básica.
6. Cálculo de equipos e instalaciones.
7. Ingeniería de detalle (equipos, instalaciones y planimetría).
8. Cómputo de materiales y presupuesto.

INGENIERIA BASICA

INDICE

1-Método de reciclaje seleccionado	18
2-Determinación de productos a obtener	18
3-Diagrama de flujo	18
4-Diagramas de proceso	19
5-Layout de planta.....	26
6-Vistas de la planta	27

1-Método de reciclaje seleccionado

La elección de la mejor alternativa a utilizar para el reciclado de neumáticos se hizo en base a una comparación entre los métodos químicos (pirólisis, termólisis) y el método físico (trituración) teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales.

El resultado del análisis fue que la mejor alternativa de reciclaje era la trituración de los neumáticos. (ver MC página 211)

2-Determinación de productos a obtener

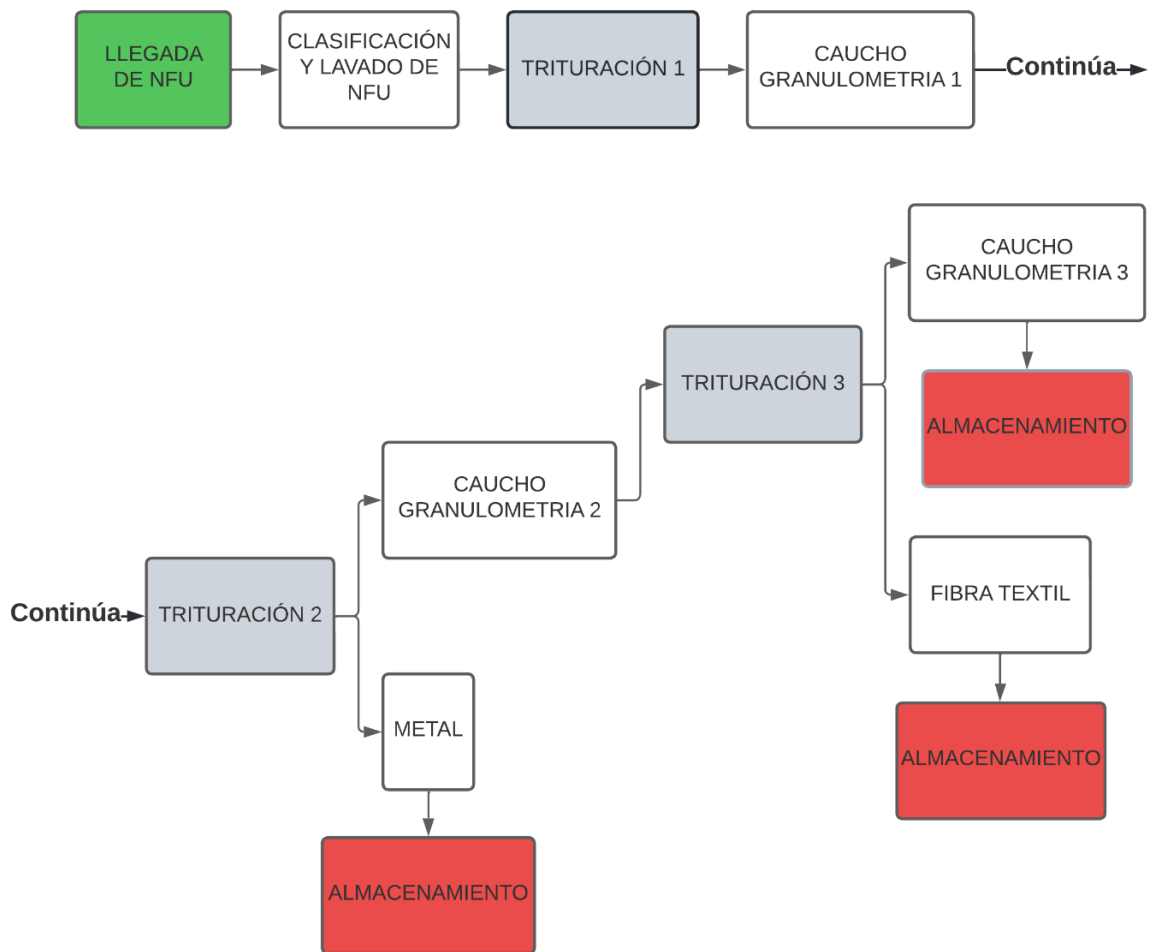
Luego de realizar un proceso de investigación sobre las granulometrías de caucho triturado empleadas en distintas aplicaciones se pudo determinar los productos que se deseaban obtener una vez triturados los neumáticos. (ver MC página 215)

PRODUCTO	CARACTERISTICA
Caucho granulometría 1	$2\text{mm} < \text{Tamaño} \leq 5\text{mm}$
Caucho granulometría 2	$\text{Tamaño} \leq 2\text{mm}$
Metal	En forma de viruta
Fibra textil	En forma de hebras

IB-T-1-Productos para comercializar. (Elaboración propia)

3-Diagrama de flujo

1. El proceso comenzara con la llegada de los NFU a la planta.
2. Una vez que ya fueron descargados, se procederá a realizar un lavado y posterior clasificado de los mismos.
3. La trituración fue proyectada con 3 etapas y el proceso será de forma continua.
4. A su vez, mientras se van realizando las sucesivas trituraciones, se ira separando y almacenando el metal y la fibra textil que forman parte del neumático.



IB-F-1-Diagrama de flujo. (Elaboración propia)

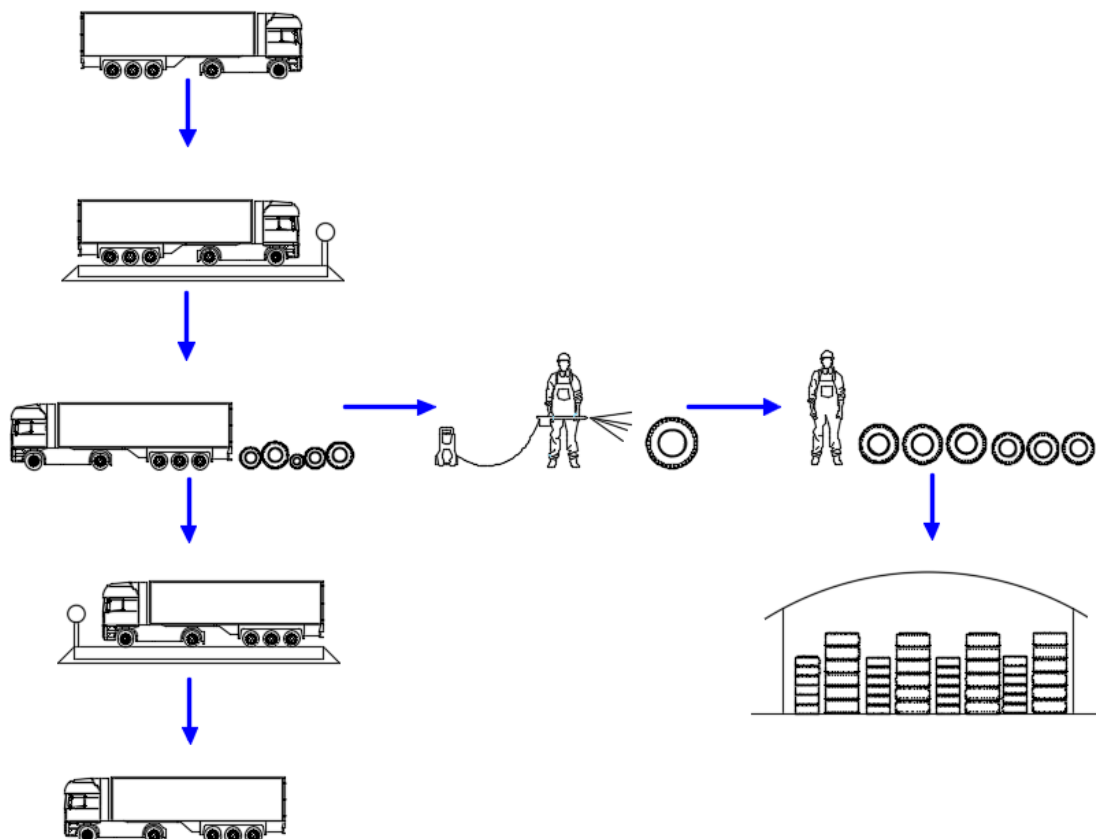
4-Diagramas de proceso

Etapa 1:

1. Arribo de los NFU: Esta etapa comienza con la llegada del vehículo que transporta los neumáticos a la planta. Dicha planta será proyectada con el objetivo de que los NFU lleguen en camiones, sin embargo, se admitirán también los neumáticos que lleguen a través de vehículos particulares.
2. Pesaje vehículo cargado: En el caso de los camiones, estos deberán ser pesados mediante una balanza cuando éste se encuentra cargado. Este dato nos permitirá conocer posteriormente la cantidad de NFU que ingresa a la planta.
3. Descarga: El siguiente paso es realizar la descarga de los neumáticos. Esto se realizará a través de una labor manual, donde una serie de operarios se ocuparán de ir descargando y apilando los neumáticos de manera ordenada. Además, la zona de

descarga será proyectada con el fin de que los neumáticos queden en cercanías de la zona donde se desarrollará un posterior lavado en caso de ser necesario.

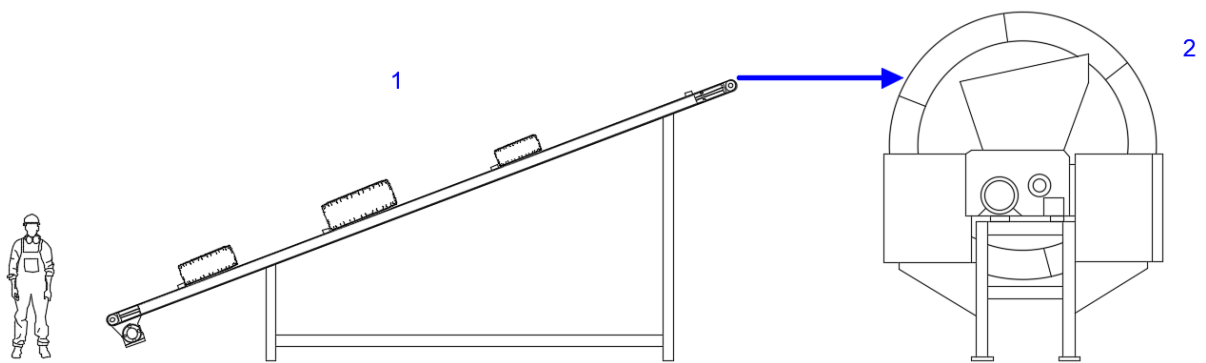
4. Pesaje vehículo descargado: Se vuelve a realizar el pesaje del camión una vez descargado. Conociendo el peso de este cuando estaba cargado y luego descargado podemos conocer los kg de NFU que acaban de ingresar a la planta.
5. Lavado: Los neumáticos llegarán a la planta de la manera más diversa, es decir, algunos procederán de previos almacenajes en lugares limpios y otros de lugares con mayor suciedad. Por lo tanto, un operario realizara un lavado manual con una maquina hidrolavadora para remover la suciedad que pueda llegar a estar presente en los NFU. Luego, el secado se realizará de forma natural a la intemperie.
6. Clasificación: Con el fin de mantener un orden en el posterior almacenamiento de los neumáticos, se realizará una clasificación de estos en función del tamaño. También será posible realizar una clasificación ocasionalmente en función de alguna determinada característica que sea solicitada por los clientes en los productos posteriormente obtenidos.
7. Almacenado: Los NFU serán almacenados en forma de pilas en una construcción que contará con un techo para evitar que acumulen agua en caso de lluvias.



IB-F-2-Diagrama de proceso etapa 1. (Elaboración propia)

Etapa 2:

1. Carga de NFU: Esta etapa comienza con la carga de los NFU a una cinta transportadora que se encargará de alimentar con neumáticos al primer triturador. Esta labor será realizada por un operario de forma manual, quien irá tomando los neumáticos y colocándolos sobre la cinta transportadora.
2. Trituración: Los NFU ingresarán al triturador el cuál mediante sus cuchillas los cortará en trozos. Dichos neumáticos ingresarán por la parte lateral del triturador y los trozos de caucho saldrán por la parte inferior donde irán cayendo sobre una cinta transportadora.



IB-F-3-Diagrama de proceso etapa 2. (Elaboración propia)

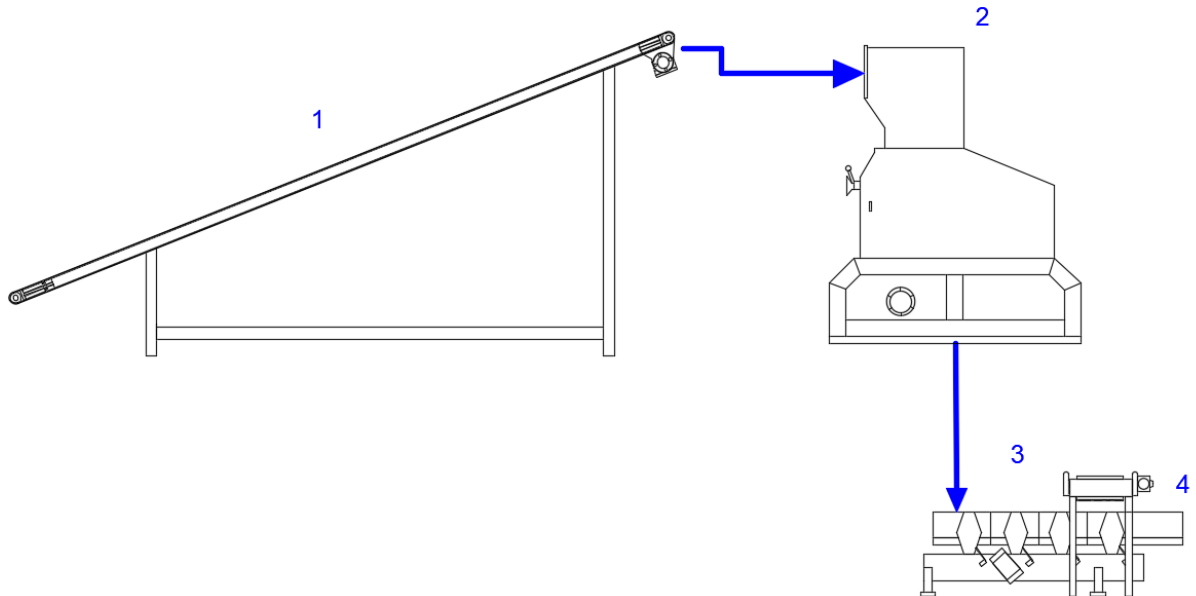
POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	T-CT-01	Cinta transportadora
2	G-TR-01	Triturador de caucho

IB-T-2-Equipos etapa 2. (Elaboración propia)

Etapa 3:

1. Transporte: Una cinta transportadora enviará los trozos de caucho desde la salida del primer triturador hacia la entrada del segundo.
2. Trituración: El triturador será alimentado por la parte superior y por la parte inferior irán saliendo trozos de metal y caucho triturado que luego caerán sobre una mesa que contara con un movimiento vibratorio.
Además, en la parte superior del triturador será necesario contar con un sistema de aspiración de las pequeñas partículas de fibra textil que se generen debido al proceso de trituración.
3. Separación: A partir de la mesa vibratoria se irán separando los trozos de metal y el caucho triturado. El metal será atraído por una cinta magnética colocada en la parte superior que luego irá descargando sobre una pequeña tolva y el caucho triturado caerá

por el extremo final de la mesa vibratoria y será tomado por una rosca transportadora. En éste proceso también se producirá desprendimiento de partículas de fibra textil por lo cual se colocará una aspiración al final de la mesa vibratoria.



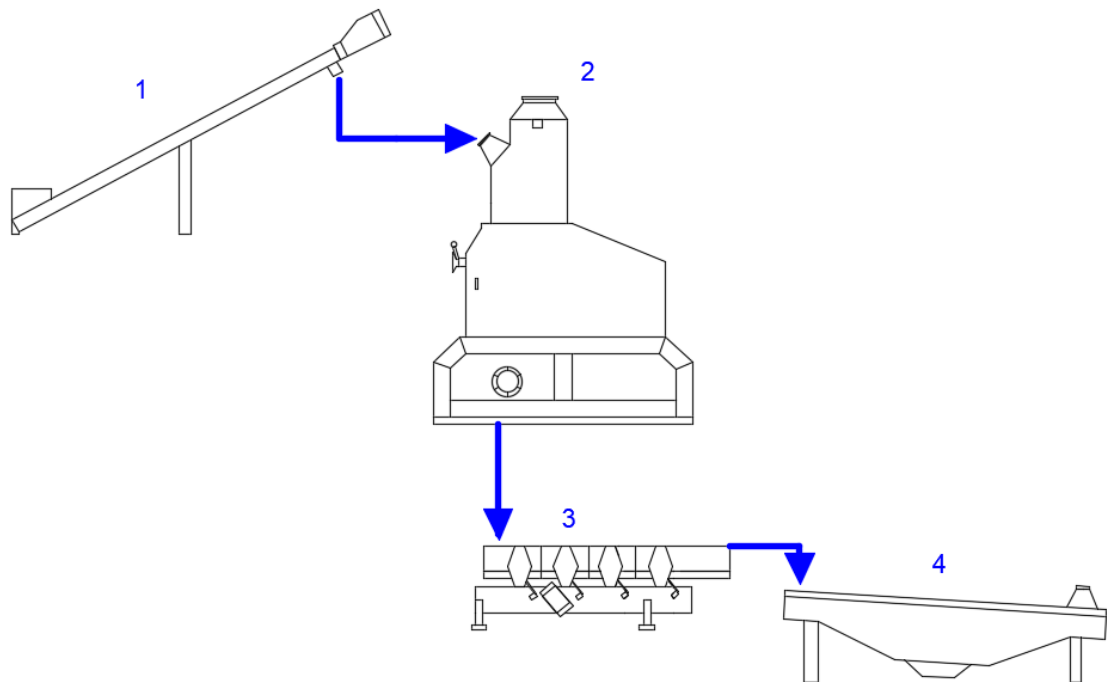
IB-F-4-Diagrama de proceso etapa 3. (Elaboración propia)

POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	T-CT-02	Cinta transportadora
2	G-TR-02	Triturador de caucho
3	S-MV-01	Mesa vibratoria
4	T-CM-01	Cinta transportadora magnética

IB-T-3-Equipos etapa 3. (Elaboración propia)

Etapa 4:

1. **Transporte:** Una rosca transportadora tomará el caucho triturado proveniente del segundo triturador y lo enviará hacia la entrada del tercer triturador.
2. **Trituración:** El triturador será alimentado por la parte superior y por la parte inferior irán saliendo hebras de fibra textil y caucho triturado que luego caerán sobre una mesa vibratoria.
En la parte superior del triturador será necesario contar con un sistema de aspiración de las pequeñas partículas de fibra textil que se generen.
3. **Clasificación y separación:** A partir de una zaranda podremos clasificar el caucho triturado en 2 rangos distintos de granulometrías. Además, al final de la mesa giratoria se ubicará un tubo de aspiración para poder extraer la fibra textil.



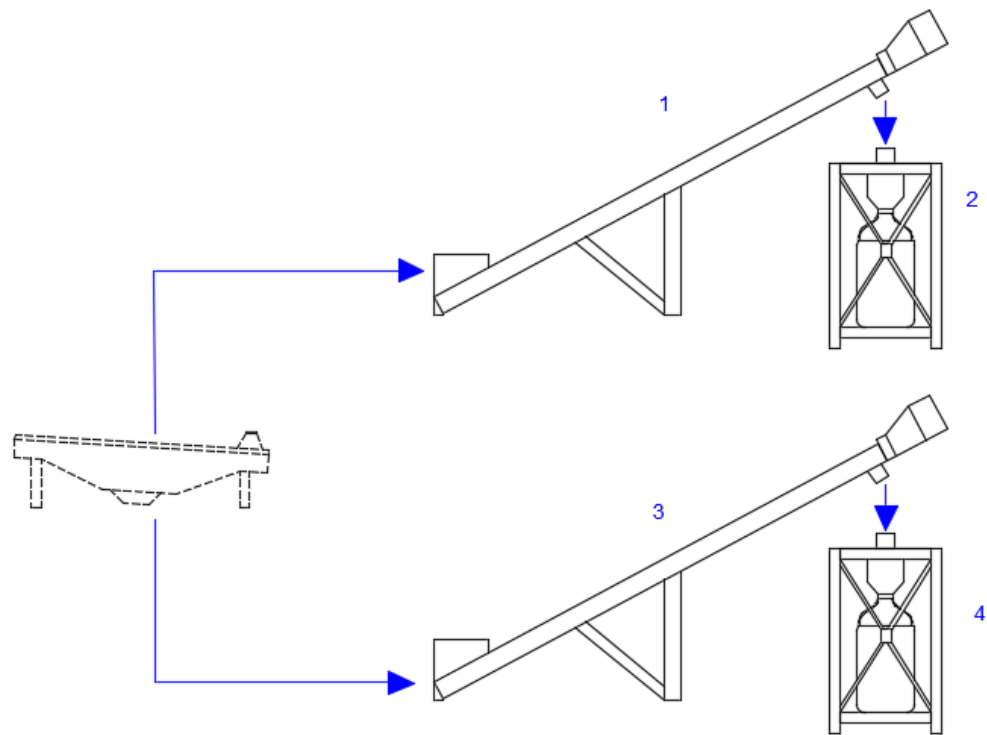
IB-F-5-Diagrama de proceso etapa 4. (Elaboración propia)

POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	T-RT-01	Rosca transportadora
2	G-TR-03	Triturador de caucho
3	S-MV-02	Mesa vibratoria
4	C-ZA-01	Zaranda

IB-T-4-Equipos etapa 4. (Elaboración propia)

Etapa 5:

1. Transporte: Dos roscas transportadoras tomarán el caucho triturado desde las salidas de la zaranda y lo enviarán hacia las estaciones de embolsado.
2. Embolsado: El caucho triturado caerá dentro de bolsas tipo big bag para luego ser comercializado.



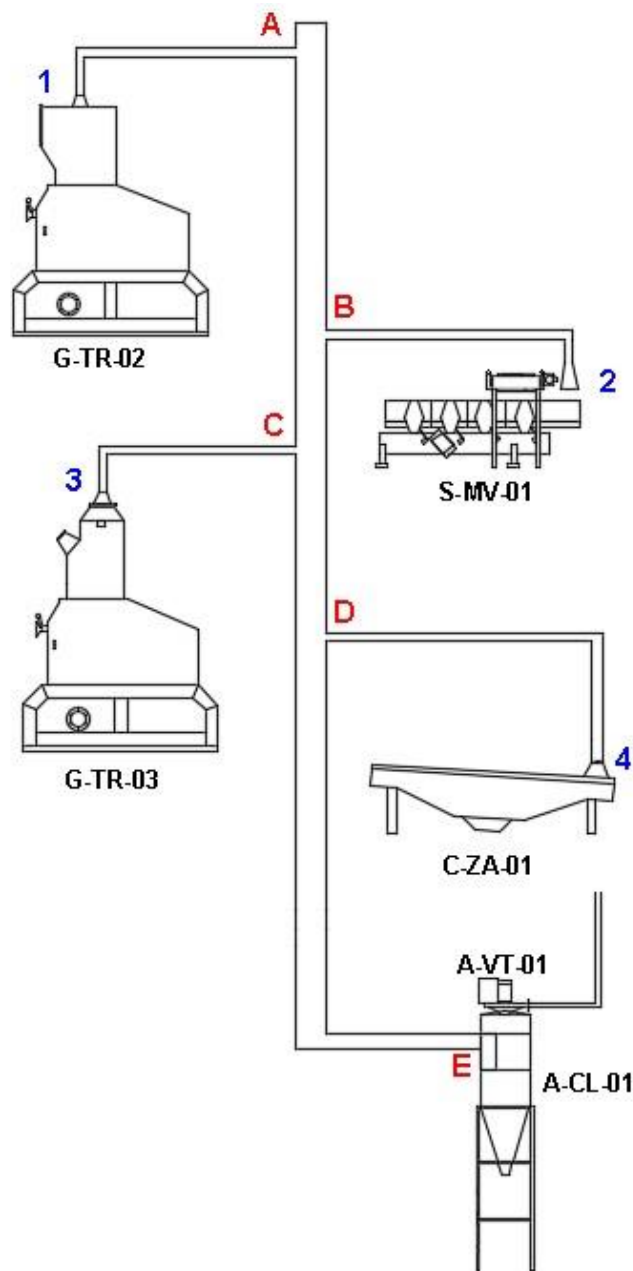
IB-F-6-Diagrama de proceso etapa 5. (Elaboración propia)

POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	T-RT-02	Rosca transportadora
2	E-EE-01	Estación de embolsado
3	T-RT-03	Rosca transportadora
4	E-EE-02	Estación de embolsado

IB-T-5-Equipos etapa 5. (Elaboración propia)

Etapa 6:

1. **Succión:** las distintas campanas de extracción irán introduciendo las partículas/hebras de fibra textil que se generan durante el proceso de trituración.
2. Luego, a partir de un sistema de tuberías, las partículas/hebras de fibra textil se transportarán hasta llegar a un separador ciclónico.
3. El separador ciclónico se encargará de separar por un lado el aire limpio y por otro la fibra textil.

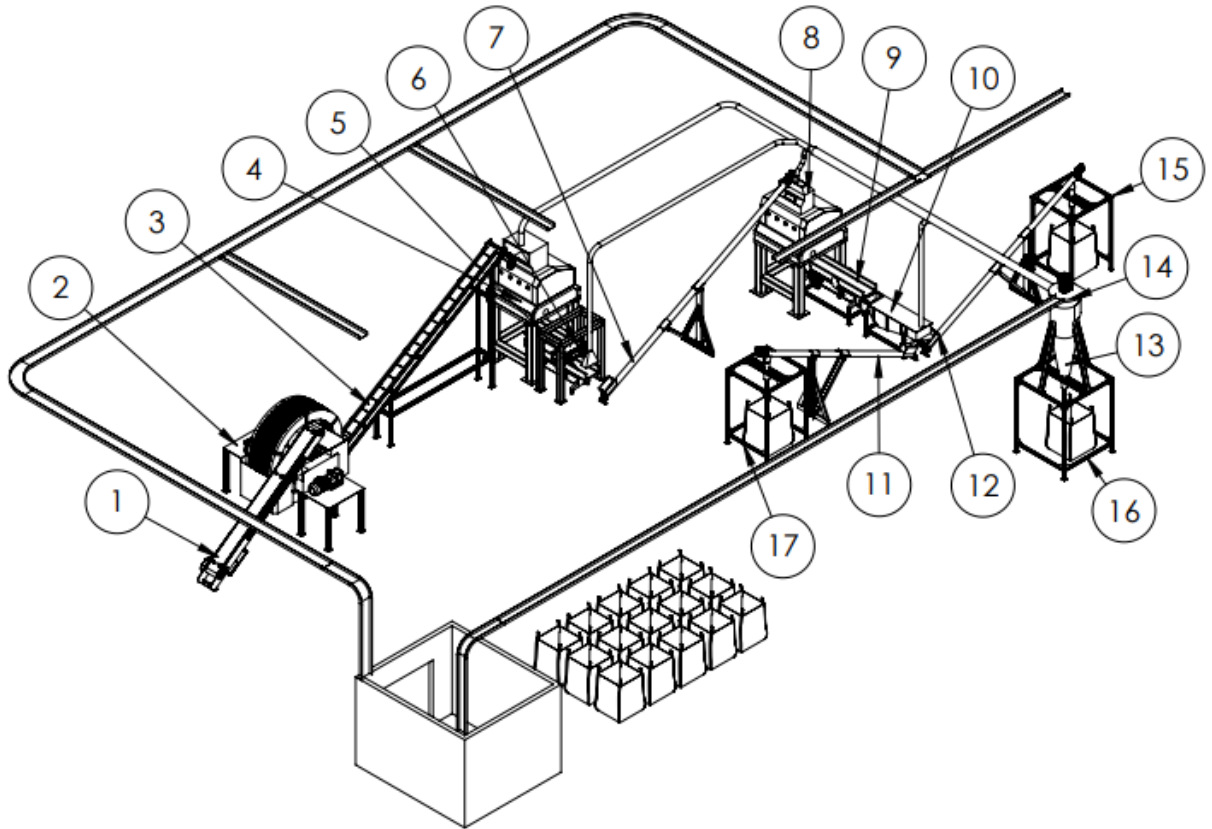


IB-F-7-Diagrama de proceso etapa 6. (Elaboración propia)

POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	A-CE-01	Campana de extracción
2	A-CE-02	Campana de extracción
3	A-CE-03	Campana de extracción
4	A-CE-04	Campana de extracción
5	A-CL-01	Separador ciclónico
6	A-VT-01	Ventilador

IB-T-6-Equipos etapa 6. (Elaboración propia)

5-Layout de planta



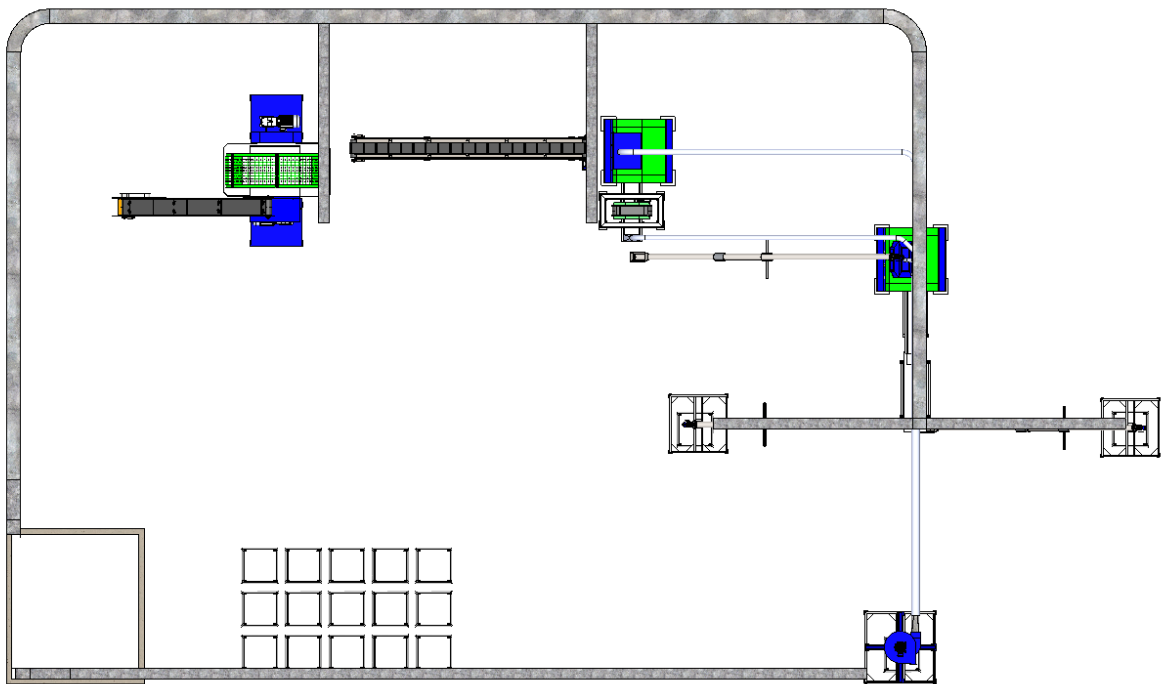
IB-F-8-Layout de planta. (Elaboración propia)

N de elemento	CODIGO	DESCRIPCION
1	T-CT-01	cinta transportadora 1
2	G-TR-01	Triturador 1
3	T-CT-02	Cinta transportadora 2
4	G-TR-02	Triturador 2
5	S-MV-01	Mesa vibratoria 1
6	T-CM-01	Cinta magnética 1
7	T-RT-01	Rosca transportadora 1
8	G-TR-03	Triturador 3
9	S-MV-02	Mesa vibratoria 2
10	C-ZA-01	Zaranda
11	T-RT-02	Rosca transportadora 2
12	T-RT-03	Rosca transportadora 3
13	A-CL-01	Separador ciclónico
14	A-VT-01	Ventilador

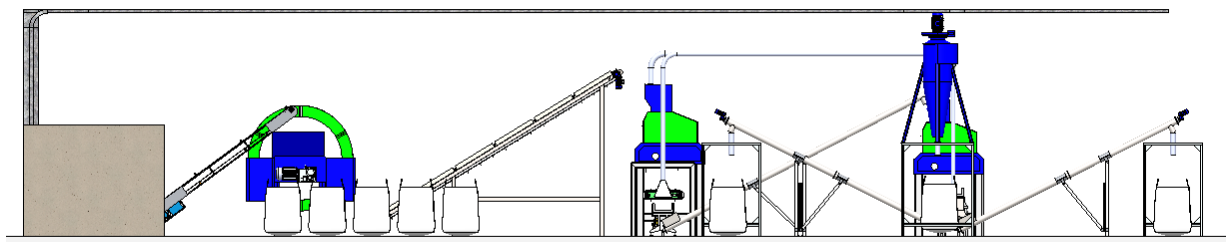
15	E-EE-01	Estación de embolsado 1
16	E-EE-02	Estación de embolsado 2
17	E-EE-03	Estación de embolsado 3

IB-T-7-Equipos. (Elaboración propia)

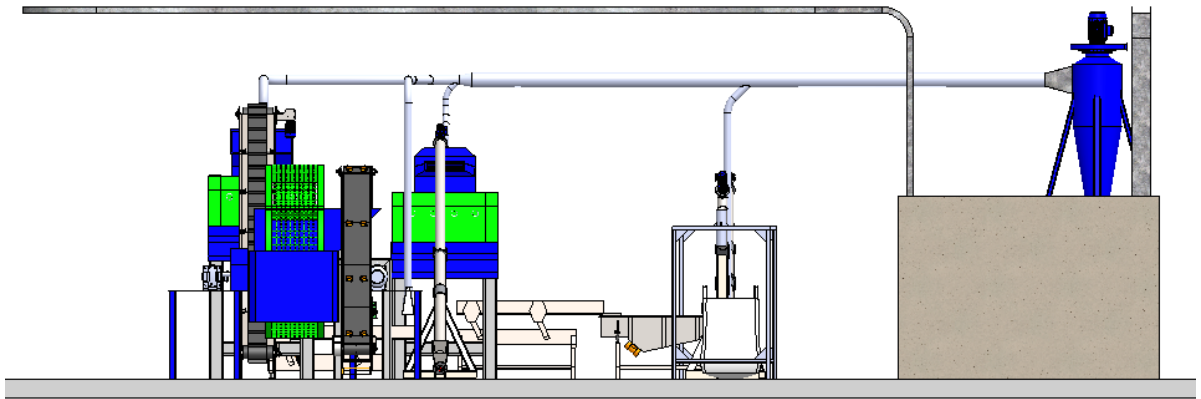
6-Vistas de la planta



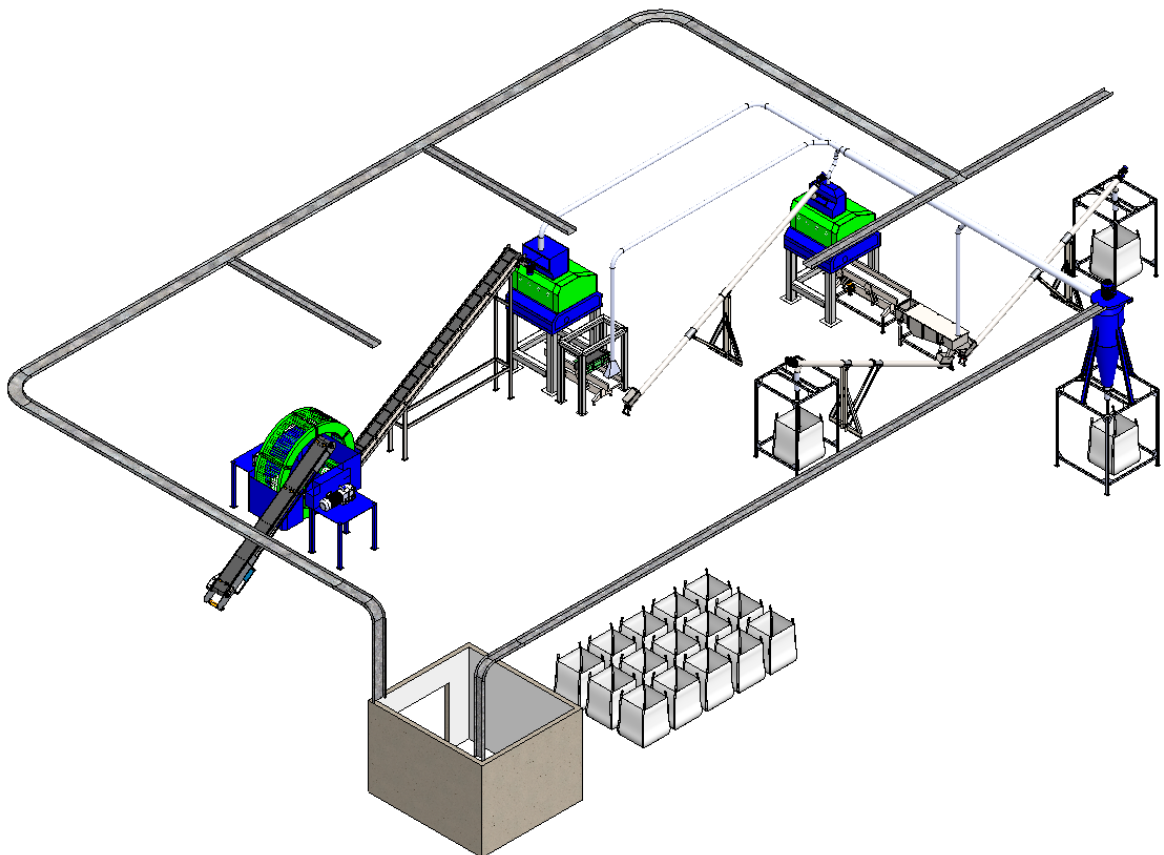
IB-F-9-Vista de planta. (Elaboración propia)



IB-F-10-Vista de alzado. (Elaboración propia)



IB-F-11-Vista lateral izquierda. (Elaboración propia)



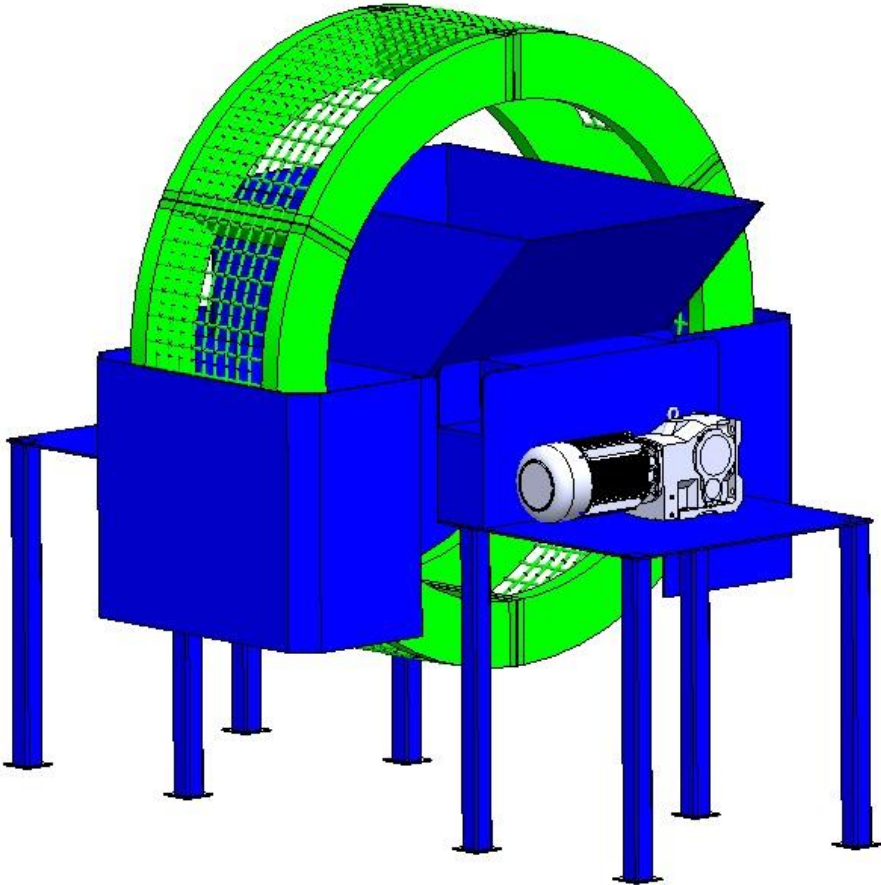
IB-F-12-Vista isométrica. (Elaboración propia)

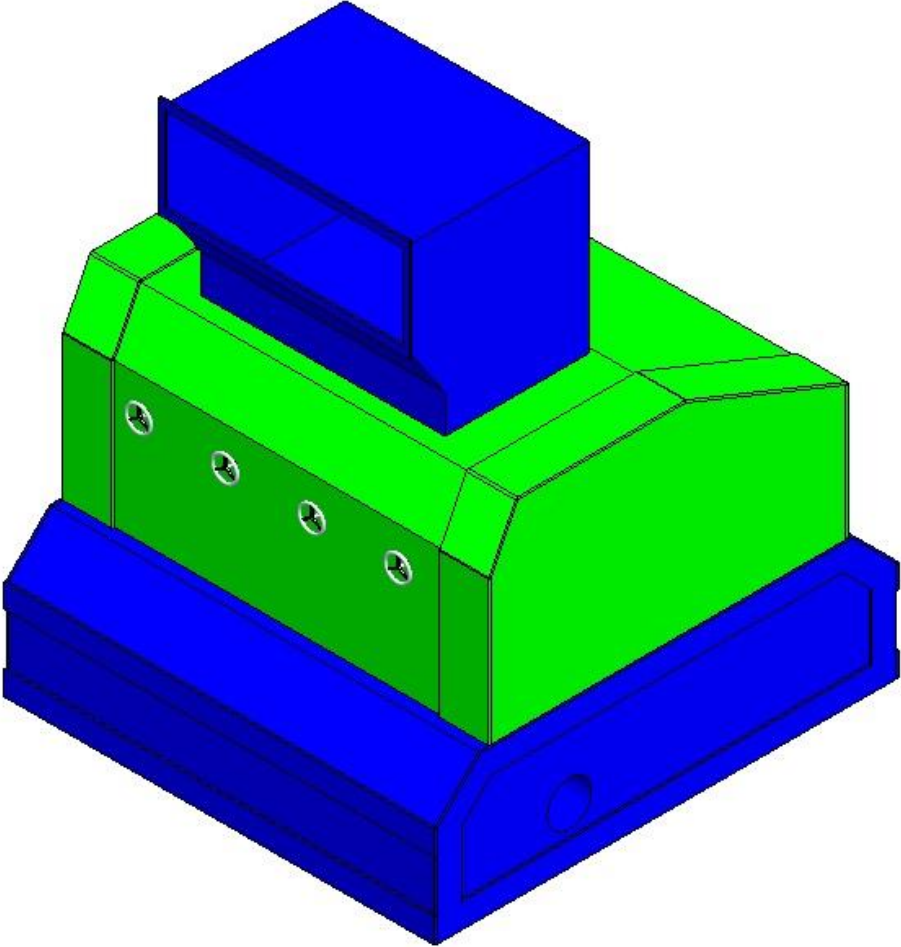
INGENIERÍA DE DETALLES

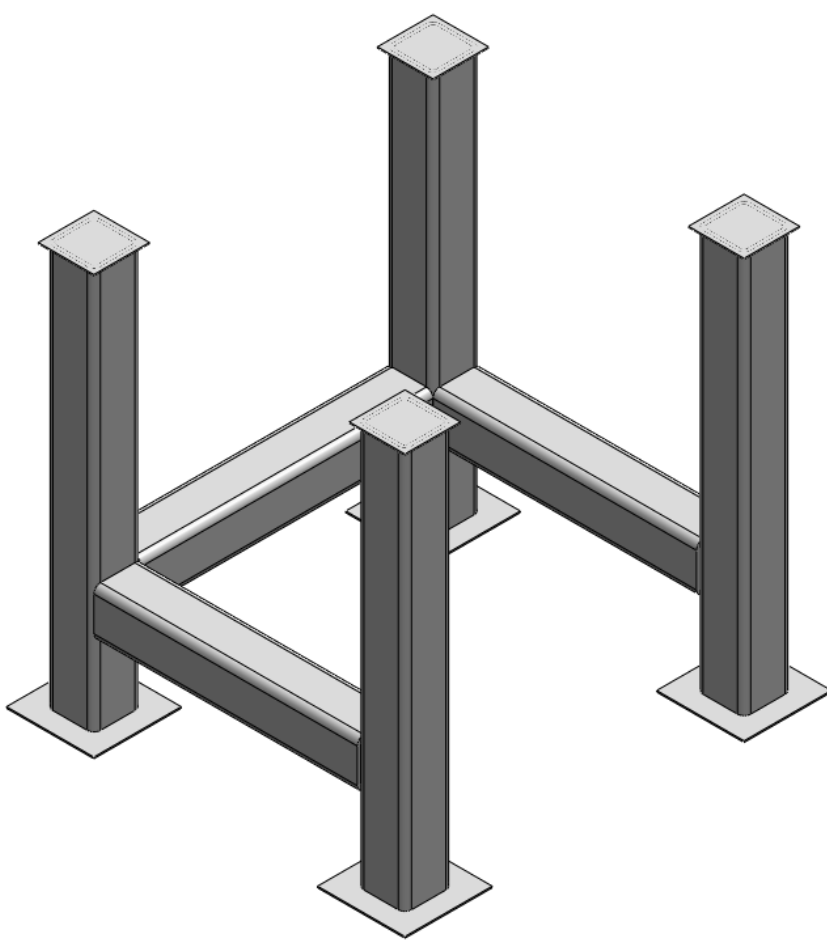
INDICE

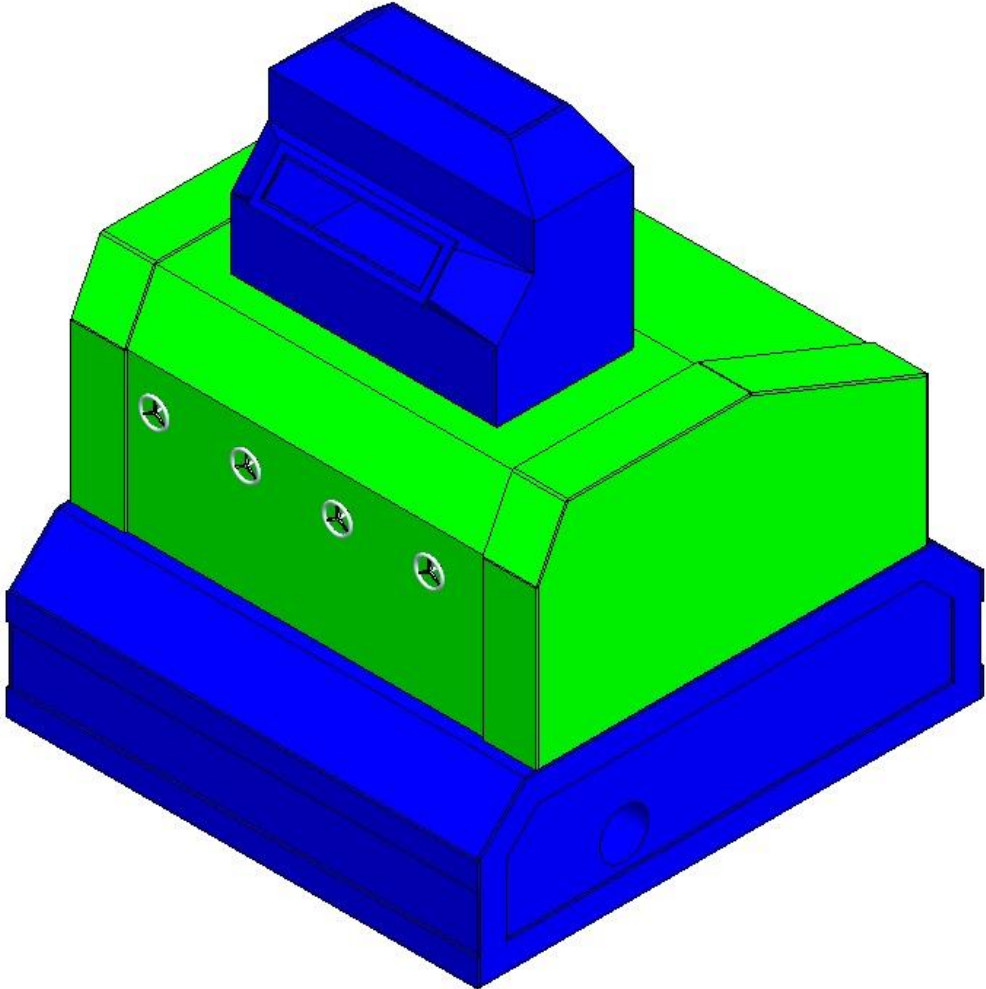
1-Especificaciones de equipos	31
2-Costo de materiales y mano de obra.....	126
3-Cronograma de tareas	128
4-Curva de inversión.....	129
5-Retorno de inversión.....	130
5.1-Introduccion	130
5.2-Inversion.....	130
5.3-Ingresos.....	130
5.4-Egresos	131
5.5-Retorno.....	132
5-Planos	133

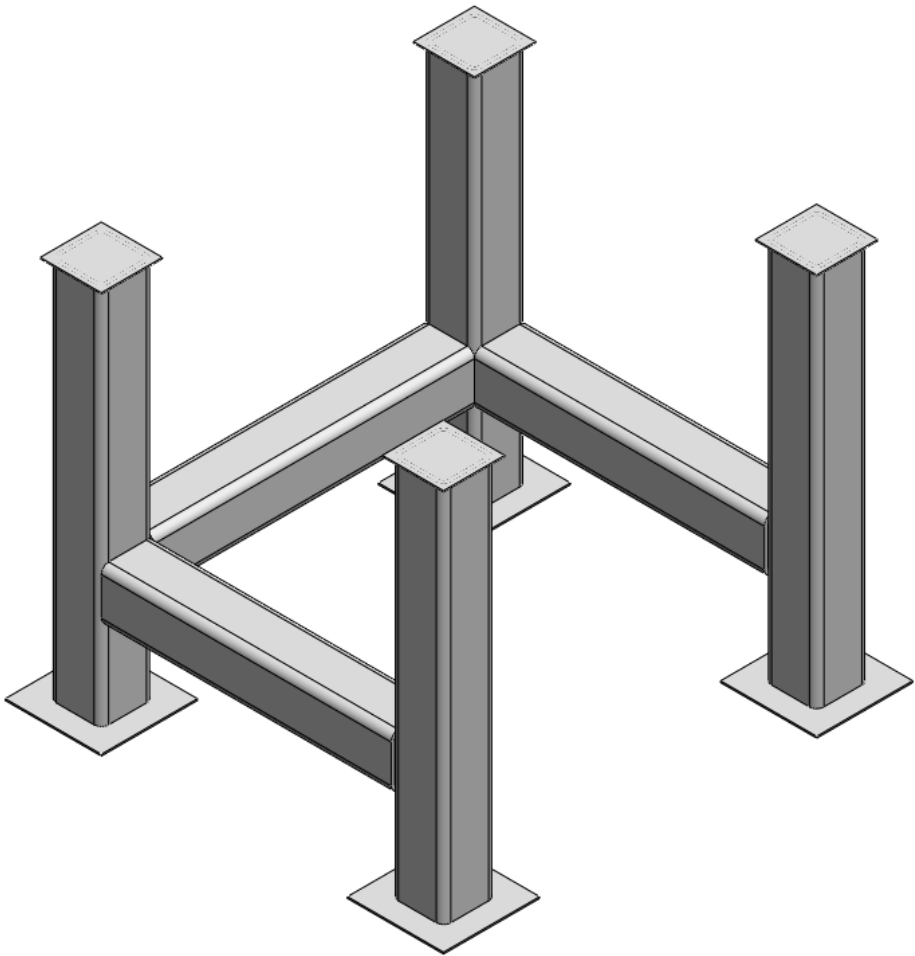
1-Especificaciones de equipos

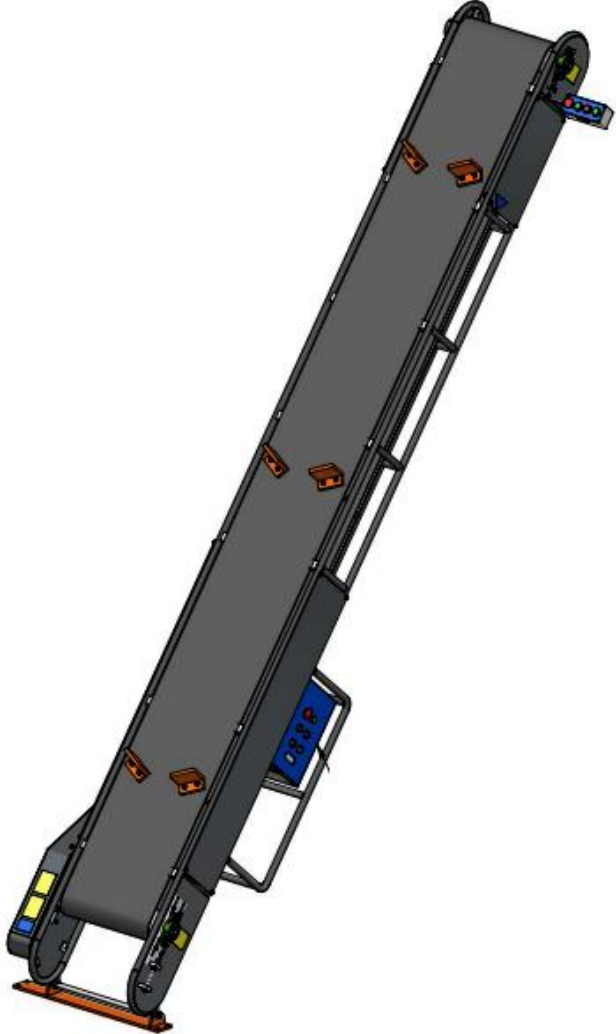
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	TRITURADORES	
Nombre: Triturador 1	TAG: G-TR-01	Hoja 1 de 1
Fabricante: HVST GROUP	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-04.	
Modelo: TS-800		
Capacidad: 1 t/h		
Dimensiones: 2.920 x 4.275 x 3.654 mm		
Potencia: 2 x 22 kW	MC: Pág. 225	
Peso: 10 t	Anexo Catálogo: Pág. 416	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: Primera etapa de trituración.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	TRITURADORES	
Nombre: Triturador 2	TAG: G-TR-02	Hoja 1 de 2
Fabricante: HVST GROUP	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-05.	
Modelo: LK-R75		
Capacidad: 700 kg/h		
Dimensiones: 1.875 x 1.740 x 2.175 mm		
Potencia: 75 kW	MC: Pág. 226	
Peso: 3,5 t	Anexo Catálogo: Pág. 417	
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: Segunda fase de trituración.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRITURADORES	
Nombre: Triturador 2 (Estructura Base)	TAG: (G-TR-02)-M-ES-01	Hoja 2 de 2	
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-05.		
Modelo: N/A			
Materiales: Perfil estructural 175 x 175 x 6.35 mm. Chapa Acero al carbono 1/2".			
Dimensiones: 1.747 x 1.882 x 1.937 mm.			
Peso: 415 kg.	MC: Pág. 227		
-	Anexo Catálogo: Pág. 439 / 442		
<p>Diseño:</p> 			
<p>OBSERVACIONES: Para elevación de triturador 2 a altura de operación definida.</p>			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRITURADORES
Nombre: Triturador 3	TAG: G-TR-03	Hoja 1 de 2
Fabricante: HVST GROUP	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-07.	
Modelo: LK-G75		
Capacidad: 700 kg/h		
Dimensiones: 1.863 x 1.740 x 2.205 mm		
Potencia: 75 kW	MC: Pág. 228	
Peso: 4,7 t	Anexo Catálogo: Pág. 419	
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: Tercera fase de trituración.		

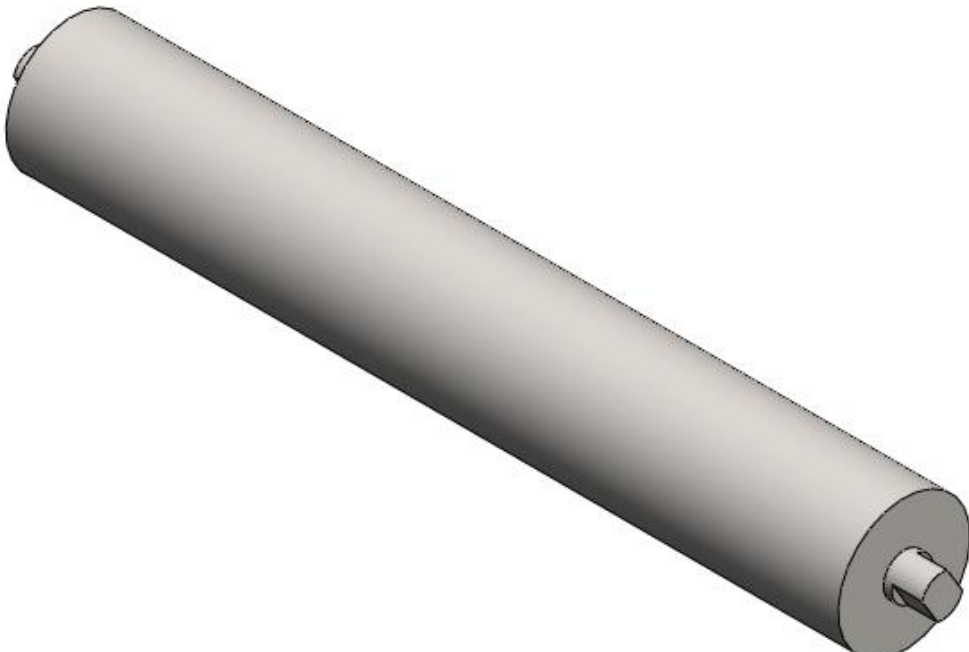
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRITURADORES	
Nombre: Triturador 3 (Estructura Base)	TAG: (G-TR-03)-M-ES-01	Hoja 2 de 2	
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-06.		
Modelo: N/A			
Materiales: Perfil estructural 175 x 175 x 6.35 mm. Chapa Acero al carbono 1/2".			
Dimensiones: 1.747 x 1.882 x 1.671 mm			
Peso: 380 kg.	MC: Pág. 229		
-	Anexo Catálogo: Pág. 439 / 442		
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
<p>OBSERVACIONES: Para elevación de triturador 3 a altura de operación definida.</p>			

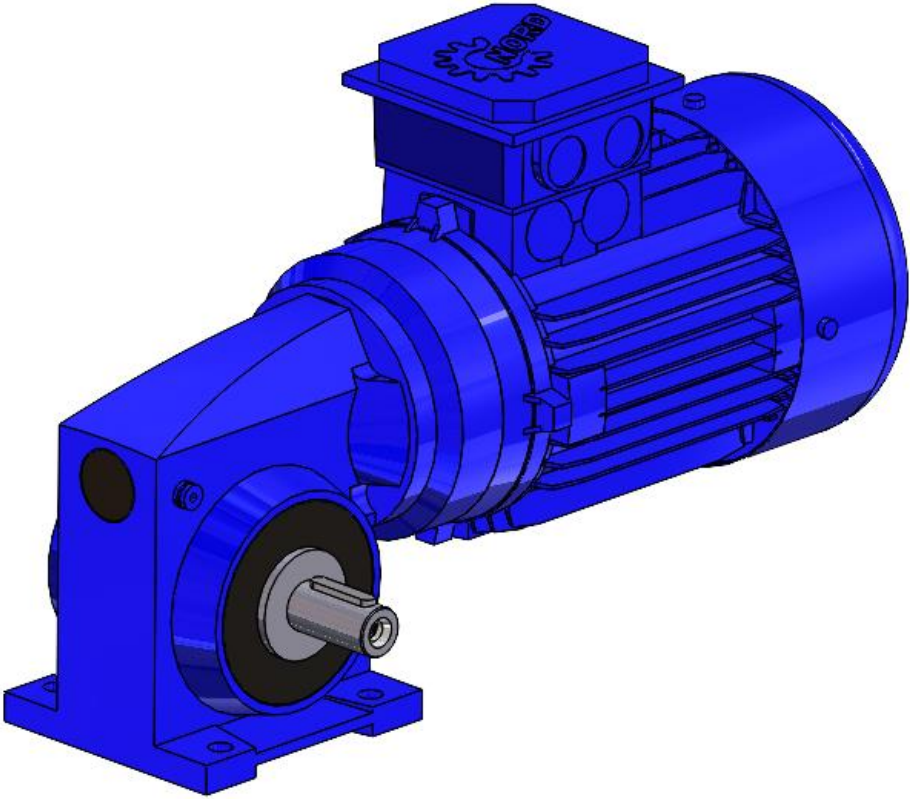
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta transportadora 1		TAG: T-CT-01	Hoja 1 de 1
Fabricante: MARTINS		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-03.	
Modelo: TC-18-E			
Capacidad: 12 neumáticos/minuto			
Dimensiones: 5.486 x 749 x 280 mm			
Potencia: 1 HP		MC: Pág. 230	
Peso: 230 kg		Anexo Catálogo: Pág. 420	
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div>			
OBSERVACIONES: Su base elevada, anclada firmemente al suelo, ofrece una altura de trabajo ergonómica y, por lo tanto, evita las lesiones relacionadas con la manipulación de los neumáticos, las ruedas y los conjuntos de neumáticos/ruedas.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta transportadora 2		TAG: T-CT-02	Hoja 1 de 7
Fabricante: Fabricación propia		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-11.	
Modelo: N/A			
Capacidad: 437 kg/h			
Dimensiones: 7.800 x 600 x 4.500 mm			
Potencia: 1,5 kW		MC: Pág. 237	
Peso: 508 kg		Anexo Catálogo: Pág. 421-427	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Transporte de producto entre Triturador 1 y Triturador 2.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta transportadora 2 (Banda)		TAG: (T-CT-02)-M-BT-01	Hoja 2 de 7
Fabricante: MIPR CORPORATION		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-02.	
Modelo: 150 SERIES			
Ancho: 300 mm			
Largo: 15,4 m			
Fuerza de trabajo: 86,5 kg/cm		MC: Pág. 246	
Diámetro mínimo de tambor: 6"		Anexo Catálogo: Pág. 421	
Diseño:			
			
OBSERVACIONES: -.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta transportadora 2 (Tambores)		TAG: (T-CT-02)-M-TM-01	Hoja 3 de 7
Fabricante: ROTRANS		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-02.	
Modelo: N/A			
Diámetro: 216 mm			
Ancho: 500 mm			
Diámetro eje (parte interna): 50 mm		MC: Pág. 249	
Soporte para rodamiento: SNL-509		Anexo Catálogo: Pág. 422	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: -.			

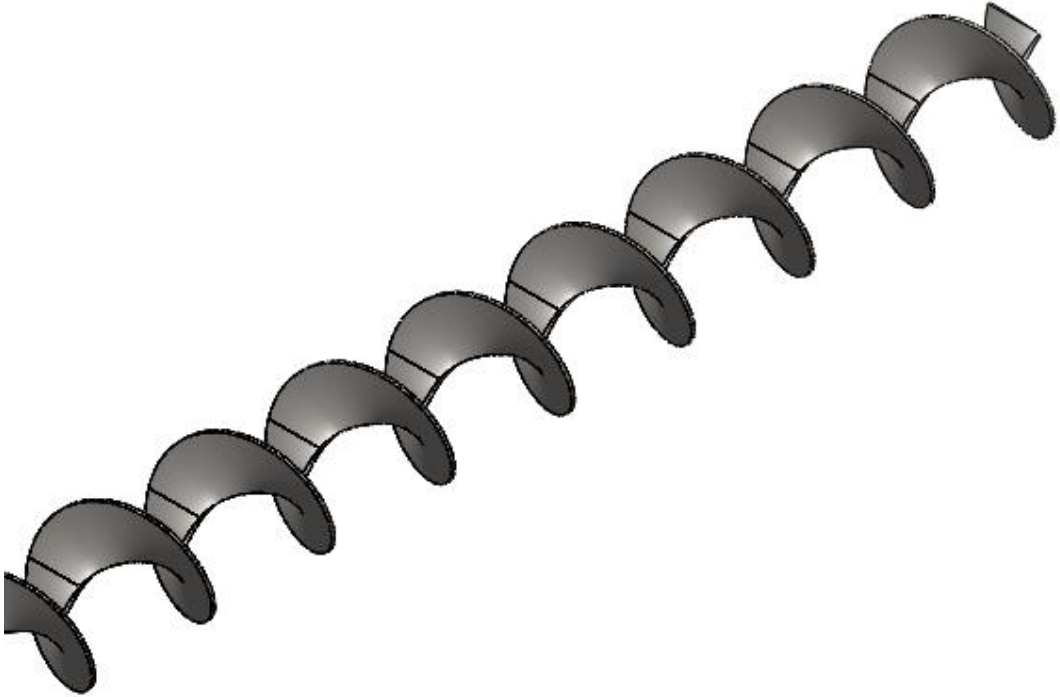
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta transportadora 2 (Rodillos)	TAG: (T-CT-02)-M-RO-01	Hoja 4 de 7
Fabricante: ROTRANS	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-02.	
Modelo: M/S-20		
Diámetro: 63,5 mm		
Ancho: 400 mm		
Diámetro eje (parte interna): 20 mm		
Peso: 3,35 kg	MC: Pág. 250	
Anexo Catálogo: Pág. 424		
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

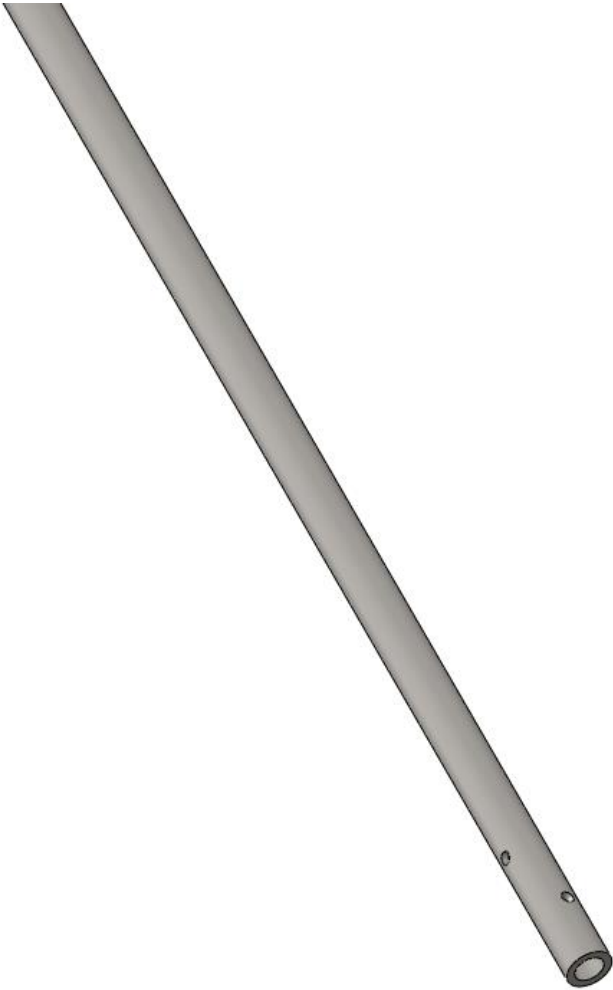
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta transportadora 2 (Motorreductor)		TAG: (T-CT-02)-M-MR-01	Hoja 5 de 7
Fabricante: NORD		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-02.	
Modelo: SK 1SMI63VX – 90 LP/4 TF			
Potencia: 1,5 kW			
Velocidad angular de salida: 94 rpm			
Diámetro eje de salida: 25 mm			
Peso: 24 kg		MC: Pág. 252	
		Anexo Catálogo: Pág. 425	
Diseño:			
			
OBSERVACIONES: -.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta transportadora 2 (Acoplamiento)		TAG: (T-CT-02)-M-AC-01	Hoja 6 de 7
Fabricante: INTERMEC		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-02.	
Modelo: C50-16			
Tipo: Flexible a cadena			
Torque nominal: 400 Nm			
Velocidad angular máxima: 94 rpm		MC: Pág. 253	
Diámetro eje máximo: 43 mm		Anexo Catálogo: Pág. 427	
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
OBSERVACIONES: -.			

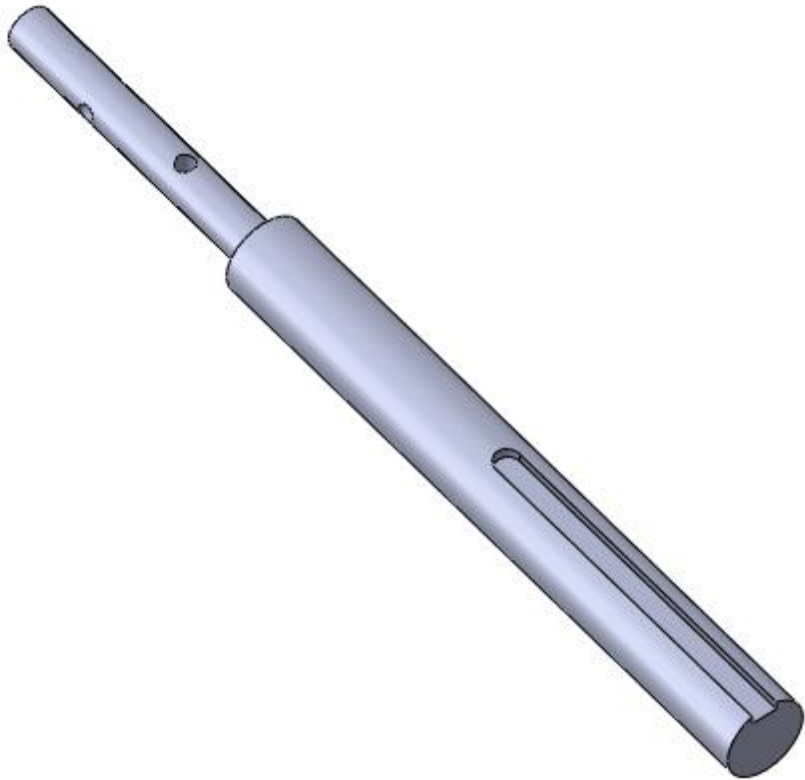
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta transportadora 2 (Estructura)		TAG: (T-CT-02)-M-ES-01	Hoja 7 de 7
Fabricante: Fabricación propia.		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-02.	
Modelo: N/A.			
Materiales: Perfil rectangular 100 x 40 x 3,2 mm; Chapa acero al carbono ½"; Chapa acero al carbono ¼".			
Dimensiones: 6.050 x 660 x 361 mm.			
Peso: 300 kg		MC: Pág. 255	
-		Anexo Catálogo: Pág. 440 / 442	
<p>Diseño:</p> 			
OBSERVACIONES: -.			

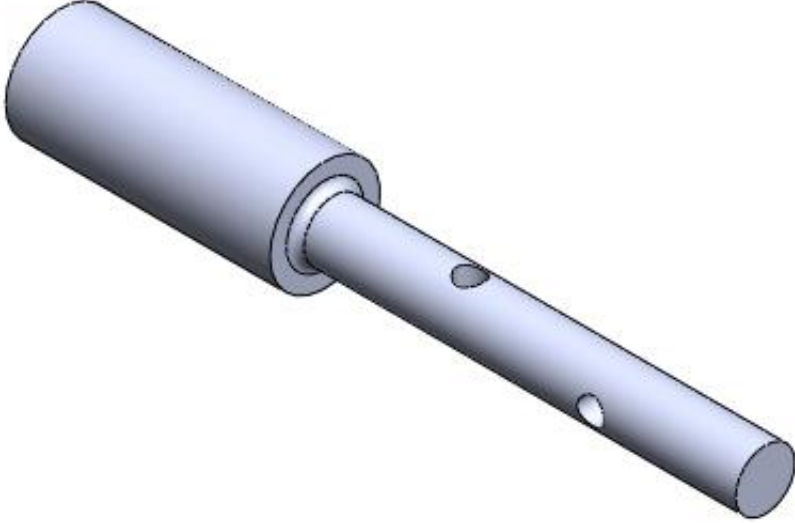
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 1	TAG: T-RT-01	Hoja 1 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-12.	
Modelo: N/A		
Capacidad: 437 kg/h		
Dimensiones: 8.500 x 1.200 x 4.165 mm		
Potencia: 0,18 kW	MC: Pág. 257	
-	Anexo Catálogo: Pág. 428-430/438/441-442/444	
<p>Diseño:</p> 		
<p>OBSERVACIONES: Transporte de producto entre Triturador 2 y Triturador 3.</p>		

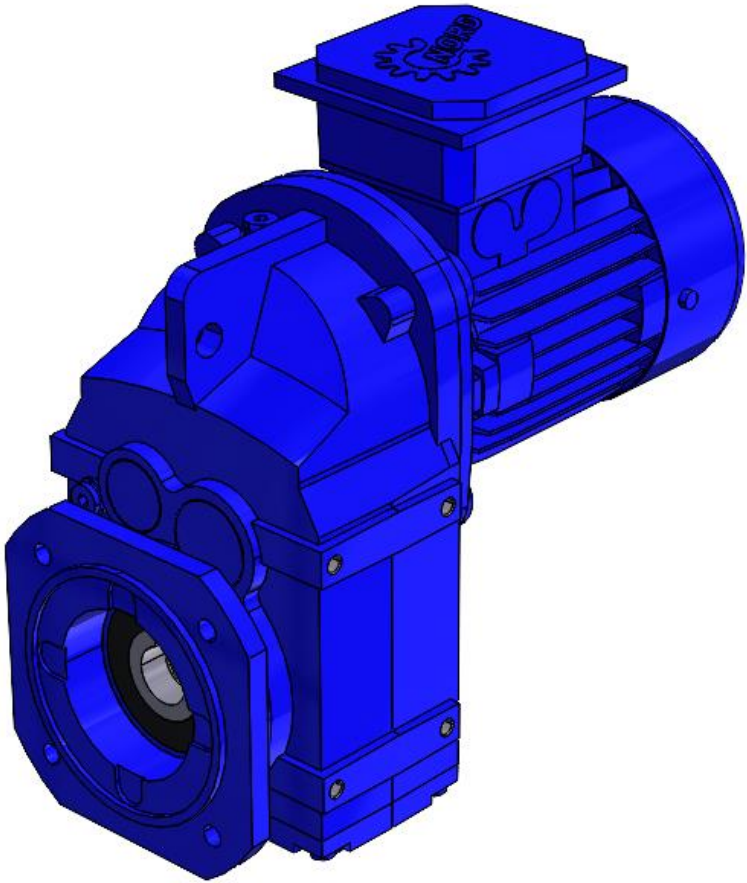
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 1 (Sin fin)		TAG: (T-RT-01)-M-SF-01	Hoja 2 de 9
Fabricante: FAS		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-07.	
Diámetro/Paso: 147 mm			
Diámetro eje: 25 mm			
Espesor: 4 mm			
Ala: 61 mm		MC: Pág. 262	
-		Anexo Catálogo: Pág. 428	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
OBSERVACIONES: -.			

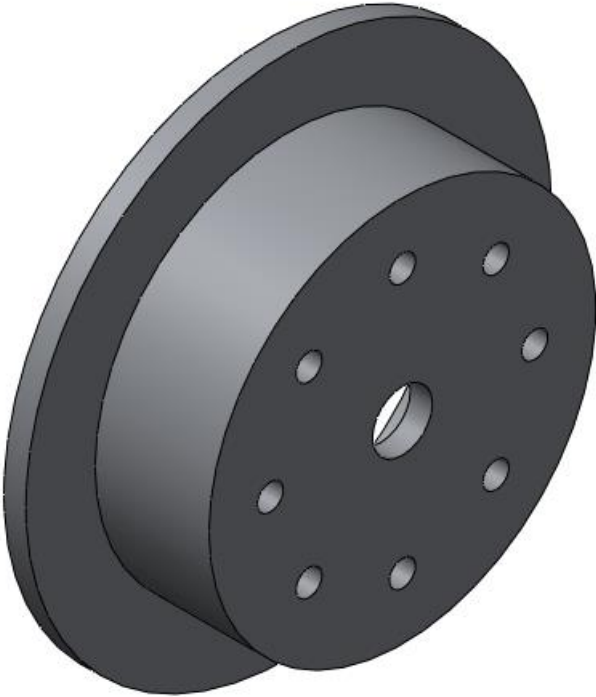
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 1 (Eje)	TAG: (T-RT-01)-M-ER-01	Hoja 3 de 9
Fabricante: FR	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-07.	
Diámetro nominal: 1/2"		
N° Sch: 80		
Diámetro interior: 0,546"		
Diámetro exterior: 0,84"	MC: Pág. 262	
-	Anexo Catálogo: Pág. 444	
<p>Diseño:</p> 		
OBSERVACIONES: -.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 1 (Rodamiento con soporte)	TAG: (T-RT-01)-M-RM-01	Hoja 4 de 9
Fabricante: SKF	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-07.	
Modelo rodamiento: YAT 205		
Modelo caja: FYJ 505		
Diámetro interior: 25 mm		
Diámetro exterior: 52 mm	MC: Pág. 262	
Capacidad de carga dinámica: 14 kN	Anexo Catálogo: Pág. 429	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: -.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 1 (Eje terminal superior)	TAG: (T-RT-01)-M-ET-01	Hoja 5 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-07. PFC-2203A-ME-01.	
Material: Acero SAE 1045		
Diámetro máximo: 25 mm		
Longitud: 313 mm		
Peso: 0,91 kg	MC: Pág. 268	
-	Anexo Catálogo: Pág. 438	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

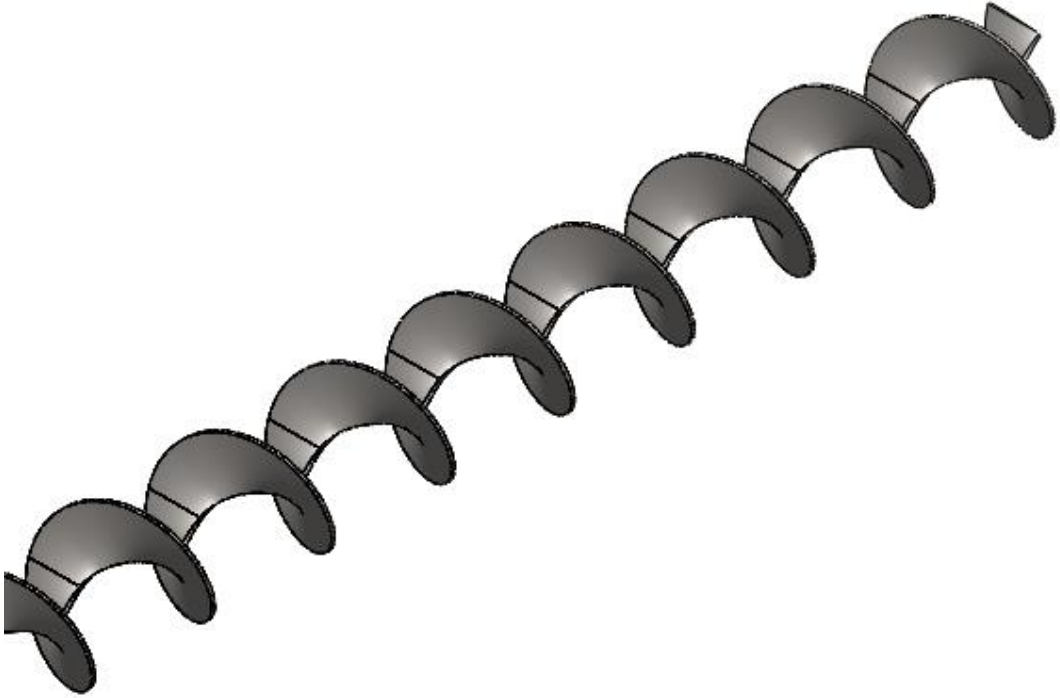
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 1 (Eje terminal inferior)	TAG: (T-RT-01)-M-ET-02	Hoja 6 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-07. PFC-2203A-ME-01.	
Material: Acero SAE 1045		
Diámetro máximo: 25 mm		
Longitud: 160 mm		
Peso: 0,34 kg	MC: Pág. 268	
-	Anexo Catálogo: Pág. 438	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

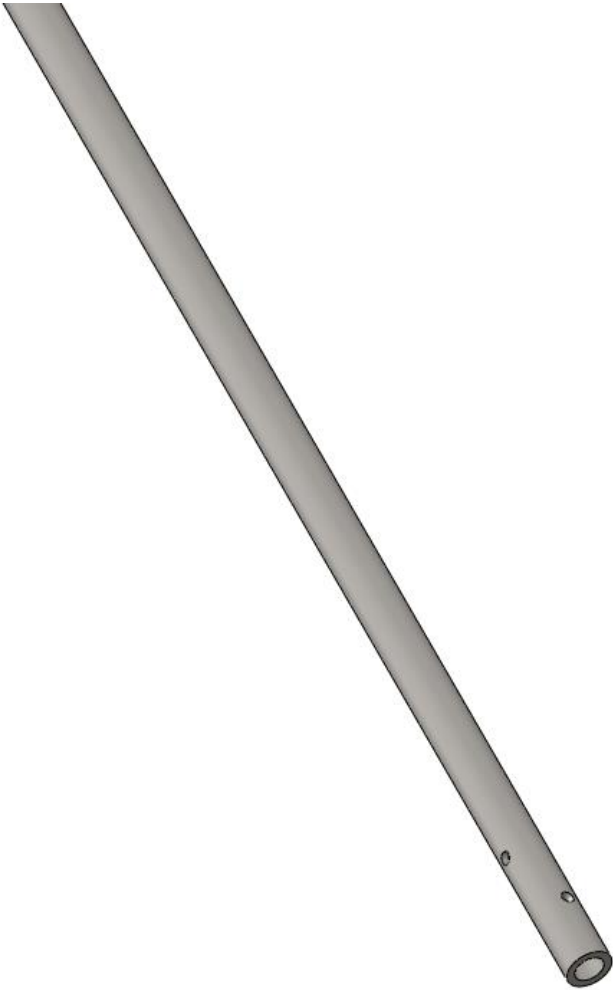
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 1 (Motorreductor)	TAG: (T-RT-01)-M-MR-01	Hoja 7 de 9
Fabricante: NORD	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-07.	
Modelo: SK 0182.1AXF-63L/4		
Potencia: 0,18 kW		
Velocidad angular de salida: 44 rpm		
Diámetro alojamiento eje: 25 mm	MC: Pág. 269	
Peso: 11 kg	Anexo Catálogo: Pág. 430	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: -.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 1 (Brida acople motorreductor)	TAG: (T-RT-01)-M-BD-01	Hoja 8 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-07.	
Material: Chapa acero al carbono ½" y ¼"		
Diámetro mayor: 228.6 mm		
Peso: 4,3 kg		
-	MC: Pág. 270	
-	Anexo Catálogo: Pág. 442	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

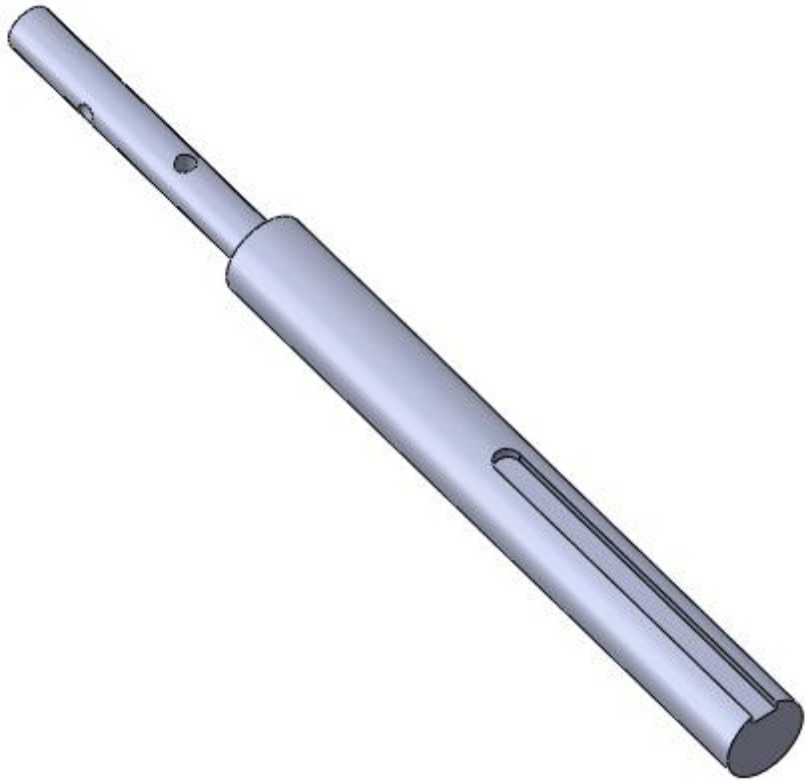
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 1 (Estructura)	TAG: (T-RT-01)-M-ES-01	Hoja 9 de 9	
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-07.		
Materiales: Perfil UPN 120/140/180. Chapa al carbono ½” y 1/4”; Tubo Sch 40 6”			
Dimensiones: ídem rosca completa.			
Peso: 430 kg			
-	MC: Pág. 271		
-	Anexo Catálogo: Pág. 441 / 442 / 444		
<p>Diseño:</p> 			
OBSERVACIONES: -.			

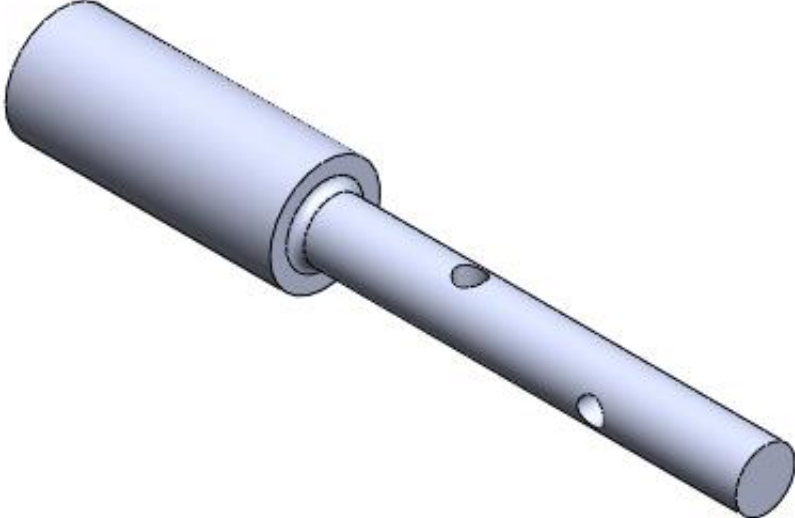
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 2	TAG: T-RT-02	Hoja 1 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-13.	
Modelo: N/A		
Capacidad: 437 kg/h		
Dimensiones: 7.070 x 1.200 x 3.350 mm		
Potencia: 0,12 kW	MC: Pág. 274	
-	Anexo Catálogo: Pág. 428-429/432/438/441-442/444	
Diseño: 		
OBSERVACIONES: Transporte de producto entre salida de zaranda y zona de embolsado.		

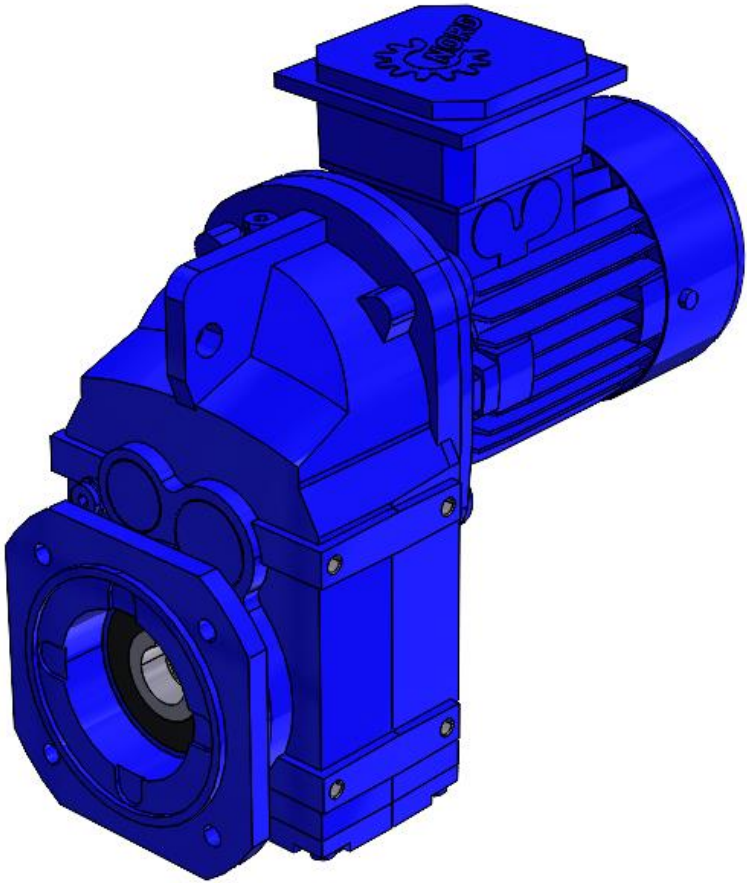
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 2 (Sin fin)	TAG: (T-RT-02)-M-SF-01	Hoja 2 de 9
Fabricante: FAS	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Diámetro/Paso: 147 mm		
Diámetro eje: 25 mm		
Espesor: 4 mm		
Ala: 61 mm	MC: Pág. 279	
-	Anexo Catálogo: Pág. 428	
<p>Diseño:</p> 		
OBSERVACIONES: -.		

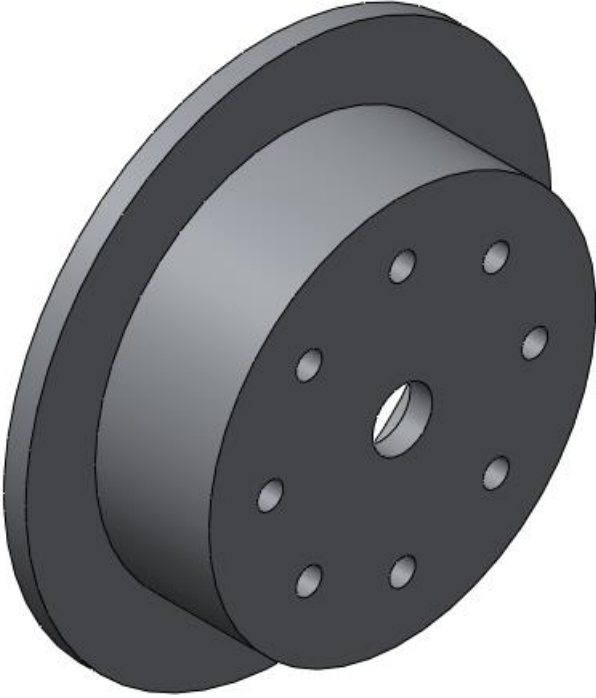
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 2 (Eje)		TAG: (T-RT-02)-M-ER-01	Hoja 3 de 9
Fabricante: FR		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Diámetro nominal: 1/2"			
N° Sch: 80			
Diámetro interior: 0,546"			
Diámetro exterior: 0,84"			
-		MC: Pág. 279	
-		Anexo Catálogo: Pág. 444	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: -.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 2 (Rodamiento con soporte)	TAG: (T-RT-02)-M-RM-01	Hoja 4 de 9
Fabricante: SKF	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Modelo rodamiento: YAT 205		
Modelo caja: FYJ 505		
Diámetro interior: 25 mm		
Diámetro exterior: 52 mm	MC: Pág. 279	
Capacidad de carga dinámica: 14 kN	Anexo Catálogo: Pág. 429	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: -.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 2 (Eje terminal superior)	TAG: (T-RT-02)-M-ET-01	Hoja 5 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08. PFC-2203A-ME-02.	
Material: Acero SAE 1045		
Diámetro máximo: 25 mm		
Longitud: 313 mm		
Peso: 0,91 kg	MC: Pág. 285	
-	Anexo Catálogo: Pág. 438	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

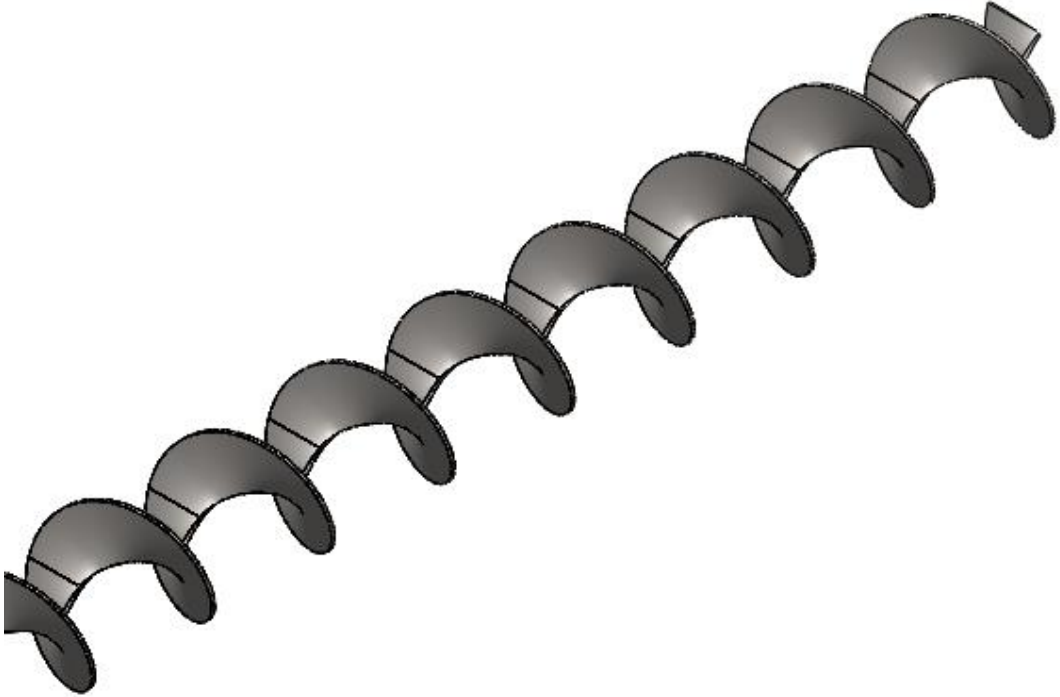
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 2 (Eje terminal inferior)	TAG: (T-RT-02)-M-ET-02	Hoja 6 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08. PFC-2203A-ME-02.	
Material: Acero SAE 1045		
Diámetro máximo: 25 mm		
Longitud: 160 mm		
Peso: 0,34 kg	MC: Pág. 285	
-	Anexo Catálogo: Pág. 438	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

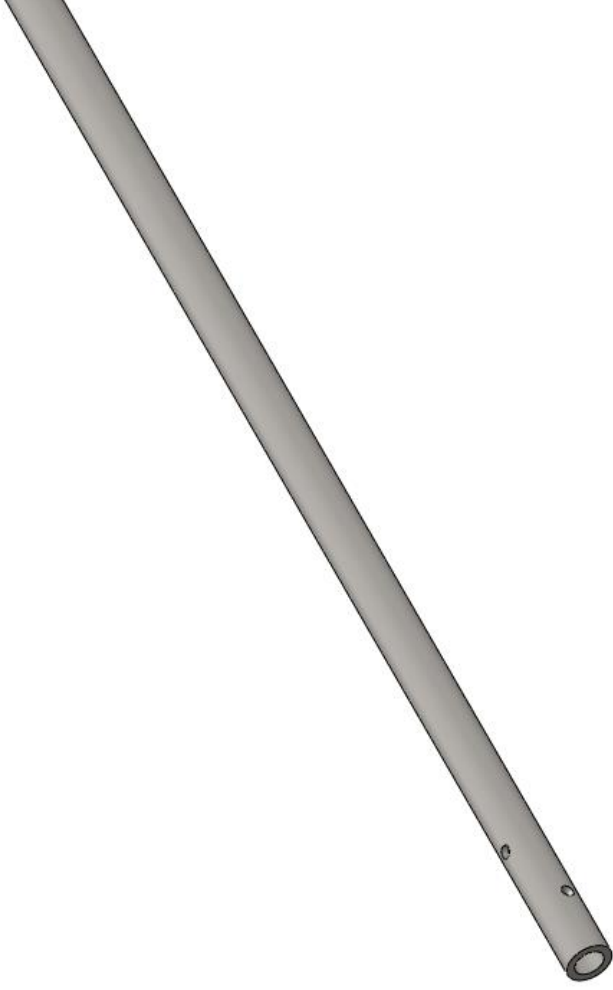
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 2 (Motorreductor)	TAG: (T-RT-02)-M-MR-01	Hoja 7 de 9
Fabricante: NORD	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Modelo: SK 0182.1AXF-63L/4		
Potencia: 0,18 kW		
Velocidad angular de salida: 44 rpm		
Diámetro alojamiento eje: 25 mm	MC: Pág. 286	
Peso: 11 kg	Anexo Catálogo: Pág. 432	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: -.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 2 (Brida acople motorreductor)	TAG: (T-RT-02)-M-BD-01	Hoja 8 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Material: Chapa acero al carbono ½” y ¼”		
Díámetro mayor: 228,6 mm		
Peso: 4,3 kg		
-	MC: Pág. 287	
-	Anexo Catálogo: Pág. 442	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

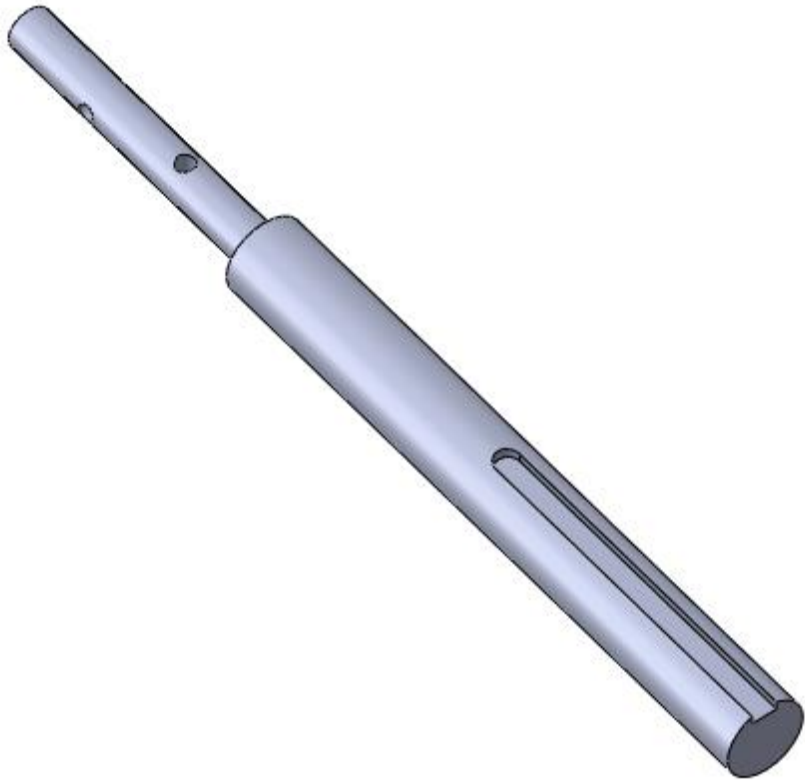
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 2 (Estructura)		TAG: (T-RT-02)-M-ES-01	Hoja 9 de 9
Fabricante: Fabricación propia		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Materiales: Perfil UPN 120/140/180; Tubo Sch 40 6"; Chapa acero al carbono 1/2" y 1/4"			
Dimensiones: ídem rosca completa.			
Peso: 357 kg.			
-		MC: Pág. 288	
-		Anexo Catálogo: Pág. 441 / 442 / 444	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: -.			

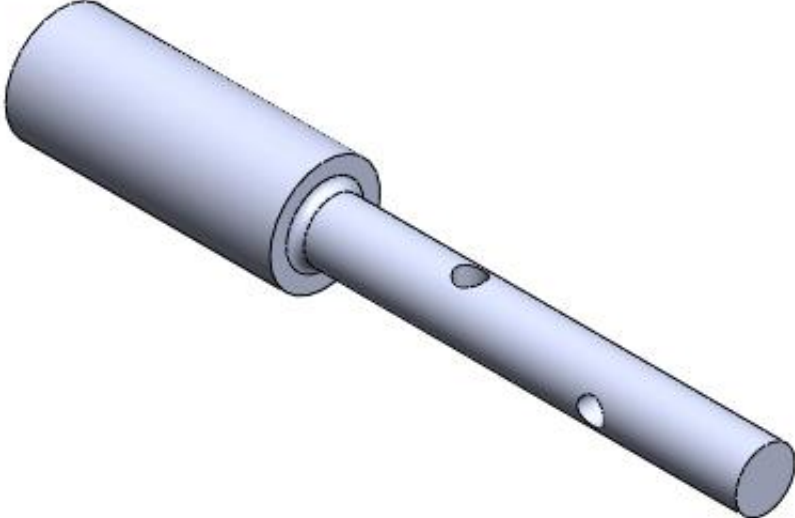
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 3	TAG: T-RT-03	Hoja 1 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-13.	
Modelo: N/A		
Capacidad: 437 kg/h		
Dimensiones: 7.070 x 1.200 x 3.350 mm		
Potencia: 0,12 kW	MC: Pág. 291	
Peso: 318 kg	Anexo Catálogo: Pág. 428-429/432/438/441-442/444	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 50px;">  </div>		
OBSERVACIONES: Transporte de producto entre salida de Zaranda y zona de embolsado.		

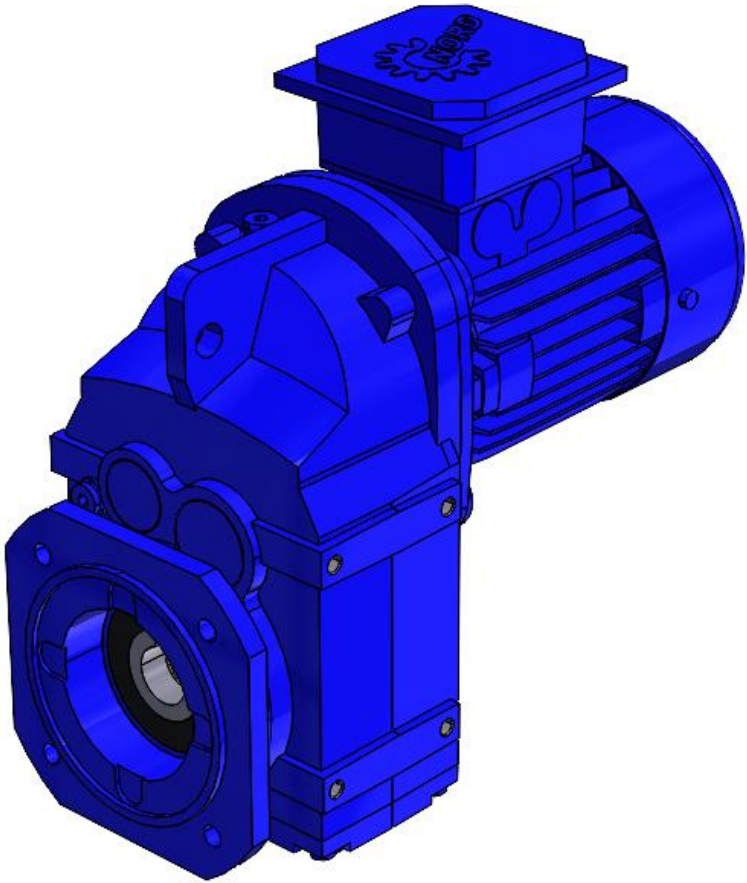
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 3 (Sin fin)	TAG: (T-RT-03)-M-SF-01	Hoja 2 de 9
Fabricante: FAS	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Diámetro/Paso: 147 mm		
Diámetro eje: 25 mm		
Espesor: 4 mm		
Ala: 61 mm	MC: Pág. 296	
-	Anexo Catálogo: Pág. 428	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

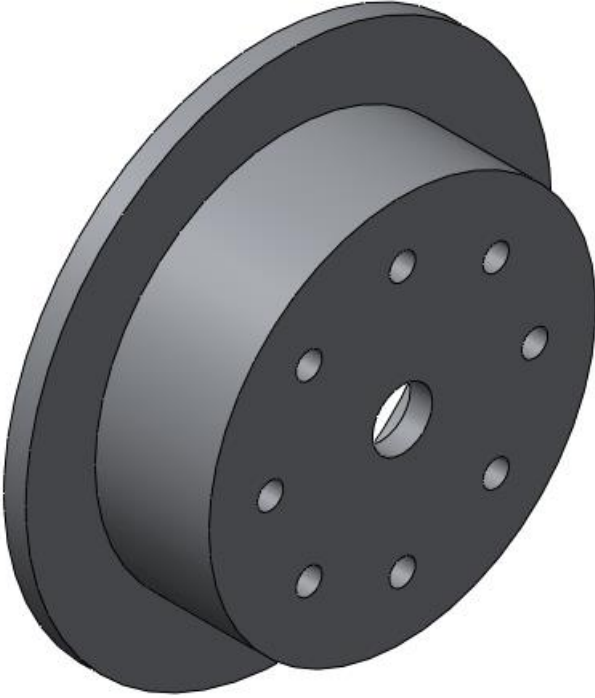
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 3 (Eje)		TAG: (T-RT-03)-M-ER-01	Hoja 3 de 9
Fabricante: FR	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.		
Diámetro nominal: 1/2"			
N° Sch: 80			
Diámetro interior: 0,546"			
Diámetro exterior: 0,84"			
-	MC: Pág. 296		
-	Anexo Catálogo: Pág. 444		
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: -.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 3 (Rodamiento con soporte)	TAG: (T-RT-03)-M-RM-01	Hoja 4 de 9
Fabricante: SKF	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Modelo rodamiento: YAT 205		
Modelo caja: FYJ 505		
Diámetro interior: 25 mm		
Diámetro exterior: 52 mm	MC: Pág. 296	
Capacidad de carga dinámica: 14 kN	Anexo Catálogo: Pág. 429	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: -.		


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 3 (Eje terminal superior)	TAG: (T-RT-03)-M-ET-01	Hoja 5 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08. PFC-2203A-ME-02.	
Material: Acero SAE 1045		
Diámetro máximo: 25 mm		
Longitud: 313 mm		
Peso: 0,91 kg	MC: Pág. 302	
-	Anexo Catálogo: Pág. 438	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 3 (Eje terminal inferior)	TAG: (T-RT-03)-M-ET-02	Hoja 6 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08. PFC-2203A-ME-02.	
Material: Acero SAE 1045		
Diámetro máximo: 25 mm		
Longitud: 160 mm		
Peso: 0,34 kg	MC: Pág. 302	
-	Anexo Catálogo: Pág. 438	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

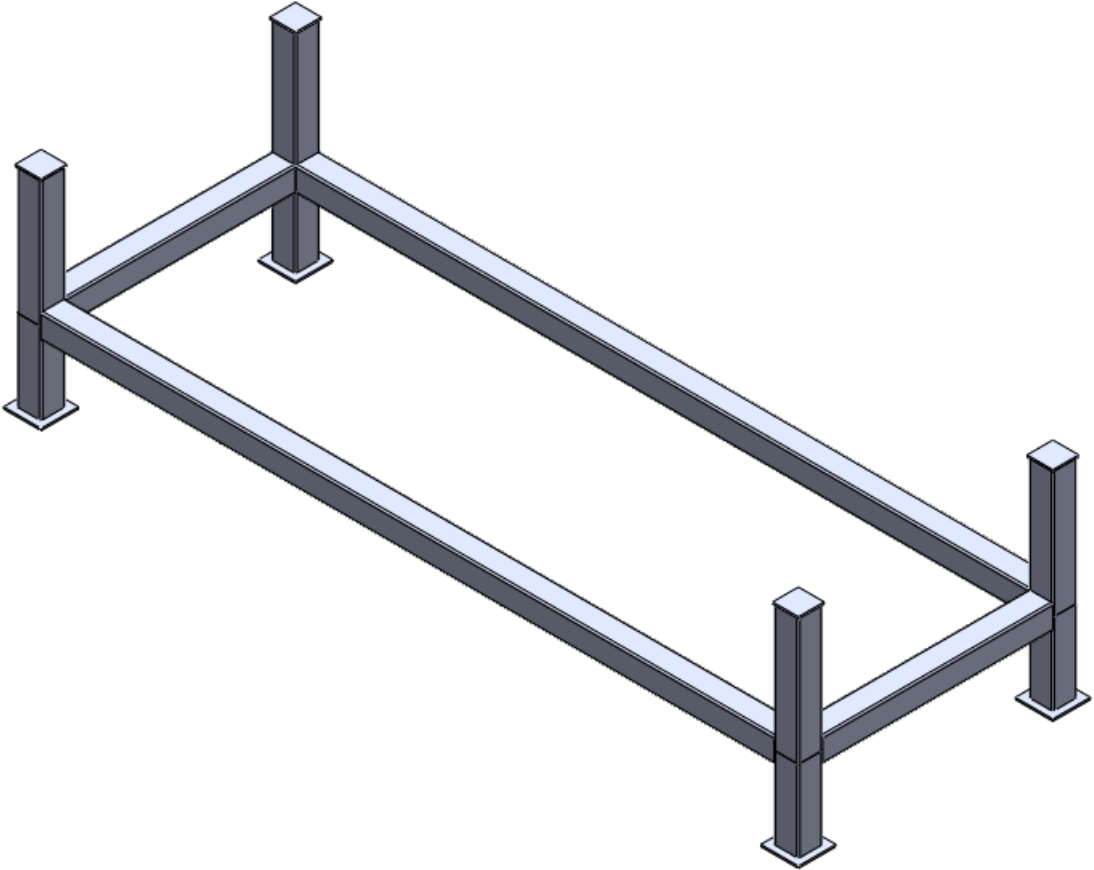
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 3 (Motorreductor)	TAG: (T-RT-03)-M-MR-01	Hoja 7 de 9
Fabricante: NORD	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Modelo: SK 0182.1AXF-63L/4.		
Potencia: 0,18 kW.		
Velocidad angular de salida: 44 rpm.		
Diámetro alojamiento eje: 25 mm.	MC: Pág. 303	
Peso: 11 kg.	Anexo Catálogo: Pág. 432	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: -.		

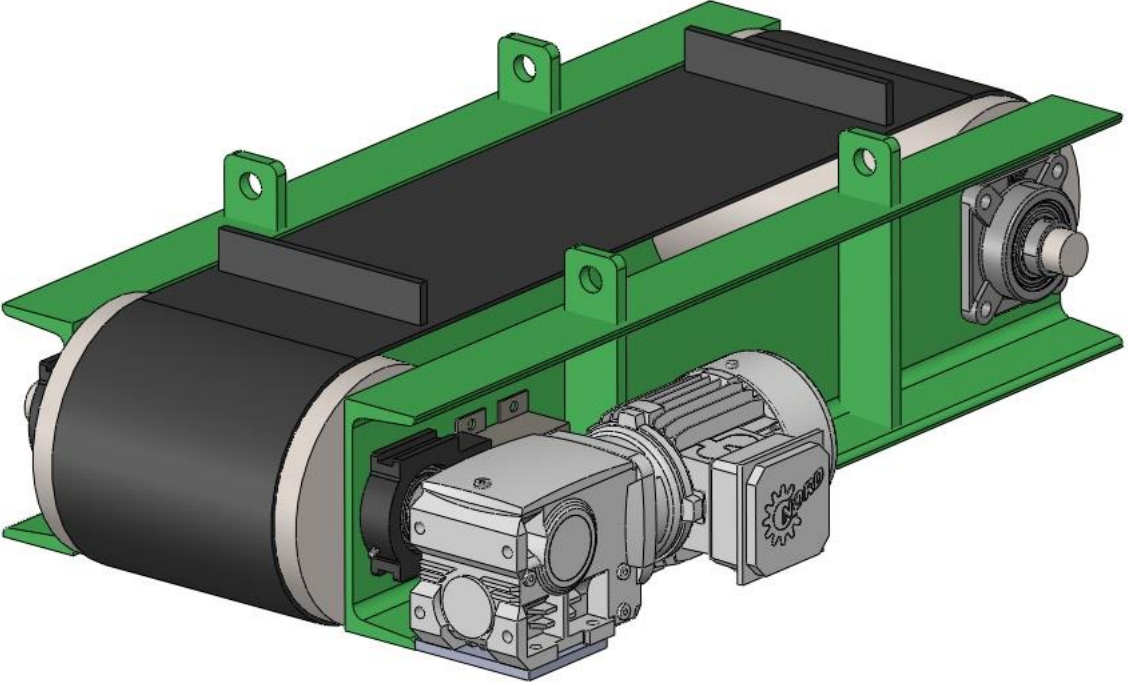
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 3 (Brida acople motorreductor)	TAG: (T-RT-03)-M-BD-01	Hoja 8 de 9
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.	
Material: Chapa Acero al carbono ½" y ¼".		
Diámetro mayor: 228.6 mm.		
Peso: 4,3 kg.		
-	MC: Pág. 304	
-	Anexo Catálogo: Pág. 442	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: -.		

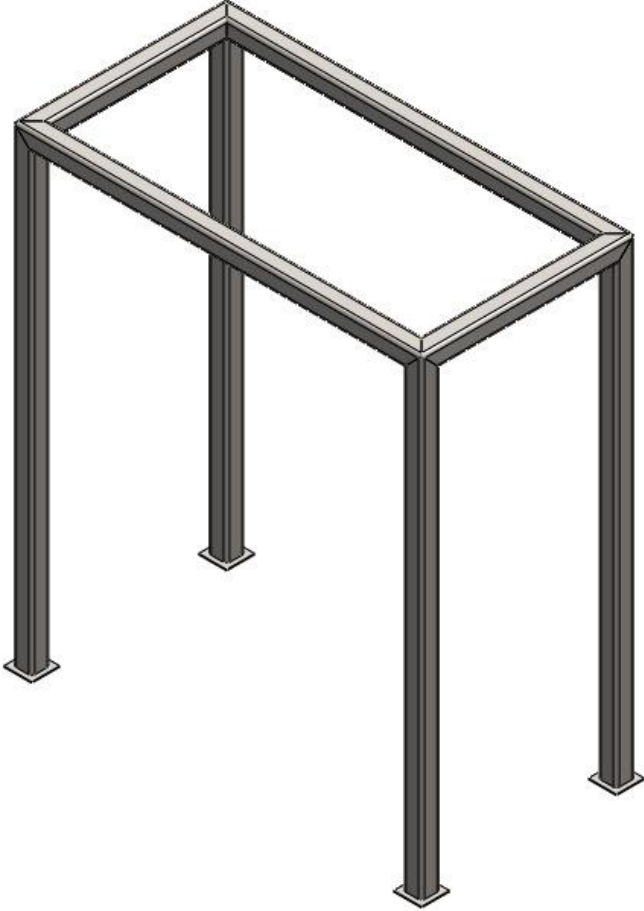
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Rosca transportadora 3 (Estructura)	TAG: (T-RT-03)-M-ES-01	Hoja 9 de 9	
Fabricante: Fabricación propia	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-08.		
Materiales: Perfil UPN 120/140/180; Tubo 6" Sch 40; Chapa acero al carbono 1/2" y 1/4"			
Dimensiones: ídem rosca completa.			
Peso: 357 kg.			
-	MC: Pág. 305		
-	Anexo Catálogo: Pág. 441 / 442 / 444		
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>			
OBSERVACIONES: -.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		SEPARACIÓN / CLASIFICACIÓN	
Nombre: Mesa vibratoria 1		TAG: S-MV-01	Hoja 1 de 1
Fabricante: ERIEZ.		Plano/s relacionados: -.	
Modelo: TMR-18.			
Capacidad: 70 m ³ /h.			
Dimensiones: 2400 x 457 x 876 mm.			
Potencia: 0,89 kW.		MC: Pág. 308	
Peso: 316 kg.		Anexo Catálogo: Pág. 434	
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
OBSERVACIONES: Transporte de producto entre salida de Triturador 1 y rosca transportadora 1.			

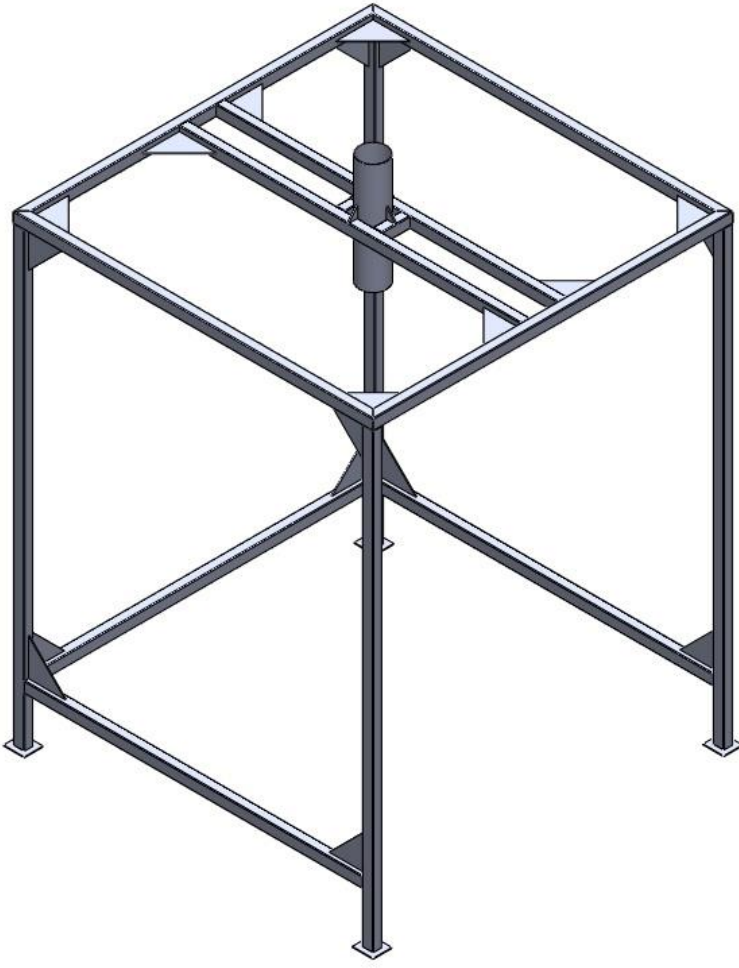
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		SEPARACIÓN / CLASIFICACIÓN	
Nombre: Mesa vibratoria 2		TAG: S-MV-02	Hoja 1 de 2
Fabricante: ERIEZ		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-08.	
Modelo: TMR-18			
Capacidad: 70 m ³ /h			
Dimensiones: 2400 x 457 x 876 mm			
Potencia: 0,89 kW		MC: Pág. 308	
Peso: 316 kg		Anexo Catálogo: Pág. 434	
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
OBSERVACIONES: Transporte de producto entre salida de Triturador 2 y zaranda.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	SEPARACIÓN / CLASIFICACIÓN	
Nombre: Mesa vibratoria 2 (Estructura Base)	TAG: (S-MV-02)-M-ES-01	Hoja 2 de 2
Fabricante: Fabricación propia.	Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-04.	
Materiales: Perfil cuadrado 60 x 60 x 3.2 mm; Chapa acero al carbono ¼".		
Dimensiones: 1.952 x 717 x 520.		
Peso: 400 kg.		
-	MC: Pág. 310	
-	Anexo Catálogo: Pág. 439 / 442	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: Para elevación de mesa vibratoria 2 a altura de operación definida.		


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta Transportadora Magnética	TAG: T-CM-01	Hoja 1 de 2
Fabricante: KANETEC.	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-06.	
Modelo: SPM-30F.		
Diámetro tambor: 240 mm.		
Dimensiones: 1.000 x 300 x 248 mm.		
Potencia: 0,4 kW.	MC: Pág. 311	
Peso: 170 kg.	Anexo Catálogo: Pág. 436	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: Para separación de acero del caucho triturado.		


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		MAQUINAS DE TRANSPORTE	
Nombre: Cinta Transportadora Magnética (Estructura base)		TAG: (T-CM-01)-M-ES-01	Hoja 2 de 2
Fabricante: Fabricación propia		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-01.	
Materiales: Perfil cuadrado 70 x 70 x 3.2 mm; Chapa acero al carbono 1/4".			
Dimensiones: 1.714 x 914 x 1.943 mm			
Peso: 163 kg.			
-		MC: Pág. 312	
-		Anexo Catálogo: Pág. 439 / 442	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
<p>OBSERVACIONES: Para elevación de cinta magnética a altura de operación definida.</p>			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		SEPARACIÓN / CLASIFICACIÓN	
Nombre: Zaranda		TAG: C-ZA-01	Hoja 1 de 1
Fabricante: DAHAN MACHINERY.		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-09.	
Modelo: DZSF-520-2S.			
Número de tamices: 1 x 5mm + 1 x 2mm.			
Dimensiones: 2.240 x 866 x 1.035 mm.			
Potencia: 2 x 0,25 kW.		MC: Pág. 313	
Peso: 170 kg.		Anexo Catálogo: Pág. 437	
Diseño: <div style="text-align: center;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para clasificación de granulometrías previo a embolsado.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		EMBOLSADO	
Nombre: Estaciones de embolsado 1, 2, 3		TAG: E-EE-01/02/03	Hoja 1 de 1
Fabricante: Fabricación propia.		Plano/s relacionados: PFC-2203A-AR-03.	
Modelo: N/A.			
Materiales: Perfil cuadrado 60 x 60 x 3,2 mm; Tubo Sch 40 5"; Chapa acero al carbono 1/4".			
Dimensiones: 1.550 x 1.550 x 2.780 mm.			
Peso: 133 kg.		MC: Pág. 315	
-		Anexo Catálogo: Pág. 439 / 442 / 444	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
<p>OBSERVACIONES: Para colocación de bolsas Big Bags.</p>			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Campana de extracción 2		TAG: A-CE-02	Hoja 1 de 1
Fabricante: Fabricación propia.	Plano/s relacionados: PFC-2203A-CP-01. PFC-2203A-MO-02.		
Modelo: Fabricación propia.			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30.			
Dimensiones: 200 x 480 x 450 mm.			
Conexión a caño: 5".	MC: Pág. 317		
Peso: 2,6 kg.	Anexo Catálogo: Pág. 443		
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para aspiración de fibra sobre mesa vibratoria 1.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Caño chapa galvanizada	TAG: (Neumática)-M-TB-01	Hoja 1 de 4
Fabricante: MEFLEX	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A		
Material: Chapa galvanizada Calibre 30		
Diámetro: 4"		
-	MC: Pág. 321	
-	Anexo Catálogo: Pág. 445	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 50px;">  </div>		
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Caño chapa galvanizada		TAG: (Neumática)-M-TB-02	Hoja 2 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 5"			
-		MC: Pág. 321	
-		Anexo Catálogo: Pág. 445	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Caño chapa galvanizada		TAG: (Neumática)-M-TB-03	Hoja 3 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 6"			
-		MC: Pág. 321	
-		Anexo Catálogo: Pág. 445	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 50px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Caño chapa galvanizada		TAG: (Neumática)-M-TB-04	Hoja 4 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 9"			
-		MC: Pág. 321	
-		Anexo Catálogo: Pág. 445	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 50px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Codo 90°		TAG: (Neumática)-M-CD-01	Hoja 1 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 4"			
-		MC: Pág. 334	
-		Anexo Catálogo: Pág. 446	
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Codo 90°		TAG: (Neumática)-M-CD-02	Hoja 2 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 5"			
-		MC: Pág. 334	
-		Anexo Catálogo: Pág. 446	
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Codo 90°	TAG: (Neumática)-M-CD-03	Hoja 3 de 4	
Fabricante: MEFLEX	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.		
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 6"			
-	MC: Pág. 334		
-	Anexo Catálogo: Pág. 446		
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Codo 90°		TAG: (Neumática)-M-CD-04	Hoja 4 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 9"			
-		MC: Pág. 334	
-		Anexo Catálogo: Pág. 446	
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Uniones a 45°	TAG: (Neumática)-M-UN-01	Hoja 1 de 4	
Fabricante: MEFLEX	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.		
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 4"			
-	MC: Pág. 335		
-	Anexo Catálogo: Pág. 447		
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Uniones a 45°	TAG: (Neumática)-M-UN-02	Hoja 2 de 3	
Fabricante: MEFLEX	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.		
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 5"			
-	MC: Pág. 335		
-	Anexo Catálogo: Pág. 447		
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Uniones a 45°	TAG: (Neumática)-M-UN-03	Hoja 3 de 3	
Fabricante: MEFLEX	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.		
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30			
Diámetro: 6"			
-	MC: Pág. 335		
-	Anexo Catálogo: Pág. 447		
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Reducción concéntrica		TAG: (Neumática)-M-RD-01	Hoja 1 de 1
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 30.			
Diámetro: 6" a 9"			
-		MC: Pág. 335	
-		Anexo Catálogo: Pág. 448	
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para transporte de aire más fibra.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Grampa con brazo		TAG: (Neumática)-M-GR-01	Hoja 1 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 14			
Diámetro: 4"			
-		MC: Pág. 336	
-		Anexo Catálogo: Pág. 449	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para soportar cañería transporte neumático.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Grampa con brazo		TAG: (Neumática)-M-GR-02	Hoja 2 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 14			
Diámetro: 5"			
-		MC: Pág. 336	
-		Anexo Catálogo: Pág. 449	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para soportar cañería transporte neumático.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Grampa con brazo		TAG: (Neumática)-M-GR-03	Hoja 3 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 14			
Diámetro: 6"			
-		MC: Pág. 336	
-		Anexo Catálogo: Pág. 449	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para soportar cañería transporte neumático.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Grampa con brazo		TAG: (Neumática)-M-GR-04	Hoja 4 de 4
Fabricante: MEFLEX		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02.	
Modelo: N/A			
Material: Chapa galvanizada Calibre 14			
Diámetro: 9"			
-		MC: Pág. 336	
-		Anexo Catálogo: Pág. 449	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para soportar cañería transporte neumático.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Separador ciclónico.	TAG: A-CL-01	Hoja 1 de 1	
Fabricante: LEUCA	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02. PFC-2203A-MO-10.		
Modelo: LKM 65			
Caudal máximo: 7.000 m ³ /h			
Dimensiones: 1.403 x 1.403 x 3.622 mm			
Diámetro mínimo de partícula: 5 µm	MC: Pág. 336		
Material: Chapa Acero (espesor 2 y 3 mm).	Anexo Catálogo: Pág. 450		
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
<p>OBSERVACIONES: El aire cargado de polvo entra tangencialmente por la parte superior cilíndrica. La corriente de aire sigue una trayectoria en espiral que primero se dirige hacia el fondo del tronco del cono, ascendiendo después por el centro de este en un torbellino inverso al de bajada. El aire una vez depurado, abandona el ciclón por la parte superior. Las partículas separadas se descargan por el fondo del ciclón.</p>			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Ventilador centrífugo	TAG: A-VT-01	Hoja 1 de 1	
Fabricante: LEUCA	Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-02. PFC-2203A-MO-10.		
Modelo: CPL 57085			
Caudal máximo: 5.030 m ³ /h			
Dimensiones: 2.920 x 4.275 x 3.654 mm			
Potencia: 4 HP	MC: Pág. 338		
Velocidad: 3.000 rpm	Anexo Catálogo: Pág. 452		
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
<p>OBSERVACIONES: Ventilador centrífugo de presión para aire limpio. De simple aspiración y accionamiento directo, fabricado en chapa de acero al carbono protegido con pintura poliuretánica.</p>			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Compuertas	TAG: (Neumática)-M-CP-01	Hoja 1 de 3	
Fabricante: KOOL-AIR	Plano/s relacionados: -.		
Modelo: CRC-M			
Material: Chapa galvanizada			
Diámetro: 4"			
-	MC: Pág. 340		
-	Anexo Catálogo: Pág. 454		
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para control de pérdida de carga.			


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Compuertas		TAG: (Neumática)-M-CP-02	Hoja 2 de 3
Fabricante: KOOL-AIR		Plano/s relacionados: -.	
Modelo: CRC-M			
Material: Chapa galvanizada			
Diámetro: 5"			
-		MC: Pág. 340	
-		Anexo Catálogo: Pág. 454	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para control de pérdida de carga.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		TRANSPORTE NEUMÁTICO	
Nombre: Compuertas		TAG: (Neumática)-M-CP-03	Hoja 3 de 3
Fabricante: KOOL-AIR		Plano/s relacionados: -.	
Modelo: CRC-M			
Material: Chapa galvanizada			
Diámetro: 6"			
-		MC: Pág. 340	
-		Anexo Catálogo: Pág. 454	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
OBSERVACIONES: Para control de pérdida de carga.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		ILUMINACION	
Nombre: Iluminación general		TAG: (Eléctrica)-E-LM-01	Hoja 1 de 1
Fabricante: Philips		Plano/s relacionados: PFC-2203A-MO-01.	
Modelo: WT120C G2 LED40S/840 PSU L1200			
Potencia unitaria: 28,6 W			
Dimensiones: 76 x 80 x 1.215 mm			
Flujo luminoso: 4.000 lm		MC: Pág. 341	
Temperatura color: 4.000 K		Anexo Catálogo: Pág. 455	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Luminaria estanca y compacta. Se puede utilizar en ambientes con polvo y/o humedad.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CONDUCTORES	
Nombre: Barras de cobre	TAG: BC-(TP)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Genrod	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: 40 1030		
Dimensiones: 10 mm x 30 mm		
Sección: 300 mm ²		
Peso: 2,7 kg/m	MC: Pág. 349	
-	Anexo Catálogo: Pág. 458	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: Las barras de cobre electrolítico de máxima pureza, se proveen en sección rectangular, en tramos de 4m de largo.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CONDUCTORES	
Nombre: Conductores tripolares	TAG: TP-(T-CT-01) / TP-(G-TR-01) / TP-(T-CT-02) / TP-(G-TR-02) / TP-(S-MV-01) / TP-(T-CM-01) / TP-(T-RT-01) / TP-(G-TR-03) / TP-(S-MV-02) / TP-(C-ZA-01) / TP-(T-RT-02) / TP-(T-RT-03) / TP-(A-VT-01) / TP-(TUG-T)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Prysmian.	Plano/s relacionados:	
Modelo: Retenax Valio Cobre.		
Norma: IRAM 2178.		
Conductor flexible Clase 5.		
Aislante: XLPE.	MC: Pág. 349	
Secciones: 2,5 / 4 / 50 / 120 mm ²	Anexo Catálogo: Pág. 460	
Diseño:		
		
<p>OBSERVACIONES: Diseñados para alimentación de potencia o distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones donde se requiera amplia maniobrabilidad y máxima capacidad de potencia.</p>		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		CONDUCTORES	
Nombre: Conductores bipolares		TAG: BP-(TUG-M) / BP-(IUG-ST) / BP-(IUG-P)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Prysmian		Plano/s relacionados:	
Modelo: Retenax Valio cobre			
Norma: IRAM 2178			
Conductor flexible Clase 5			
Aislante: XLPE		MC: Pág. 349	
Secciones: 2,5 / 4 mm ²		Anexo Catálogo: Pág. 460	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Diseñados para alimentación de potencia o distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones donde se requiera amplia maniobrabilidad y máxima capacidad de potencia.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-4-(TP)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados:	
Modelo: Compact NS630bN		
Número de polos: 4		
Corriente nominal: 630 A		
Poder de corte: 50 kA	MC: Pág. 353	
-	Anexo Catálogo: Pág. 465	
Diseño:		
		
<p>OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.</p>		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-3-(T-CT-01)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados:	
Modelo: Tesys GV2ME 06		
Número de polos: 3		
Corriente nominal: 1,6 A		
Poder de corte: 100 kA	MC: Pág. 353	
-	Anexo Catálogo: Pág. 468	
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div>		
OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético		TAG: TM-4-(G-TR-01)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric		Plano/s relacionados:	
Modelo: Compact NSX 100N			
Número de polos: 4			
Corriente nominal: 100 A			
Poder de corte: 50 kA		MC: Pág. 353	
-		Anexo Catálogo: Pág. 471	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
<p>OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.</p>			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-3-(T-CT-02) / TM-3-(S-MV-01) / TM-3-(S-MV-02)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados:	
Modelo: Tesys GV2ME 08		
Número de polos: 3		
Corriente nominal: 4 A		
Poder de corte: 100 kA	MC: Pág. 353	
-	Anexo Catálogo: Pág. 474	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
<p>OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.</p>		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-4-(G-TR-02)/TM-4-(G-TR-03)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados:	
Modelo: Compact NSX 160 N		
Número de polos: 4		
Corriente nominal: 160 A		
Poder de corte: 50 kA	MC: Pág. 353	
-	Anexo Catálogo: Pág. 477	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-3-(T-CM-01) / TM-3-(T-RT-01) / TM-3-(T-ZA-01) / TM-3-(T-RT-02) / TM-3-(T-RT-03)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados:	
Modelo: Tesys GV2ME 05		
Número de polos: 3		
Corriente nominal: 1 A		
Poder de corte: 100 kA		
-	MC: Pág. 353	
-	Anexo Catálogo: Pág. 480	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
<p>OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.</p>		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-3-(A-VT-01)	Hoja 1 de 1	
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados: -.		
Modelo: Tesys GV2ME 10			
Número de polos: 3			
Corriente nominal: 6,3 A			
Poder de corte: 100 kA	MC: Pág. 353		
-	Anexo Catálogo: Pág. 483		

Diseño:



OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-4-(TS)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados:	
Modelo: Acti 9 IC60N		
Número de polos: 4		
Corriente nominal: 40 A		
Poder de corte: 10 kA	MC: Pág. 353	
-	Anexo Catálogo: Pág. 486	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-4-(TUG-T)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados:	
Modelo: Acti 9 IC60N		
Número de polos: 4		
Corriente nominal: 16 A		
Poder de corte: 10 kA	MC: Pág. 353	
-	Anexo Catálogo: Pág. 489	
Diseño:		
		
<p>OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.</p>		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-2-(TUG-M)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: Acti 9 IC60N		
Número de polos: 2		
Corriente nominal: 16 A		
Poder de corte: 20 kA	MC: Pág. 353	
-	Anexo Catálogo: Pág. 492	
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div>		
OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-2-(IUG-ST)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: Acti 9 IC60N		
Número de polos: 2		
Corriente nominal: 1 A		
Poder de corte: 20 kA	MC: Pág. 353	
-	Anexo Catálogo: Pág. 495	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
<p>OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.</p>		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor termomagnético	TAG: TM-2-(IUG-P)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: Acti 9 IC60N		
Número de polos: 2		
Corriente nominal: 10 A		
Poder de corte: 20 kA	MC: Pág. 353	
	Anexo Catálogo: Pág. 498	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
<p>OBSERVACIONES: Interruptor automático que cumple con los requerimientos de la normativa IEC 60947-2 correspondiente a interruptores con tensión hasta 1000V AC.</p>		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor Diferencial	TAG: ID-4-(TUG-T)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: Acti 9 iID		
Número de polos: 4		
Corriente nominal: 40 A		
Sensibilidad de fuga a tierra: 30 mA	MC: Pág. 365	
	Anexo Catálogo: Pág. 501	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: Interruptor del tipo disyuntor de corriente residual que brinda protección contra fugas a tierra del tipo AC.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
Nombre: Interruptor Diferencial		TAG: ID-2-(TUG-M) / ID-2-(IUG-ST) / ID-2-(IUG-P)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric		Plano/s relacionados: -.	
Modelo: Acti 9 iID			
Número de polos: 2			
Corriente nominal: 25 A			
Sensibilidad de fuga a tierra: 30 mA		MC: Pág. 365	
		Anexo Catálogo: Pág. 504	
<p>Diseño:</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
<p>OBSERVACIONES: Interruptor del tipo disyuntor de corriente residual que brinda protección contra fugas a tierra del tipo AC.</p>			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CANALIZACIONES	
Nombre: Bandeja portacables	TAG: (Electrica)-M-BP-01	Hoja 1 de 1
Fabricante: SAMET	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: SMART TRAY Tipo escalera		
Longitud nominal: 3.000 mm		
Ancho: 450 mm		
Ala: 90 mm		
Espesor: 1,24 mm	MC: Pág. 362	
Diseño:	Anexo Catálogo: Pág. 507	
		
OBSERVACIONES: De acero galvanizado.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CORRECCIÓN FACTOR DE POTENCIA	
Nombre: Tablero corrección factor de potencia	TAG: (Eléctrica)-E-TA-01	Hoja 1 de 1
Fabricante: ELECOND	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: 2RC1000		
Potencia reactiva: 100 kVAR		
Configuración: 12,5 + 25 + 25 + 37,5 kVAR		
Fusible: NH1	MC: Pág. 364	
Regulador: ELE 450	Anexo Catálogo: Pág. 508	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: Tablero totalmente automatizado y autorregulable.		

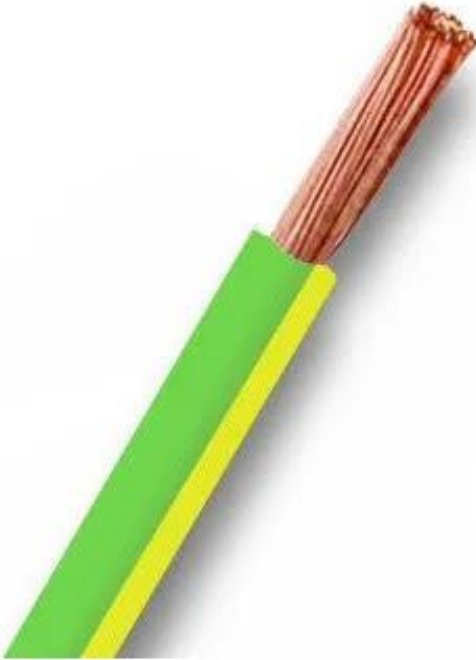
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CONTACTORES	
Nombre: Contactor trifásico	TAG: CT-3-(T-CT-01) / CT-3-(T-CT-02) / CT-3-(S-MV-01) / CT-3-(T-CM-01) / CT-3-(T-RT-01) / CT-3-(S-MV-02) / CT-3-(C-ZA-01) / CT-3-(T-RT-02) / CT-3-(T-RT-03) / CT-3-(A-VT-01)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: LC1D09BD		
Número de polos: 3		
Corriente nominal: 9 A		
Bobina accionamiento: 24 VCC	MC: Pág. 371	
Contactos auxiliares: 1 Na + 1 Nc	Anexo Catálogo: Pág. 510	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: Bajo norma IEC 60947-1.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CONTACTORES	
Nombre: Contactor trifásico	TAG: CT-3-(G-TR-01)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: LC1D95M7		
Número de polos: 3		
Corriente nominal: 95 A		
Bobina accionamiento: 220 VAC	MC: Pág. 371	
Contactos auxiliares: 1 Na + 1 Nc	Anexo Catálogo: Pág. 514	
Diseño:		
		
OBSERVACIONES: Bajo norma IEC 60947-1.		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		CONTACTORES	
Nombre: Contactor trifásico		TAG: CT-3-(G-TR-02) / CT-3-(G-TR-02)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Schneider Electric		Plano/s relacionados: -.	
Modelo: LC1D150M7			
Número de polos: 3			
Corriente nominal: 150 A			
Bobina accionamiento: 220 VAC		MC: Pág. 371	
Contactos auxiliares: 1 Na + 1 Nc		Anexo Catálogo: Pág. 518	
Diseño:			
			
OBSERVACIONES: Bajo norma IEC 60947-1.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		PUESTA A TIERRA	
Nombre: Jabalina de puesta a tierra		TAG: (Eléctrica)-E-JB-01/02	Hoja 1 de 1
Fabricante: Genrod		Plano/s relacionados: -.	
Modelo: JLJC1215			
Material: Acero/Cobre			
Diámetro: 12,6 mm			
Longitud: 1.500 mm		MC: Pág. 365	
-		Anexo Catálogo: Pág. 522	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>			
OBSERVACIONES: Cumplen la totalidad de los requisitos exigidos por la norma IRAM 2309.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		PUESTA A TIERRA	
Nombre: Caja de inspección	TAG: (Eléctrica)-E-CI-01/02	Hoja 1 de 1	
Fabricante: Genrod	Plano/s relacionados: -.		
Modelo: CI3			
Dimensiones: 250 x 250 mm			
Sin borne de neutro			
-	MC: Pág. 365		
-	Anexo Catálogo: Pág. 524		
Diseño: <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div>			
OBSERVACIONES: Las jabalinas se dispondrán dentro de estas cajas de Inspección que están compuestas por un cuerpo principal y una tapa extraíble para poder realizar mantenimiento y/o mediciones.			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PUESTA A TIERRA	
Nombre: Conductores de puesta a tierra	TAG: UP-(T-CT-01) / UP-(G-TR-01) / UP-(T-CT-02) / UP-(G-TR-02) / UP-(S-MV-01) / UP-(T-CM-01) / UP-(T-RT-01) / UP-(G-TR-03) / UP-(S-MV-02) / UP-(C-ZA-01) / UP-(T-RT-02) / UP-(T-RT-03) / UP-(A-VT-01) / UP-(TUG-T) / UP-(TUG-M) / UP-(IUG-ST) / UP-(IUG-P)	Hoja 1 de 1
Fabricante: Prysmian.	Plano/s relacionados: -.	
Modelo: Retenax Valio.		
Unipolares		
Secciones: 2,5 / 4 / 25 / 60 mm ²		
-		
-	MC: Pág. 365	
-	Anexo Catálogo: Pág. 460	
Diseño: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		
OBSERVACIONES: Diseñados para alimentación de potencia o distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones donde se requiera amplia maniobrabilidad y máxima capacidad de potencia.		

2-Costo de materiales y mano de obra

Se genero una tabla en la cual se puede apreciar el costo de los componentes necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Elemento	Fabricante	Modelo	CONTINUA
TRITURADOR 1 (G-TR-01)	HVST GROUP	TS-800	
TRITURADOR 2 (G-TR-02)	HVST GROUP	LK-R75	
TRITURADOR 3 (G-TR-03)	HVST GROUP	LK-G75	
CINTA TRANSPORTADORA 1 (T-CT-01)	MARTINS	TC-18-E	
CINTA TRANSPORTADORA 2 (T-CT-02)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
ROSCA TRANSPORTADORA (T-RT-01)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
ROSCA TRANSPORTADORA (T-RT-02)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
ROSCA TRANSPORTADORA (T-RT-03)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
MESA VIBRATORIA (S-MV-01 / 02)	ERIEZ	TMR-18	
CINTA MAGNÉTICA (T-CM-01)	KANETEC	SPM-30F	
ZARANDA (C-ZA-01)	DAHAN MACHINERY	DZSF-520-2S	
ESTRUCTURA EMBOLSADO (E-EE-01)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
CAÑERÍA TRANSPORTE NEUMÁTICO Y ACCESORIOS	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
SEPARADOR CICLÓNICO (S-CL-01)	LEUCA	LKM 65	
VENTILADOR CENTRIFUGO(A-VT-01)	LEUCA	CPL 57085	
LUMINARIA	PHILIPS	WT120C G2 LED40S/840 PSU L1200	
ELEMENTOS GENERALES INSTALACION ELÉCTRICA	VARIAS	VARIOS	

Cantidad	Precio unitario \$	Precio unitario USD	Subtotal \$	Subtotal USD
1	5.868.000,00	36.000,00	5.868.000	36.000,00
1	5.705.000,00	35.000,00	5.705.000	35.000,00
1	5.868.000,00	36.000,00	5.868.000	36.000,00
1	489.000,00	3.000,00	489.000	3.000,00
1	293.400,00	1.800,00	293.400	1.800,00
1	195.600,00	1.200,00	195.600	1.200,00
1	163.000,00	1.000,00	163.000	1.000,00
1	163.000,00	1.000,00	163.000	1.000,00
2	570.500,00	3.500,00	1.141.000	7.000,00
1	326.000,00	2.000,00	326.000	2.000,00
1	570.500,00	3.500,00	570.500	3.500,00
3	105.950,00	650,00	317.850	1.950,00

Recuperación de Caucho a partir de Neumáticos Usados

PFC-2203A
ID-Rev.01

1	92.000,00	564,42	92.000	564,42
1	195.600,00	1.200,00	195.600	1.200,00
1	619.400,00	3.800,00	619.400	3.800,00
34	7.500,00	46,01	255.000	1.564,42
1	14.944.080,00	91.681,47	14.944.080	91.681,47
		TOTAL	37.206.430	228.260,31

ID-T-1- Costo de materiales. (Elaboración propia).

Además, se generó una tabla con los costos de mano de obra.

Descripción	Precio \$	Precio USD
MANO DE OBRA INSTALACIÓN ELECTRICA	5.980.632	36.691,0
MANO DE OBRA INSTALCIÓN TRITURADORES	3.488.200	21.400,0
MANO DE OBRA INSTALACIÓN MAQUINAS DE TRANSPORTE EX-TERNAS	1.010.600	6.200,0
MANO DE OBRA INSTALACIÓN MAQUINAS DE TRANSPORTE IN-TERNAS	453.140	2.780,0
MANO DE OBRA INSTALACION TRANSPORTE NEUMATICO	46.000	282,2
INGENIERIA	3.720.643	22.826,0
TOTAL	14.699.215	90.179,2

ID-T-2- Costo mano de obra. (Elaboración propia).

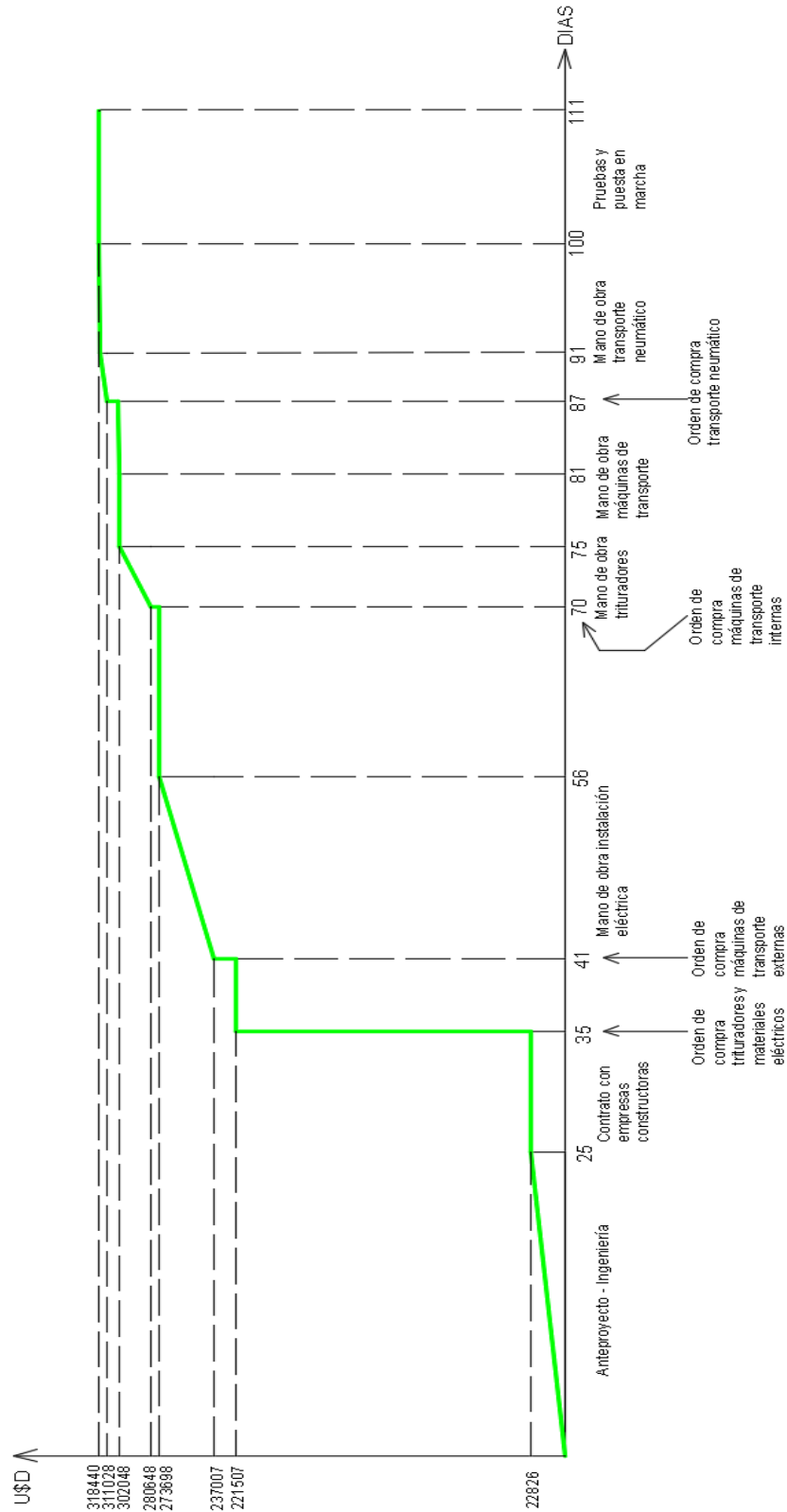
3-Cronograma de tareas

Se elaboro una tabla en la cual se pueden ver las distintas tareas a cumplir durante el proyecto y la fecha de inicio y fin.

	📅	Nombre	Duración	Inicio	Terminado
1	📅	☐ PLANTA TRATAMIENTO NFU	111 days	01/03/23 08:00	02/08/23 17:00
2		ANTEPROYECTO Y HABILITACIONES - INGENIERÍA	25 days	01/03/23 08:00	04/04/23 17:00
3		CONTRATO CON EMPRESA CONSTRUCTORA - SUMINISTRO DE SERVICIOS	10 days	05/04/23 08:00	18/04/23 17:00
4		ORDEN DE COMPRA TRITURADORES	1 day	19/04/23 08:00	19/04/23 17:00
5		TIEMPO ENVIO TRITURADORES	30 days	20/04/23 08:00	31/05/23 17:00
6		ORDEN DE COMPRA MATERIALES ELECTRICOS	1 day	19/04/23 08:00	19/04/23 17:00
7		ENVIO MATERIALES ELÉCTRICOS	6 days	20/04/23 08:00	27/04/23 17:00
8		RECEPCION MATERIALES ELÉCTRICOS	1 day	28/04/23 08:00	28/04/23 17:00
9		MANO DE OBRA INSTALACIÓN ELECTRICA	15 days	01/05/23 08:00	19/05/23 17:00
10		ORDEN DE COMPRA MAQUINAS TRANSPORTE EXTERNAS	1 day	01/05/23 08:00	01/05/23 17:00
11		ENVIO MAQUINAS DE TRANSPORTE EXTERNAS	30 days	02/05/23 08:00	12/06/23 17:00
12		RECEPCIÓN MÁQUINAS TRANSPORTE EXTERNAS	1 day	13/06/23 08:00	13/06/23 17:00
13		RECEPCIÓN TRITURADORES	1 day	01/06/23 08:00	01/06/23 17:00
14		ORDEN DE COMPRA MATERIALES MAQUINAS DE TRANSPORTE INTERNAS	1 day	02/06/23 08:00	02/06/23 17:00
15		ENVIO MATERIALES MAQUINAS DE TRANSPORTE INTERNAS	10 days	05/06/23 08:00	16/06/23 17:00
16		MANO DE OBRA INSTALACIÓN TRITURADORES	5 days	02/06/23 08:00	08/06/23 17:00
17		MANO DE OBRA INSTALACIÓN MAQUINAS TRANSPORTE EXTERNAS	10 days	14/06/23 08:00	27/06/23 17:00
18		RECEPCIÓN MATERIALES MAQUINAS DE TRANSPORTE INTERNAS	1 day	19/06/23 08:00	19/06/23 17:00
19		MANO DE OBRA E INSTALACIÓN MAQUINAS DE TRANSPORTE INTERNAS	20 days	20/06/23 08:00	17/07/23 17:00
20		ORDEN DE COMPRA MATERIALES TRANSPORTE NEUMÁTICO	1 day	20/06/23 08:00	20/06/23 17:00
21		ENVIO MATERIALES TRANSPORTE NEUMÁTICO	10 days	21/06/23 08:00	04/07/23 17:00
22		RECEPCIÓN MATERIALES TRANSPORTE NEUMÁTICO	1 day	05/07/23 08:00	05/07/23 17:00
23		MANO DE OBRA INSTALACIÓN TRANSPORTE NEUMATICO	10 days	06/07/23 08:00	19/07/23 17:00
24		PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA	10 days	20/07/23 08:00	02/08/23 17:00

ID-F-1-Cronograma de tareas. (Elaboración propia)

4-Curva de inversión



ID-F-2-Curva de inversión. (Elaboración propia)

5-Retorno de inversión

5.1-Introduccion

El análisis se hará en base a la inversión necesaria para construir la planta (maquinaria, instalaciones y mano de obra). Además, se considera el costo de poseer 3 (tres) empleados en la planta (costo fijo) y el costo de la energía necesaria para procesar (costo variable).

Es importante aclarar que no se considerara la inversión del terreno ya que se cuenta con el mismo. Además, tampoco se tendrá en cuenta la inversión necesaria en obras civiles ya que no es el objetivo de este proyecto.

A su vez, también es importante aclarar que la inversión se realizara a partir de capital propio.

5.2-Inversion

Seguidamente se puede ver una tabla donde se resume los costos en maquinaria e instalaciones.

Maquinaria	135.014,4 USD
Instalación eléctrica	91.681,5 USD
Iluminación	1.564,4 USD
TOTAL	228.260,3 USD

ID-T-3-Costos en maquinaria e instalaciones. (Elaboración propia)

El costo en mano de obra se observa en la tabla **ID-T-2** la cual arroja el monto total que se observa a continuación:

Mano de obra	90.179,2 USD
--------------	--------------

ID-T-4-Costo en mano de obra. (Elaboración propia)

Por lo tanto, la inversión total para construir la planta es de 318.440 USD.

5.3-Ingresos

Los ingresos se generan a partir de la venta de los productos obtenidos luego de procesar los NFU.

Luego de analizar el mercado de nuestro país, se observa que el precio promedio del caucho triturado en Argentina es de 0,8 U\$D/kg. Este precio puede variar según la granulometría del producto o por el agregado de color.

Por otro lado, según lo consultado con algunos centros de mecanizados y compradores de chatarra, el precio de la viruta de acero ronda en torno al 10% del valor del metal. Por lo tanto, para este análisis se considerará el precio de una barra maciza de acero SAE 1045 la cual está en torno a 7 U\$D/kg.

Como ya se menciona anteriormente, la planta cuenta con una capacidad máxima de procesamiento de 3.500 kg diarios de NFU. Sin embargo, debido a que en sus inicios esta deberá comenzar a establecer convenios y una logística de recolección de los NFU, para este análisis supondremos que la planta procesa 2.000 kg diarios.

Cantidad de neumáticos procesados (kg/mes)	Caucho triturado generado (kg/mes)	Viruta de metal generada (kg/mes)	Precio del caucho triturado (U\$D/kg)	Precio de la viruta de metal (U\$D/kg)	Total generado (U\$D/mes)
44.000,0	21.120,0	8.800,0	0,8	0,7	23.056,0

ID-T-5-Ingresos. (Elaboración propia)

5.4-Egresos

Se desea contar con tres empleados, uno para el sector de oficinas y dos operarios en planta. Según el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la República Argentina el Salario Mínimo, Vital y Móvil a la fecha 3 de mayo de 2023 es de \$ 87.987 lo cual equivale a 382 U\$D.

Se propone pagarle a cada trabajador el equivalente a 2 (dos) Salario Mínimo, Vital y Móvil. Además, se estimará un 60% extra en termino de cargas sociales.

Personal	Cantidad	Sueldo (\$/mes)	Sueldo (U\$D/mes)	Cargas Sociales (U\$D/mes)	Subtotal (U\$D/mes)
Operarios	2	175.974,0	765,1	459,1	2.448,3
Oficina	1	175.974,0	765,1	459,1	1.224,2
TOTAL					3.672,48

ID-T-6-Salarios. (Elaboración propia)

Por otro lado, es necesario considerar los costos en energía eléctrica necesaria para que la planta esté en funcionamiento. Se tomaron los valores del último cuadro tarifario proporcio-

nado por la empresa de distribución eléctrica ENERSA vigente desde la fecha 1 de febrero de 2023.

Horas de trabajo/día	Potencia (kW)	Consumo (kWh/día)	Consumo (kWh/mes)	Cargo Fijo (\$/mes)	Por capacidad de suministro (\$/kW-mes)	Cargo fijo por potencia adquirida (\$/kW-mes)	Por consumo de energía (\$/kWh)	Total (\$/mes)	Total (USD/mes)
8,00	198,60	1.588,80	34.953,60	12.855,91	917,57	101,89	13,32	680.902,62	2.960,45

ID-T-7-Costo en energía eléctrica. (Elaboración propia)

Por último, se tendrán en cuenta los costos debidos al mantenimiento de la planta. Se estimo un costo en mantenimiento del 5% anual del capital de trabajo (maquinaria).

	USD/año	USD/mes
Costos en mantenimiento	6.750,7	562,6

ID-T-8-Costos en mantenimiento. (Elaboración propia)

5.5-Retorno

Según todos los valores obtenidos del análisis de ingresos y egresos podemos calcular aproximadamente el tiempo en el cual se recupera la inversión.

Inversión (U\$)	Ingresos (USD/mes)	Egresos (USD/mes)	Amortización (meses)
318.440,0	23.056,0	7.195,6	20

ID-T-9-Retorno de inversión. (Elaboración propia)

Se concluye que la inversión se recupera luego de transcurridos 20 meses de operación.

5-Planos

ARMADO

PFC-2203A-AR-01: ESTRUCTURA CINTA MAGNETICA.

PFC-2203A-AR-02: ESTRUCTURA CINTA TRANSPORTADORA 2

PFC-2203A-AR-03: ESTRUCTURA BIG BAG

PFC-2203A-AR-04: ESTRUCTURA MESA VIBRATORIA 2

PFC-2203A-AR-05: ESTRUCTURA TRITURADOR 2

PFC-2203A-AR-06: ESTRUCTURA TRITURADOR 3

PFC-2203A-AR-07: ROSCA TRANSPORTADORA 1

PFC-2203A-AR-08: ROSCA TRANSPORTADORA 2 Y 3

MECANIZADO

PFC-2203A-ME-01: EJES TERMINALES ROSCA 1.

PFC-2203A-ME-02: EJES TERMINALES ROSCA 2 Y 3.

MONTAJE

PFC-2203A-MO-01: LAY-OUT DE PLANTA.

PFC-2203A-MO-02: SISTEMA DE ASPIRACION.

PFC-2203A-MO-03: CINTA TRANSPORTADORA MARTINS.

PFC-2203A- MO-04: TRITURADOR 1.

PFC-2203A- MO -05: TRITURADOR 2.

PFC-2203A- MO -06: CINTA MAGNETICA.

PFC-2203A- MO -07: TRITURADOR 3.

PFC-2203A- MO -08: MESA VIBRATORIA 2.

PFC-2203A- MO -09: ZARANDA.

PFC-2203A- MO -10: CICLON-VENTILADOR.

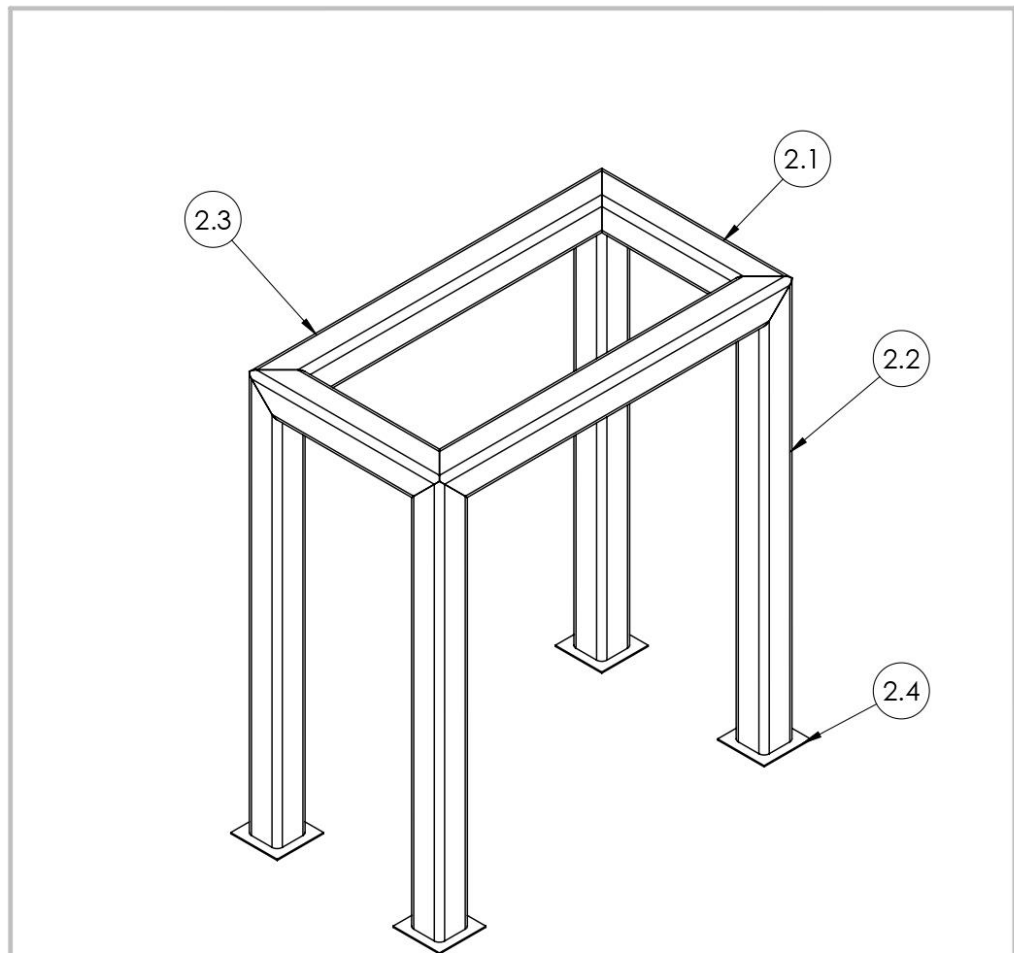
PFC-2203A- MO -11: CINTA TRANSPORTADORA 2.

PFC-2203A- MO -12: ROSCA TRANSPORTADORA 1.

PFC-2203A- MO -13: ROSCA TRANSPORTADORA 2 Y 3.

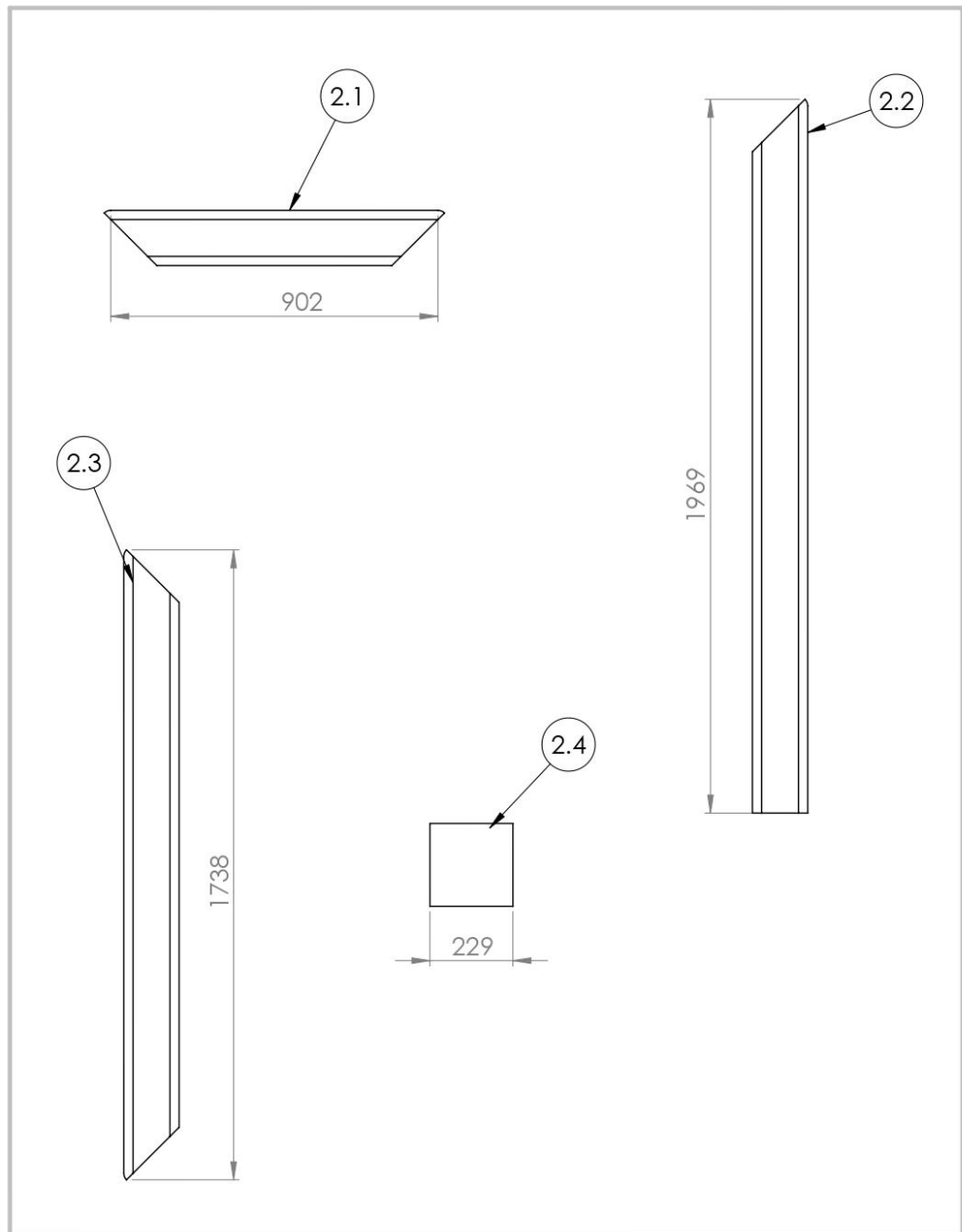
CORTE Y PLEGADO

PFC-2203A-CP-01: CAMPANA DE EXTRACCIÓN.

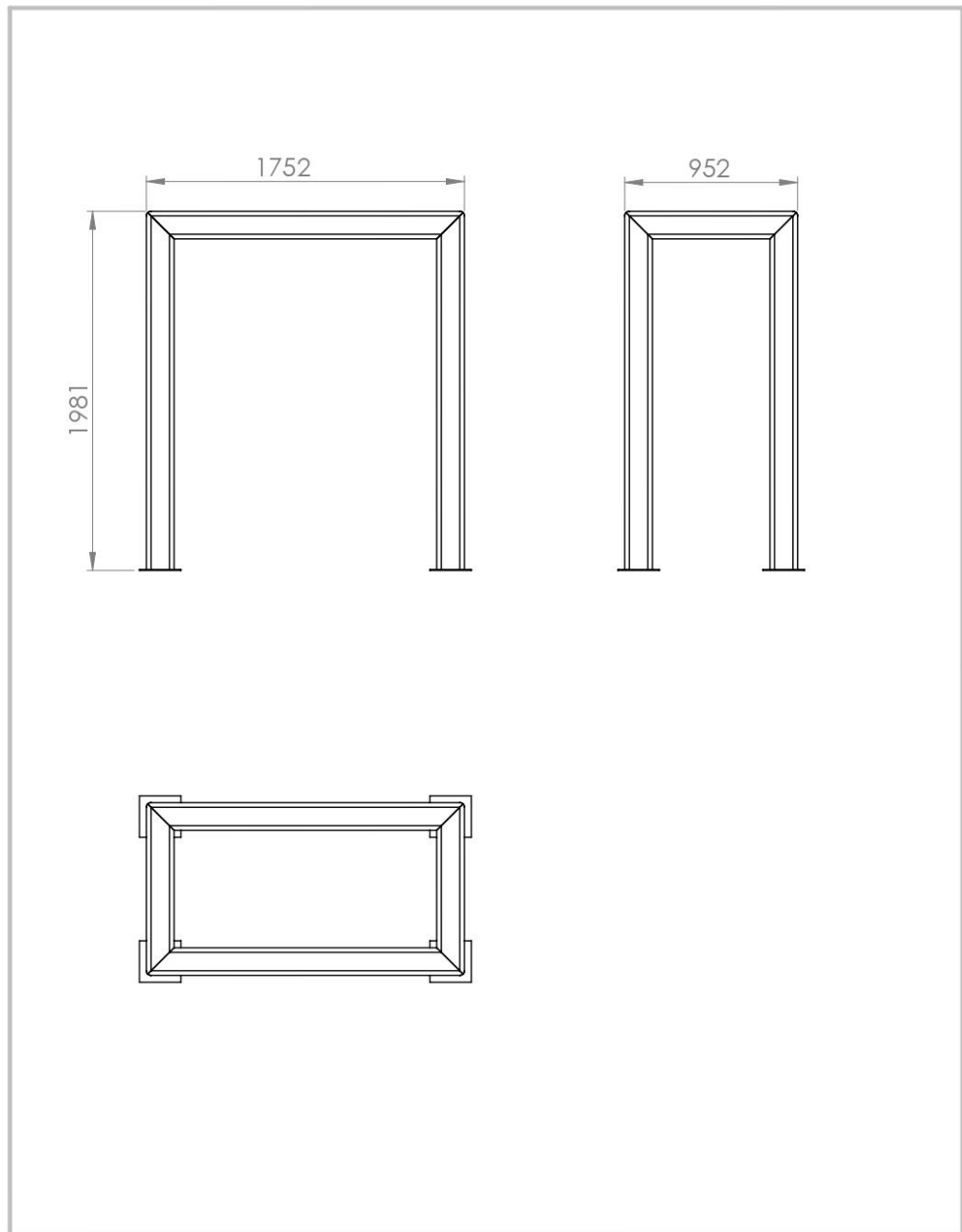


N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
2.1	PERFIL 1	70X70X3.2	SAE 1010	2
2.2	PERFIL 2	70X70X3.2	SAE 1010	4
2.3	PERFIL 3	70X70X3.2	SAE 1010	2
2.4	PLATINA INFERIOR	CHAPA 1/4"	SAE 1010	4

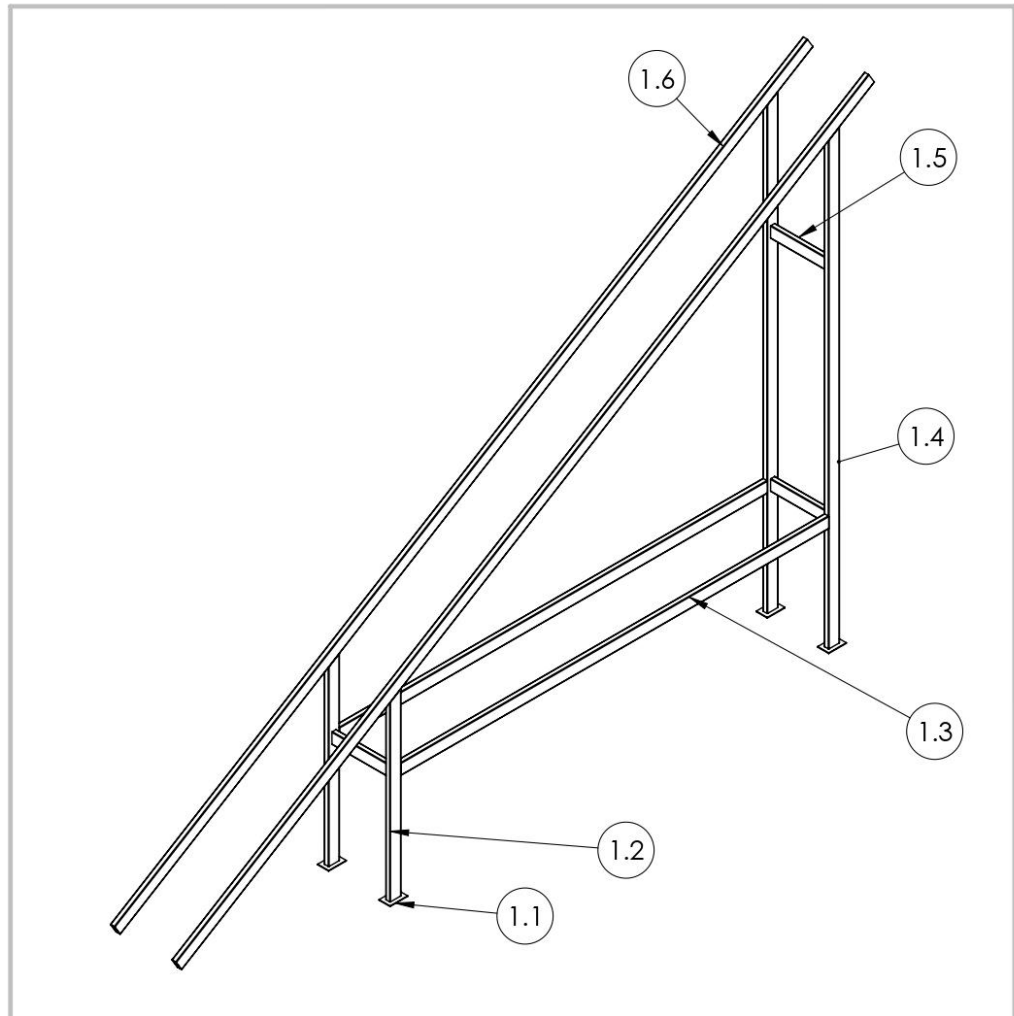
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
	ESTRUCTURA CINTA MAGNETICA		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-01	
Rug.			HOJA 1	





Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.		Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.		CALDERON,E		
	Apr.		GRANTON,F		
	Esc.		IBARRA,G		
			ESTRUCTURA CINTA MAGNETICA		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler.				COD: PFC-2203A-AR-01
	Rug.				HOJA 2

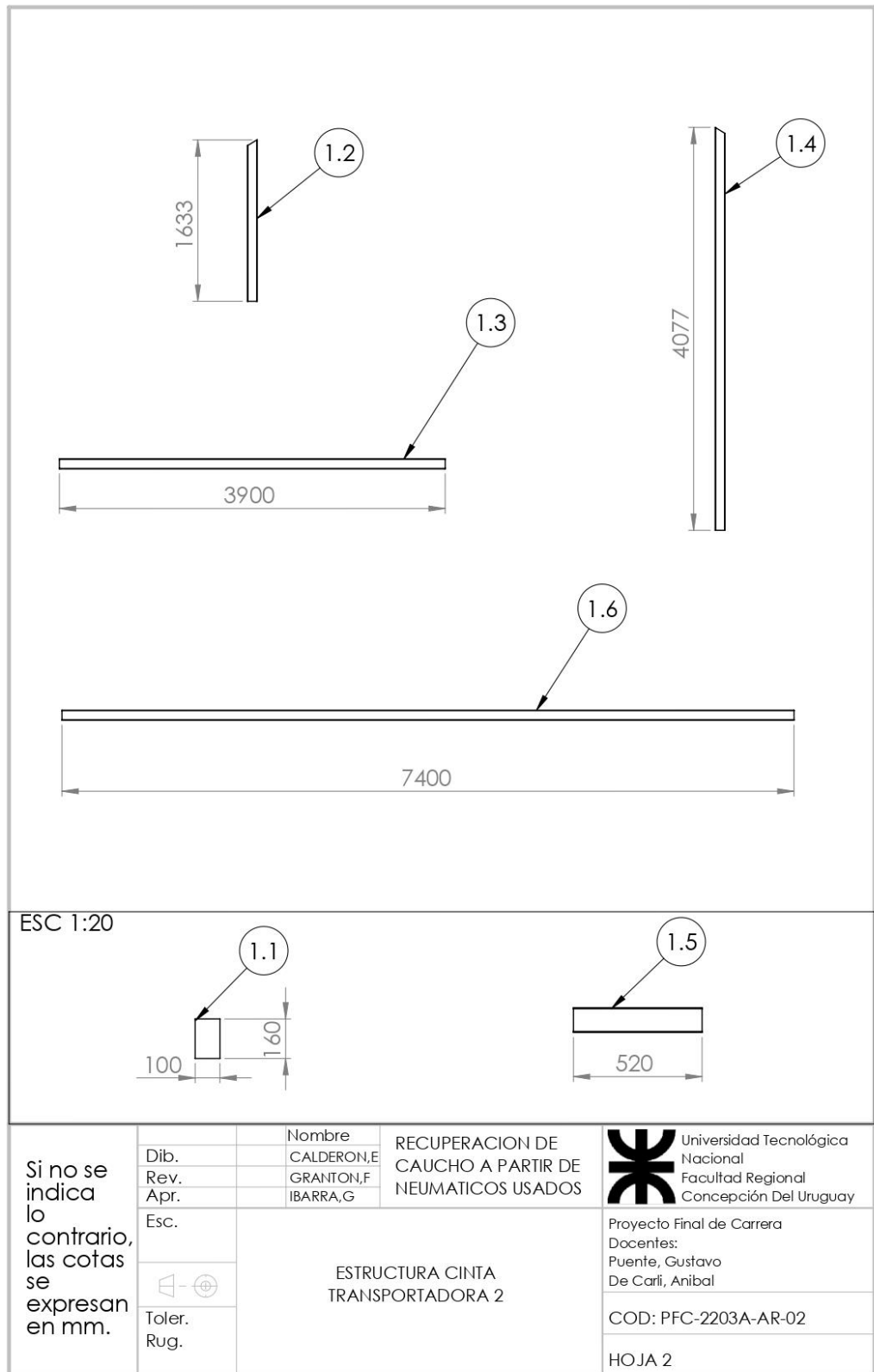


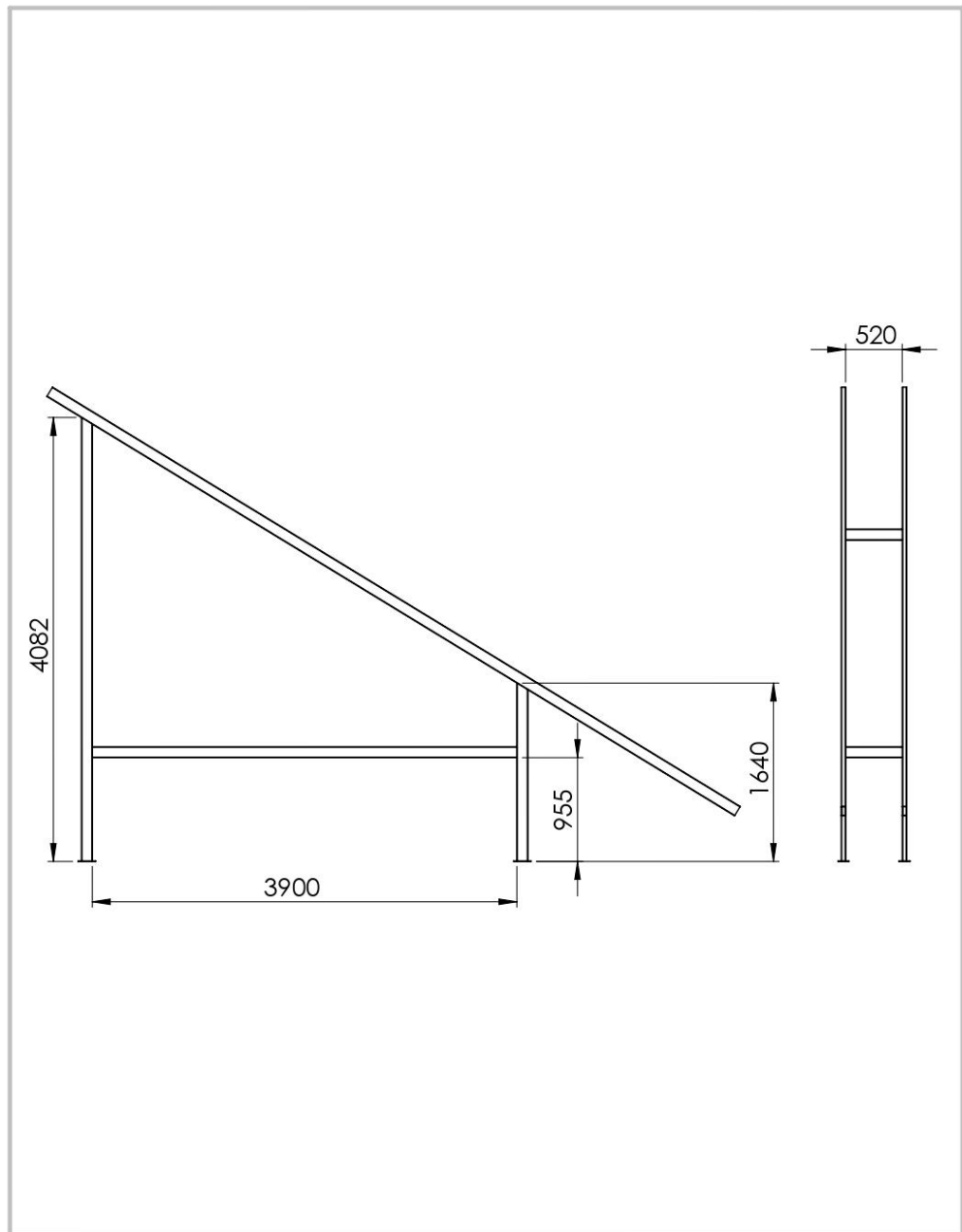
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
		ESTRUCTURA CINTA MAGNETICA		COD: PFC-2203A-AR-01
	Toler. Rug.			HOJA 3





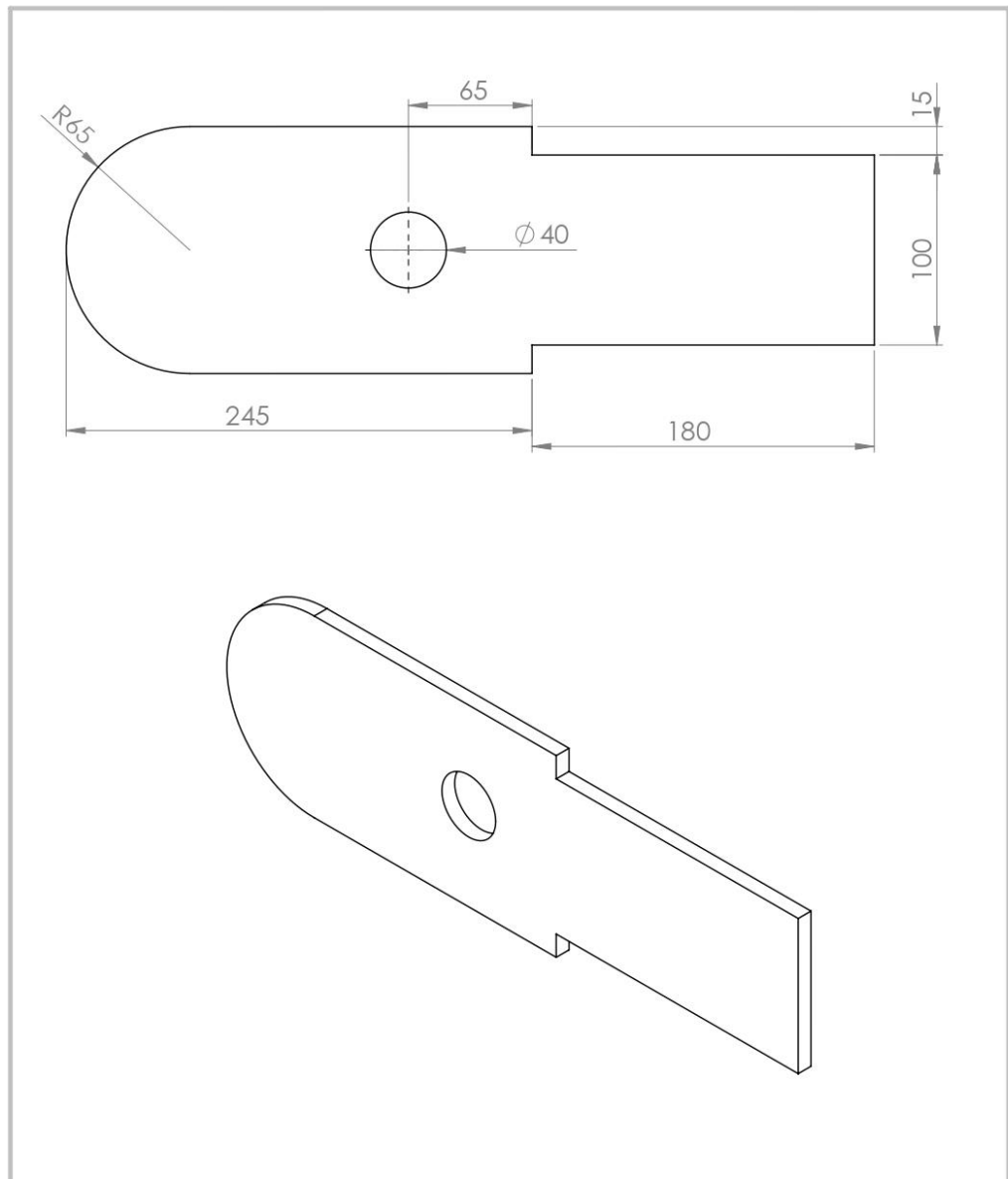
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
1.1	PLATINA	CHAPA 1/2"	SAE 1010	4
1.2	PERFIL 2	100X40X3.2	SAE 1010	2
1.3	PERFIL 3	100X40X3.2	SAE 1010	2
1.4	PERFIL 4	100X40X3.2	SAE 1010	2
1.5	PERFIL 5	100X40X3.2	SAE 1010	3
1.6	PERFIL 6	100X40X3.2	SAE 1010	2

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.			
		ESTRUCTURA CINTA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.			COD: PFC-2203A-AR-02 HOJA 1

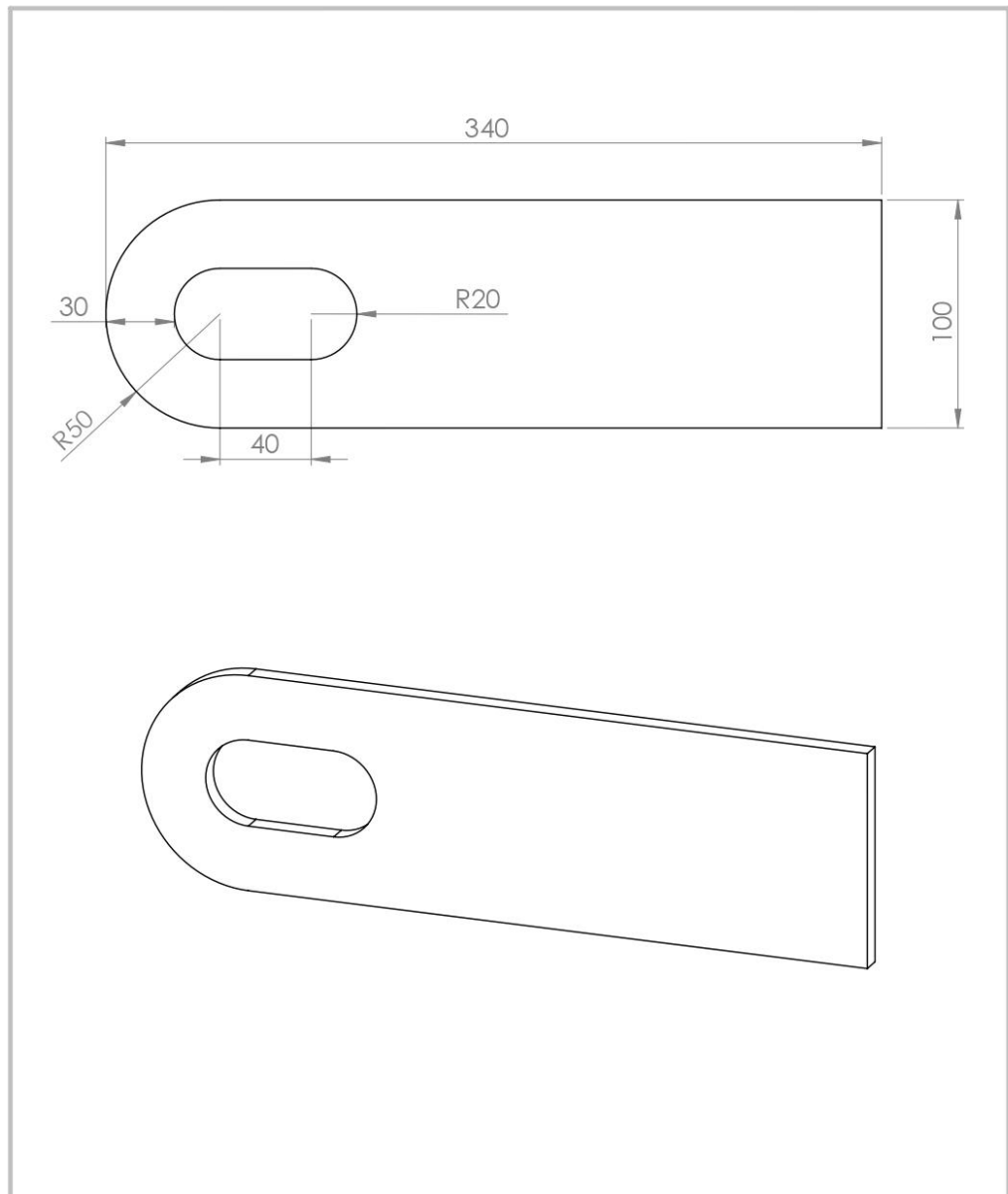




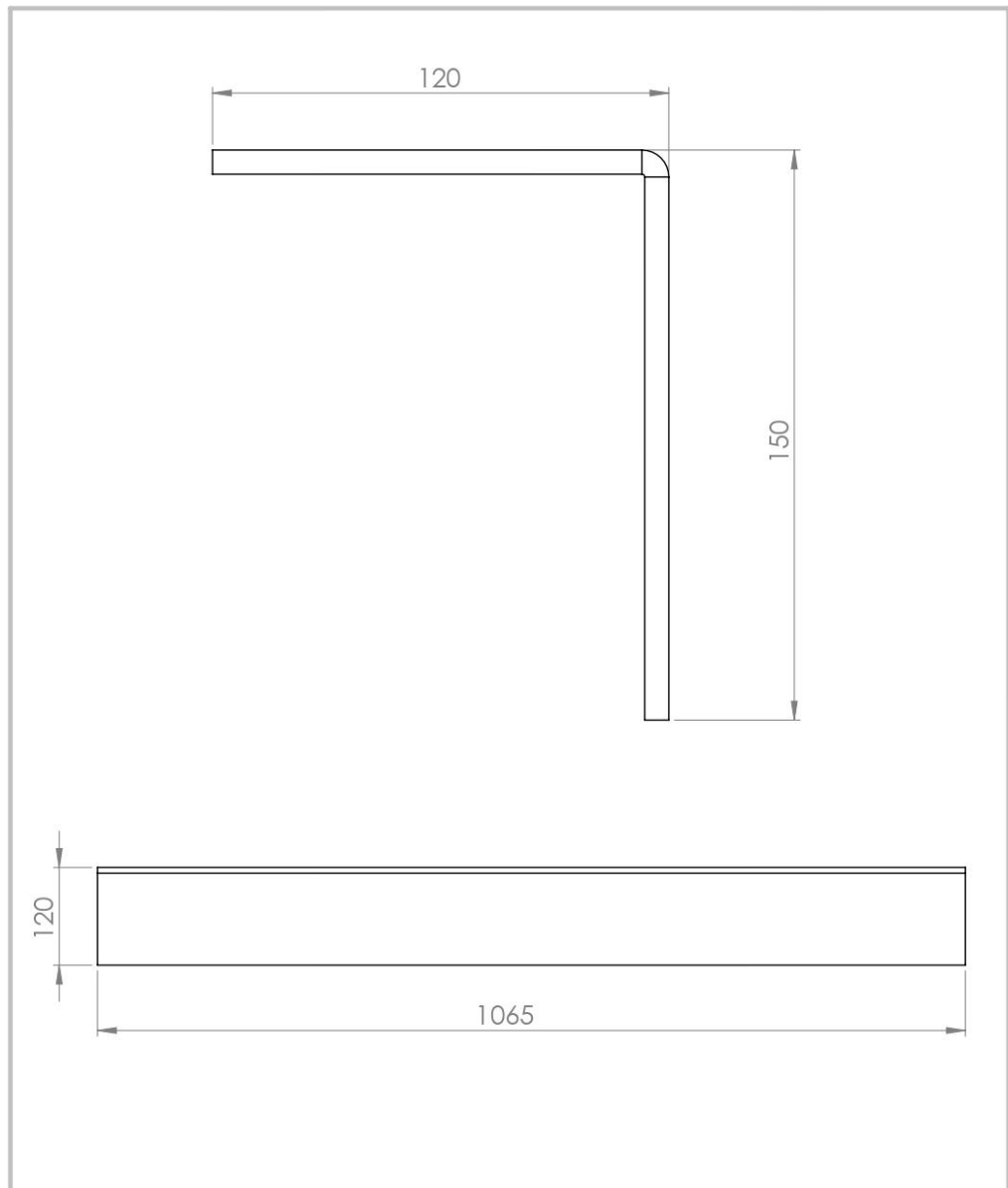
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
	 Toler. Rug.	ESTRUCTURA CINTA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
				COD: PFC-2203A-AR-02
				HOJA 3



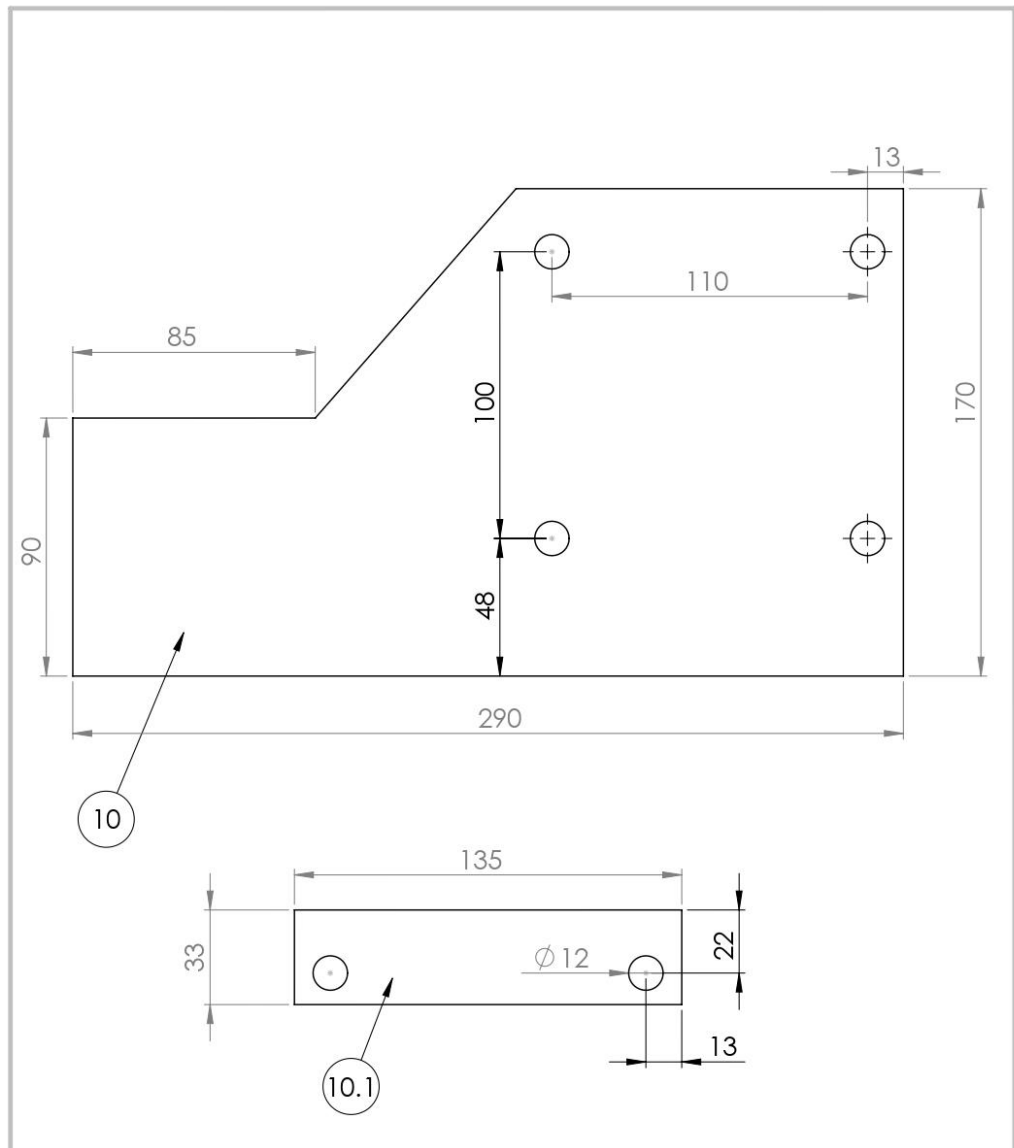
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	
2	TENSOR SUPERIOR	CHAPA 1/2"	SAE 1010	2	
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay		
	Rev.	CALDERON,E			RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS
	Apr.	GRANTON,F			
	Esc.	IBARRA,G			
	ESTRUCTURA CINTA TRANSPORTADORA 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal			
	Toler.		COD: PFC-2203A-AR-02		
	Rug.		HOJA 4		



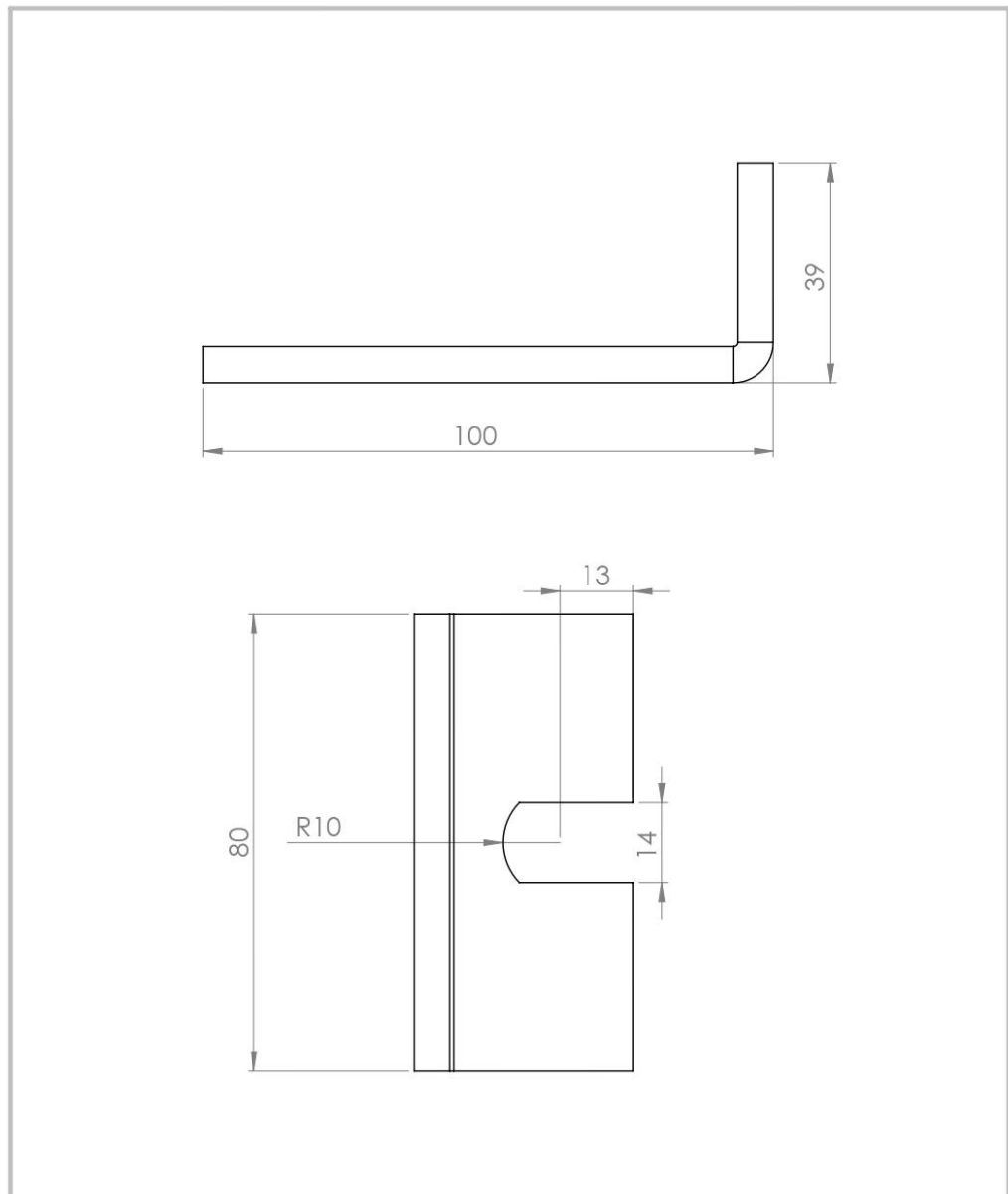
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD	
3	TENSOR INFERIOR	CHAPA 1/2"	SAE 1010	2	
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
	Rev.	CALDERON,E			RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G			
	Esc.	ESTRUCTURA CINTA TRANSPORTADORA 2		COD: PFC-2203A-AR-02 HOJA 5	
Toler. Rug.					



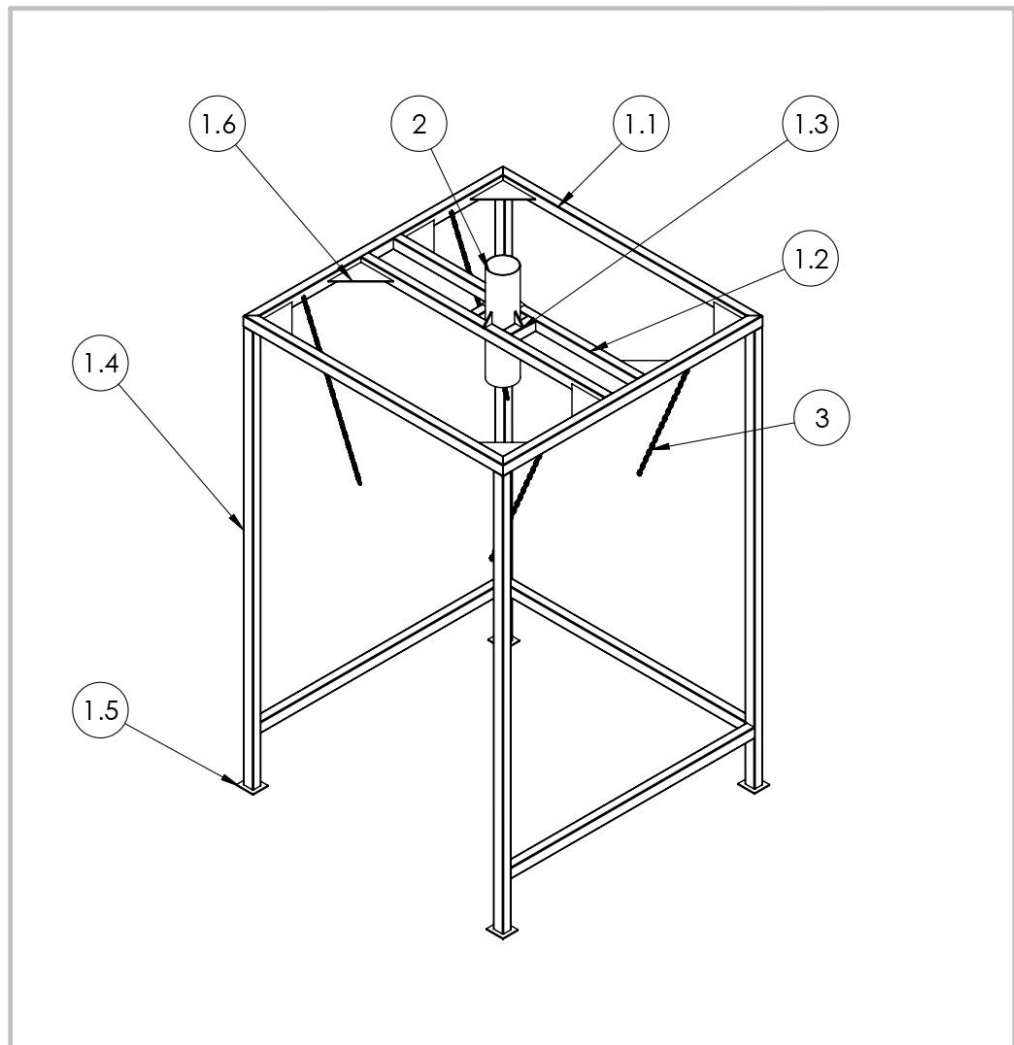
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
8	PIEZA CENTRADORA	CHAPA 1/4"	SAE 1010	12
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA CINTA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-02	
Rug.			HOJA 6	



N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
10	SOPORTE MOTOR	CHAPA 1/2"	SAE 1010	1
10.1	UNION REDUCTOR	CHAPA 1/2"	SAE 1010	2
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.			
	ESTRUCTURA CINTA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puede, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler.		COD: PFC-2203A-AR-02	
	Rug.		HOJA 7	

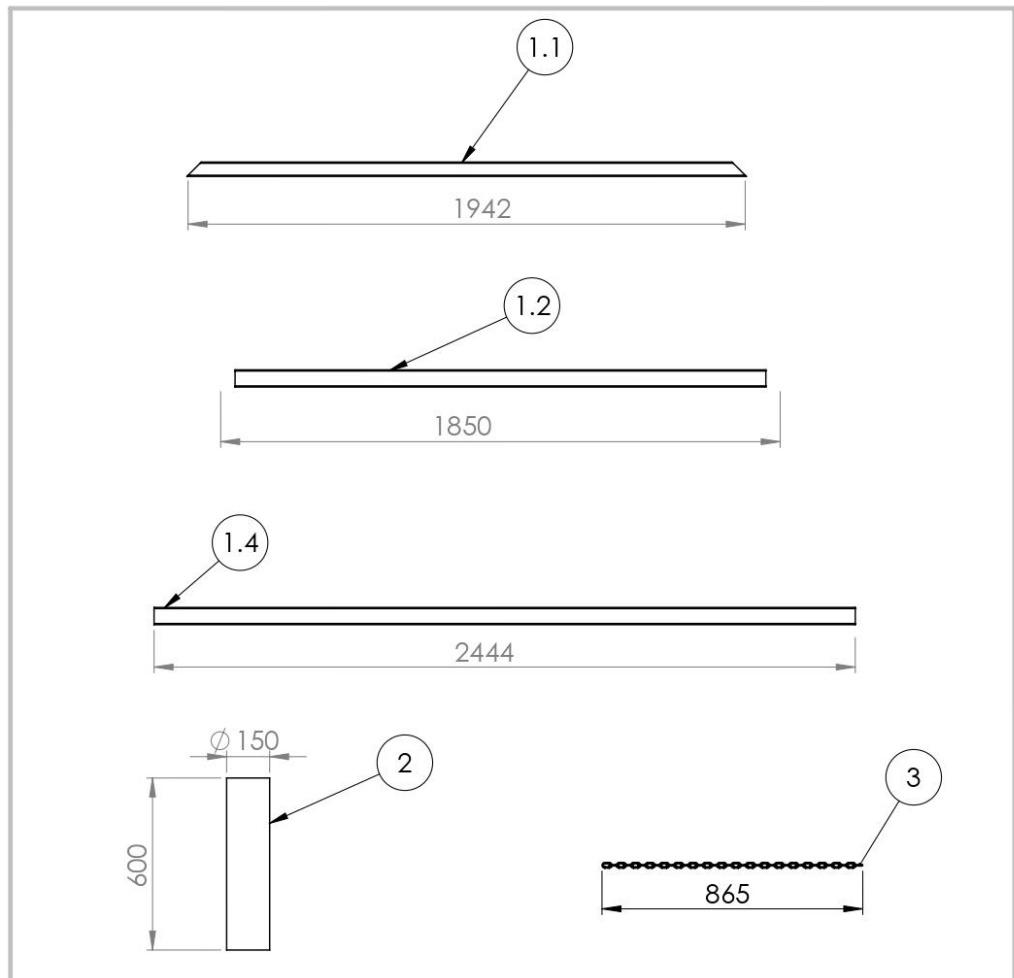


N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
12	SOPORTE RODILLOS	CHAPA 1/4"	SAE 1010	10
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
	ESTRUCTURA CINTA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-02	
Rug.			HOJA 8	

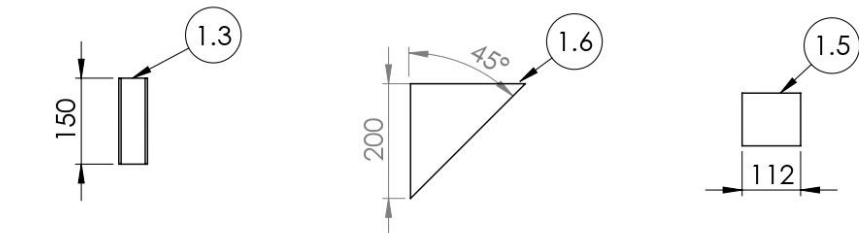


N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
1.1	PERFIL 1	60X60X3.2	SAE 1010	7
1.2	PERFIL 2	60X60X3.2	SAE 1010	2
1.3	PERFIL 3	60X60X3.2	SAE 1010	2
1.4	PERFIL 4	60X60X3.2	SAE 1010	4
1.5	PLATINA INFERIOR	CHAPA 1/4"	SAE 1010	4
1.6	ANGULO	CHAPA 1/4"	SAE 1010	20
2	CONEXION ROSCA	5" SCH 40	ASTM A-53	1
3	CADENA	MEDIDA N.º 45	-	4

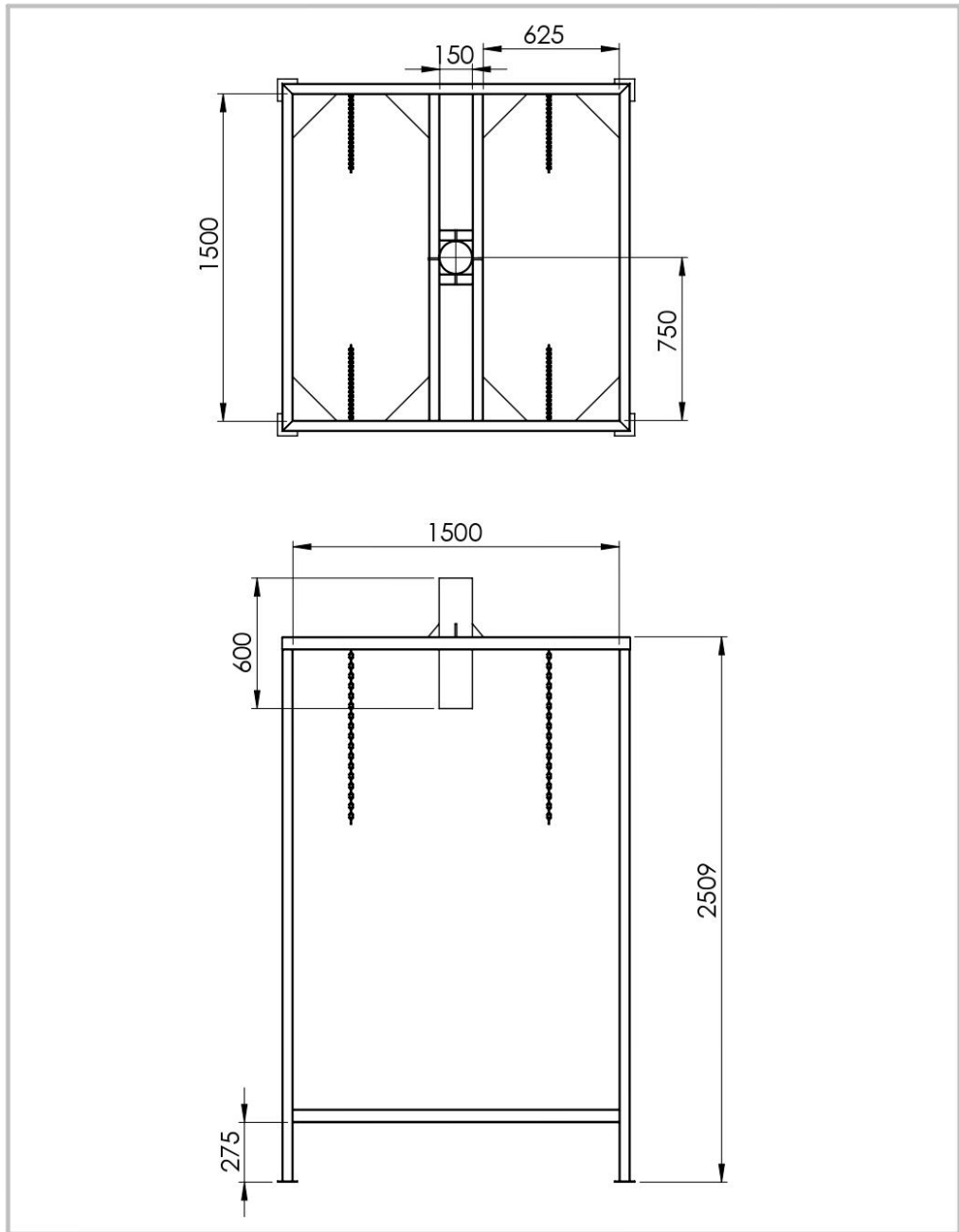
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib. _____ Rev. _____ Apr. _____ Esc. _____ Toler. _____ Rug. _____	Nombre CALDERON,E GRANTON,F IBARRA,G	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal COD: PFC-2203A-AR-03 HOJA 1
--	--	---	--	---



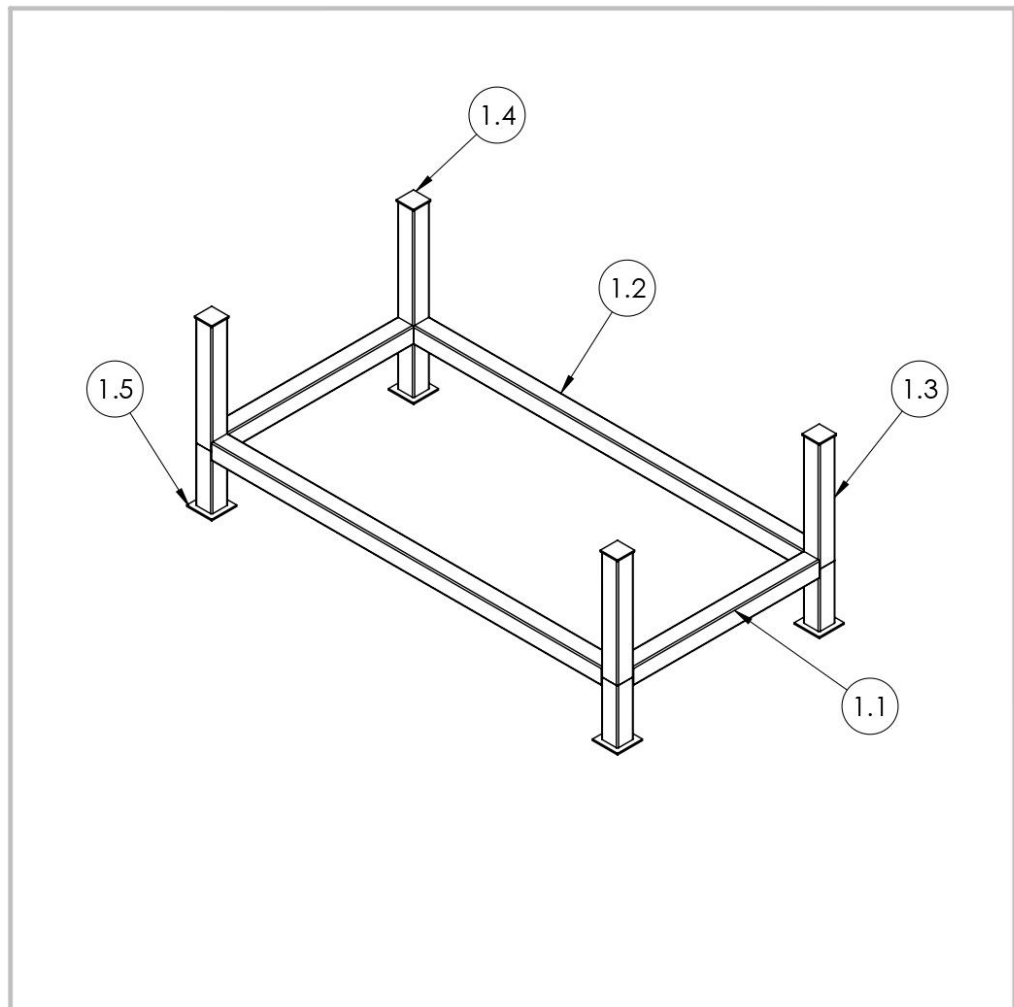
ESC 1:10



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
ESTRUCTURA ESTACION DE EMBOLSADO		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal		
Toler.	COD: PFC-2203A-AR-03			
Rug.	HOJA 2			

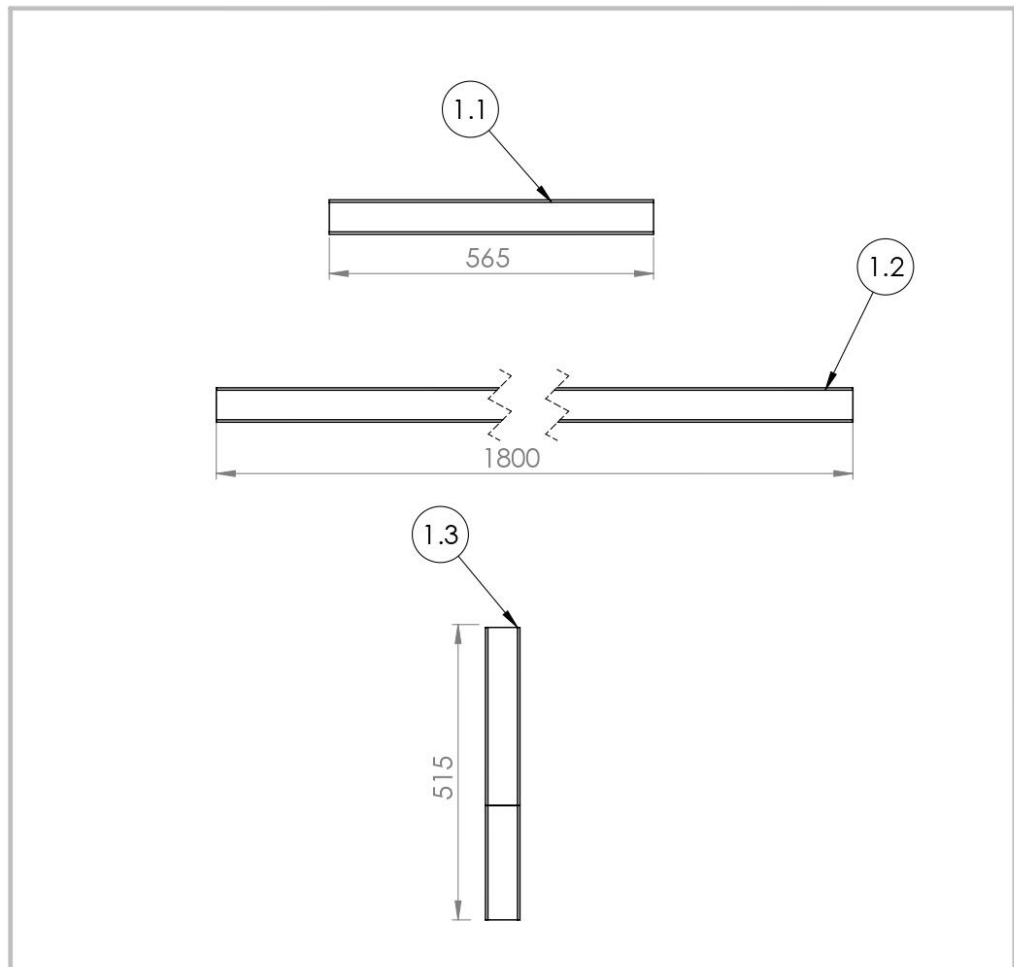


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
	ESTRUCTURA ESTACION DE EMBOLSADO		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-03	
Rug.			HOJA 3	

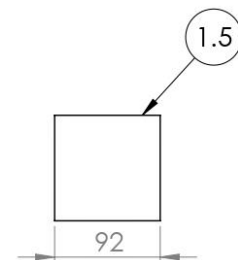
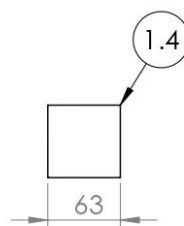



N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
1.1	PERFIL 1	60X60X3.2	SAE 1010	2
1.2	PERFIL 2	60X60X3.2	SAE 1010	2
1.3	PERFIL 3	60X60X3.2	SAE 1010	4
1.4	PLATINA SUPERIOR	CHAPA 1/4"	SAE 1010	4
1.5	PLATINA INFERIOR	CHAPA 1/4"	SAE 1010	4

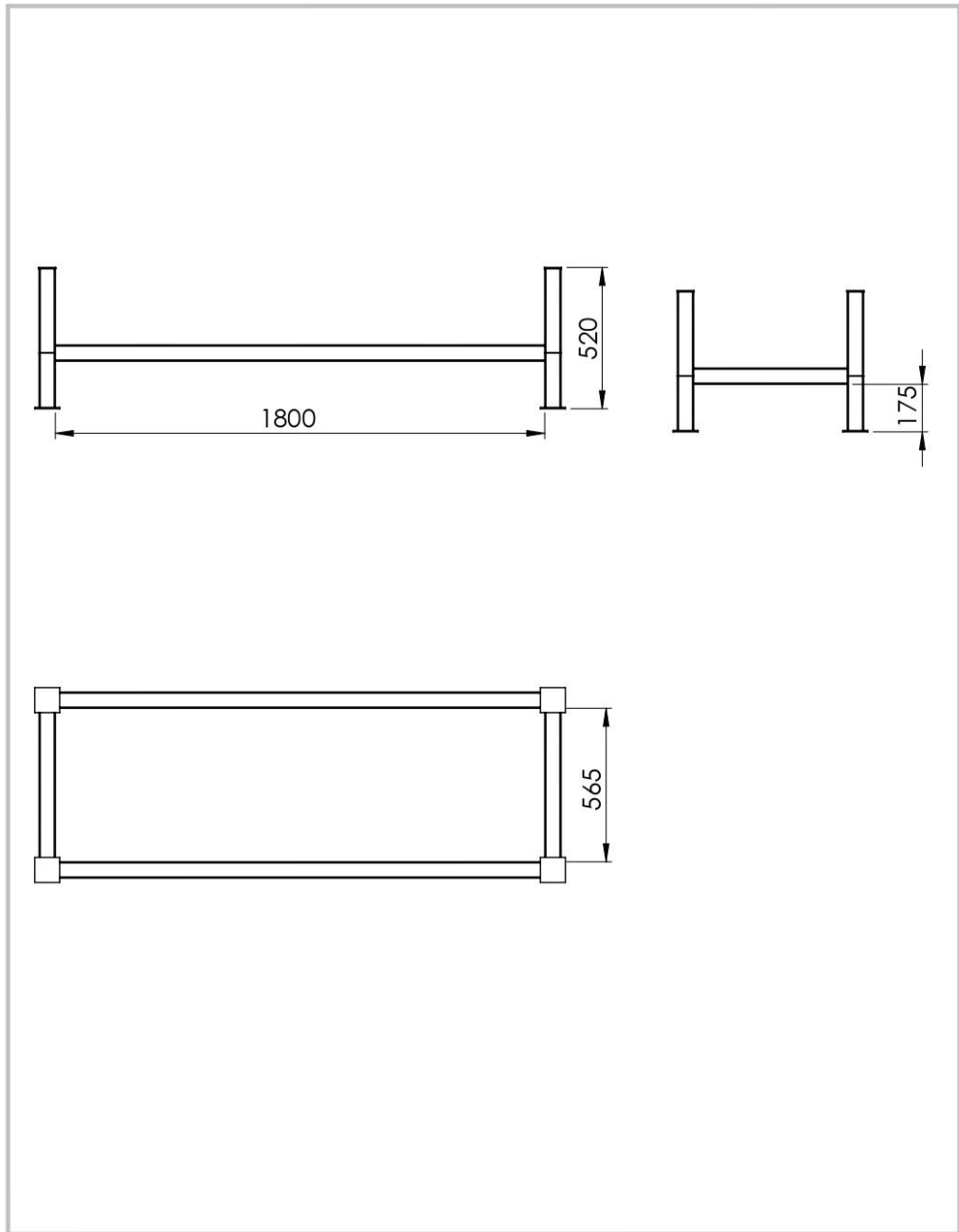
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F	ESTRUCTURA MESA VIBRATORIA 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Esc.	IBARRA,G		COD: PFC-2203A-AR-04 HOJA 1
	Toler.			
	Rug.			



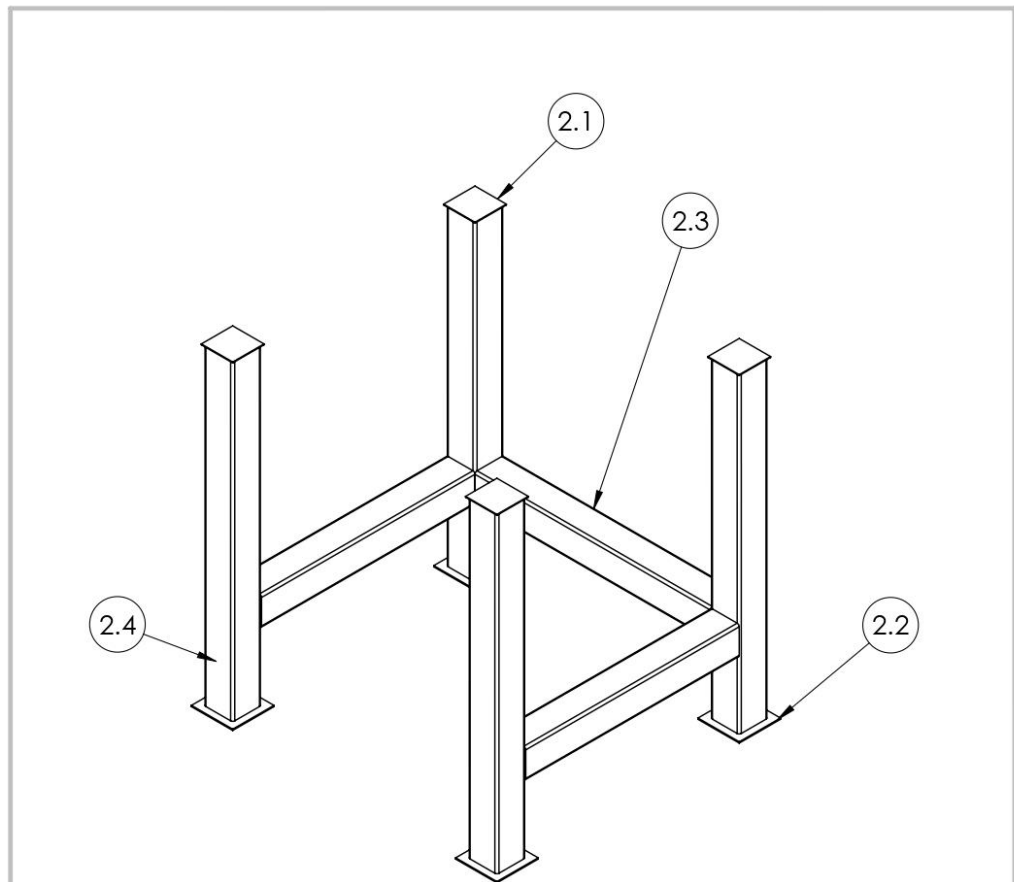
ESC 1:5



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA MESA VIBRATORIA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puede, Gustavo De Carli, Anibal
Toler. Rug.			COD: PFC-2203A-AR-04	HOJA 2

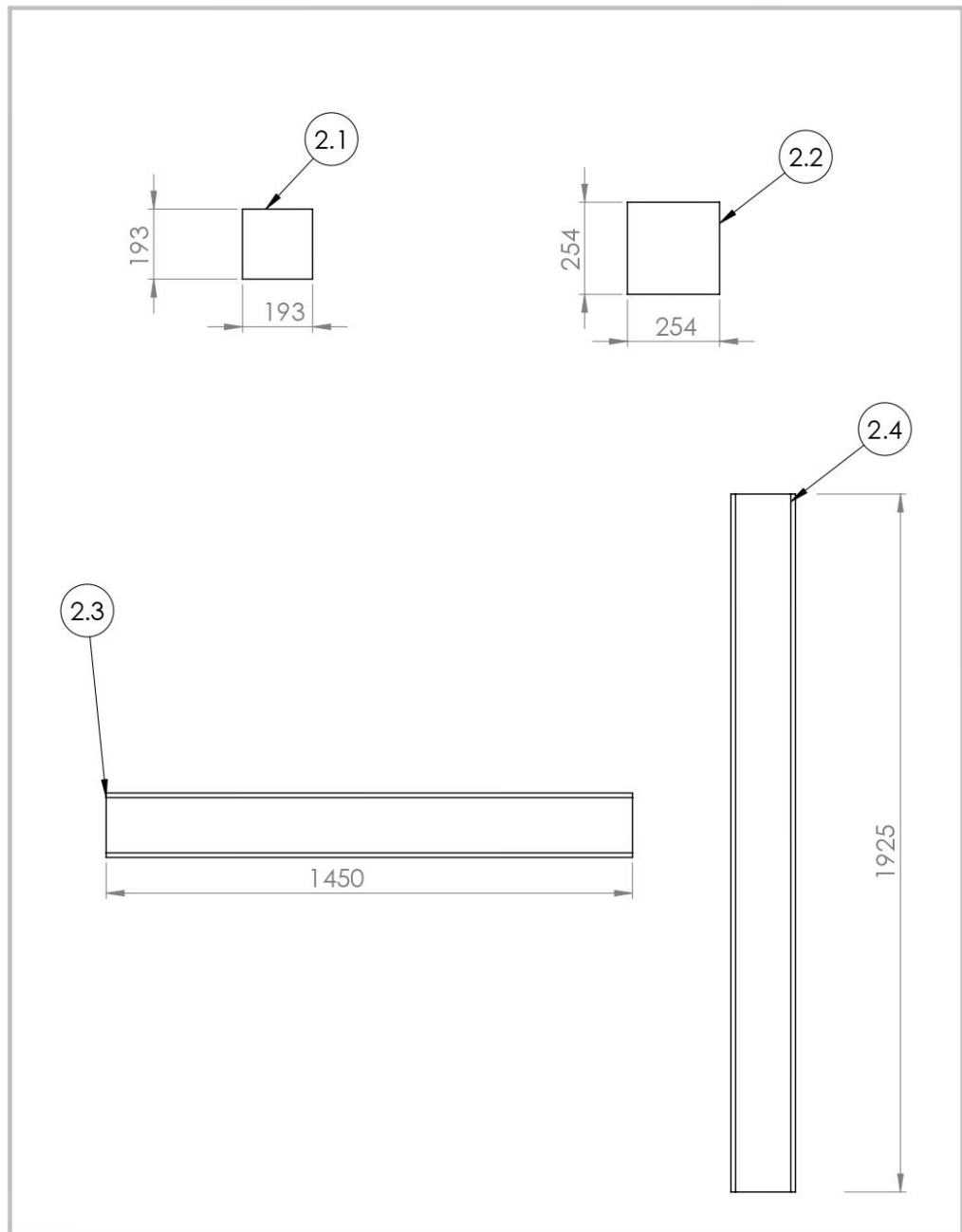


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA MESA VIBRATORIA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-04	
Rug.			HOJA 3	

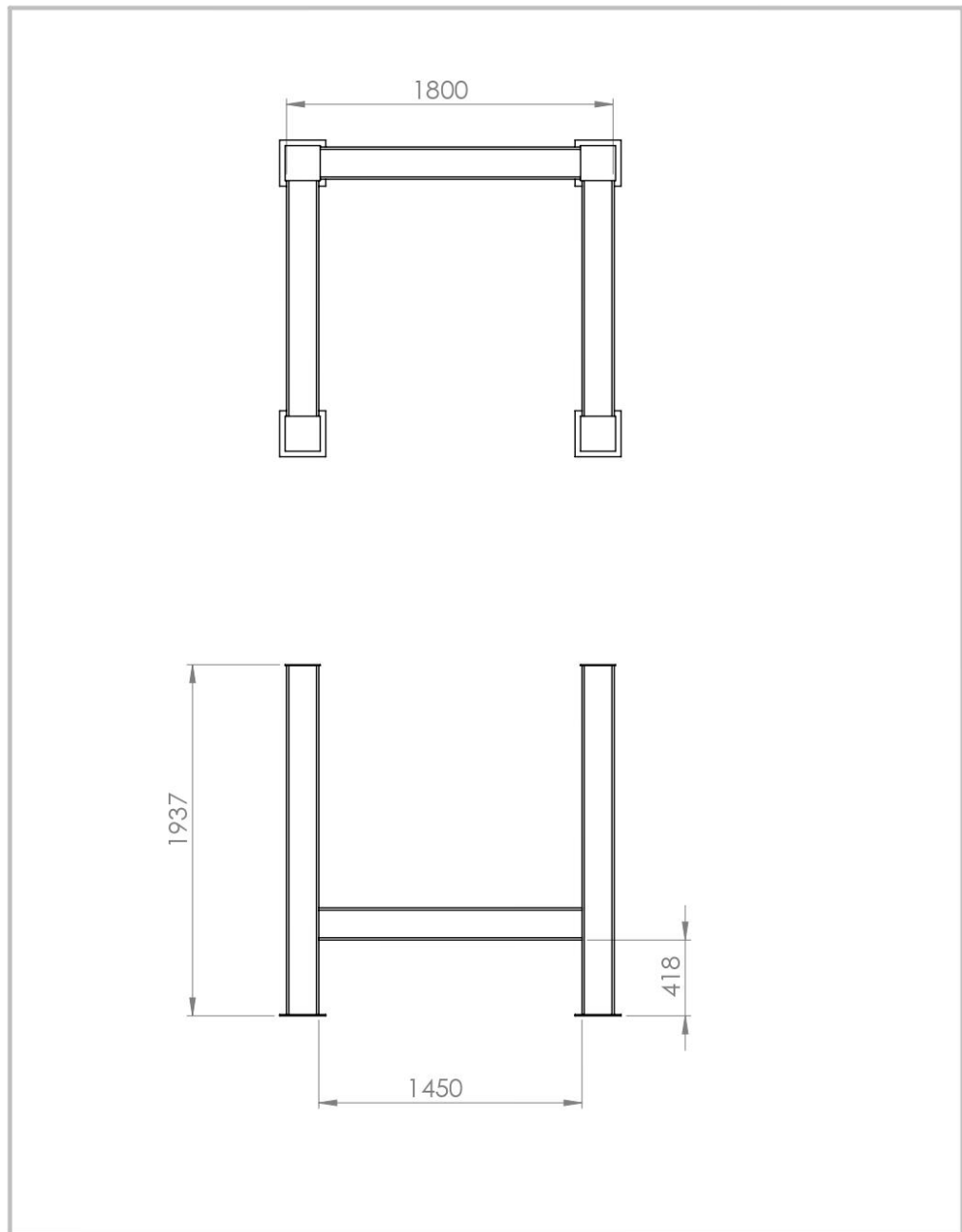



N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
2.1	PLATINA SUPERIOR	CHAPA 1/2"	SAE 1010	4
2.2	PLATINA INFERIOR	CHAPA 1/2"	SAE 1010	4
2.3	PERFIL 1	175X175X6.35	SAE 1010	3
2.4	PERFIL 2	175X175X6.35	SAE 1010	4

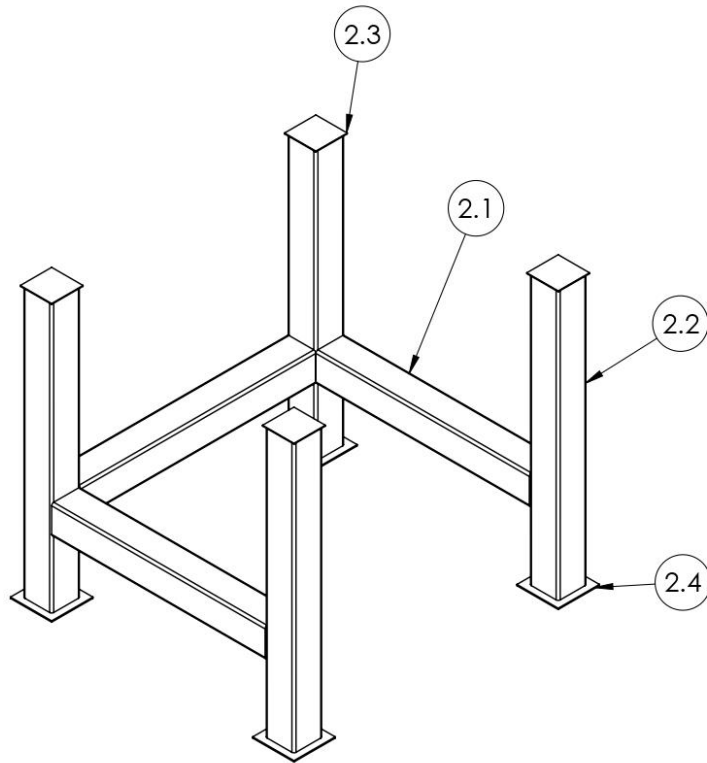
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.			
		ESTRUCTURA TRITURADOR 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-05	
Rug.			HOJA 1	



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA TRITURADOR 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-05	
Rug.			HOJA 2	

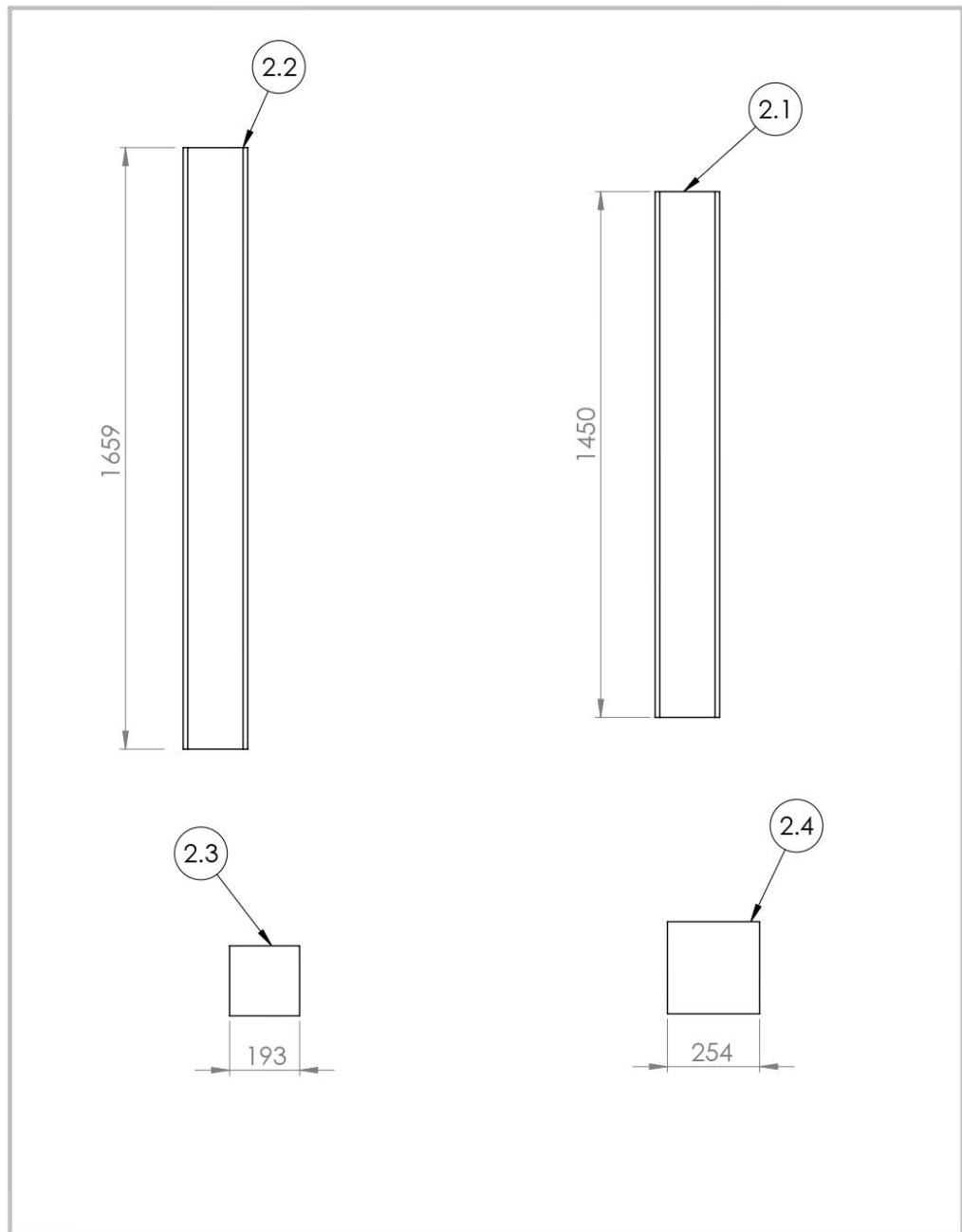




Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA TRITURADOR 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puede, Gustavo De Carli, Anibal
Toler. Rug.			COD: PFC-2203A-AR-05	HOJA 3

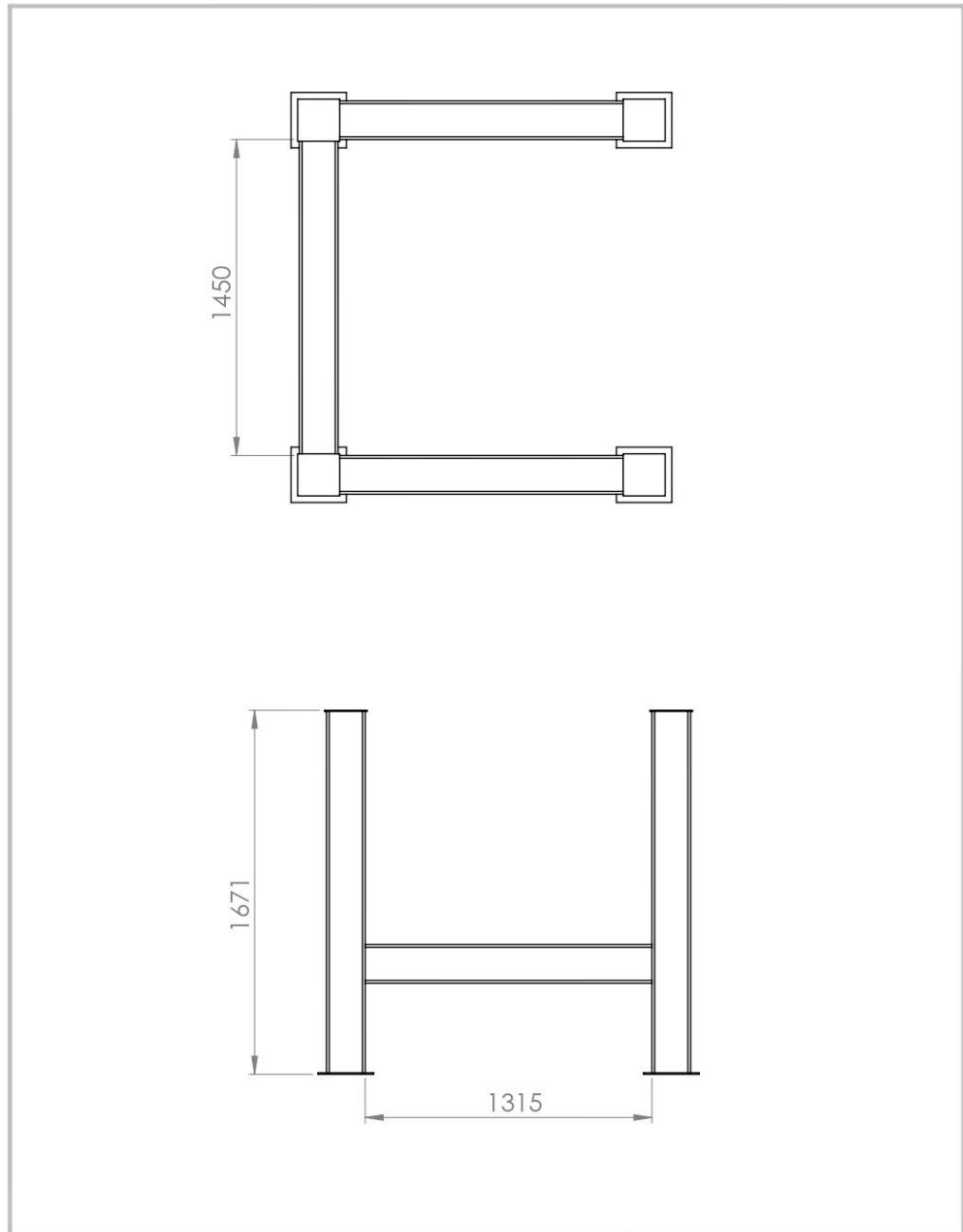




N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
2.1	PERFIL 1	175X175X6.35	SAE 1010	3
2.2	PERFIL 2	175X175X6.35	SAE 1010	4
2.3	PLATINA SUPERIOR	CHAPA 1/2"	SAE 1010	4
2.4	PLATINA INFERIOR	CHAPA 1/2"	SAE 1010	4

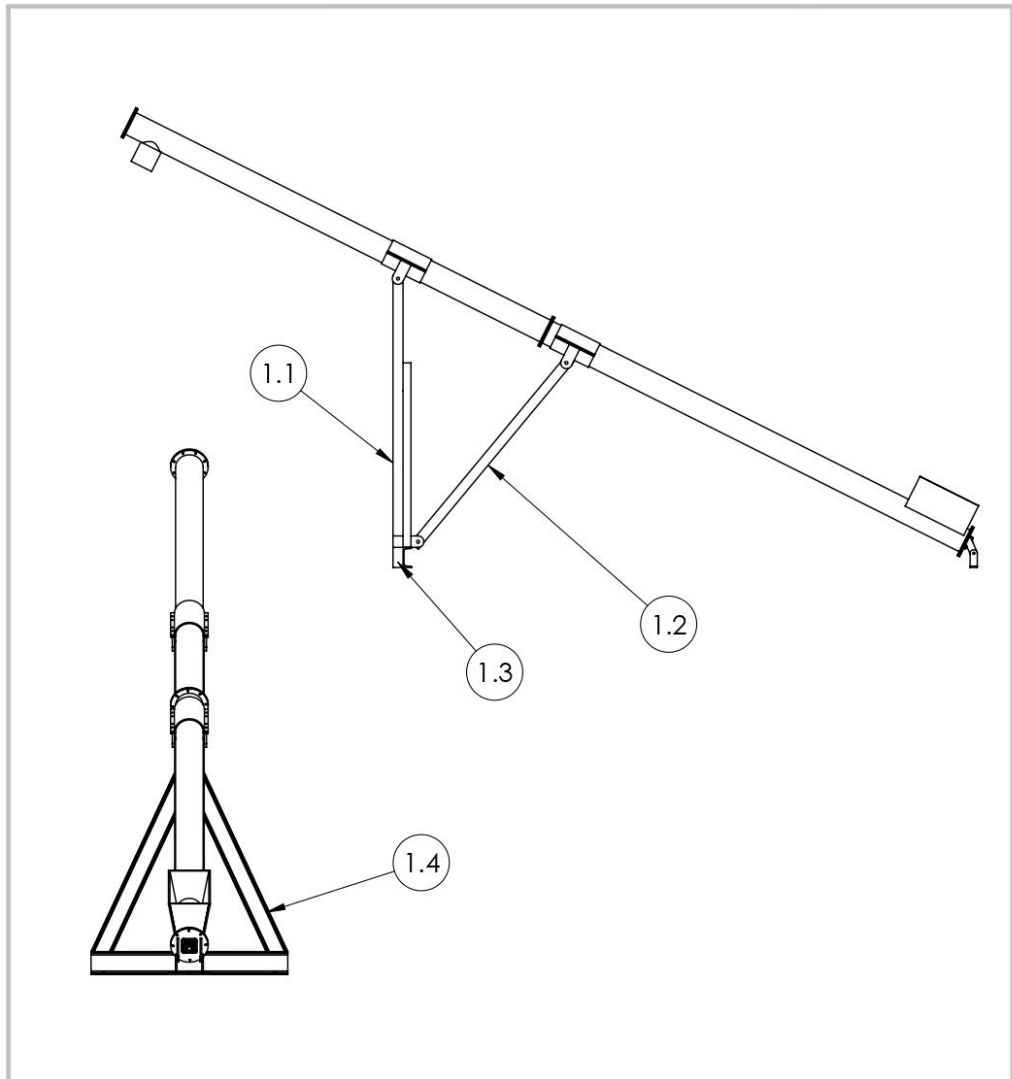
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F	ESTRUCTURA TRITURADOR 3	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Esc.	IBARRA,G		COD: PFC-2203A-AR-06 HOJA 1
	Toler. Rug.			





Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.		Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.		CALDERON,E		
	Apr.		GRANTON,F		
	Esc.		IBARRA,G		
			ESTRUCTURA TRITURADOR 3		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler.				COD: PFC-2203A-AR-06
	Rug.				HOJA 2

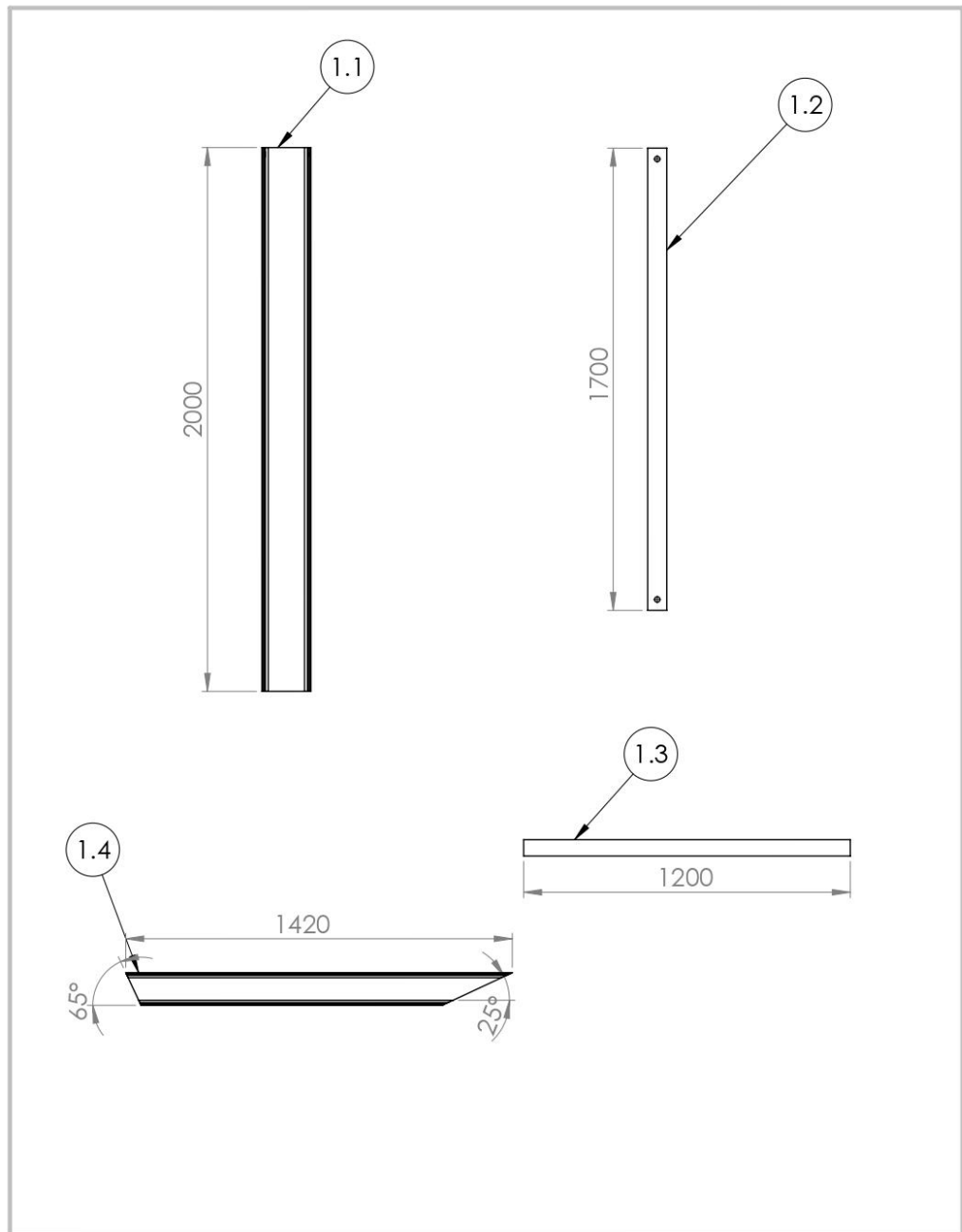



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.			
		ESTRUCTURA TRITURADOR 3	Proyecto Final de Carrera	
Toler.			Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Rug.			COD: PFC-2203A-AR-06	
			HOJA 3	

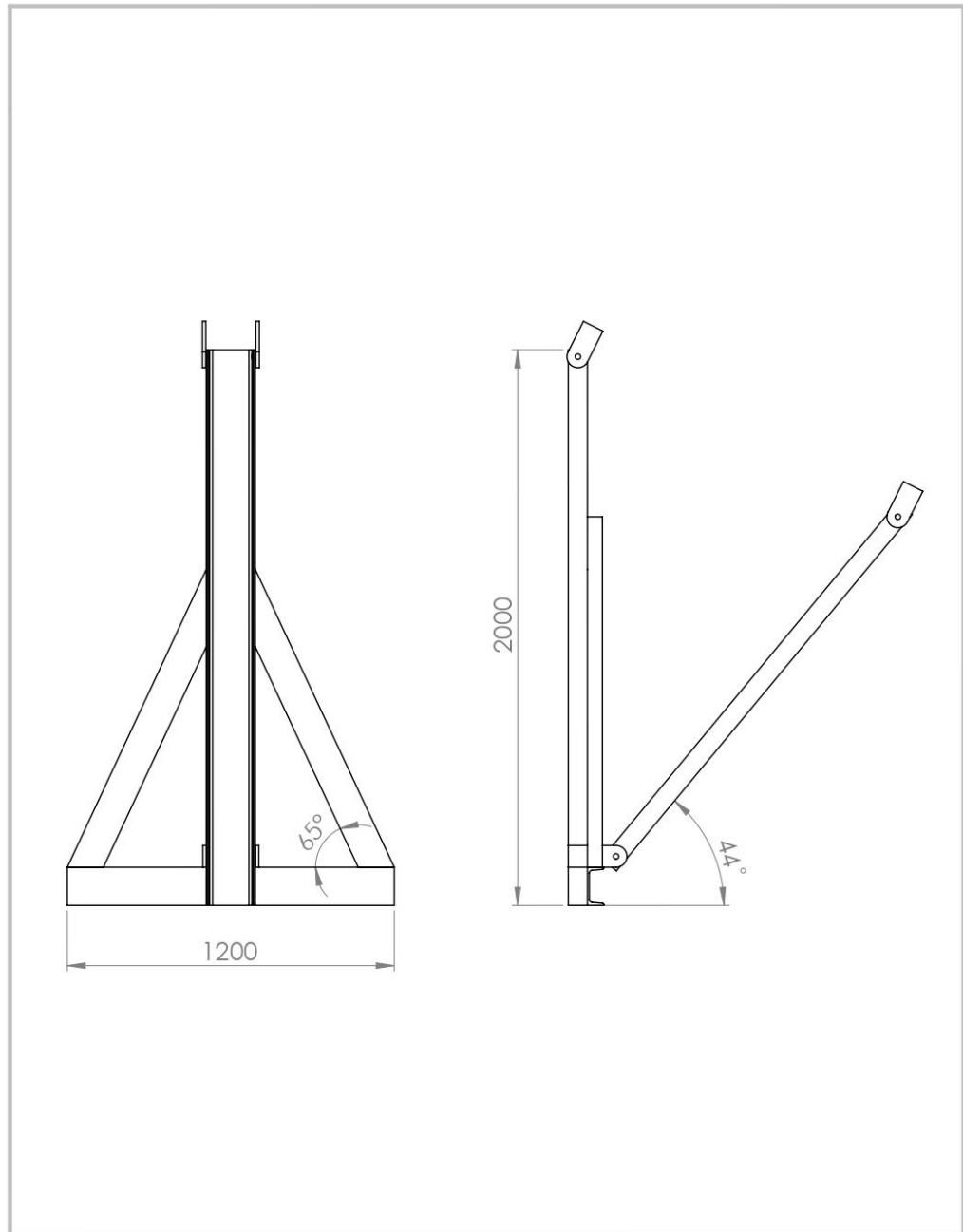




N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
1.1	PATA ROSCA	UPN 180	SAE 1045	1
1.2	PATA ROSCA 2	UPN 180	SAE 1045	1
1.3	PATA AL PISO	UPN 140	SAE 1045	1
1.4	ARRIESTRAMIENTO	UPN 120	SAE 1045	2

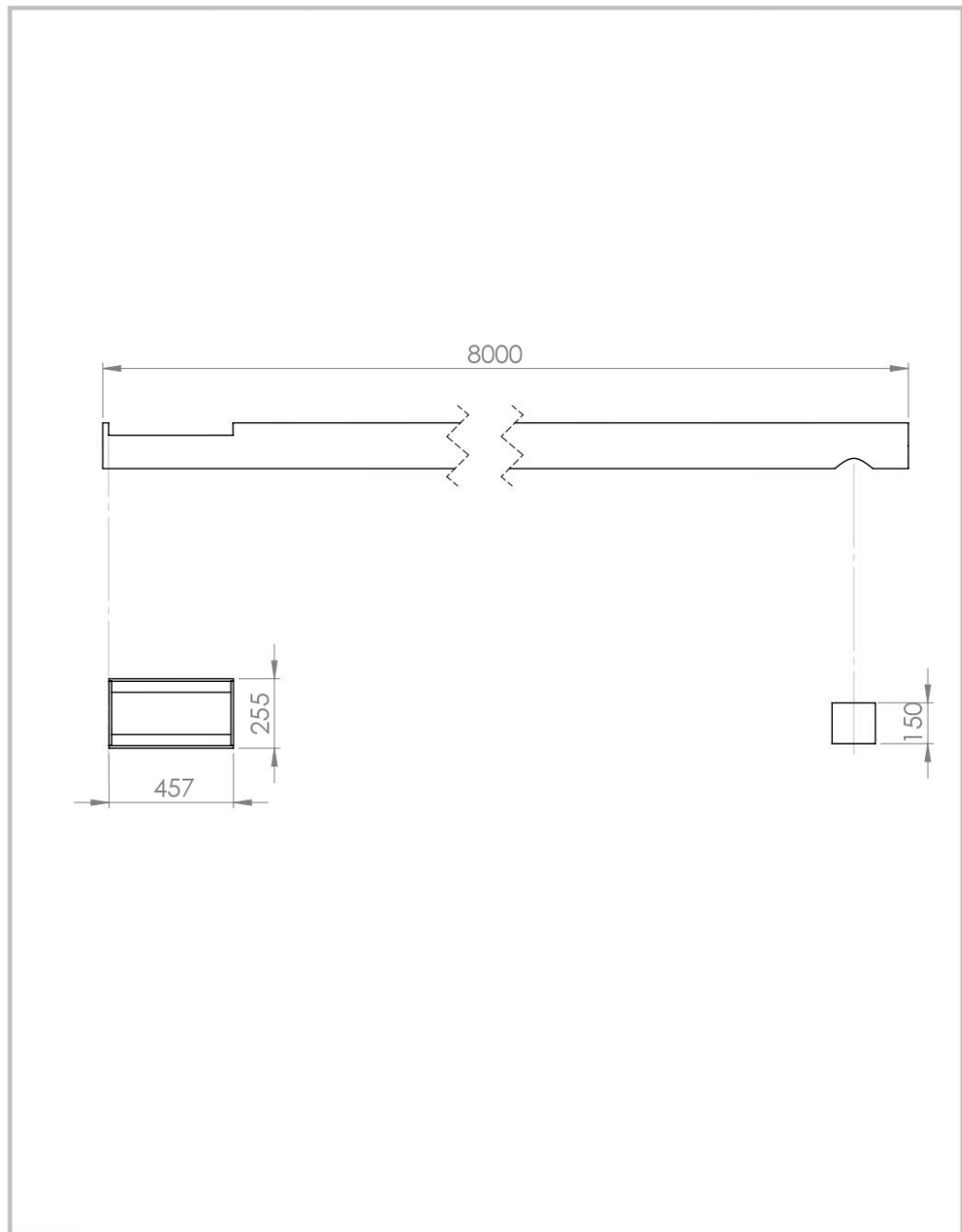
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 1	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler.		COD: PFC-2203A-AR-07	
	Rug.		HOJA 1	





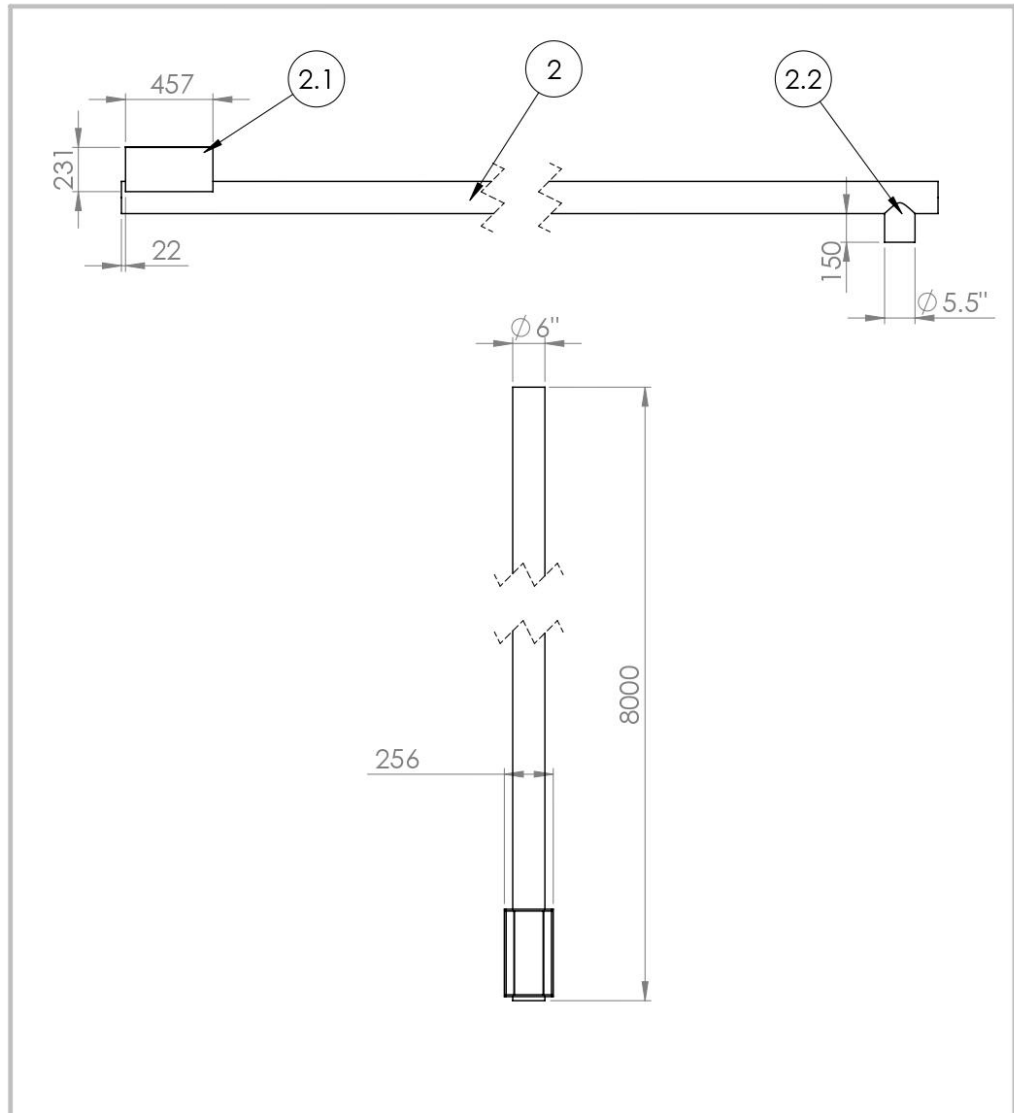
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 1	Proyecto Final de Carrera	
	Toler.		Docentes:	
	Rug.		Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
			COD: PFC-2203A-AR-07	
			HOJA 2	





Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA I	Proyecto Final de Carrera	
Toler.			Docentes: Puente, Gustavo	
Rug.			De Carli, Anibal	
			COD: PFC-2203A-AR-07	
			HOJA 3	

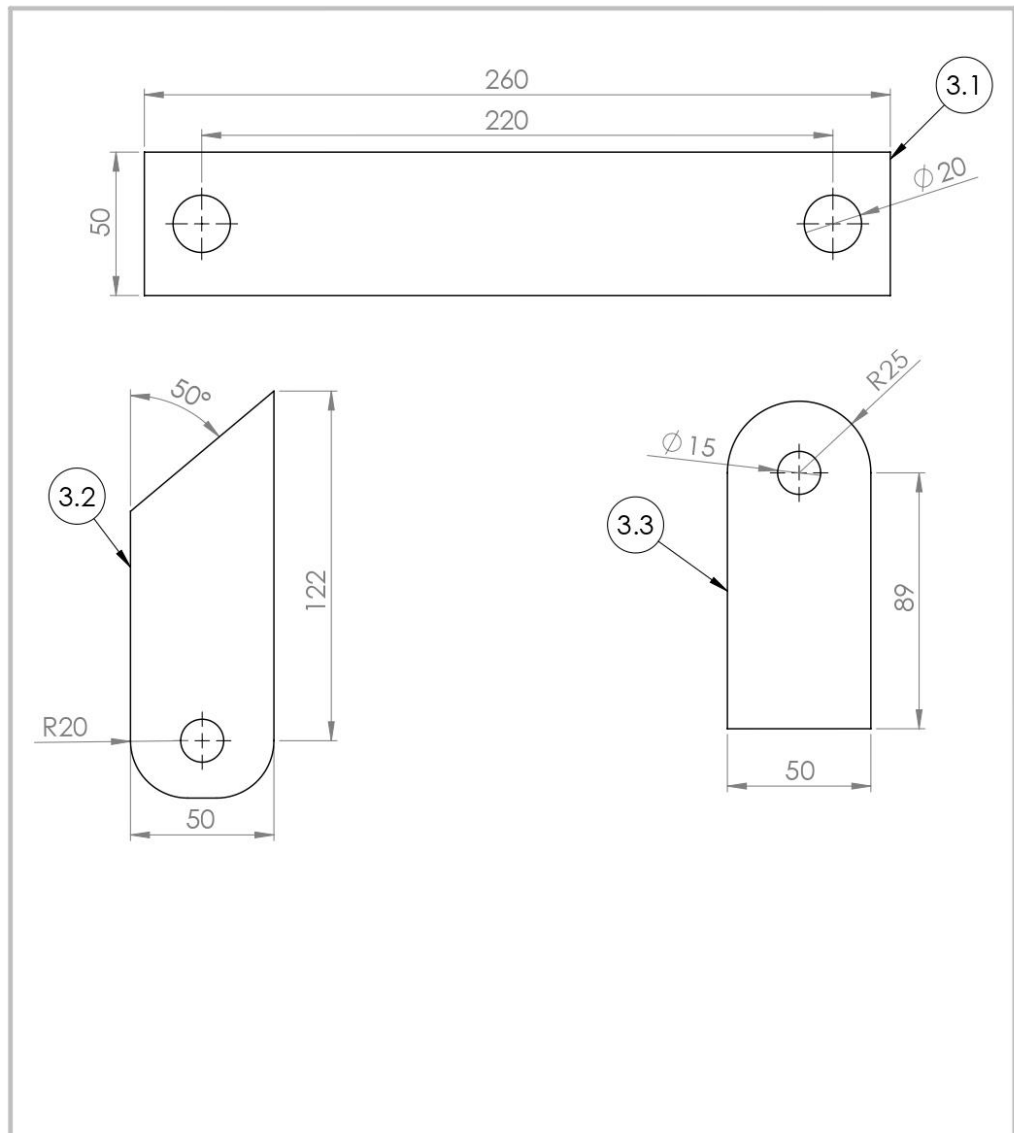


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 1		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.				COD: PFC-2203A-AR-07
Rug.				HOJA 4





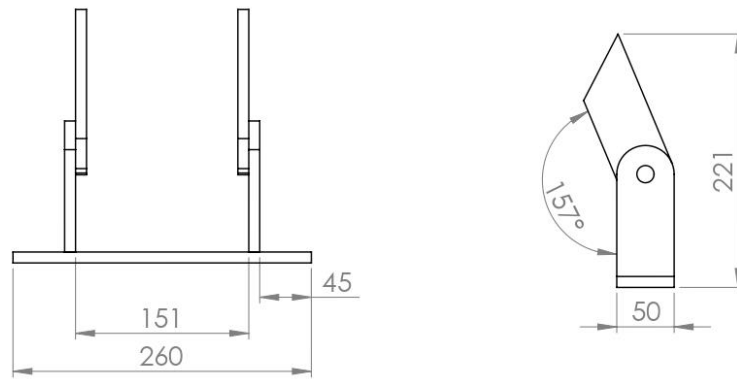
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
2	TUBO	6" SCH 40	ASTM A-53	1
2.1	TOLVA	CHAPA 1/4"	SAE 1010	1
2.2	DESCARGA	5.5" SCH 40	ASTM A-53	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 1		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.			COD: PFC-2203A-AR-07
				HOJA 5

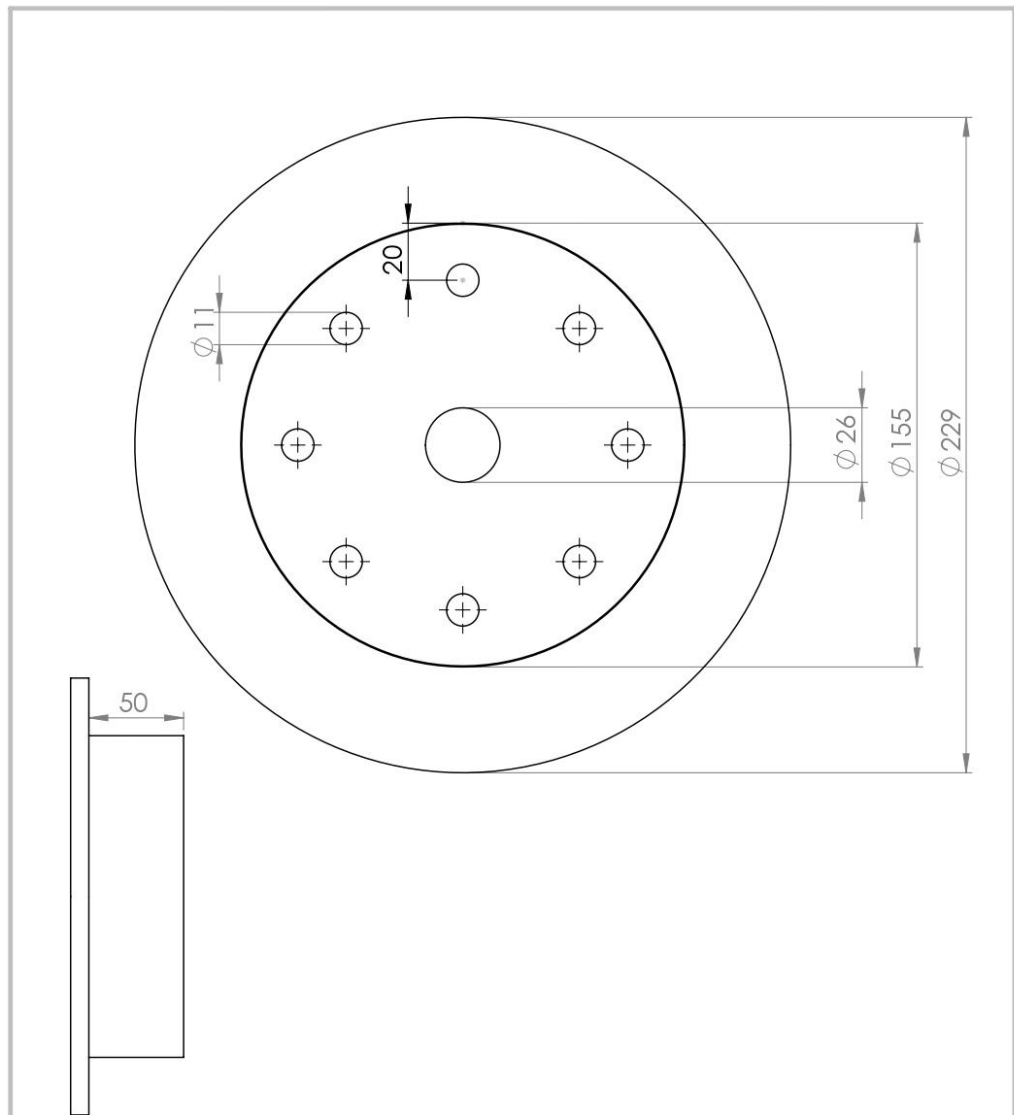


N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCIOIN	MATERIAL	CANTIDAD
3.1	COMPONENTE 1	CHAPA 1/2"	SAE 1010	1
3.2	COMPONENTE 2	CHAPA 1/2"	SAE 1010	2
3.3	COMPONENTE 3	CHAPA 1/2"	SAE 1010	2

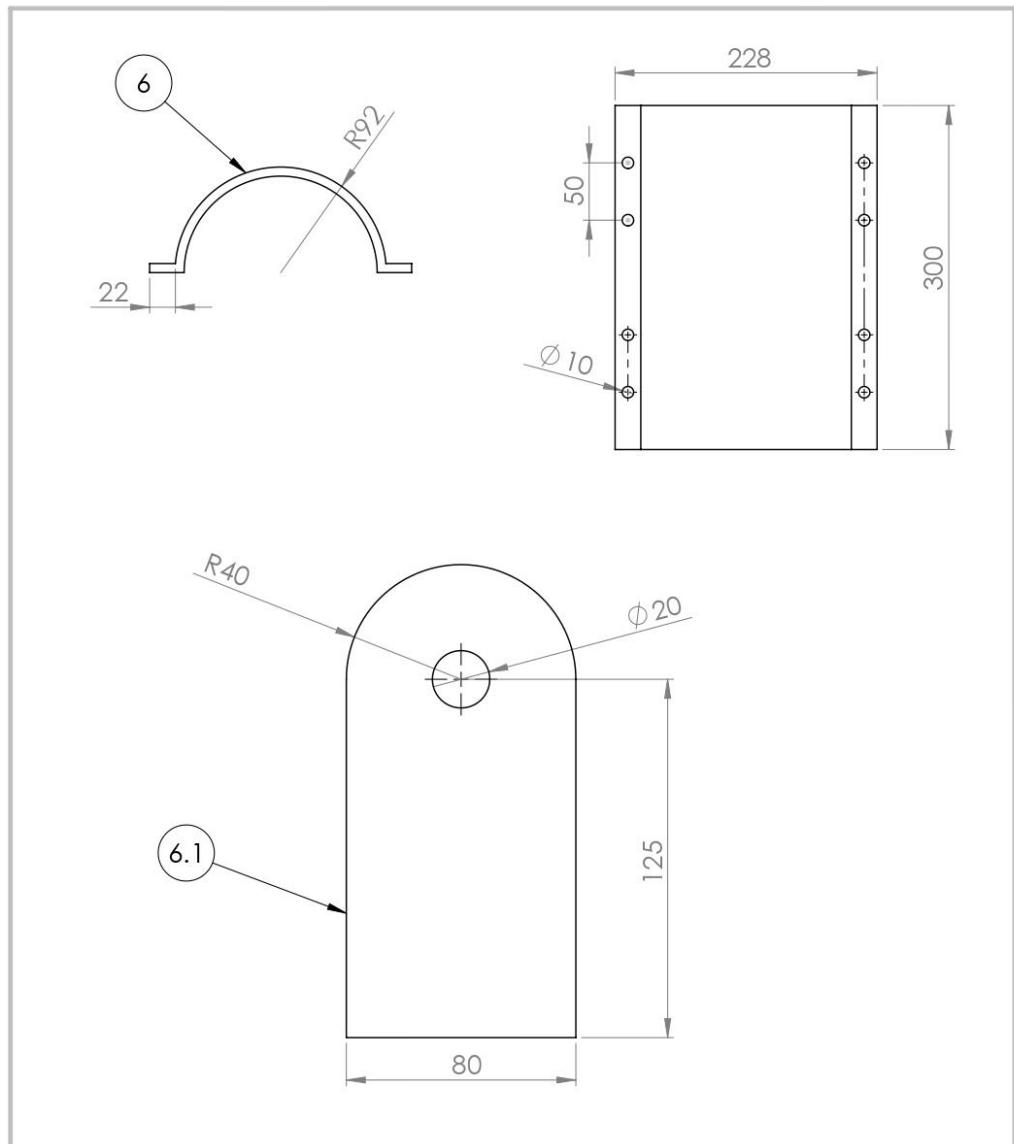
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 1	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler.		COD: PFC-2203A-AR-07	
	Rug.		HOJA 6	



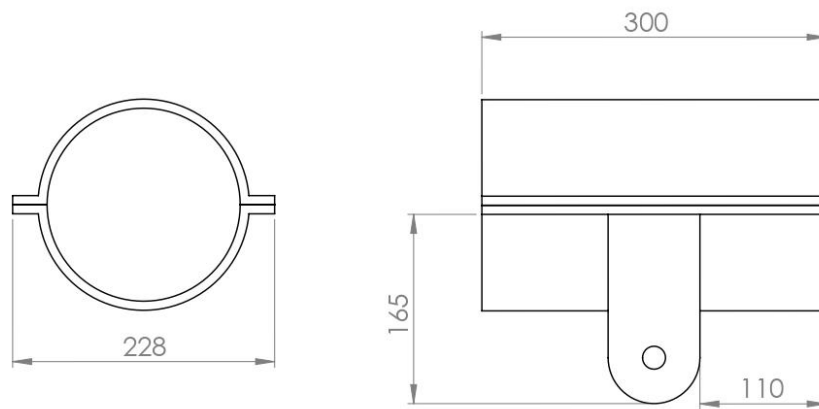
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 1		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-07	
Rug.			HOJA 7	



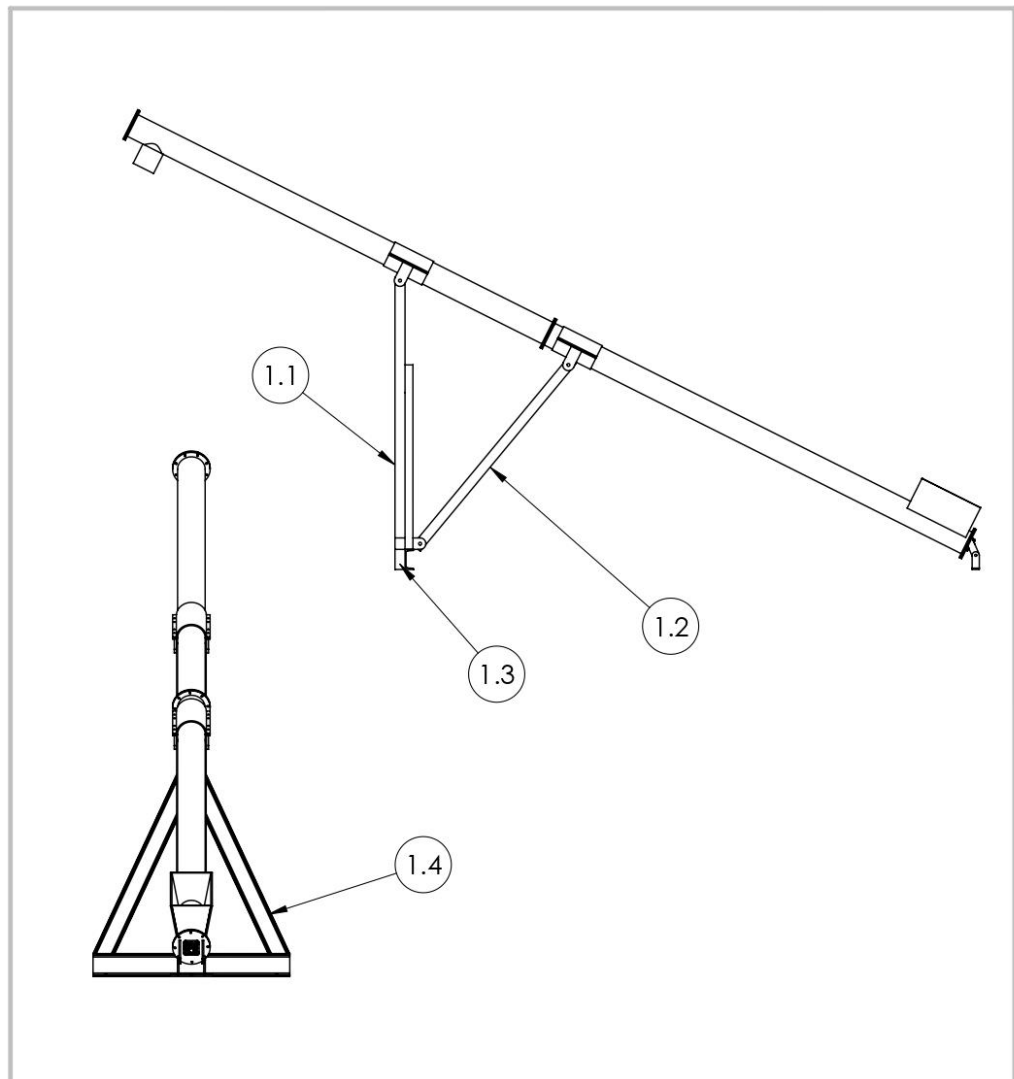
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
5	BRIDA	CHAPA 1/4" CHAPA 1/2"	SAE 1010	1
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 1	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-07	
Rug.			HOJA 8	





N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD	
6	SOPORTE ROSCA	CHAPA 1/4"	SAE 1010	4	
6.1	ANCLAJE	CHAPA 1/4"	SAE 1010	4	
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay		
	Rev.	CALDERON,E			RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS
	Apr.	GRANTON,F			
	Esc.	IBARRA,G			
	ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 1	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal			
	Toler.		COD: PFC-2203A-AR-07		
	Rug.		HOJA 9		

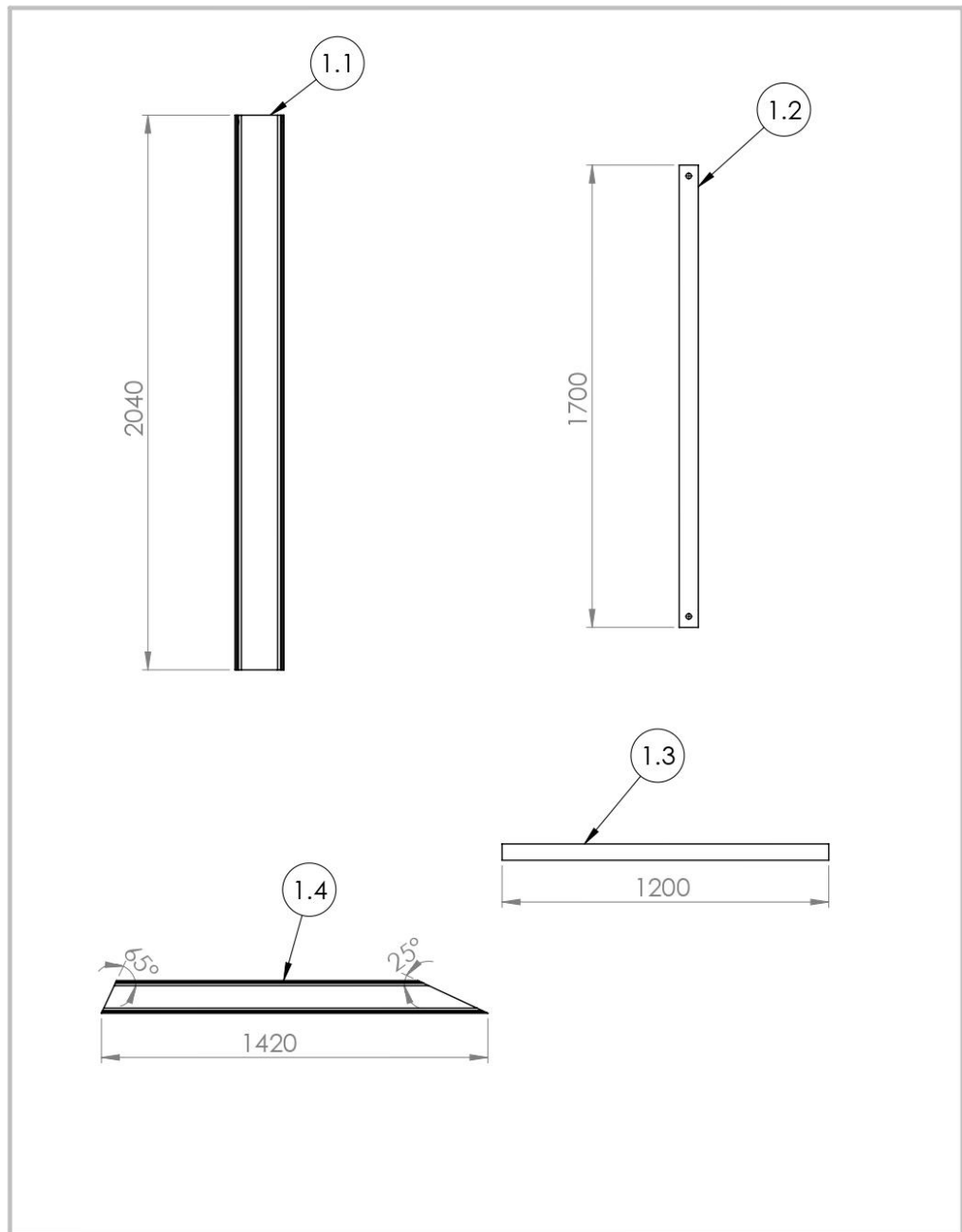




Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 1		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler. Rug.			COD: PFC-2203A-AR-07	HOJA 10

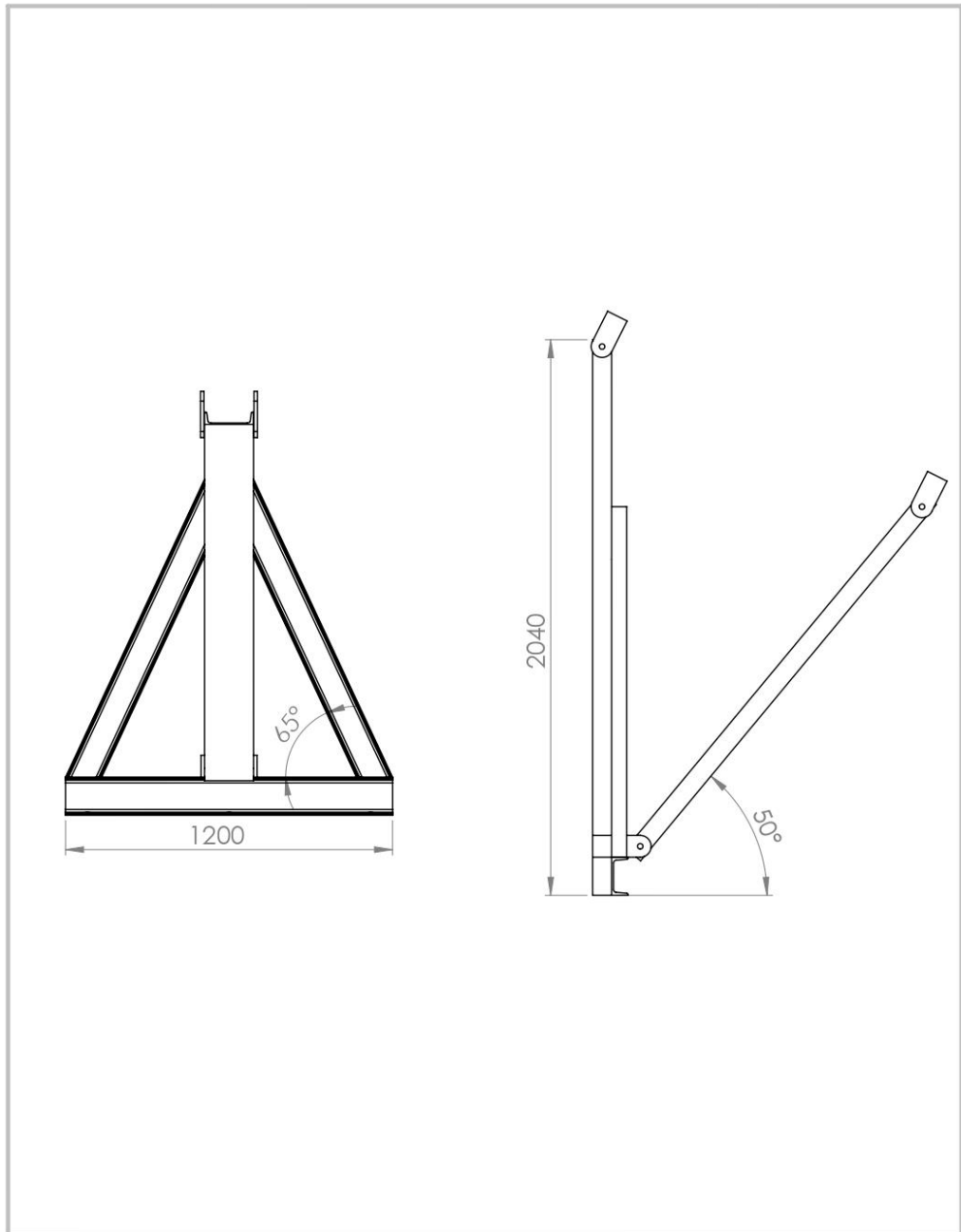


N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
1.1	PATA ROSCA	UPN 180	SAE 1045	1
1.2	PATA ROSCA 2	UPN 180	SAE 1045	1
1.3	PATA AL PISO	UPN 140	SAE 1045	1
1.4	ARRIESTRAMIENTO	UPN 120	SAE 1045	2

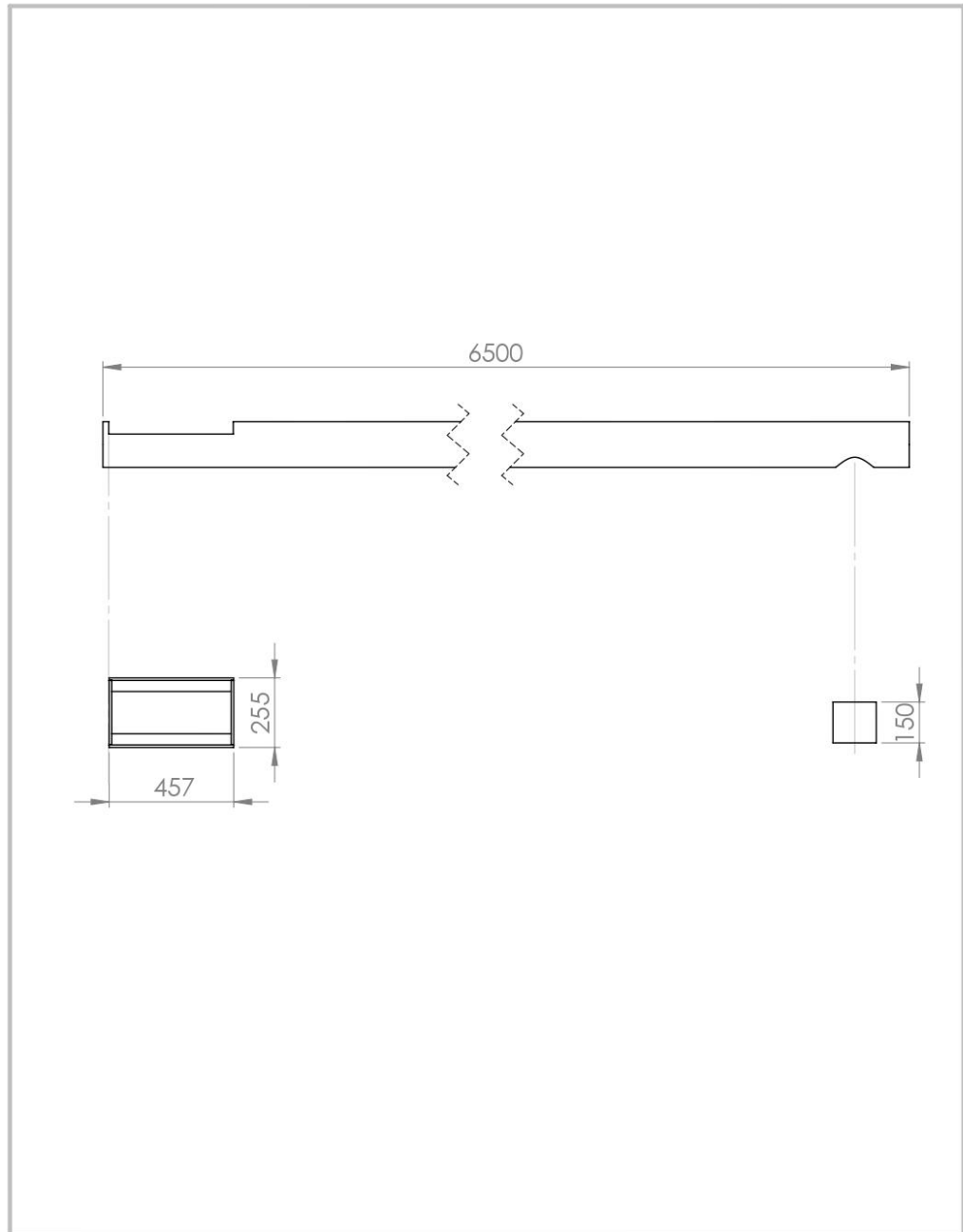
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler.		COD: PFC-2203A-AR-08	
	Rug.		HOJA 1	





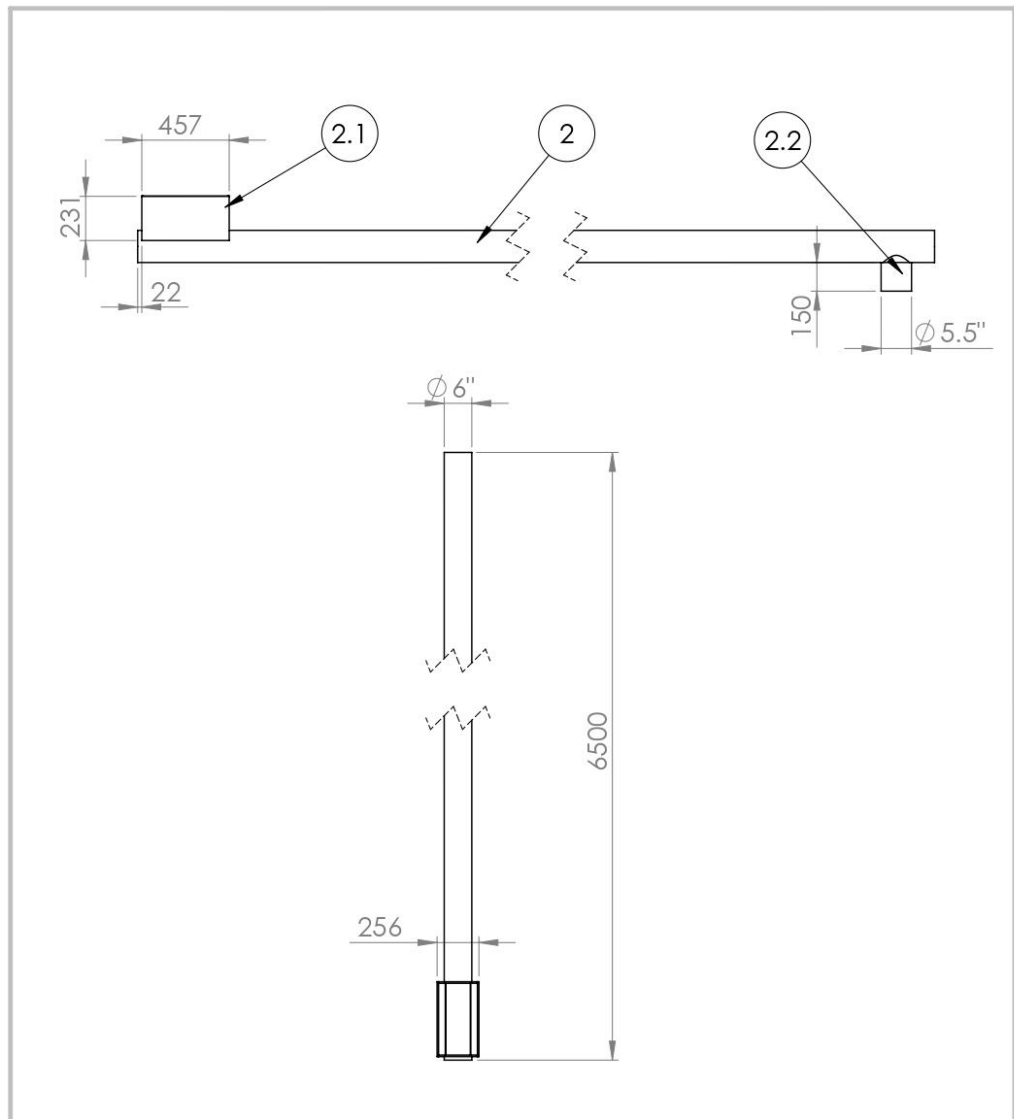
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.				COD: PFC-2203A-AR-08
Rug.				HOJA 2



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.		Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.		CALDERON,E		
	Apr.		GRANTON,F IBARRA,G		
Esc.			ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.				COD: PFC-2203A-AR-08	
Rug.				HOJA 3	

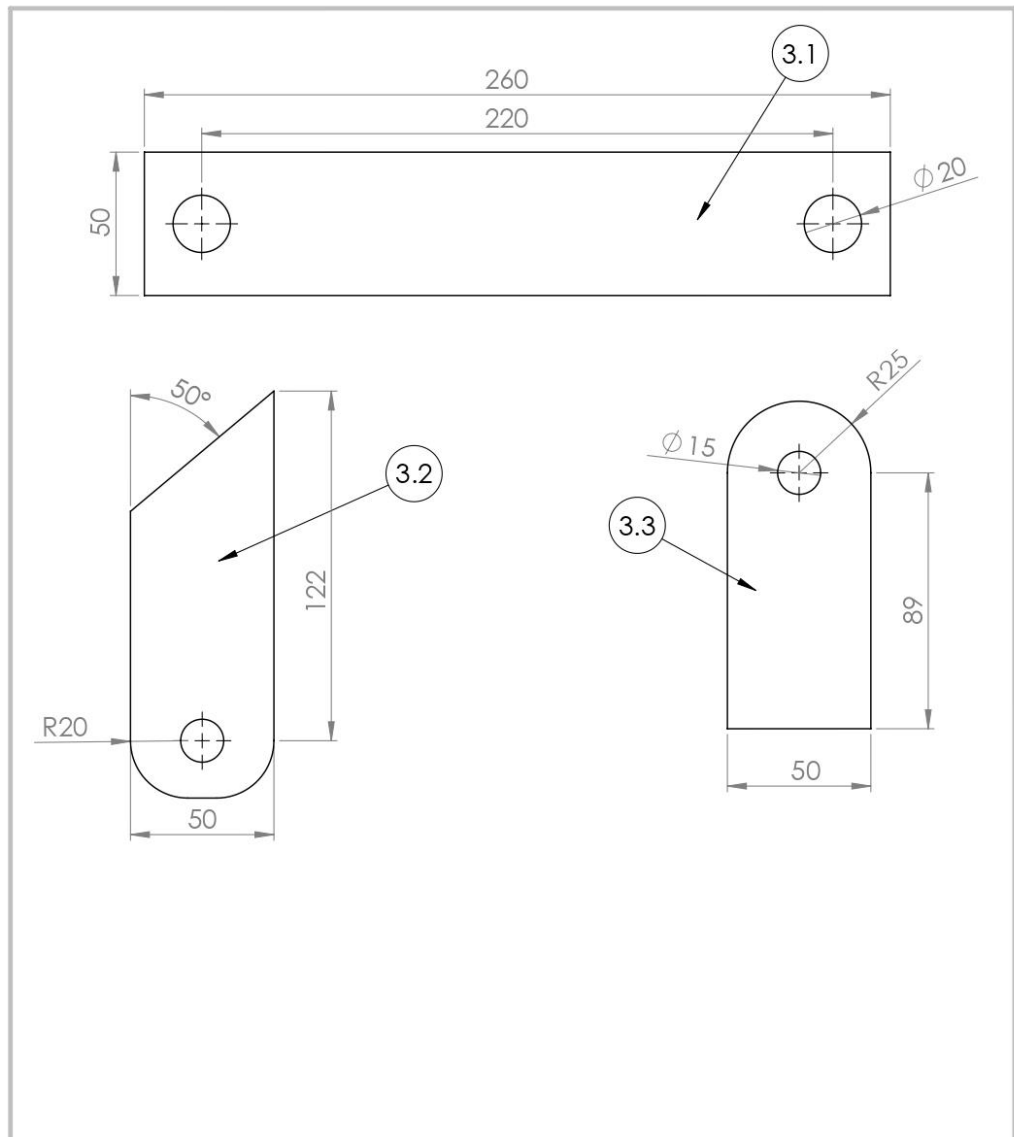


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.				COD: PFC-2203A-AR-08
Rug.				HOJA 4





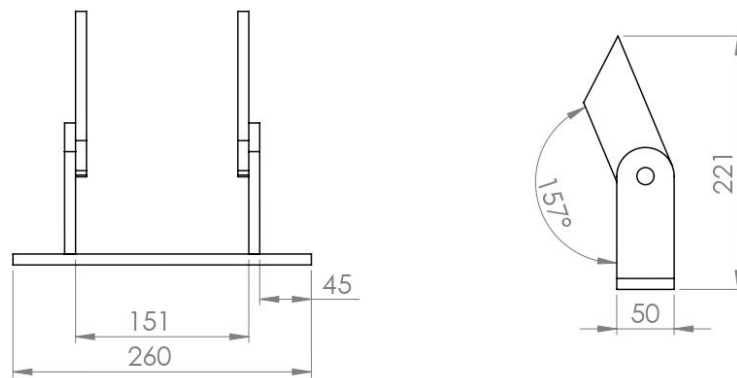
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
2	TUBO	6" SCH 40	ASTM A-53	1
2.1	TOLVA	CHAPA 1/4"	SAE 1010	1
2.2	DESCARGA	5.5" SCH 40	ASTM A-53	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puede, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-08	
Rug.			HOJA 5	

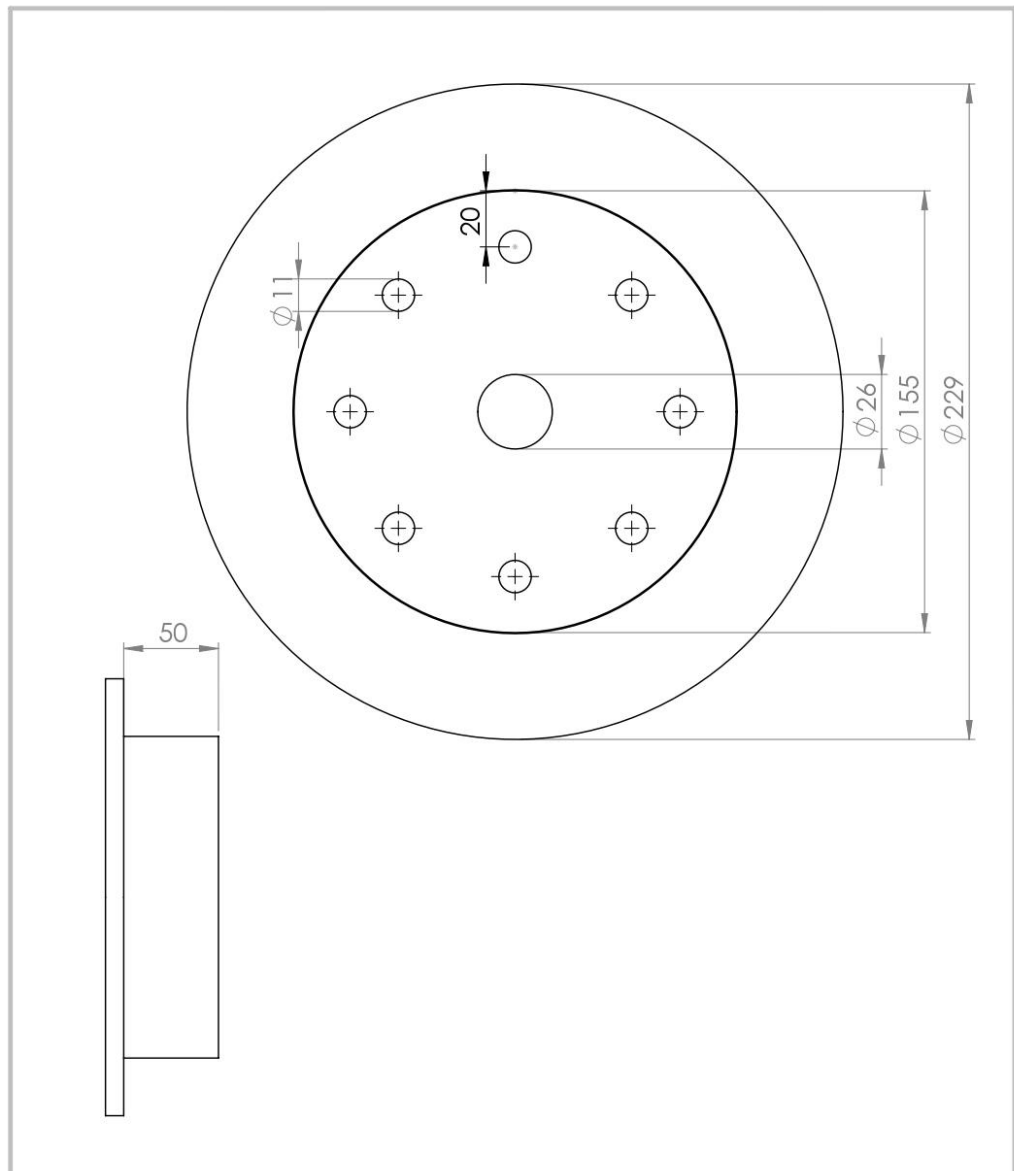


N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCIOIN	MATERIAL	CANTIDAD
3.1	COMPONENTE 1	CHAPA 1/2"	SAE 1010	1
3.2	COMPONENTE 2	CHAPA 1/2"	SAE 1010	2
3.3	COMPONENTE 3	CHAPA 1/2"	SAE 1010	2

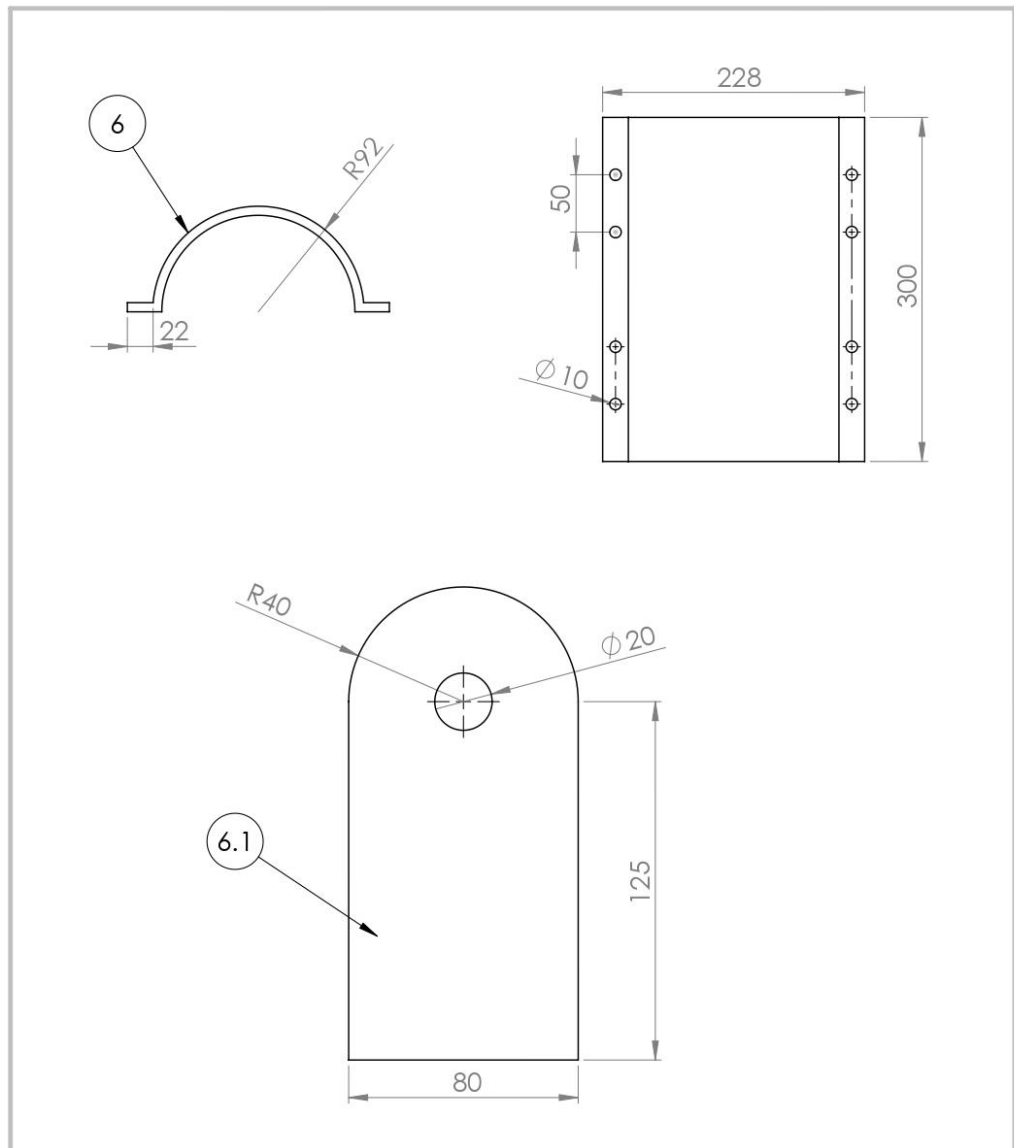
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
	 ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal		
Toler.				COD: PFC-2203A-AR-08
Rug.				HOJA 6



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.		Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.		CALDERON,E		
	Apr.		GRANTON,F		
	Esc.		IBARRA,G		
		ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2			Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.					COD: PFC-2203A-AR-08
Rug.					HOJA 7

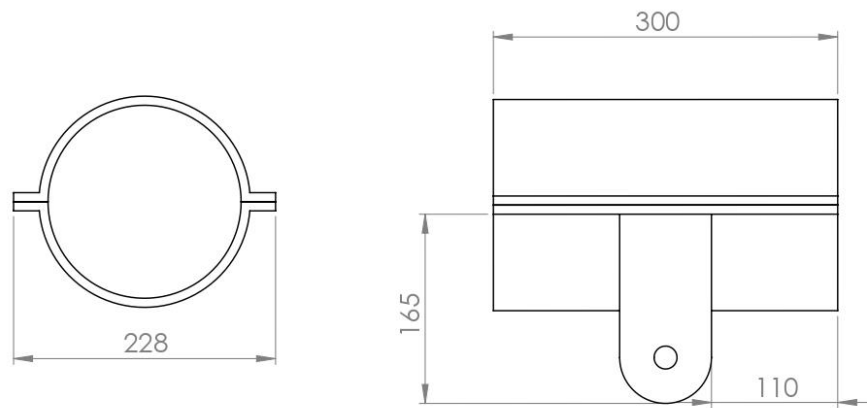




N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
5	BRIDA	CHAPA 1/4" CHAPA 1/2"	SAE 1010	1
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-08	
Rug.			HOJA 8	

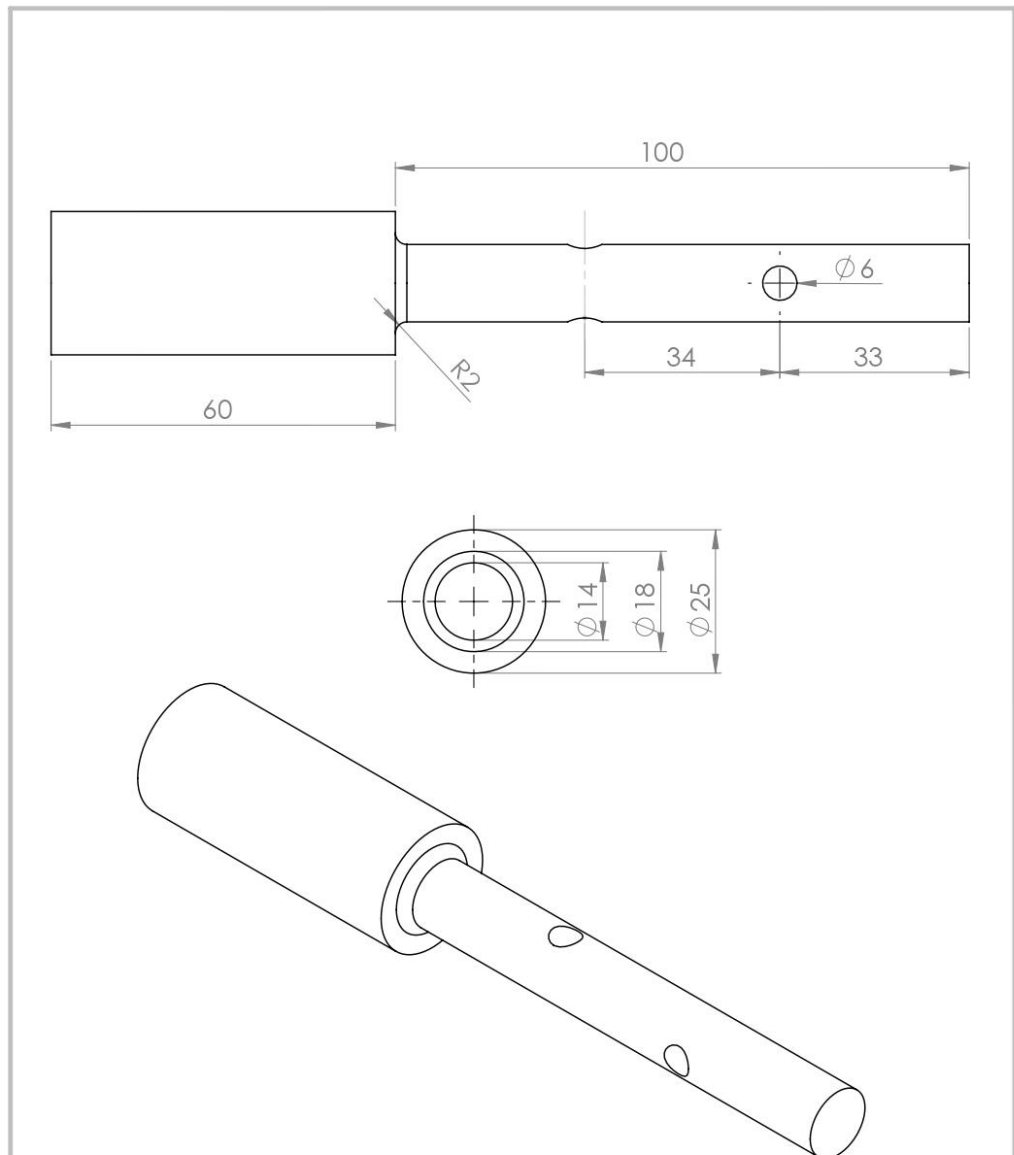


N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
6	SOPORTE ROSCA	CHAPA 1/4"	SAE 1010	4
6.1	ANCLAJE	CHAPA 1/4"	SAE 1010	4

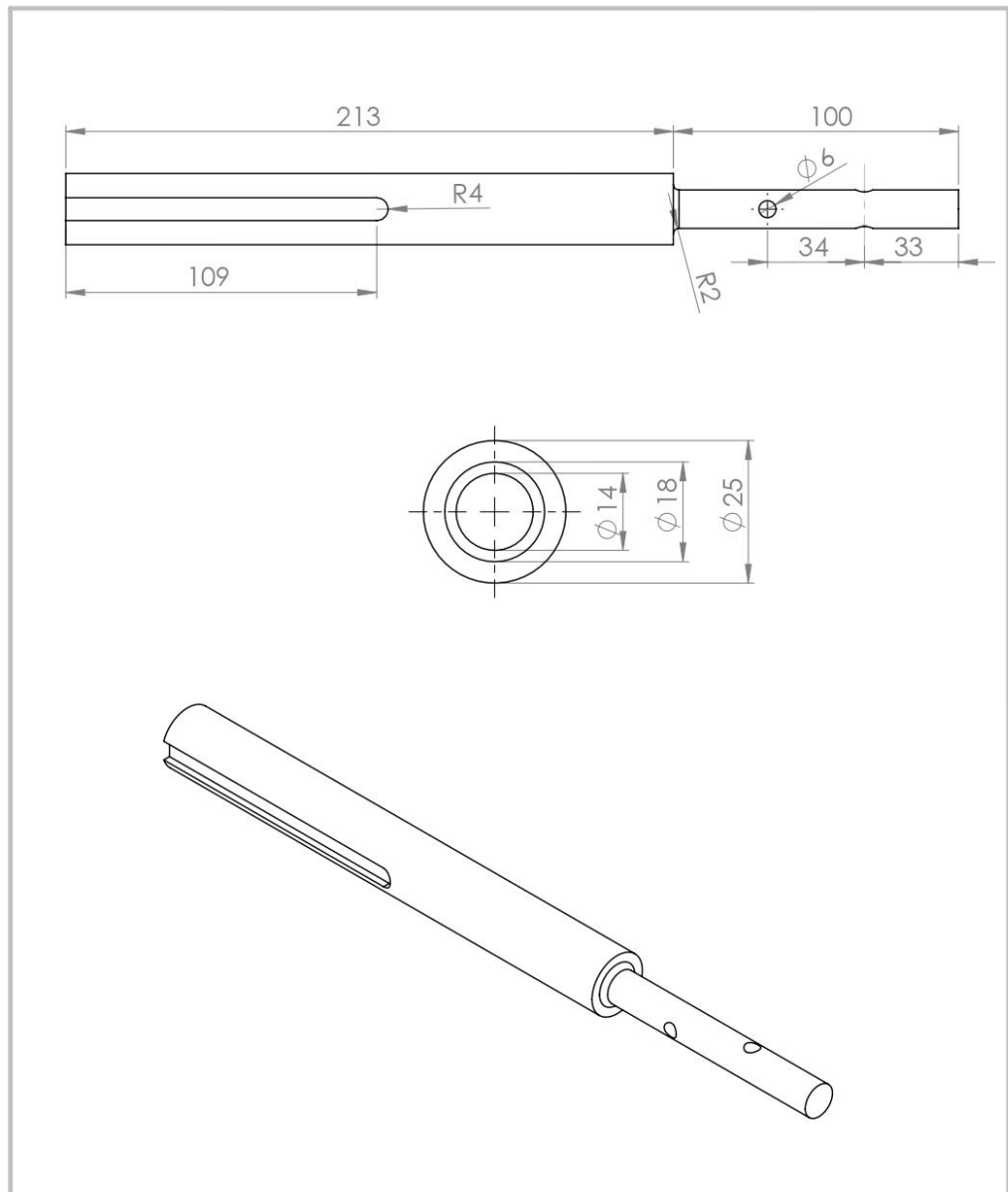
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.			
		ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-AR-08	
Rug.			HOJA 9	



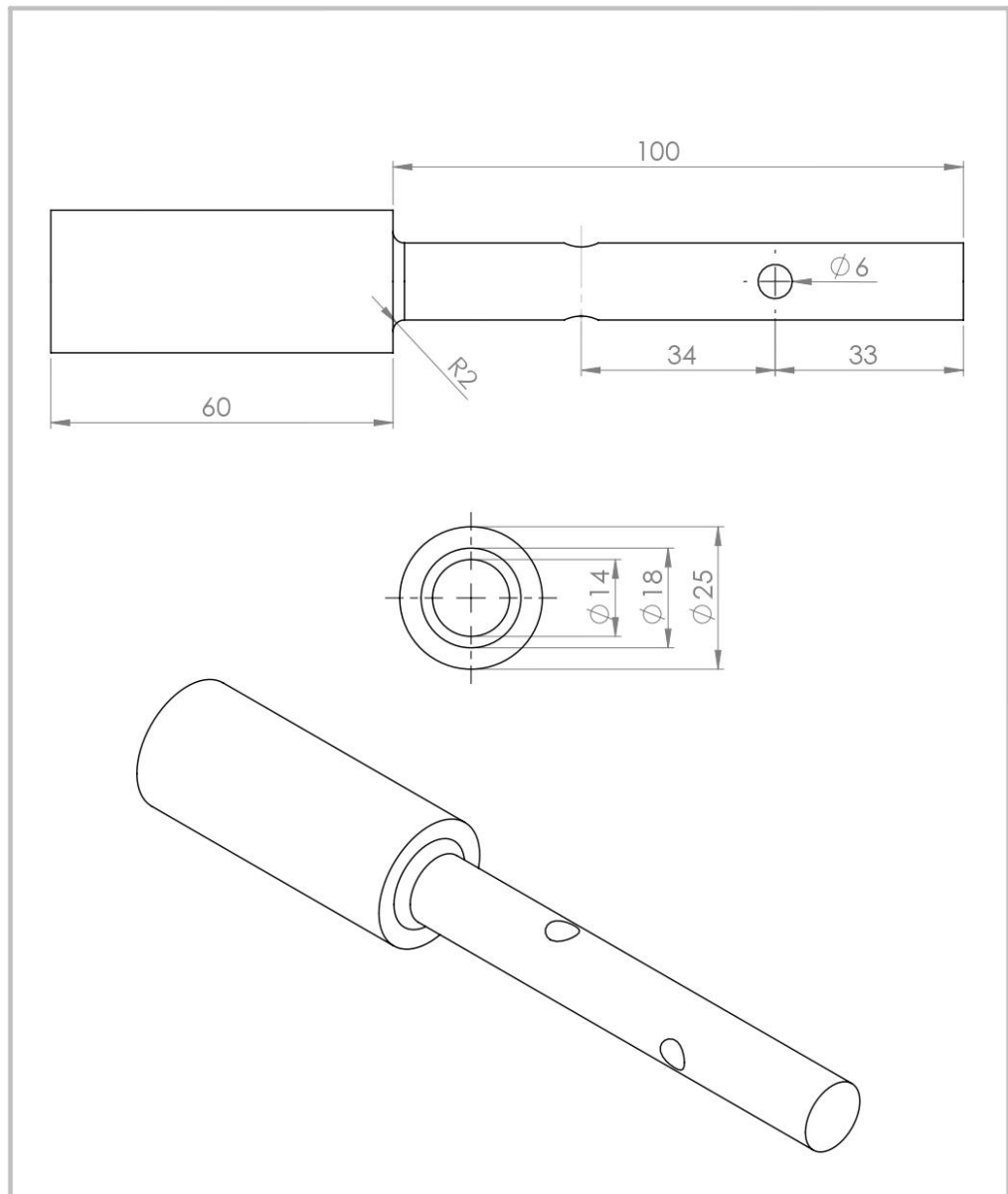
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		ESTRUCTURA ROSCA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera
Toler.				Docentes:
Rug.				Puente, Gustavo De Carli, Anibal
				COD: PFC-2203A-AR-08
				HOJA 10



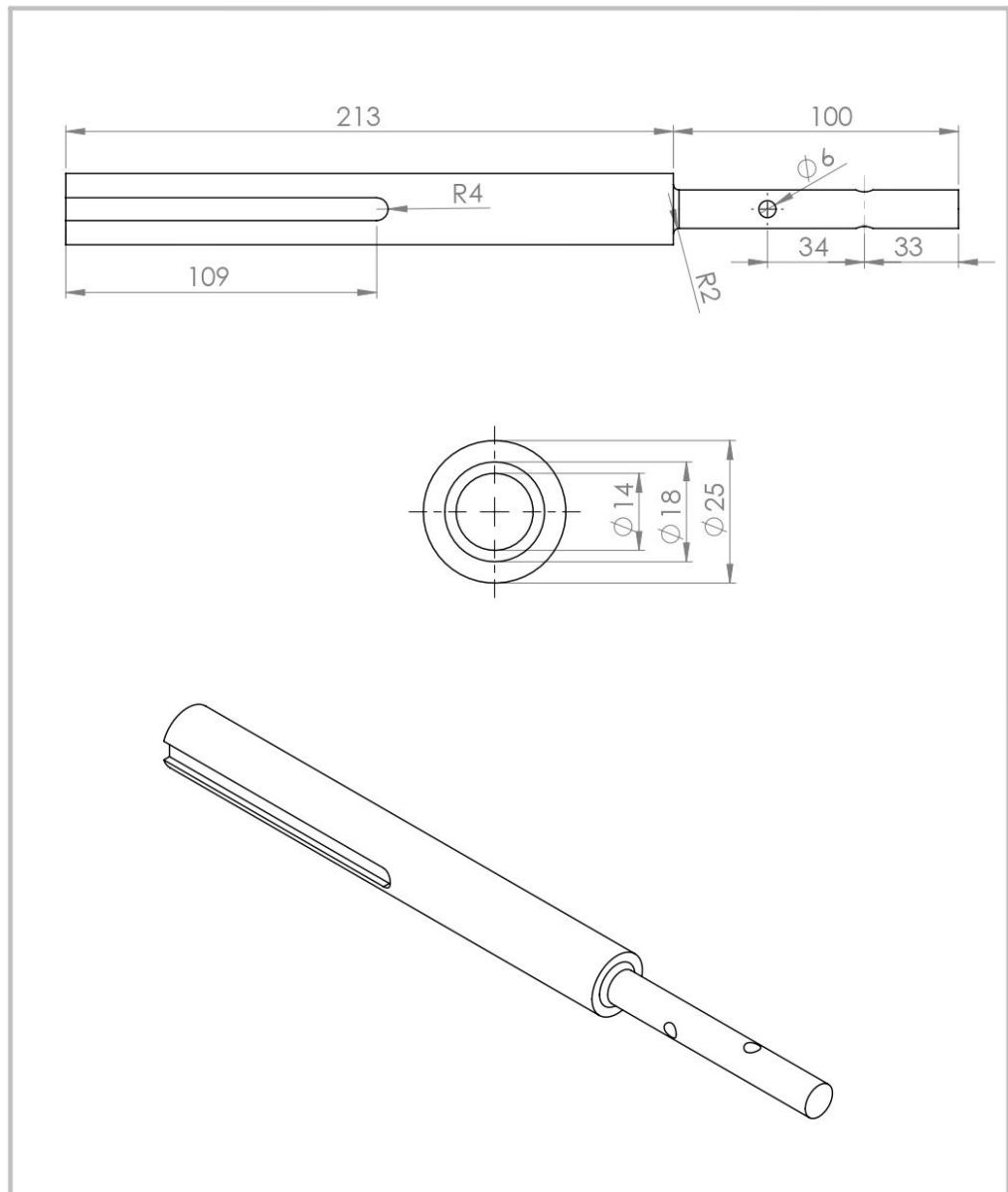
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	MATERIAL	CANTIDAD
8	EJE TERMINAL INF.	SAE 1045	1
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib. _____ Rev. _____ Apr. _____ Esc. _____	Nombre CALDERON,E GRANTON,F IBARRA,G	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS
		EJES TERMINALES ROSCA TRANSPORTADORA 1	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Toler. _____ Rug. _____		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
			COD: PFC-2203A-ME-01 HOJA 1



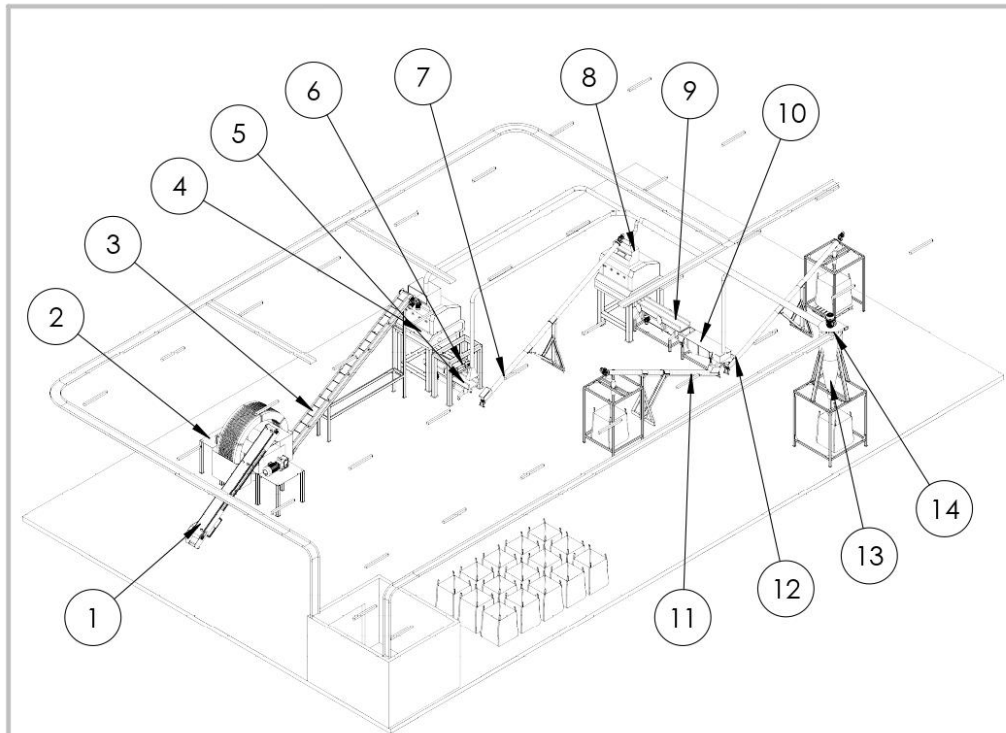
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	MATERIAL	CANTIDAD	
9	EJE TERMINAL SUP.	SAE 1045	1	
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	CALDERON,E		RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	EJES TERMINALES ROSCA TRANSPORTADORA 1		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.			COD: PFC-2203A-ME-01	
Rug.			HOJA 2	



N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	MATERIAL	CANTIDAD
8	EJE TERMINAL INF.	SAE 1045	1
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib. _____ Rev. _____ Apr. _____ Esc. _____	Nombre CALDERON,E GRANTON,F IBARRA,G	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS
		EJES TERMINALES ROSCA TRANSPORTADORA 2	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Toler. _____ Rug. _____		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
			COD: PFC-2203A-ME-02 HOJA 1

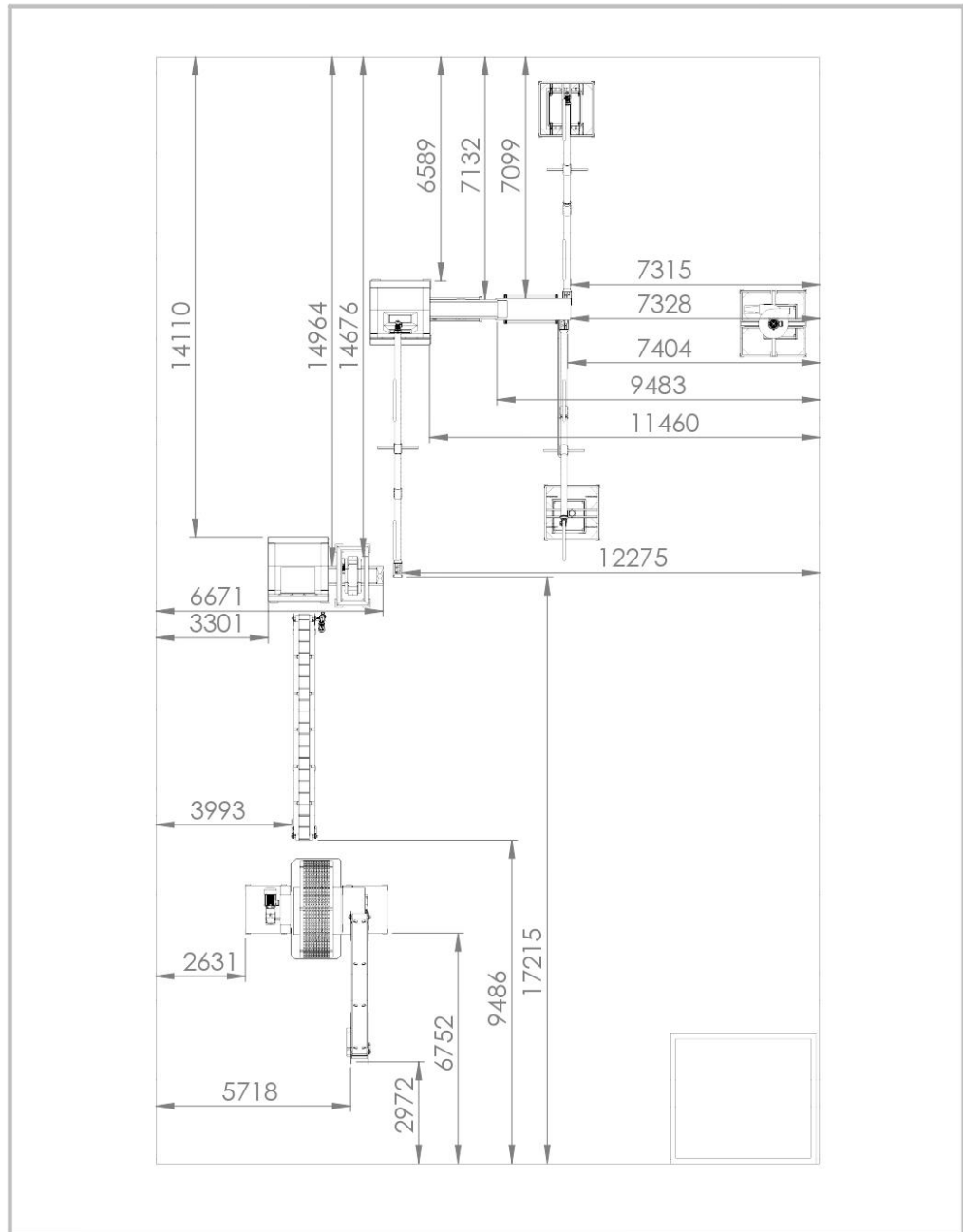




N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	MATERIAL	CANTIDAD
9	EJE TERMINAL SUP.	SAE 1045	1
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Fecha	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Dib.	CALDERON,E	
	Rev.	GRANTON,F	
	Apr.	IBARRA,G	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS
Esc.	EJES TERMINALES ROSCA TRANSPORTADORA 2		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.			COD: PFC-2203A-ME-02
Rug.			HOJA 2

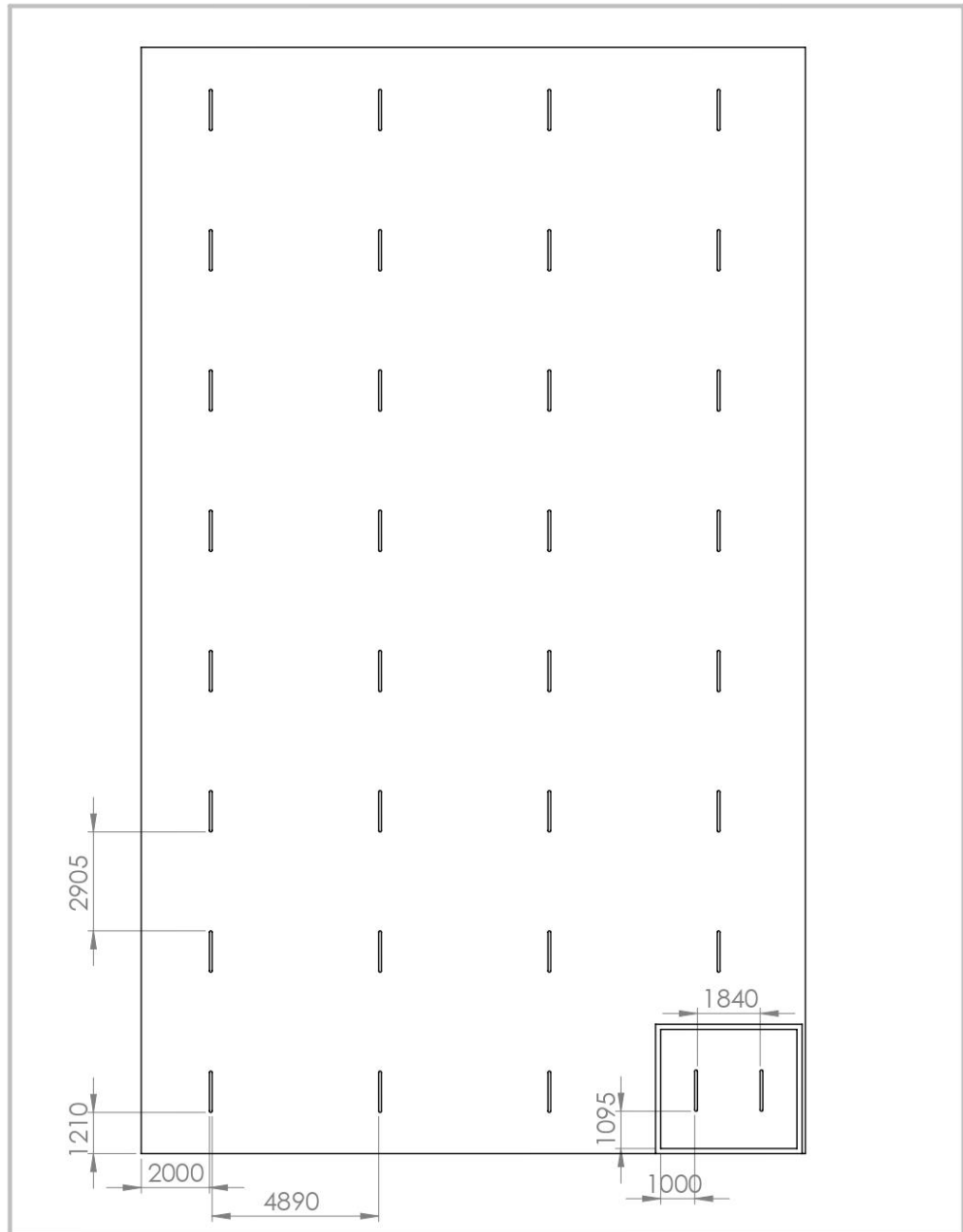


N.º DE ELEMENTO	CODIGO	DESCRIPCION
1	T-CT-01	CINTA TRANSPORTADORA 1
2	G-TR-01	TRITURADOR 1
3	T-CT-02	CINTA TRANSPORTADORA 2
4	G-TR-02	TRITURADOR 2
5	S-MV-01	MESA VIBRATORIA 1
6	T-CM-01	CINTA MAGNETICA
7	T-RT-01	ROSCA TRANSPORTADORA 1
8	G-TR-03	TRITURADOR 3
9	S-MV-02	MESA VIBRATORIA 2
10	C-ZA-01	ZARANDA
11	T-RT-02	ROSCA TRANSPORTADORA 2
12	T-RT-03	ROSCA TRANSPORTADORA 3
13	A-CL-01	SEPARADOR CICLONICO
14	A-VT-01	VENTILADOR

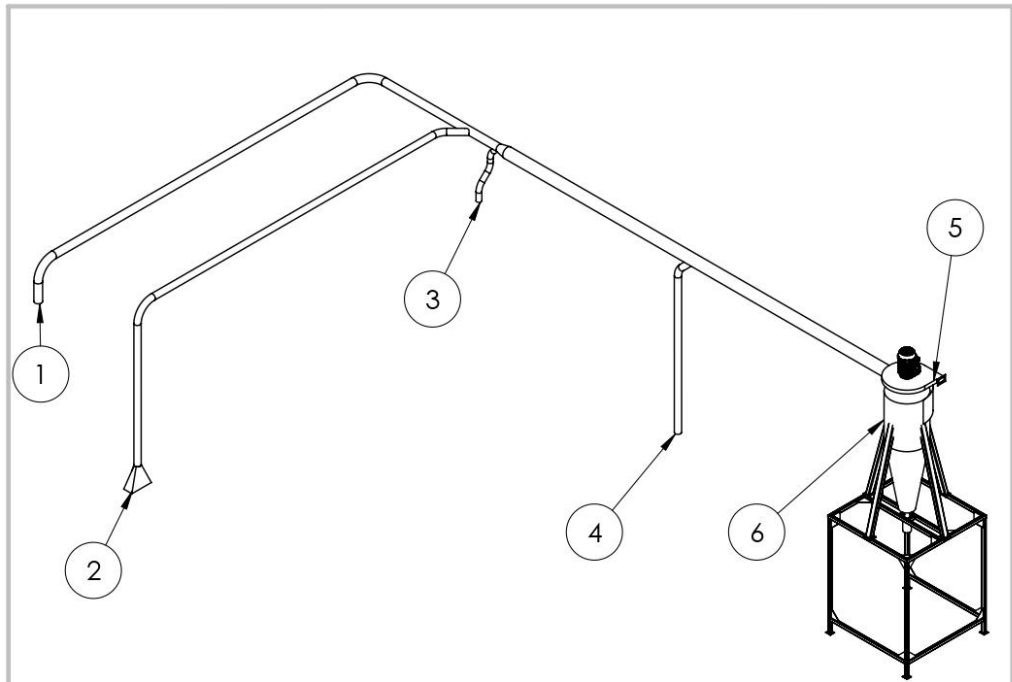
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
	Esc.	LAYOUT PLANTA	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler. Rug.		COD: PFC-2203A-MO-01	
			HOJA 1	



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
	 Esc.	LAYOUT PLANTA	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler. Rug.		COD: PFC-2203A-MO-01	
			HOJA 2	

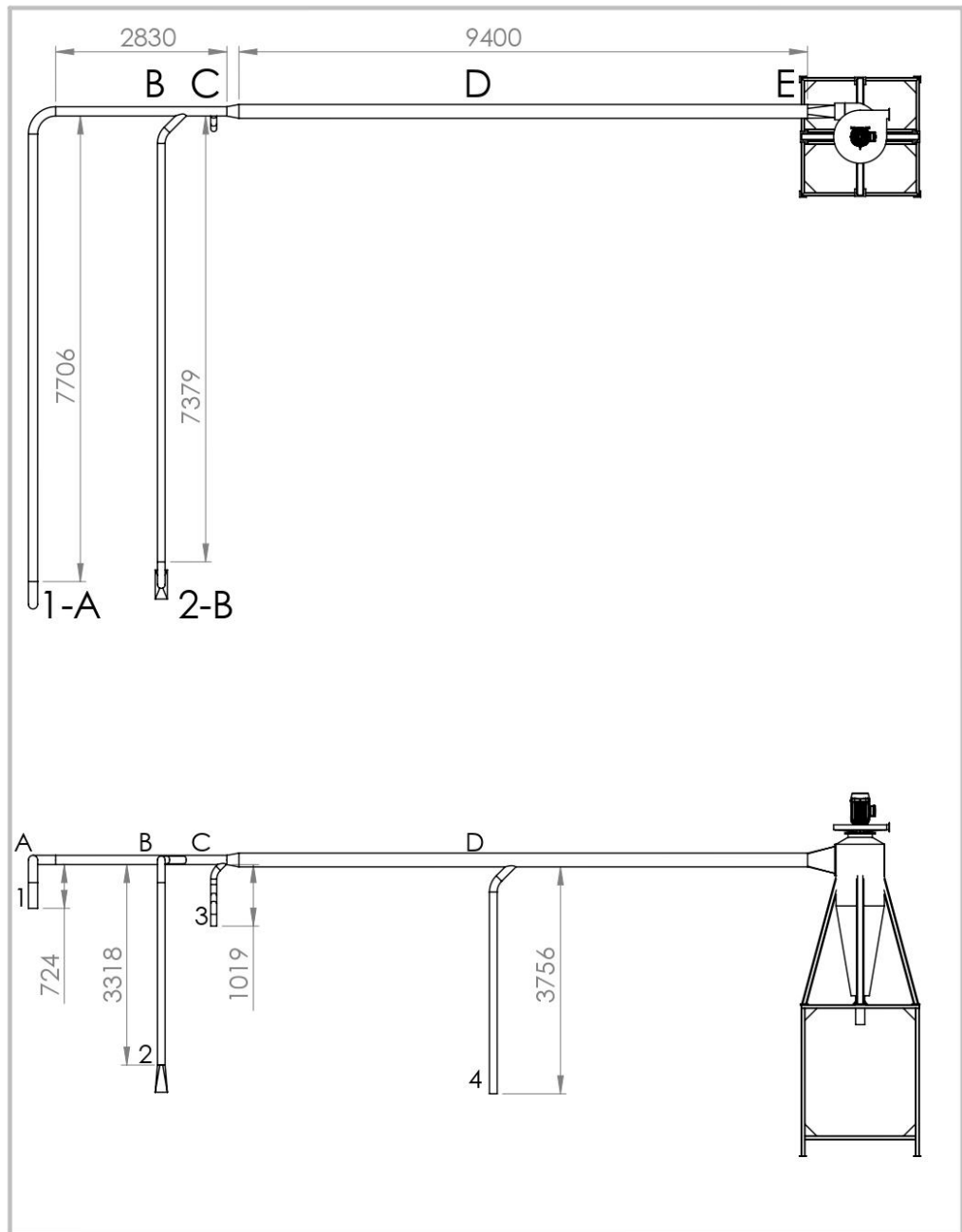


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.		Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.		CALDERON,E		
	Apr.		GRANTON,F		
	Esc.		IBARRA,G		
		LAYOUT PLANTA			Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.					COD: PFC-2203A-MO-01
Rug.					HOJA 3

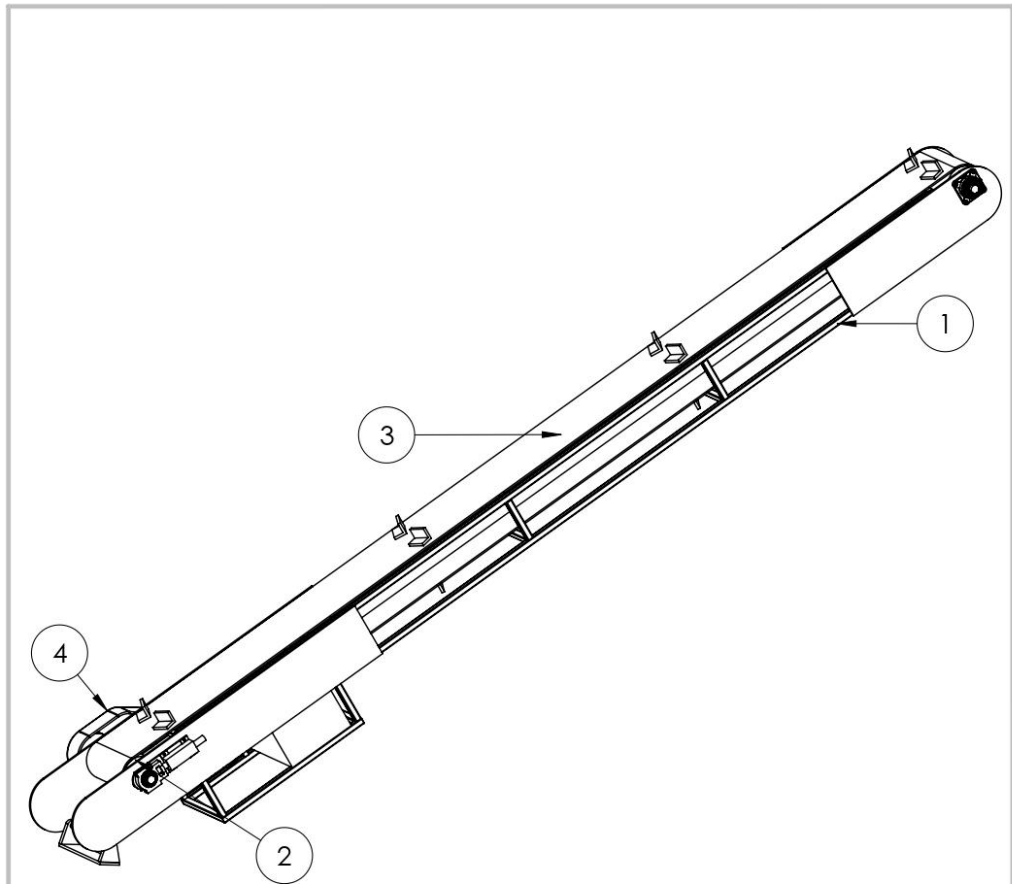


N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	ASPIRACION TRITURADOR 2	1
2	ASPIRACION MESA VIBRATORIA 1	1
3	ASPIRACION TRITURADOR 3	1
4	ASPIRACION ZARANDA	1
5	VENTILADOR CENTRIFUGO	1
6	CICLON	1



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
	SISTEMA DE ASPIRACION		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-MO-02	
Rug.			HOJA 1	

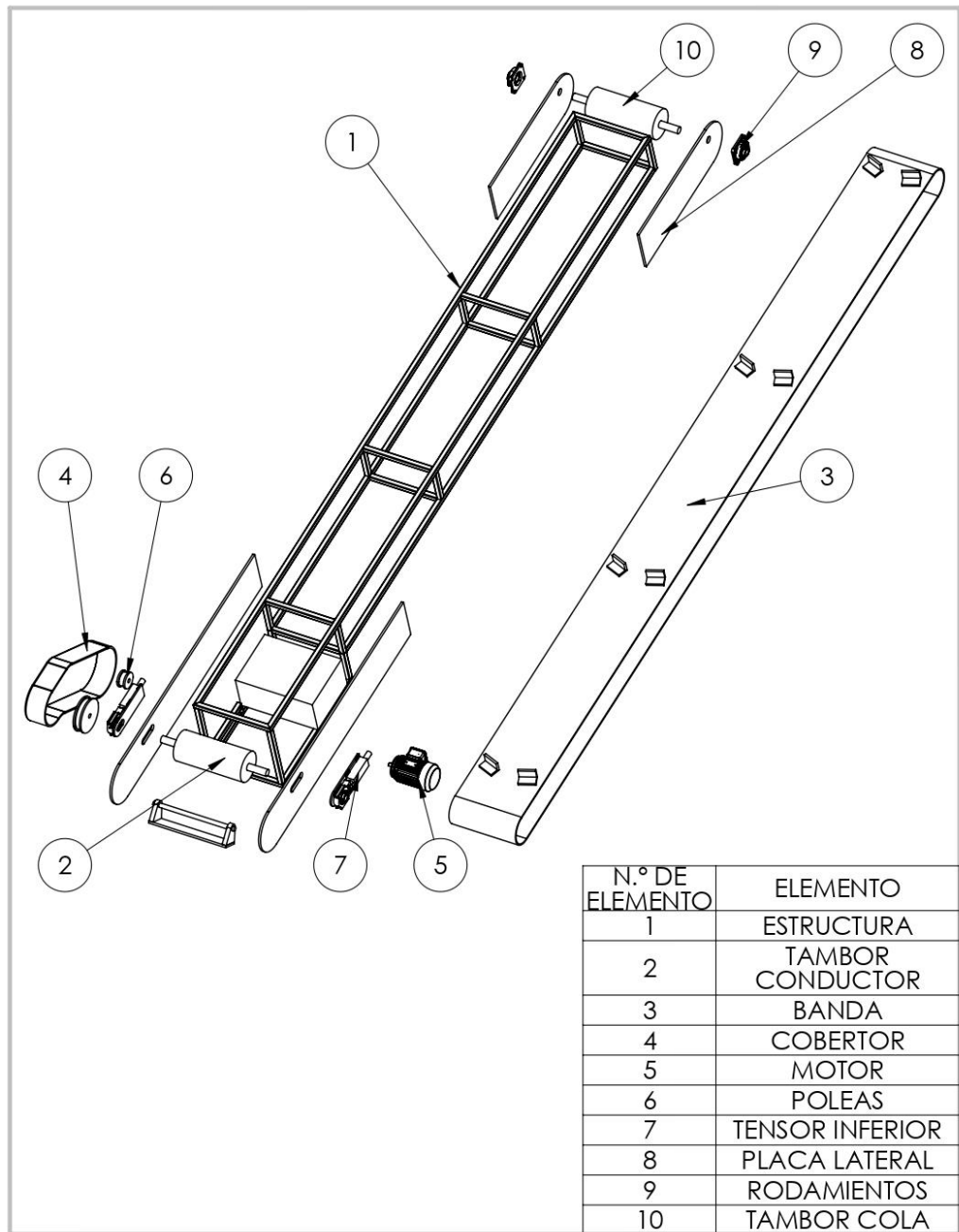


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		SISTEMA DE ASPIRACION	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puede, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler.		COD: PFC-2203A-MO-02	
	Rug.		HOJA 2	




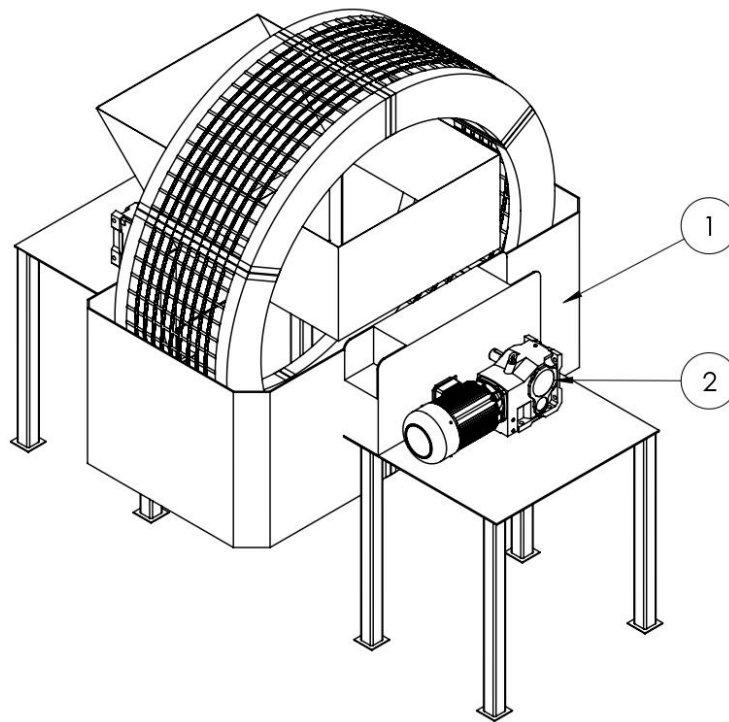
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA	1
2	TAMBOR CONDUCTOR	1
3	BANDA	1
4	COBERTOR MOTOR	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		CINTA TRANSPORTADORA 1		Proyecto Final de Carrera
Toler. Rug.				Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
				COD: PFC-2203A-MO-03
				HOJA 1




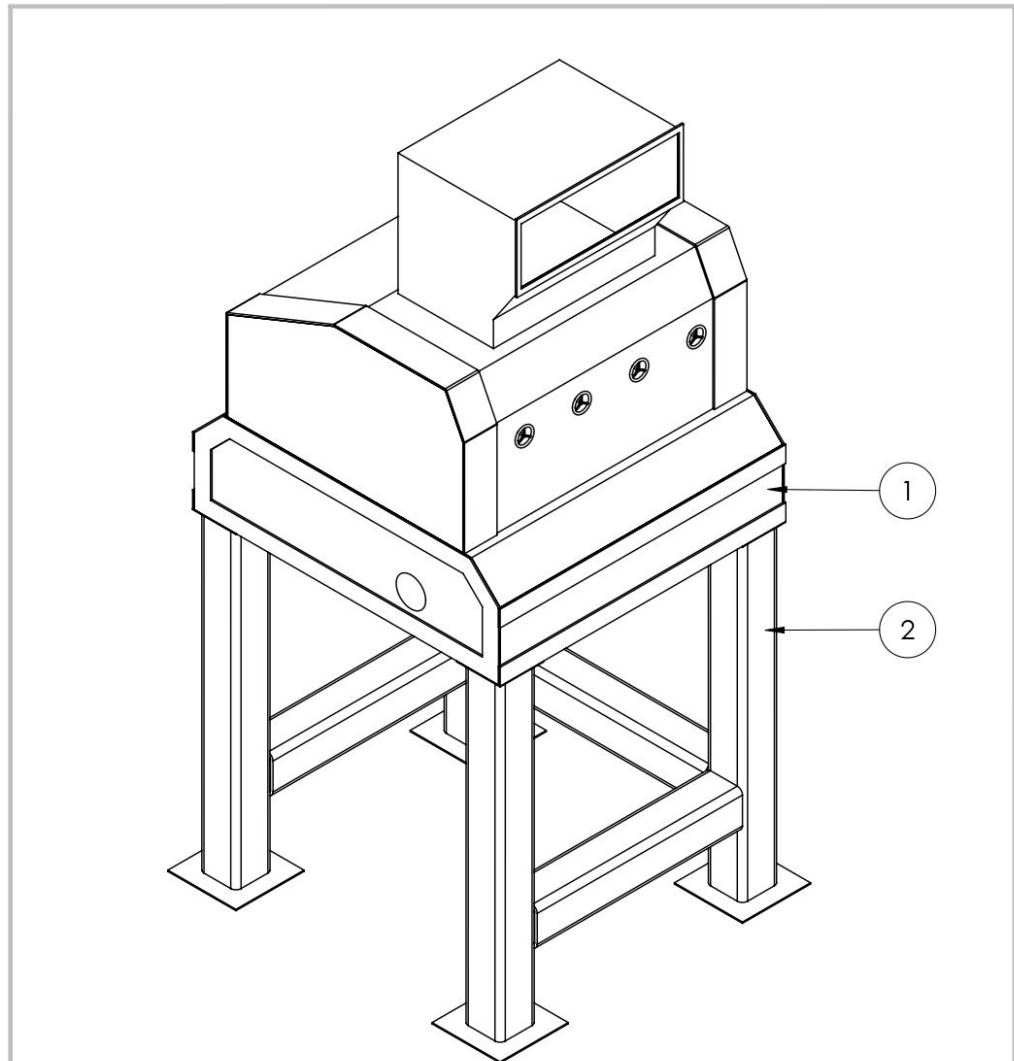
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO
1	ESTRUCTURA
2	TAMBOR CONDUCTOR
3	BANDA
4	COBERTOR
5	MOTOR
6	POLEAS
7	TENSOR INFERIOR
8	PLACA LATERAL
9	RODAMIENTOS
10	TAMBOR COLA

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		CINTA TRANSPORTADORA 1		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler.			COD: PFC-2203A-MO-03
	Rug.			HOJA 2





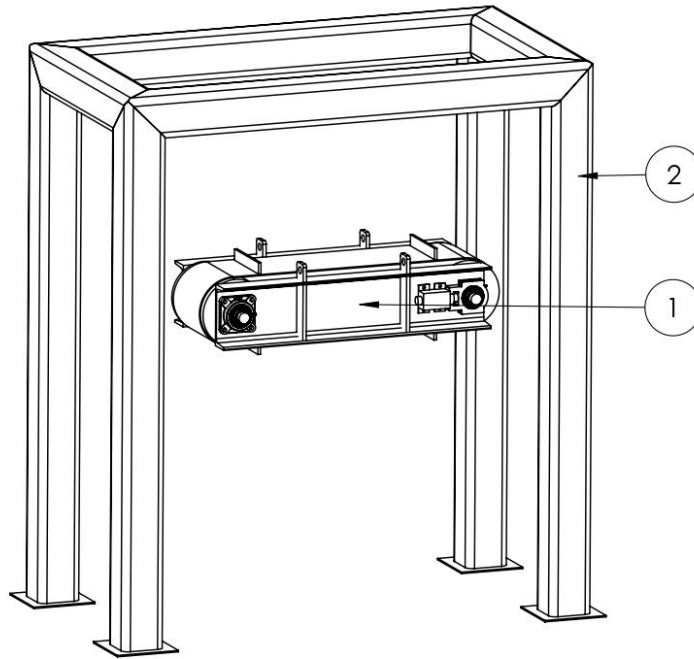
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	TRITURADOR	1
2	MOTOR	2

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.		TRITURADOR 1	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.			COD: PFC-2203A-MO-04	
Rug.			HOJA 1	





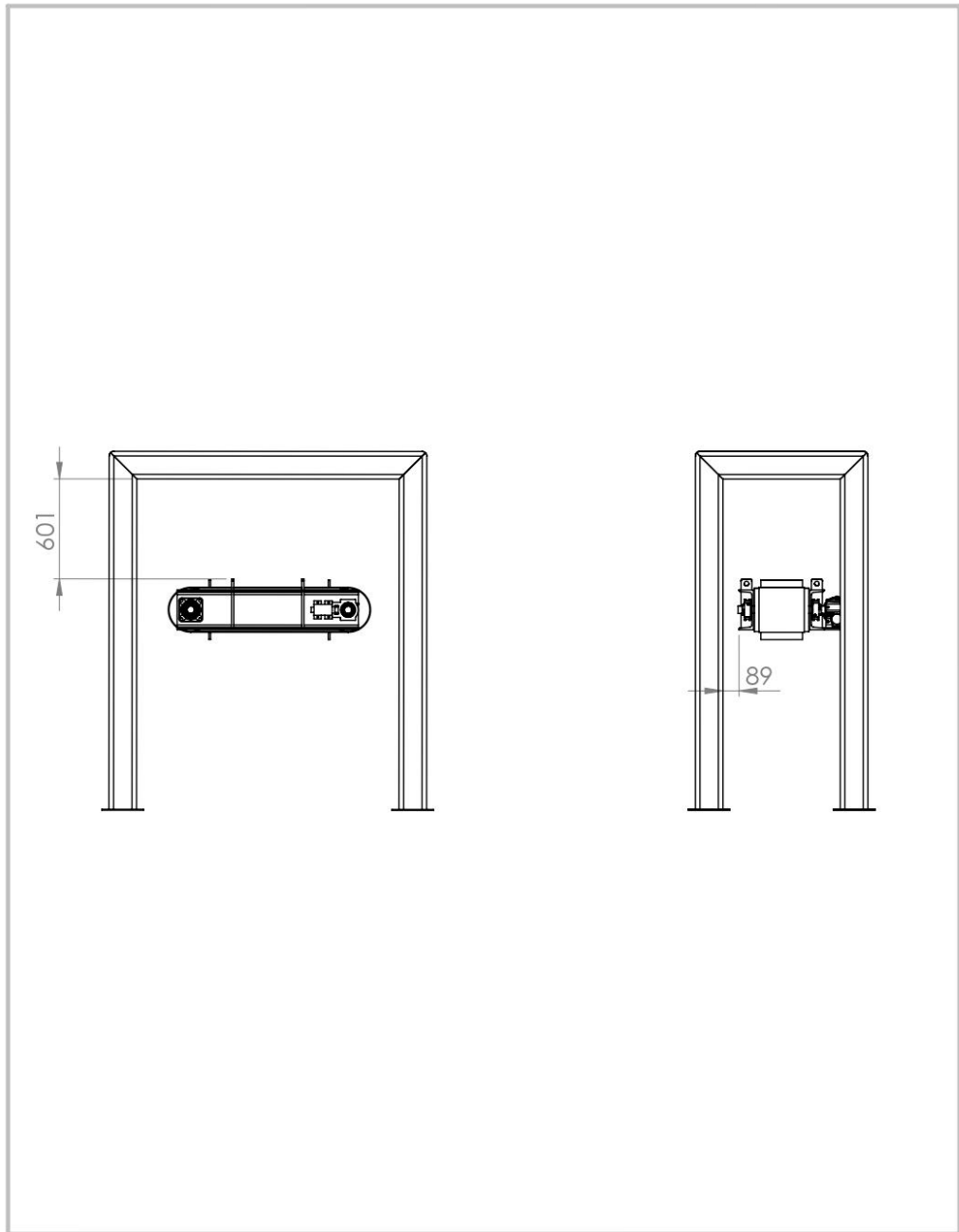
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	TRITURADOR 2	1
2	ESTRUCTURA	1



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		TRITURADOR 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
	Toler.		COD: PFC-2203A-MO-05	
	Rug.		HOJA 1	

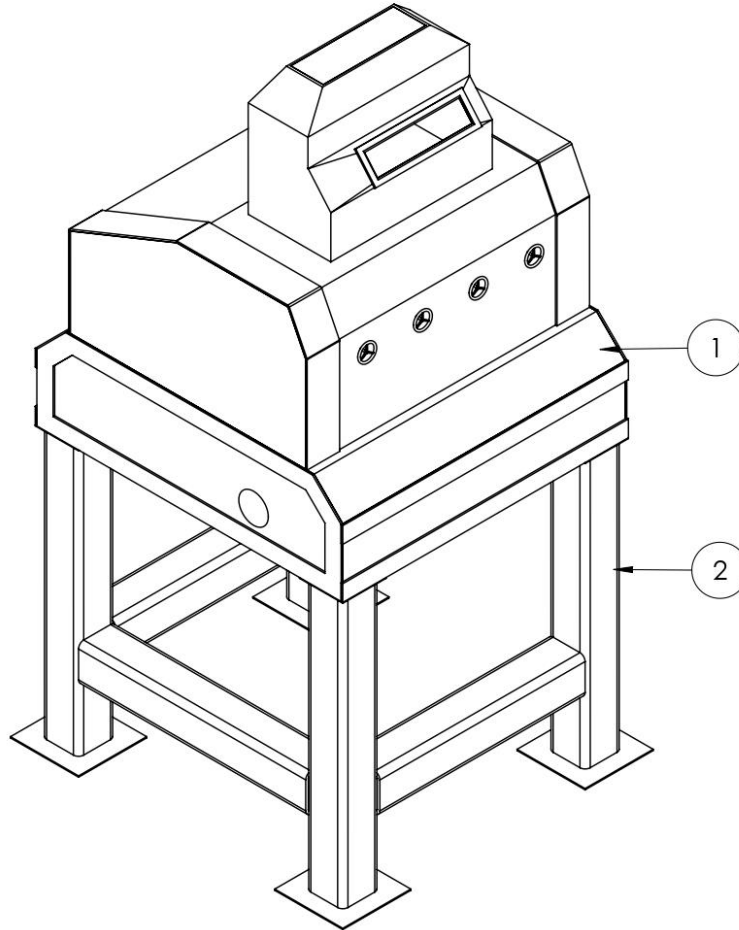


N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	CINTA MAGNETICA	1
2	ESTRUCTURA	1



Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	 CINTA MAGNETICA			COD: PFC-2203A-MO-06 HOJA 1
	Toler.			
	Rug.			

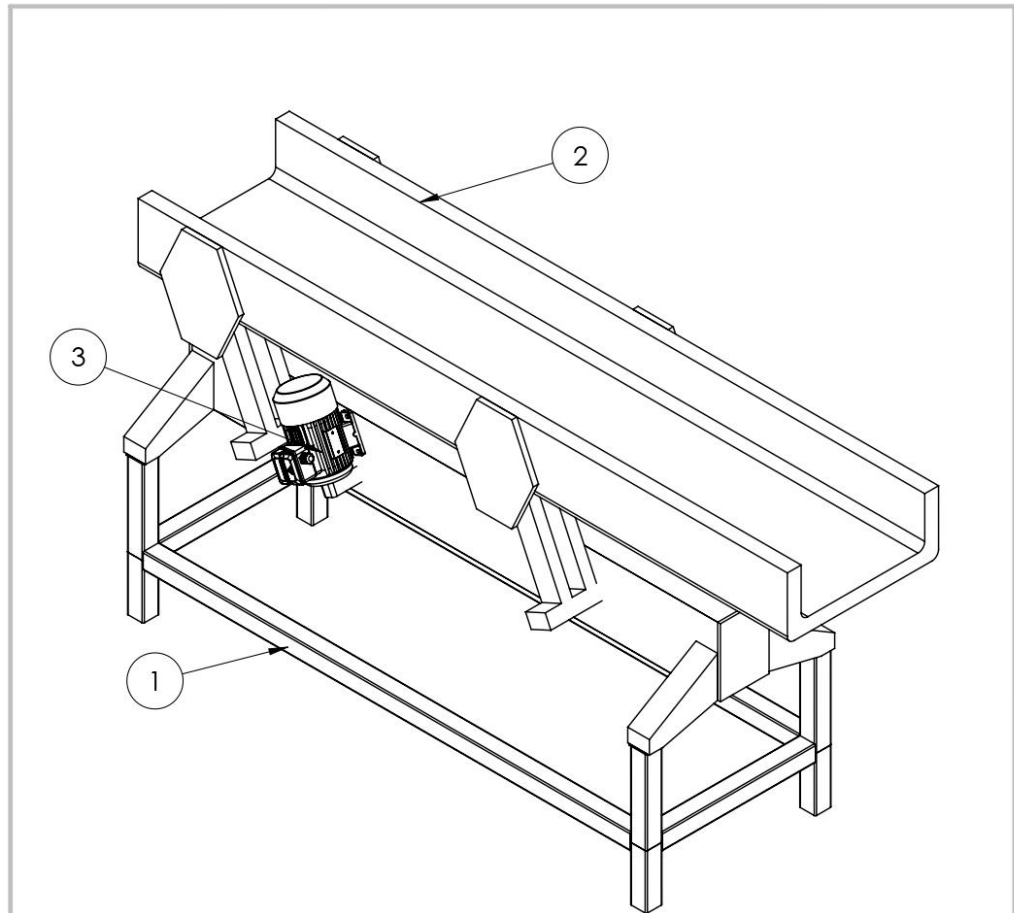


Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G	CINTA MAGNETICA	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
		COD: PFC-2203A-MO-06		
Toler. Rug.		HOJA 2		



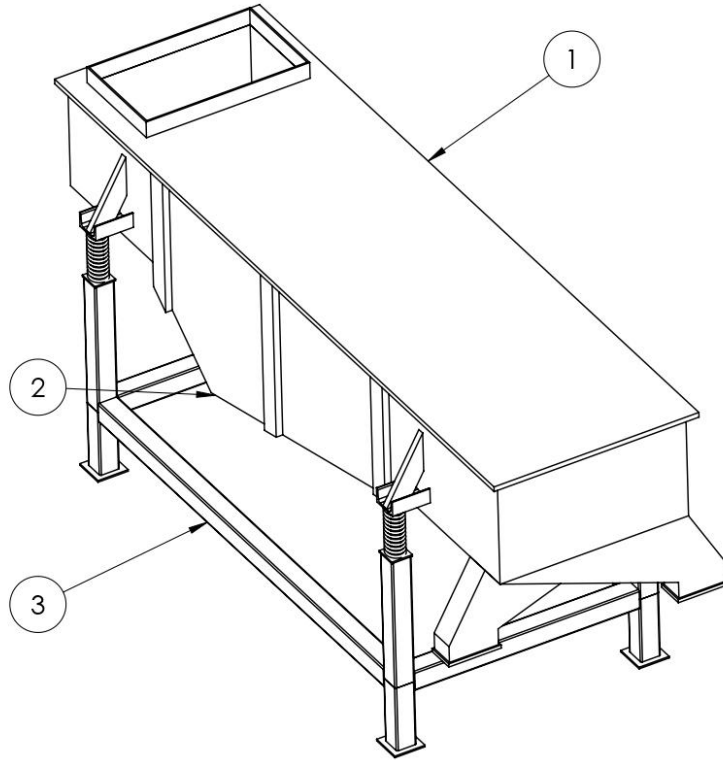
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	TRITURADOR 3	1
2	ESTRUCTURA	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		TRITURADOR 3	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-MO-07	
Rug.			HOJA 1	




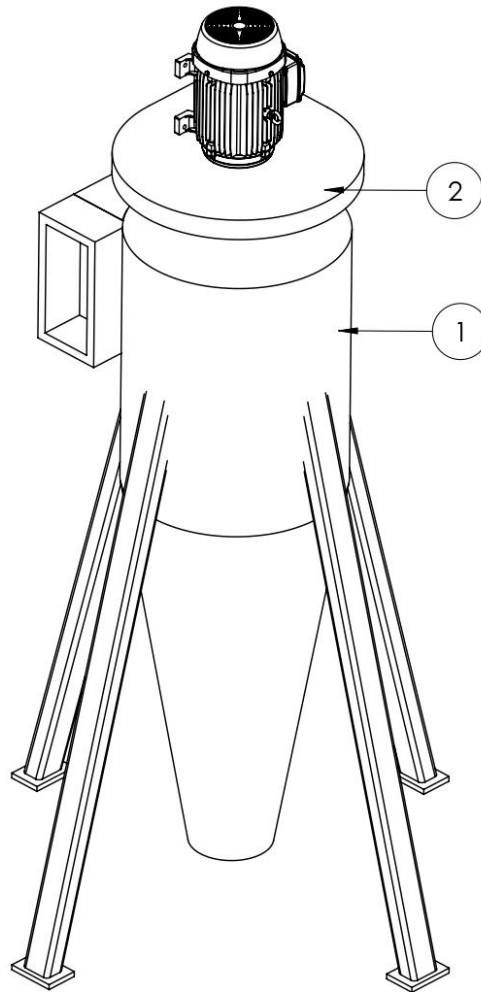
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA	1
2	MESA VIBRATORIA	1
3	MOTOR	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay	
	Rev.	CALDERON,E			
	Apr.	GRANTON,F			Proyecto Final de Carrera
	Esc.	IBARRA,G			Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
		MESA VIBRATORIA 2		COD: PFC-2203A-MO-08	
	Toler.			HOJA 1	
	Rug.				




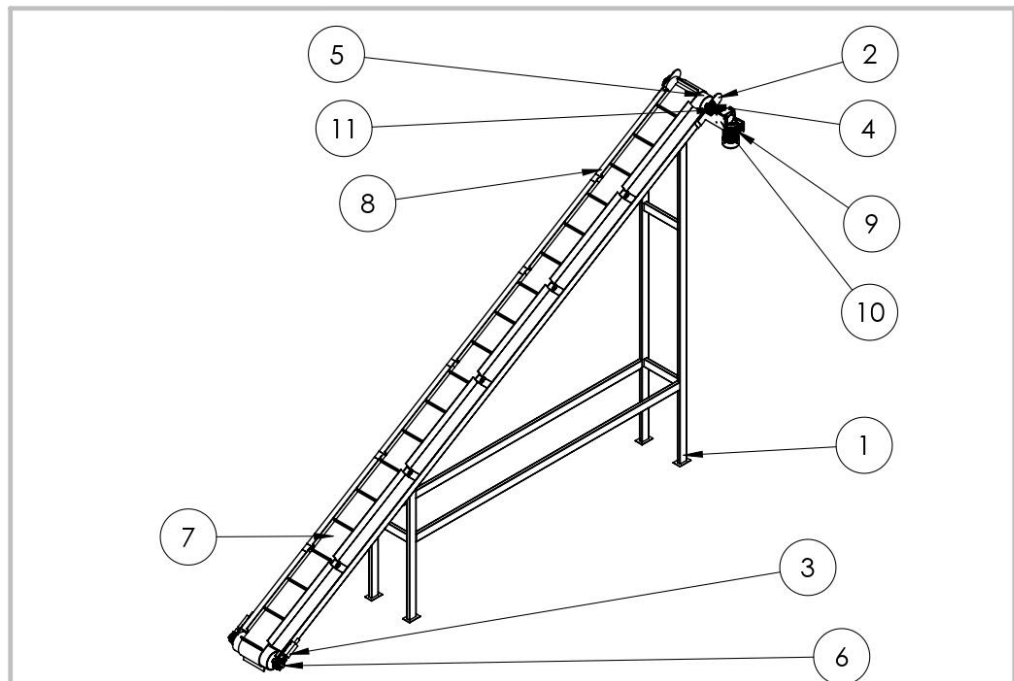
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	MOTOR	1
2	ZARANDA DAHAN MACHINERY	1
3	ESTRUCTURA	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	ZARANDA		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler.			COD: PFC-2203A-MO-09	
Rug.			HOJA 1	



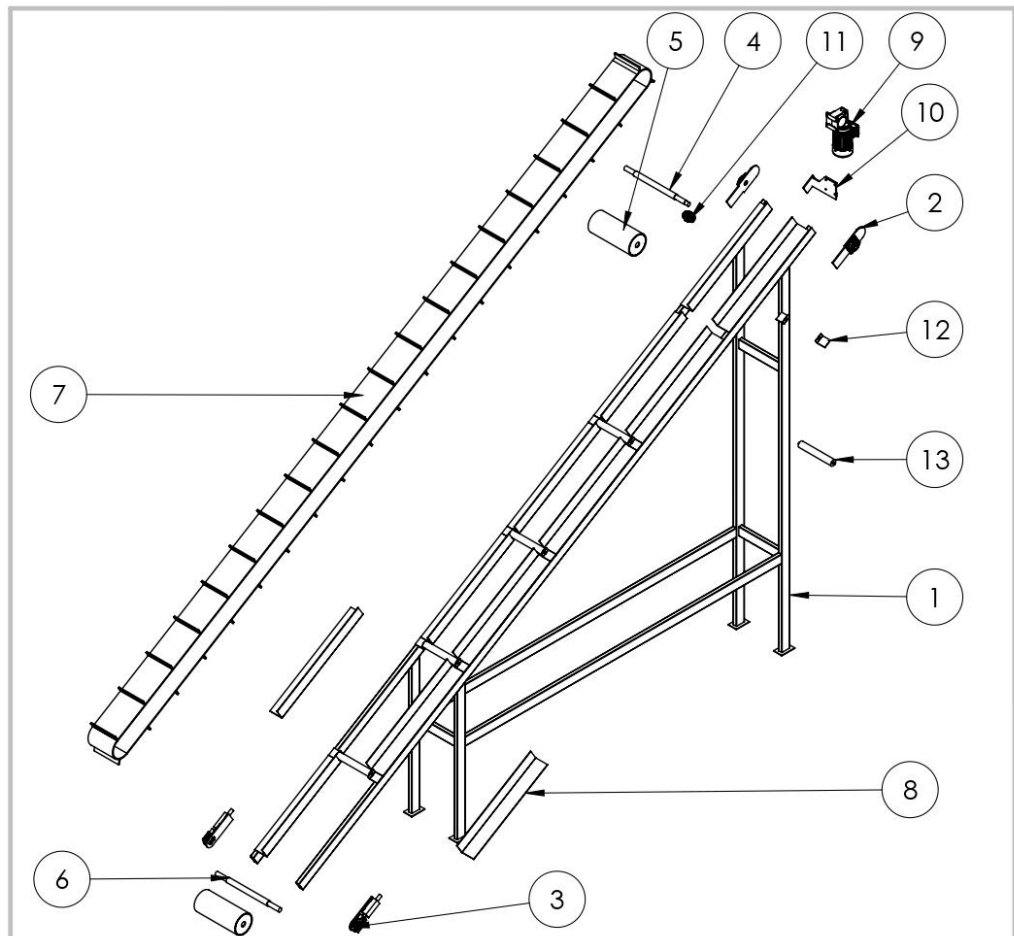
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	CICLON	1
2	VENTILADOR-MOTOR	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.	CICLON-VENTILADOR		Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
Toler. Rug.			COD: PFC-2203A-MO-10	HOJA 1




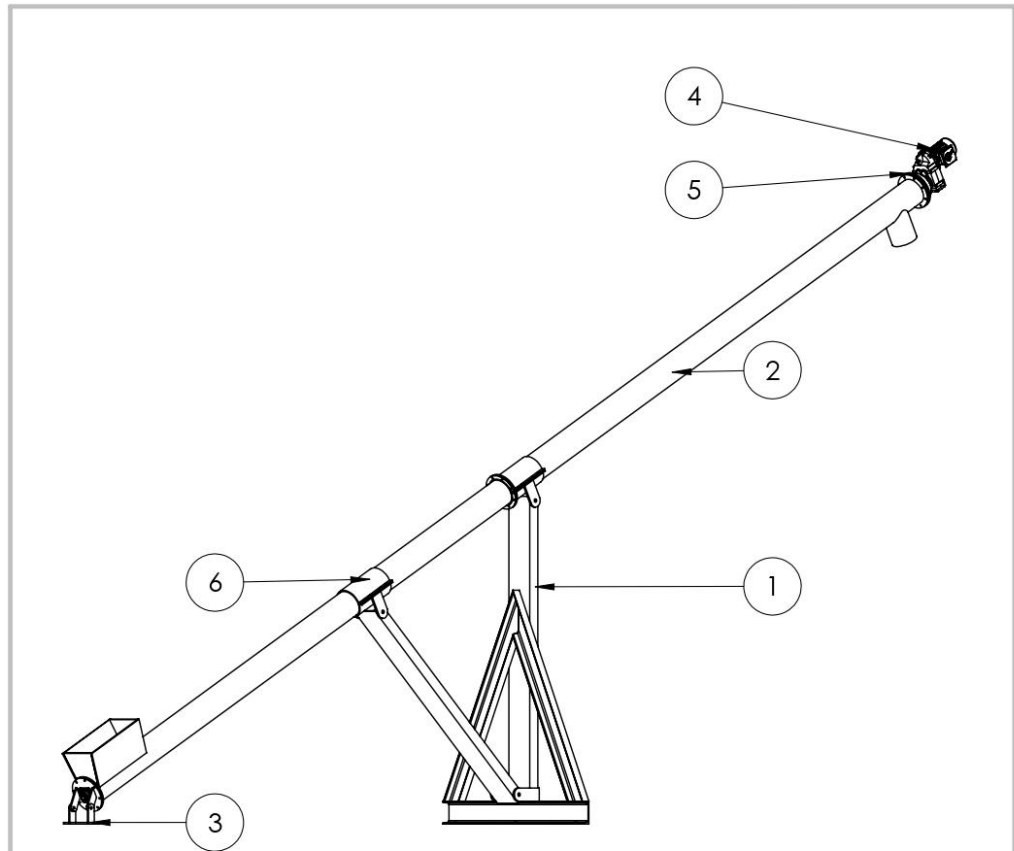
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA	1
2	TENSOR SUPERIOR	2
3	TENSOR INFERIOR	2
4	EJE TAMBOR CONDUCTOR	1
5	TAMBOR	2
6	EJE TAMBOR COLA	1
7	BANDA	1
8	PIEZA CENTRADORA	12
9	MOTORREDUCTOR	1
10	SOPORTE MOTOR	1
11	ACOPLAMIENTO	1
12	SOPORTE RODILLOS	10

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F	CINTA TRANSPORTADORA 2	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puede, Gustavo De Carli, Anibal
	Esc.	IBARRA,G		COD: PFC-2203A-MO-11 HOJA 1
	Toler.			
	Rug.			





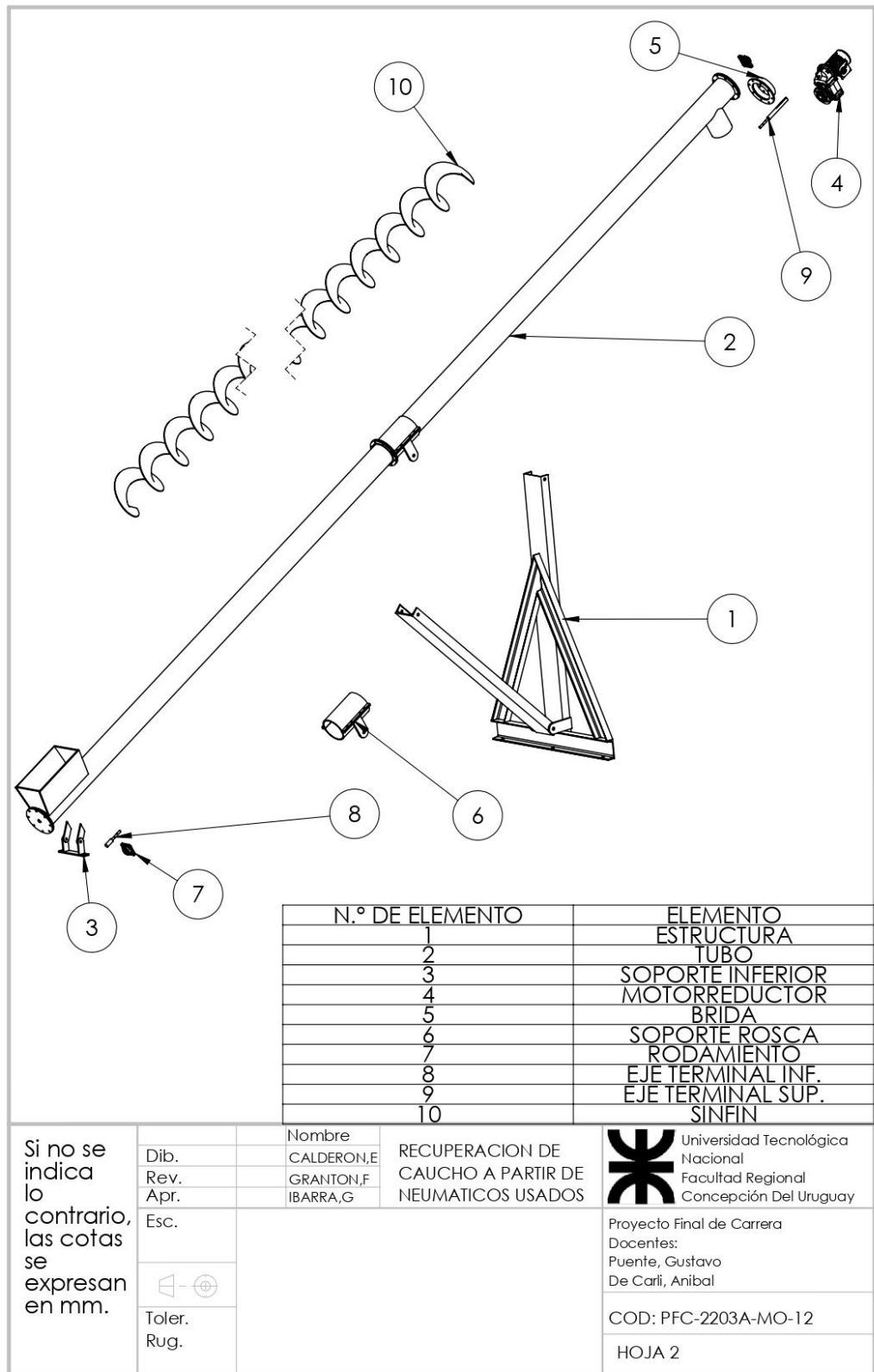
N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO
1	ESTRUCTURA
2	TENSOR SUPERIOR
3	TENSOR INFERIOR
4	EJE TAMBOR CONDUCTOR
5	TAMBOR
6	EJE TAMBOR COLA
7	BANDA
8	PIEZA CENTRADORA
9	MOTORREDUCTOR
10	SOPORTE MOTOR
11	ACOPLAMIENTO
12	SOPORTE RODILLOS
13	RODILLOS

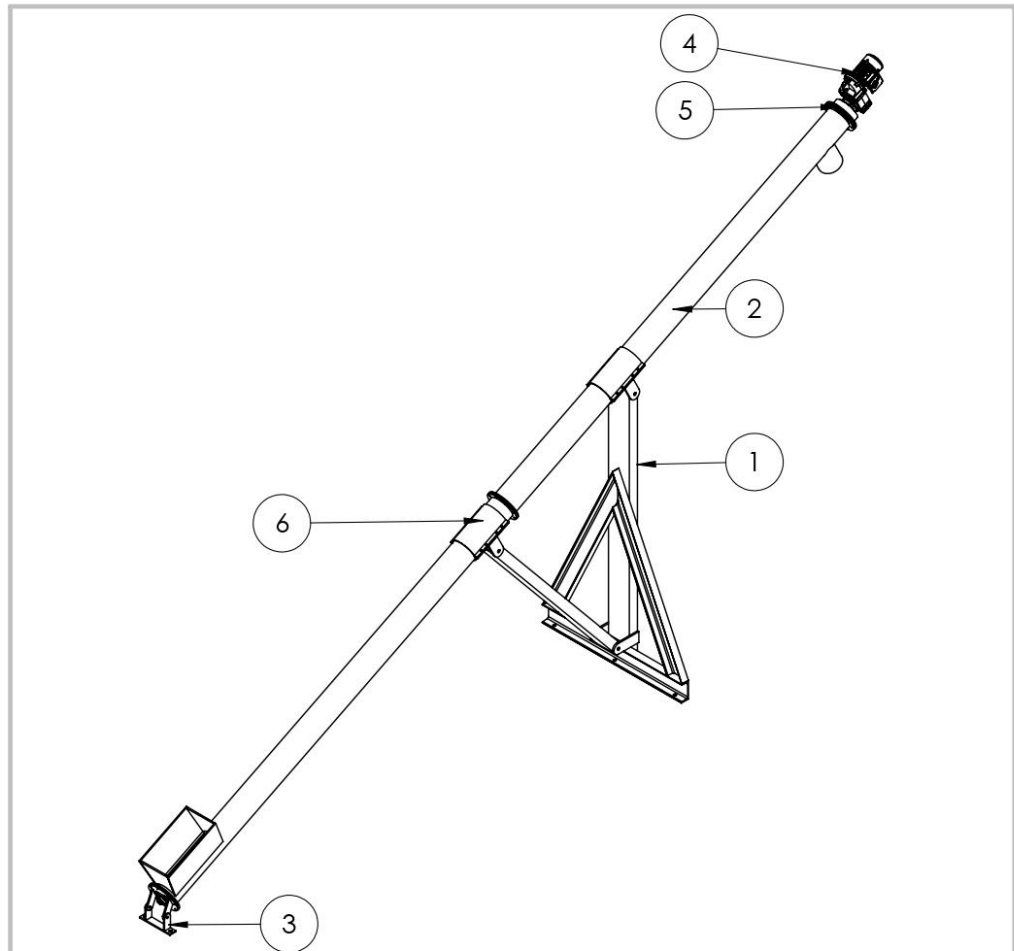
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		Proyecto Final de Carrera
	Esc.	IBARRA,G		Docentes: Puede, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler.		CINTA TRANSPORTADORA 2	COD: PFC-2203A-MO-11
	Rug.			HOJA 2





N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA	1
2	TUBO	1
3	SOPORTE INFERIOR	1
4	MOTORREDUCTOR	1
5	BRIDA	1
6	SOPORTE ROSCA	2

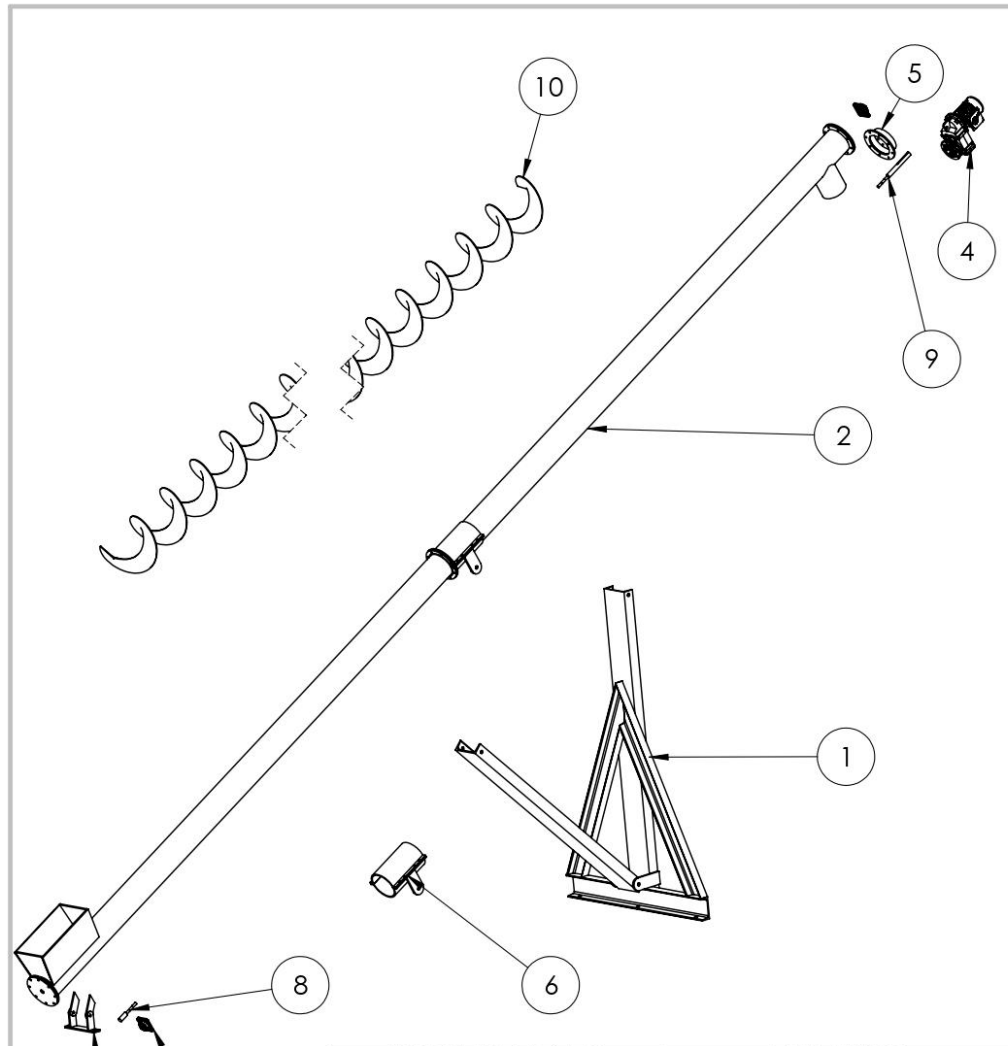
Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.			
				Proyecto Final de Carrera Docentes: De Carli, Anibal
	Toler.			COD: PFC-2203A-MO-12
	Rug.			HOJA 1





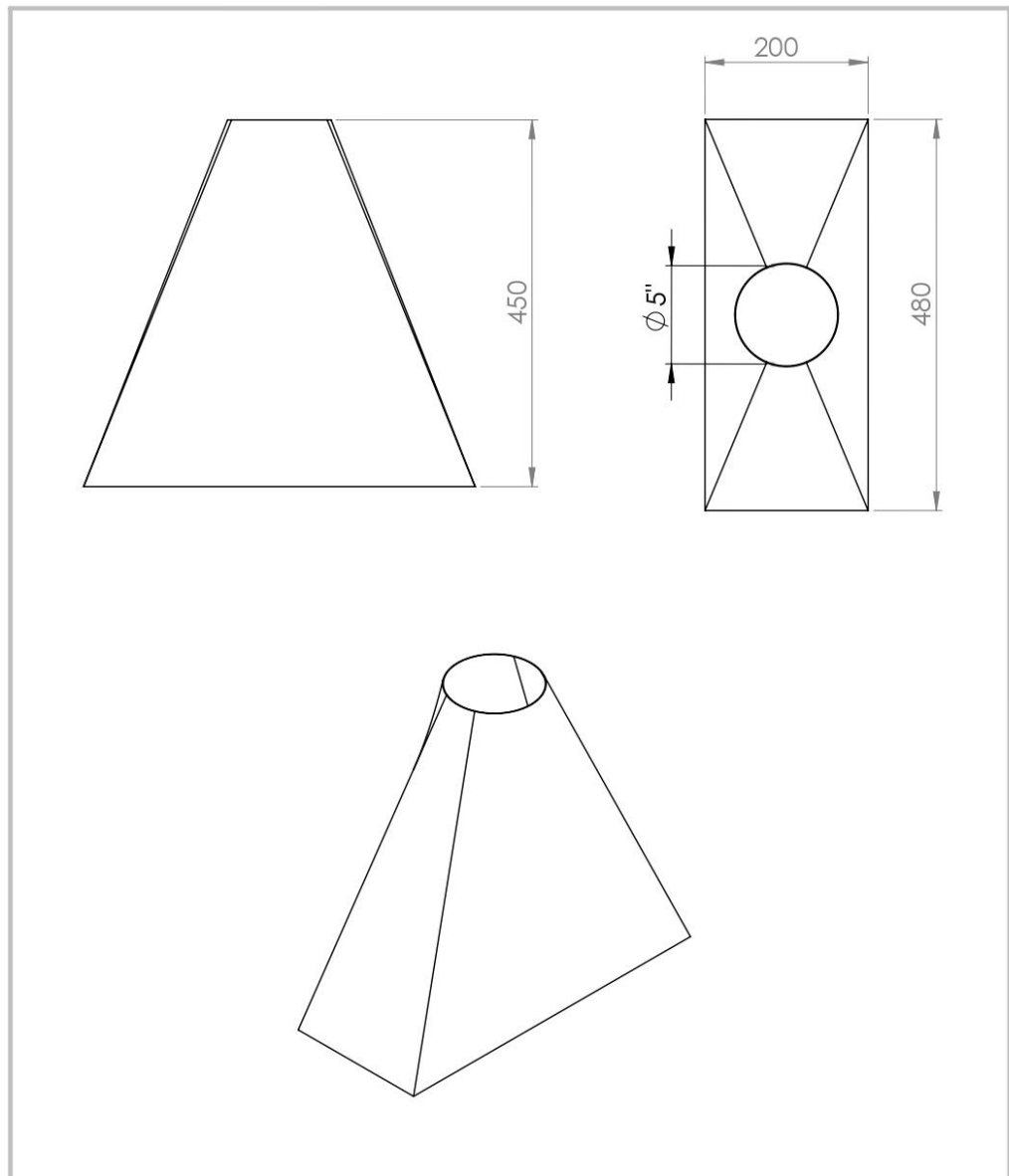
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA	1
2	TUBO	1
3	SOPORTE INFERIOR	1
4	MOTORREDUCTOR	1
5	BRIDA	1
6	SOPORTE ROSCA	2

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F IBARRA,G		
	Esc.			Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
		Toler.	COD: PFC-2203A-MO-13	
		Rug.	HOJA 1	



N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO
1	ESTRUCTURA
2	TUBO
3	SOPORTE INFERIOR
4	MOTORREDUCTOR
5	BRIDA
6	SOPORTE ROSCA
7	RODAMIENTO
8	EJE TERMINAL INF.
9	EJE TERMINAL SUP.
10	SINFIN

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
				Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal
	Toler. Rug.			COD: PFC-2203A-MO-13 HOJA 2



N.º DE ELEMENTO	ELEMENTO	CANTIDAD
1	CAMPANA DE EXTRACCION 1	1

Si no se indica lo contrario, las cotas se expresan en mm.	Dib.	Nombre	RECUPERACION DE CAUCHO A PARTIR DE NEUMATICOS USADOS	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción Del Uruguay
	Rev.	CALDERON,E		
	Apr.	GRANTON,F		
	Esc.	IBARRA,G		
		CAMPANA DE EXTRACCION 1	Proyecto Final de Carrera Docentes: Puente, Gustavo De Carli, Anibal	
Toler.			COD: PFC-2203A-CP-01	
Rug.			HOJA 1	

MEMORIA DE CÁLCULO

INDICE

1-Tecnologías de reciclado	207
2-Análisis cuantitativo del NFU a nivel nacional y provincial	208
3-Determinación de la capacidad de planta	211
4-Tecnología de reciclaje	211
5-Descripción de la materia prima	213
6-Analisis y determinación de producto a obtener.....	215
7-Descripcion del proceso.....	217
7.1-Diagrama de flujo.....	217
7.2-Diagrama de proceso.....	218
8-Selección de trituradores.....	225
8.1-Triturador 1 (G-TR-01)	225
8.2-Triturador 2 (G-TR-02)	226
8.3-Estructura triturador 2 ((G-TR-02)-M-ES-01)	227
8.4-Triturador 3 (G-TR-03)	228
8.5-Estructura triturador 3 ((G-TR-03)-M-ES-01)	229
9-Equipamiento para transporte	230
9.1-Cinta transportadora 1 (T-CT-01)	230
9.2-Cinta transportadora 2 (T-CT-02)	237
9.3-Rosca transportadora 1 (T-RT-01)	257
9.4-Rosca transportadora 2 (T-RT-02)	274
9.5-Rosca transportadora 3 (T-RT-03)	291
10-Equipamiento de separación y clasificación	308
10.1-Mesa vibratoria (S-MV-01 / S-MV-02)	308
10.2-Estructura mesa vibratoria ((S-MV-02)-M-ES-01).....	310
10.3-Cinta magnética (T-CM-01).....	311
10.4-Estructura cinta magnética ((T-CM-01)-M-ES-01)	312
10.5-Zaranda (C-ZA-01)	313
11-Equipamiento de embolsado	315
11.1-Estructura de embolsado (E-EE-01/02/03)	315
12-Transporte neumático	316

12.1-Diseño campanas de extracción	316
12.2-Tuberías.....	321
12.3-Selección de equipamiento.....	334
13-Iluminación	341
13.1-Calculo manual aproximado	342
13.2-Selección de luminaria ((Eléctrica)-E-LM-01)	342
13.3-Calculo por software	346
14-Instalación eléctrica	346
14.1-Esquema eléctrico	346
14.2-Cargas.....	347
14.3-Calculo de conductores	348
14.4-Selección de conductores	349
14.5-Verificación de conductores.....	351
14.6-Protecciones	353
14.7-Corriente de cortocircuito	355
14.8-Selectividad	362
14.9-Selección de bandejas porta cables ((Eléctrica)-M-BP-01)	362
14.10-Corrección del factor de potencia ((Eléctrica)-E-TA-01)	364
14.11-Protección contra contactos directos	365
14.12-Lista de materiales.....	370
15-Inversión	372
15.1-Costo de materiales y mano de obra	372
15.2-Cronograma de tareas.....	373
15.3-Curva de inversión	375
15.4-Retorno de la inversión	376

1-Tecnologías de reciclado

De la referencia bibliográfica [1] se extrajeron las siguientes alternativas tecnológicas para solución al problema de los NFU:

- **Termólisis:** Somete los residuos de neumáticos a un calentamiento en un medio carente de oxígeno. Las altas temperaturas y la ausencia de oxígeno tienen el efecto de destruir los enlaces químicos. Aparecen entonces cadenas de hidrocarburos presentes. El método consigue recuperar el total de los componentes del neumático. Se obtienen metales, carbones e hidrocarburos gaseosos, que pueden volver a las cadenas industriales.
- **Pirólisis:** El proceso general consiste en el sometimiento de los neumáticos usados a un proceso de trituración, donde posteriormente se introducen en hornos con temperaturas que van desde los 600 a 800°C, todo esto en ausencia de oxígeno. Los productos primarios que se obtienen son gases pirolíticos y aceites, entre otros. Los aceites se trasladan a procesos adicionales para la fabricación de productos secundarios. Utilizando un horno se pueden separar los aceites por medio de la destilación y junto con las cenizas libres se convierten en carbón negro de alta calidad, “negro de humo”, producto esencial para la fabricación de nuevos neumáticos. El mercado está asegurado siempre que se garantice la pureza del producto obtenido.
- **Incineración directa:** En este proceso se produce la combustión a altas temperaturas de los materiales orgánicos del neumático, en hornos con materiales refractarios de alta calidad. Es un proceso costoso y además presenta el inconveniente de la diferente velocidad de combustión de los distintos componentes y la necesidad de depuración de los residuos por lo que no resulta fácil de controlar y además es contaminante. Genera calor que puede ser usado como energía, ya que se trata de un proceso exotérmico.

Con este método, los productos contaminantes que se producen en la combustión son muy perjudiciales para la salud humana, entre ellos el Monóxido de carbono, Xileno, Hollín, Óxidos de nitrógeno, Dióxido de carbono, Óxidos de zinc, Benceno, Fenoles, Dióxido de azufre, Óxidos de plomo, Tolueno. Además, el hollín contiene cantidades importantes de hidrocarburos aromáticos policíclicos, altamente cancerígenos. El zinc, en concreto, es particularmente tóxico para la fauna acuática. También tiene el peligro de que muchos de estos compuestos sean solubles en el agua, por lo que pasan a la cadena trófica y de ahí a los seres humanos.

- **La trituración:** proceso puramente mecánico produciendo fracciones de menor tamaño para otros usos. Los productos de molienda son de alta calidad y libres de impurezas, facilitando la utilización de estos materiales en nuevos procesos y aplicaciones generando una Economía Circular.
El producto de la trituración permite obtener materia prima para diversos productos o utilizarlos directamente en diversas funciones viales o recreativas.
Por ejemplo:

- Complemento en capas asfálticas usados en la construcción de rutas, con lo que se consigue disminuir la extracción de minerales en canteras.
- Como bases de alfombras, aislantes de vehículos.
- Como compuesto agregado en fabricación de membranas de techos.
- Pasos a nivel de vías.
- Masillas, aislantes de vibración.
- Otros usos son: en campos de juego deportivo, suelos de atletismo o pistas de paseo y bicicleta.

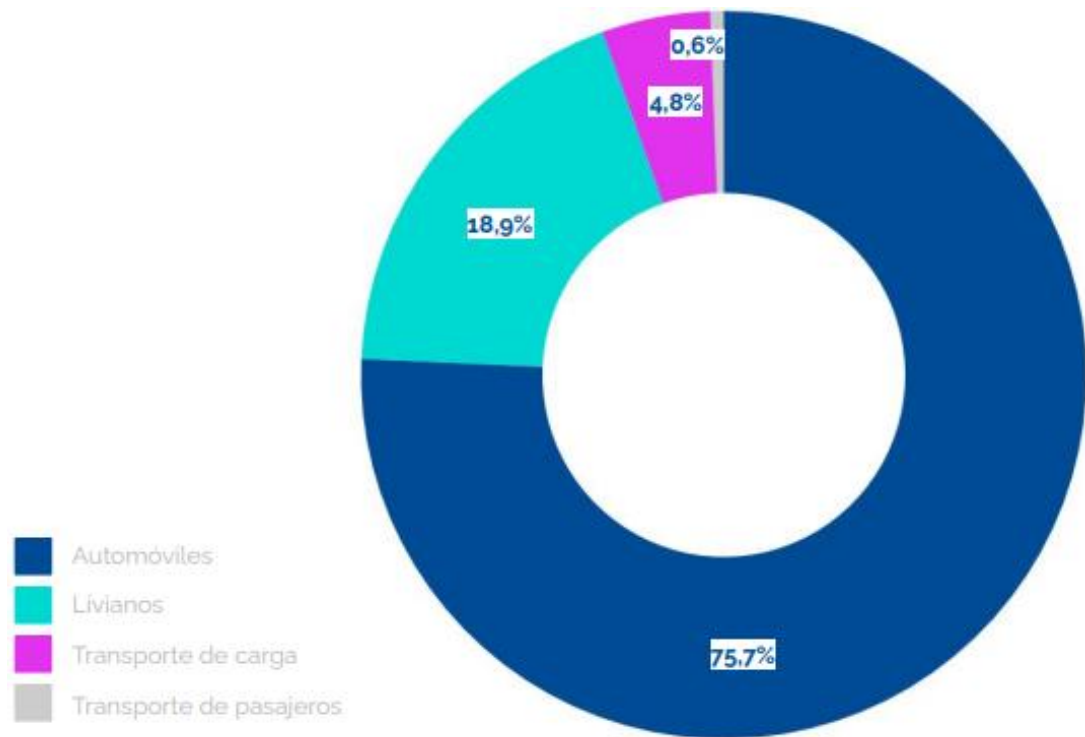
2-Análisis cuantitativo del NFU a nivel nacional y provincial

Argentina cuenta con un gran parque automotor, el cual se puede dividir según el tipo de vehículo: automóviles, utilitarios livianos, transporte de carga y transporte de pasajeros.

Según la Asociación de Fábricas de Automotores de la Argentina (referencia bibliográfica [2]) se obtienen los datos de la cantidad de vehículos agrupados por tipo y por provincia.

PROVINCIA	AUTOMOVILES	LIVIANOS	TRANSP. DE CARGA	TRANSP. DE PASAJEROS	TOTAL GENERAL
Buenos Aires	4.404.441	934.061	223.109	31.202	5.592.813
Capital Federal	1.162.240	228.088	67.493	12.029	1.469.850
Córdoba	1.011.427	259.762	67.567	5.419	1.344.175
Santa Fe	864.808	211.591	65.699	4.629	1.114.727
Mendoza	524.514	150.473	35.152	3.683	71.822
Entre Ríos	339.433	100.022	25.752	2.487	467.694
Tucumán	222.973	57.816	17.806	1.398	299.993
Rio Negro	196.566	64.473	12.205	2.263	275.507
Chubut	175.835	66.235	14.362	2226	258.658
Neuquén	175.063	67.278	13.822	2456	258.619
Misiones	171.733	56.31	18.033	1996	248.072
Corrientes	162.332	53.548	18.043	1585	235.508
Salta	163.918	55.043	13.467	1470	233.898
San Juan	153.810	41.935	10.183	1.401	207.329
Chaco	129.050	49.915	14.825	968	194.758
San Luis	12.703	33.656	7.617	738	164.264
Santa Cruz	110.387	35.310	7.807	1.755	155.259
La Pampa	102.176	38.911	8.440	843	150.370
Jujuy	95.668	35.832	11.447	1.944	144.921
Santiago del Estero	96.452	34.306	9.443	946	141.147
Catamarca	67.968	19.711	4.084	553	93.141
La Rioja	61.827	16.751	3.968	625	82.969
Formosa	53.818	20.389	4.661	540	79.969
Tierra del Fuego	47.799	14.525	3.342	1.188	69.244
TOTAL	10.617.281	2.645.941	677.907	83.984	14.025.113

MC-T-1-Cantidad de vehículos agrupados por tipo y por provincia. (Asociación de Fábricas de Automotores, 2020)



MC-F-1-Proporciones de tipo de vehículo sobre cantidad total. (Asociación de Fábricas de Automotores, 2020)

A continuación, se estimó la cantidad promedio de neumáticos que posee un vehículo según su tipo.

AUTOMOVILES	LIVIANOS	TRANSP. DE CARGA	TRANSP. DE PASAJEROS
4	4	8	6

MC-T-2-Estimación de cantidad de neumáticos utilizados por tipo de vehículo. (Elaboración propia)

Asimismo, se realizaron estimaciones sobre los pesos promedio de cada uno de los neumáticos utilizados en cada tipo de vehículo a partir de los datos de distintos fabricantes.

AUTOMOVILES	LIVIANOS	TRANSP. DE CARGA	TRANSP. DE PASAJEROS
7,5kg	12kg	45kg	35kg

MC-T-3-Estimación del peso promedio de cada tipo de neumático. (Elaboración propia)

Ahora nos avocaremos a la provincia de Entre Ríos. Con los datos de **MC-T-1**, **MC-T-2** y **MC-T-3** considerando que la tasa de renovación promedio en el país es que cada vehículo

renueva un 15% de sus neumáticos por año, se puede determinar la cantidad y el peso de los neumáticos descartados.

	AUTOMOVILES	LIVIANOS	TRANSP. DE CARGA	TRANSP. DE PASAJEROS	TOTAL
NFU/año	203.659,8	60.013,2	30.902,4	2.238,3	296.813,7
t/año	1.527,4	720,1	1.390,6	78,3	3.716,5

MC-T-4-Descarte anual de neumáticos por tipo de vehículo (en neumáticos por año y en toneladas por año). (Elaboración propia)

Seguidamente debemos conocer cómo es la distribución demográfica de la provincia de Entre Ríos para estimar el descarte de neumáticos por cada departamento.

ORDEN	DEPARTAMENTO	POBLACION	INCIDENCIA (%)
1	Paraná	379.856	27,2
2	Concordia	192.924	13,8
3	Gualeduaychú	125.501	8,9
4	Uruguay	114.198	8,2
5	Federación	84.769	6,1
6	Colón	78.535	5,6
7	La Paz	72.378	5,2
8	Gualeduay	59.130	4,2
9	Villaguay	52.876	3,8
10	Diamante	51.782	3,7
11	Nogoyá	41.427	3
12	Victoria	39.974	2,9
13	Federal	28.358	2
14	Tala	26.686	1,9
15	San Salvador	20.018	1,4
16	Feliciano	16.571	1,2
17	Islas del Ibicuy	13.527	1
TOTAL		1.398.510	100

MC-T-5-Distribucion demografía en la provincia de Entre Ríos. (Instituto Nacional de Estadística y Censos, s/f)

Considerando la tabla **MC-T-5** y el descarte anual de neumáticos por tipo de vehículo (**MC-T-4**) determinamos el descarte anual de neumáticos para cada departamento.

Recuperación de Caucho a partir de Neumáticos Usados

PFC-2203A
MC-Rev.03

	DPTO	t/año AUTOMOVILES	t/año LIVIANOS	t/año TRANSP. DE CARGA	t/año TRANSP. DE PASAJEROS	t/año TOTAL	t/día TOTAL
1	Paraná	414,8	195,6	377,5	21,2	1.009,0	2,8
2	Concordia	210,6	99,3	191,8	10,8	512,5	1,4
3	Gualeguay-chú	137,0	64,6	124,7	7,0	333,4	0,9
4	Uruguay	124,7	58,8	113,5	6,4	303,4	0,8
5	Federación	92,6	43,6	84,3	4,7	225,2	0,6
6	Colón	85,8	40,4	78,1	4,4	208,6	0,6
7	La Paz	79,0	37,3	71,9	4,0	192,3	0,5
8	Gualeguay	64,6	30,4	58,8	3,3	157,1	0,4
9	Villaguay	57,7	27,2	52,6	2,9	140,5	0,4
10	Diamante	56,5	26,7	51,5	2,9	137,6	0,4
11	Nogoyá	45,2	21,3	41,2	2,3	110,0	0,3
12	Victoria	43,6	20,6	39,7	2,2	106,2	0,3
13	Federal	31,0	14,6	28,2	1,6	75,3	0,2
14	Tala	29,1	13,7	26,5	1,5	70,9	0,2
15	San Salvador	21,9	10,3	19,9	1,1	53,2	0,1
16	Feliciano	18,1	8,5	16,5	0,9	44,0	0,1
17	Islas del Ibicuy	14,8	7,0	13,4	0,8	35,9	0,1
TOTAL		1.527,0	720,0	1.390,0	78,0	3.715,0	10,2

MC-T-6-Cantidad de neumáticos descartados por departamento en la provincia de Entre Ríos. (Elaboración propia)

A partir de estos datos estamos preparados para conocer cuál es el volumen de NFU en cada zona de la provincia y poder dimensionar instalaciones y maquinarias necesarias para un correcto reciclado según la ubicación que se proponga para la planta.

3-Determinación de la capacidad de planta

Según el análisis anterior, el descarte teórico diario de neumáticos de estos 4 departamentos llega a 3.700kg. Dado que, en sus inicios la planta deberá comenzar a establecer convenios y logísticas de recolección por los distintos municipios, el procesamiento inicial será de 2.000kg diarios aproximadamente.

Por lo tanto, el proyecto consistirá en el diseño de una planta de reciclado de NFU preparada para procesar hasta 3.500 kilogramos diarios para considerar futuras ampliaciones.

4-Tecnología de reciclaje

Para la elección de la mejor alternativa a utilizar para el reciclado de neumáticos utilizaremos una comparación entre los métodos químicos (pirolisis, termólisis) y el método físico (tritura-

ción) realizada en un proyecto final de posgrado de la carrera de ingeniería ambiental referido a la problemática de los NFU (referencia bibliográfica [4]). Esta comparación tuvo en cuenta aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales.

El criterio utilizado es el de valoración objetiva asignando puntos en un rango de 1 a 10, considerando 1 como aspecto desfavorable y 10 como aspecto favorable.

Los aspectos que se han tenidos en cuenta en la comparación valorada son:

A	Tecnología aplicable a Entre Ríos
B	Disponibilidad de máquinas y equipos necesarios
C	Inversión inicial
D	Costo Operativo
E	Mano de Obra (nivel de conocimiento)
F	Logística de recolección (disponibilidad)
G	Posibilidad de aplicar en municipios
H	Impacto ambiental
I	Impacto social
J	Generación de energía

MC-T-7-Aspectos a considerar para seleccionar la mejor alternativa de reciclado. (Icardi, 2015)

La comparación arrojó los siguientes resultados:

VARIABLES	ALTERNATIVAS	
	MÉTODO QUIMICO (pirólisis, termólisis)	METODO FISICO (trituración)
A	2	7
B	2	9
C	2	8
D	3	7
E	5	9
F	9	9
G	3	10
H	9	9
I	5	10
J	9	1
PUNTUACIÓN TOTAL	49	79

MC-T-8-Puntuación de aspectos. (Elaboración propia)

Analizando, se ha llegado a la conclusión de que en la actualidad la mejor alternativa es utilizar en la provincia de Entre Ríos la tecnología de trituración mecánica. **Por lo tanto, ésta será la desarrollada en éste trabajo.**

5-Descripción de la materia prima

En la siguiente ilustración podemos observar las partes principales de un neumático:



MC-F-2-Partes principales de un neumático. (www.firestonecompleteautocare.com, 2022)

- **Talones (1):** sujetan el neumático a la llanta o al borde exterior de la rueda.
- **Relleno de talones (2):** es un compuesto de caucho dentro de los talones del neumático. Brinda estabilidad a la pared lateral inferior y al área del talón.
- **Cordones (3):** le da resistencia al neumático y transmite las fuerzas de giro desde la banda de rodadura hasta la rueda.
- **Revestimiento interior (4):** es un compuesto de caucho adherido al interior del cuerpo del cable que retiene el aire bajo presión. No tiene refuerzo de cordón y funciona como una cámara de aire.
- **Capas de tela (5):** son dos o más capas fuertes de cuerda que proporcionan resistencia y estabilidad a la banda de rodadura del neumático.
- **Pared lateral (6):** los compuestos de caucho de las paredes laterales están diseñados para resistir daños por ozono, cortes y enganches. Forma una cubierta protectora para los cordones.
- **Banda de rodadura (7):** es la parte del neumático que entra en contacto con la superficie de la carretera. El compuesto de la banda de rodadura y su diseño deben equili-

brar el desgaste, la tracción, el manejo, el ahorro de combustible, la resistencia y otras características del neumático.

Según la referencia bibliográfica [6], más de 200 materias primas entran en la composición de los neumáticos. Los investigadores se basan en esta amplia gama para combinar componentes donde cada uno tiene un papel que desempeñar dependiendo del tipo de neumático producido.

El material que compone principalmente a un neumático es el caucho (casi el 50% de su peso) donde parte de este es natural y la restante sintético.

- **Caucho natural:** se obtiene haciendo una incisión en la corteza de los árboles de caucho. En las formulaciones compuestas, el caucho natural ofrece una alta resistencia mecánica.
- **Caucho sintético:** el 60% del caucho utilizado en la industria de los neumáticos es caucho sintético, producido a partir de hidrocarburos derivados del petróleo. Los elastómeros sintéticos se deforman bajo estrés y vuelven a su forma original cuando se elimina este. Esta propiedad es extremadamente valiosa para la fabricación de neumáticos de alto agarre. El caucho sintético también proporciona otras propiedades específicas, sobre todo en las áreas de longevidad y resistencia a la rodadura.

Además de caucho, los neumáticos están compuestos por:

- **Negro de humo:** está formado por partículas muy pequeñas de carbono. Añadido al compuesto de caucho produce un aumento de diez veces en la resistencia al desgaste de los neumáticos. Representa del 25 al 30% de la composición del caucho y da a los neumáticos su color distintivo, el cual es muy efectivo para actuar contra los rayos ultravioleta para evitar que el caucho se fisure y se agriete.
- **Sílice:** tiene propiedades como la resistencia mejorada de los compuestos de caucho al desgarro. Los compuestos obtenidos hacen neumáticos con una baja resistencia a la rodadura, buen agarre en una superficie fría y una longevidad excepcional.
- **Azufre:** es un agente vulcanizante que transforma el caucho de un plástico a un estado elástico. Su acción se acompaña de productos retardantes y aceleradores utilizados simultáneamente durante la producción que optimizan la acción del calor cuando el neumático se cura.
- **Refuerzos metálicos:** este fue un importante avance técnico, combinado con el desarrollo de un recubrimiento que proporciona una fuerte unión fisicoquímica entre el caucho y el acero. Desde entonces, el acero se ha adoptado en el refuerzo de correas para neumáticos radiales, dándole al neumático resistencia y rigidez.

- **Refuerzos textiles:** los refuerzos de tela actualmente juegan un papel importante en los neumáticos de alto rendimiento y alta velocidad. El poliéster, nylon, rayón y aramida se utilizan para fabricar los refuerzos.
- **Plastificantes:** se adicionan para facilitar la preparación y elaboración de las mezclas utilizándose para el control de la viscosidad. Reducen la fricción interna durante el procesado y mejoran la flexibilidad a bajas temperaturas del producto.

Las cantidades de los diferentes componentes de un neumático pueden diferir en función del fabricante y del tipo de neumático. Sin embargo, según la referencia bibliográfica [7] en general suelen aproximarse a lo siguiente:

COMPONENTES	AUTOMOVILES [% en peso]	CAMIONES [% en peso]
Caucho/elastómeros	48	45
Negro de humo y sílice	22	22
Metal	15	25
Material textil	5	0
Óxido de Zinc	1	2
Azufre	1	1
Aditivos	8	5

MC-T-9-Composicion aproximada de un neumático. (Revuelta, 2016)

6-Analisis y determinación de producto a obtener

Alrededor del mundo la utilización del caucho triturado como fuente de energía, la conformación de nuevos productos o como agregado en otros está teniendo un fuerte incremento.

En países como Australia la utilización de caucho triturado en asfalto modificado para la conformación de carreteras dio sus primeros pasos a mediados de la década de los 70 logrando en la actualidad una reducción en el ruido provocado por la rodadura de los neumáticos sobre la carretera, mejora el drenaje de agua, reduce los agrietamientos y el mantenimiento.

En nuestro país vecino República Oriental del Uruguay existe un programa de recolección gratuita y transformación de neumáticos fuera de uso que funciona bajo la firma RECI-CLONFU que se encarga de triturar los neumáticos que reciben para luego enviarlos o bien a una empresa que elabora cemento la cual lo utiliza como fuente de energía en los hornos empleados dentro del proceso productivo del cemento o para enviarlo a una empresa llamada GURPIL que se encarga de realizar más etapas de trituración logrando caucho con distintas granulometrías además de separar el metal y la fibra textil. El caucho triturado obtenido por GURPIL se emplea en mezclas asfálticas, moldeado de piezas de caucho, relleno de césped

sintético, pisos y mobiliario de seguridad, entre otros. A su vez, el metal separado que se encuentra en forma de viruta se envía a una fundidora que recicla el metal.

En nuestro país se halla una empresa ubicada en la provincia de Córdoba que funciona bajo la firma ECOVALOR la cual se dedica a triturar neumáticos fuera de uso obteniendo distintas granulometrías que luego es vendido principalmente con fines deportivos como relleno de césped sintético o la elaboración de pisos de seguridad. Además, separan la fibra textil que conforman los neumáticos.

A partir de un largo proceso de investigación, logramos elaborar una tabla con distintas aplicaciones del caucho triturado y la granulometría empleada en cada caso lo cual nos permitirá determinar los tamaños de caucho a los cuales orientaremos la producción.

APLICACIÓN	TAMAÑO
Relleno de sacos de boxeo	2-5mm
Superficies deportivas	2-4mm
Rellenos de campos de futbol	0.5-3mm
Capas amortiguadoras para vías férreas	2-4mm
Pavimentos de seguridad	2-4mm
Asfalto modificado	0,05-0,5mm
Reductores de velocidad	0,05-1mm
Productos moldeados (tejas, baldosas, placas para gimnasios, etc)	1-3mm
Aislantes acústicos	0,5-4mm

MC-T-10-*Aplicaciones y tamaños del caucho triturado.* (Elaboración propia)

Por lo tanto, se decidió que se va a producir caucho triturado en dos distintas granulometrías y se va a separar el metal y la fibra textil que componen al neumático con el fin de comercializar todos estos productos. A continuación, se observa una tabla con los productos a obtener:

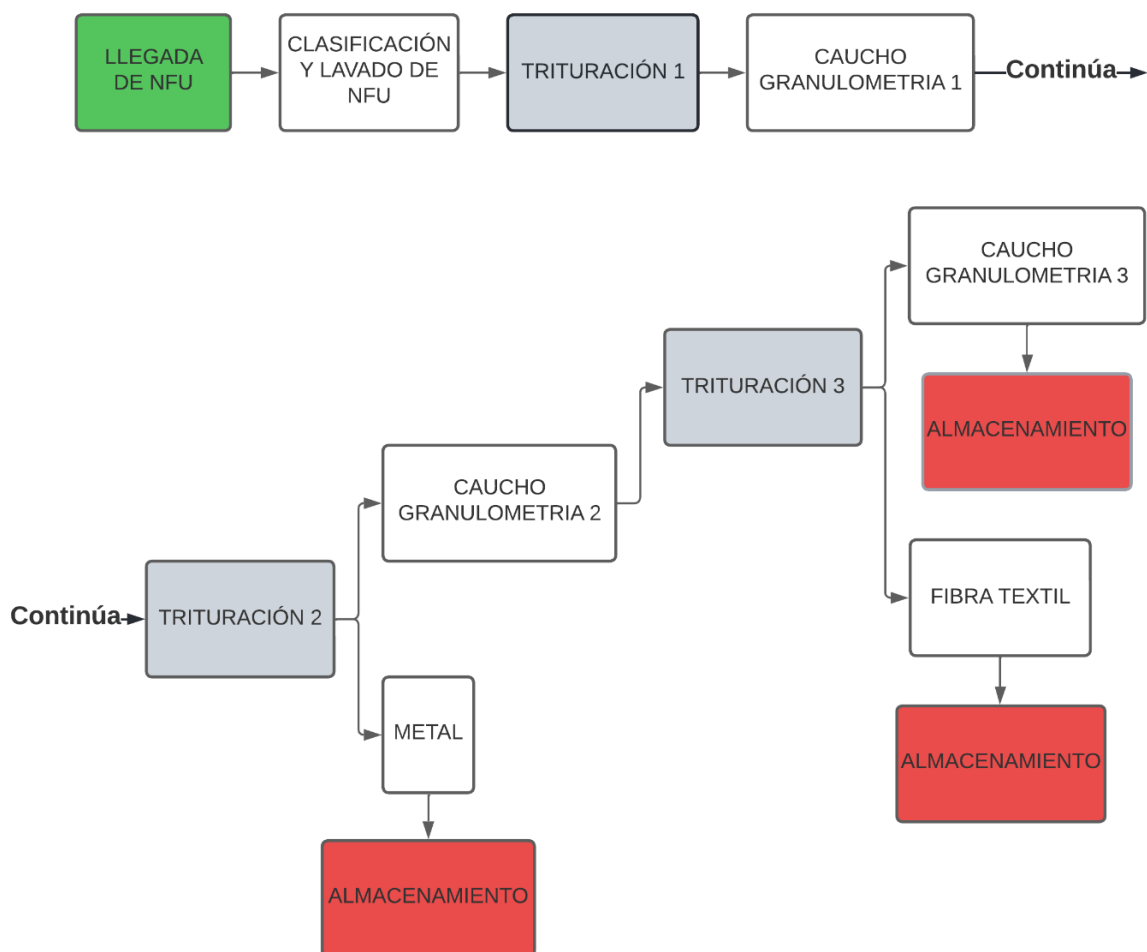
PRODUCTO	CARACTERISTICA
Caucho granulometría 1	$2\text{mm} < \text{Tamaño} \leq 5\text{mm}$
Caucho granulometría 2	$\text{Tamaño} \leq 2\text{mm}$
Metal	En forma de viruta
Fibra textil	En forma de hebras

MC-T-11-*Productos para comercializar.* (Elaboración propia)

7-Descripción del proceso

7.1-Diagrama de flujo

1. El proceso comenzara con la llegada de los NFU a la planta.
2. Una vez que ya fueron descargados, se procederá a realizar un lavado y posterior clasificado de los mismos.
3. La trituración fue proyectada con 3 etapas y el proceso será de forma continua.
4. A su vez, mientras se van realizando las sucesivas trituraciones, se ira separando y almacenando el metal y la fibra textil que forman parte del neumático.

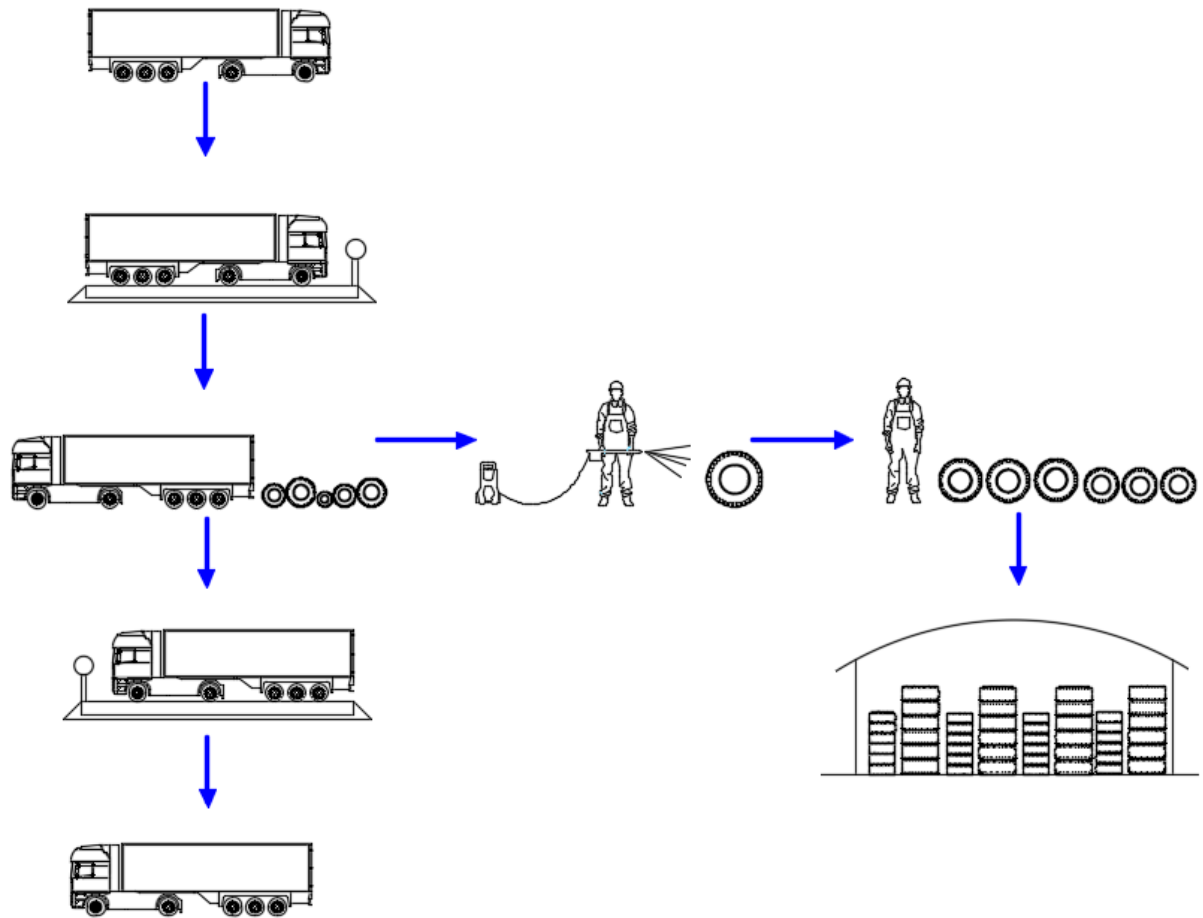


MC-F-3-Diagrama de flujo. (Elaboración propia)

7.2-Diagrama de proceso

7.2.1-Etapa 1:

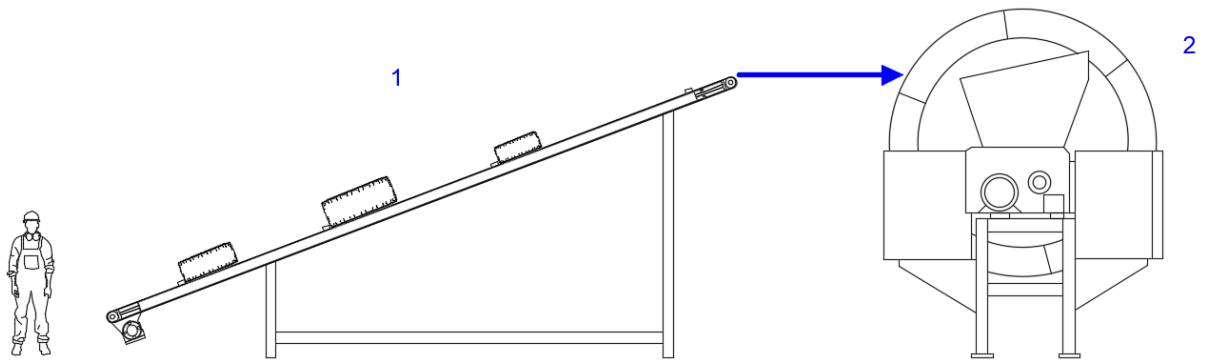
1. Arribo de los NFU: Esta etapa comienza con la llegada del vehículo que transporta los neumáticos a la planta. Dicha planta será proyectada con el objetivo de que los NFU lleguen en camiones, sin embargo, se admitirán también los neumáticos que lleguen a través de vehículos particulares.
2. Pesaje vehículo cargado: En el caso de los camiones, estos deberán ser pesados mediante una balanza cuando este se encuentra cargado. Este dato nos permitirá conocer posteriormente la cantidad de NFU que ingresa a la planta.
3. Descarga: El siguiente paso es realizar la descarga de los neumáticos. Esto se realizará a través de una labor manual, donde una serie de operarios se ocuparán de ir descargando y apilando los neumáticos de manera ordenada. Además, la zona de descarga será proyectada con el fin de que los neumáticos queden en cercanías de la zona donde se desarrollará un posterior lavado en caso de ser necesario.
4. Pesaje vehículo descargado: Se vuelve a realizar el pesaje del camión una vez descargado. Conociendo el peso de este cuando estaba cargado y luego descargado podemos conocer los kg de NFU que acaban de ingresar a la planta.
5. Lavado: Los neumáticos llegan a la planta de la manera más diversa, es decir, algunos procederán de previos almacenajes en lugares limpios y otros de lugares con mayor suciedad. Por lo tanto, un operario realizará un lavado manual con una máquina hidro-lavadora para remover la suciedad que pueda llegar a estar presente en los NFU. Luego, el secado se realizará de forma natural a la intemperie.
6. Clasificación: Con el fin de mantener un orden en el posterior almacenamiento de los neumáticos, se realizará una clasificación de estos en función del tamaño. También será posible realizar una clasificación ocasionalmente en función de alguna determinada característica que sea solicitada por los clientes en los productos posteriormente obtenidos.
7. Almacenado: Los NFU serán almacenados en forma de pilas en una construcción que contara con un techo para evitar la acumulación de agua dentro de estos en caso de lluvias.



MC-F-4-Diagrama de proceso etapa 1. (Elaboración propia)

7.2.2-Etapa 2:

1. Carga de NFU: Esta etapa comienza con la carga de los NFU a una cinta transportadora que se encargara de alimentar con neumáticos al primer triturador. Esta labor será realizada por un operario de forma manual el cual ira tomando los neumáticos y colocándolos sobre la cinta transportadora.
2. Trituración: Los NFU ingresaran al triturador el cual mediante sus cuchillas cortara a este en trozos. Dichos neumáticos ingresarán por la parte lateral del triturador y los trozos de caucho saldrán por la parte inferior donde irán cayendo sobre una cinta transportadora.



MC-F-5-Diagrama de proceso etapa 2. (Elaboración propia)

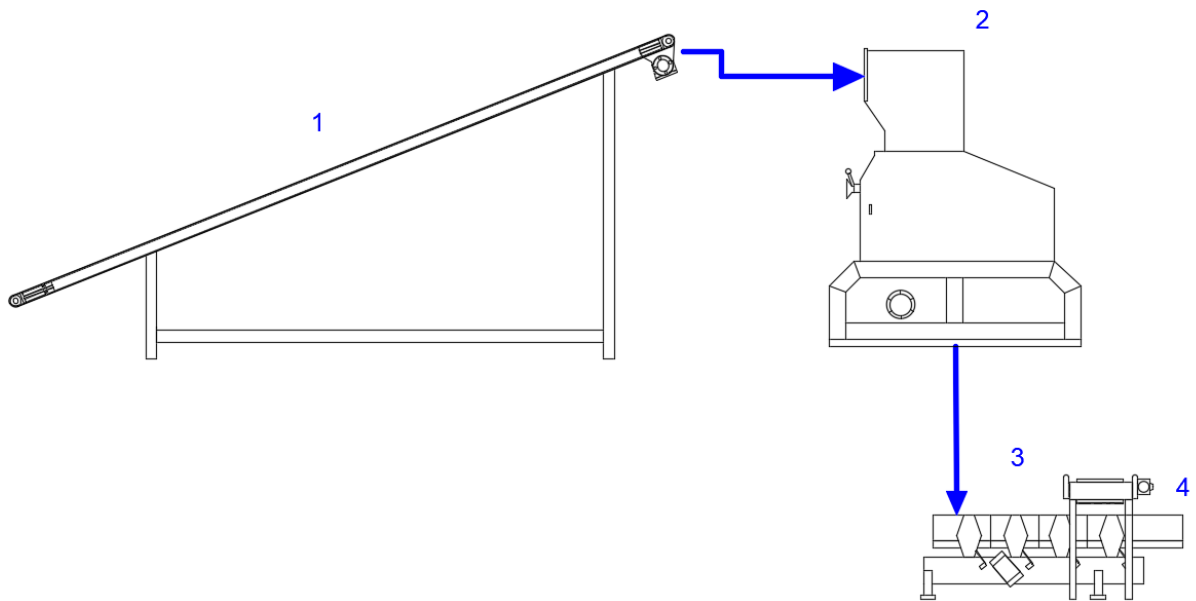
POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	T-CT-01	Cinta transportadora
2	G-TR-01	Triturador de caucho

MC-T-12-Equipos etapa 2. (Elaboración propia)

7.2.3-Etapa 3:

1. **Transporte:** Una cinta transportadora enviara los trozos de caucho desde la salida del primer triturador hacia la entrada del segundo triturador.
2. **Trituración:** El triturador será alimentador por la parte superior y por la parte inferior irán saliendo trozos de metal y caucho triturado que luego caerán sobre una mesa que contara con un movimiento vibratorio.
Además, en la parte superior del triturador será necesario contar con un sistema de aspiración de las pequeñas partículas de fibra textil que se generen debido al proceso de trituración.
3. **Separación:** A partir de la mesa vibratoria se ira separando los trozos de metal y el caucho triturado. El metal será atraído por una cinta magnética colocada en la parte superior que luego ira descargando sobre una pequeña tolva y el caucho triturado caerá por el extremo final de la mesa vibratoria y será tomado por una rosca transportadora.

En este proceso también se producirá desprendimiento de partículas de fibra textil por lo cual se colocará una aspiración al final de la mesa vibratoria.



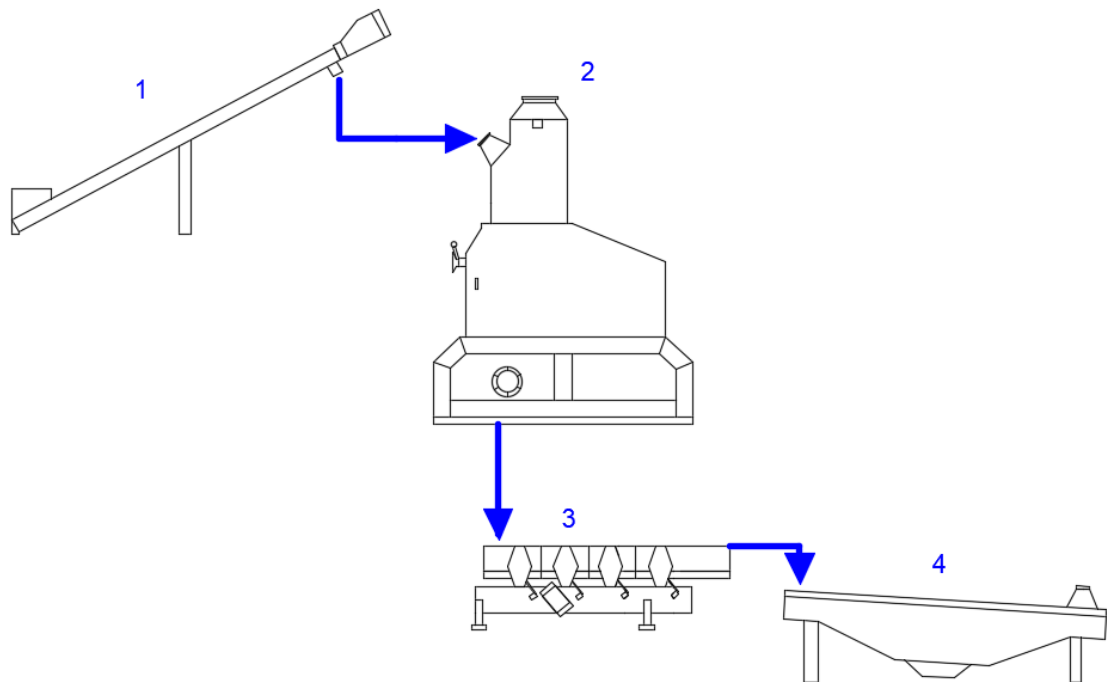
MC-F-6-Diagrama de proceso etapa 3. (Elaboración propia)

POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	T-CT-02	Cinta transportadora
2	G-TR-02	Triturador de caucho
3	S-MV-01	Mesa vibratoria
4	T-CM-01	Cinta transportadora magnética

MC-T-13-Equipos etapa 3. (Elaboración propia)

7.2.4-Etapa 4:

1. Transporte: Una rosca transportadora tomara el caucho triturado proveniente del segundo triturador y lo enviara hacia la entrada del tercer triturador.
2. Trituración: El triturador será alimentado por la parte superior y por la parte inferior irán saliendo hebras de fibra textil y caucho triturado que luego caerán sobre una mesa vibratoria.
En la parte superior del triturador será necesario contar con un sistema de aspiración de las pequeñas partículas de fibra textil que se generen debido al proceso de trituración.
3. Clasificación y separación: A partir de una zaranda podremos clasificar el caucho triturado en 2 rangos distintos de granulometrías. Además, al final de la mesa giratoria se ubicará un tubo de aspiración para poder extraer la fibra textil.



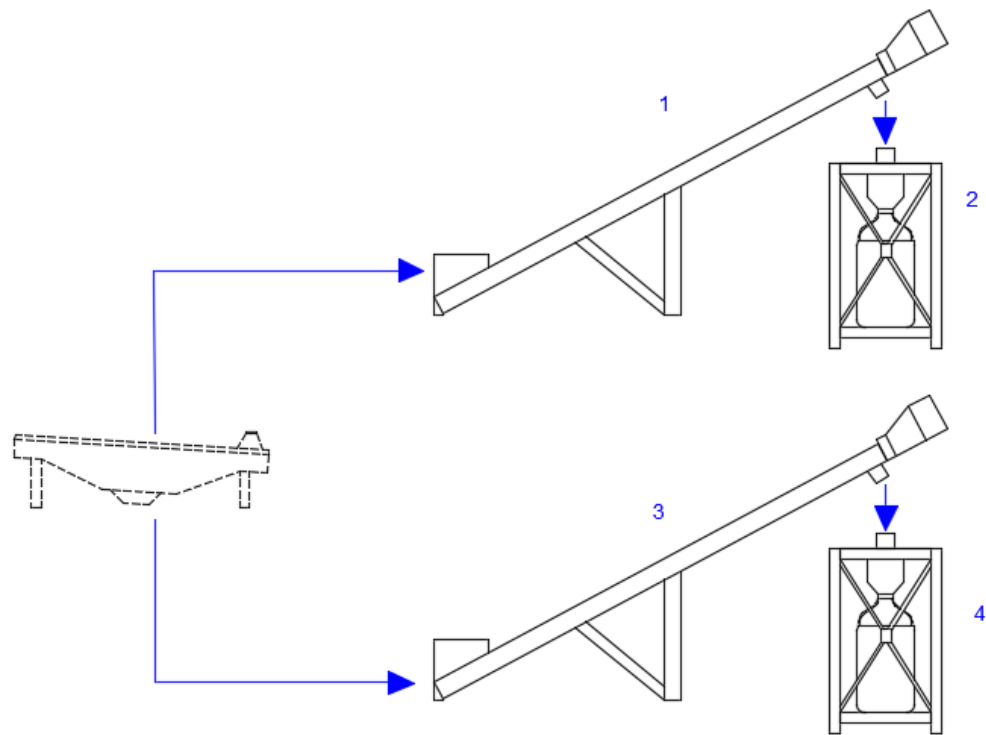
MC-F-7-Diagrama de proceso etapa 4. (Elaboración propia)

POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	T-RT-01	Rosca transportadora
2	G-TR-03	Tritrador de caucho
3	S-MV-02	Mesa vibratoria
4	C-ZA-01	Zaranda

MC-T-14-Equipos etapa 4. (Elaboración propia)

7.2.5-Etapa 5:

1. Transporte: Dos roscas transportadoras tomarán el caucho triturado desde las salidas de la zaranda y lo enviarán hacia las estaciones de embolsado.
2. Embolsado: El caucho triturado caerá dentro de bolsas tipo big bag para luego ser comercializado.



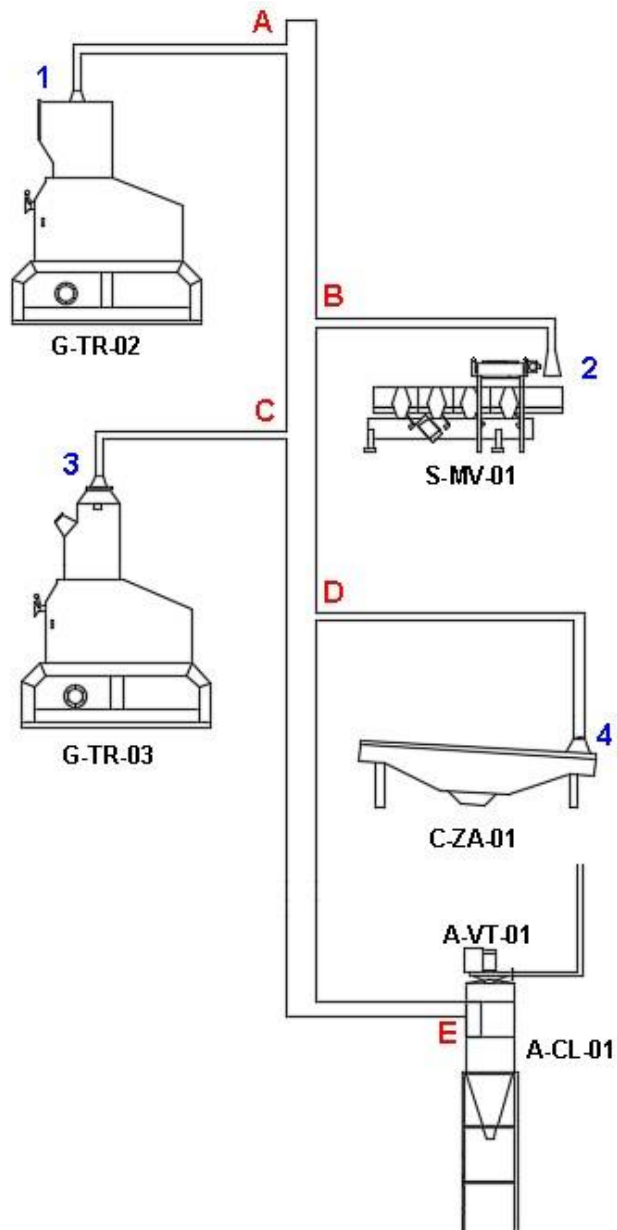
MC-F-8-Diagrama de proceso etapa 5. (Elaboración propia)

POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	T-RT-02	Rosca transportadora
2	E-EE-01	Estación de embolsado
3	T-RT-03	Rosca transportadora
4	E-EE-02	Estación de embolsado

MC-T-15-Equipos etapa 5. (Elaboración propia)

7.2.6-Etapa 6:

1. Succión: las distintas campanas de extracción irán introduciendo las partículas/hebras de fibra textil que se generan durante el proceso de trituración.
2. Luego, a partir de un sistema de tuberías, las partículas/hebras de fibra textil se transportarán hasta llegar a un separador ciclónico.
3. El separador ciclónico se encargará de separar por un lado el aire limpio y por otro la fibra textil.



MC-F-9-Diagrama de proceso etapa 6. (Elaboración propia)

POSICION	CODIGO	FUNCION / DESCRIPCION
1	A-CE-01	Campana de extracción
2	A-CE-02	Campana de extracción
3	A-CE-03	Campana de extracción
4	A-CE-04	Campana de extracción
5	A-CL-01	Separador ciclónico
6	A-VT-01	Ventilador

MC-T-16-Equipos etapa 6. (Elaboración propia)

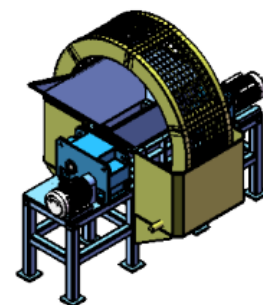
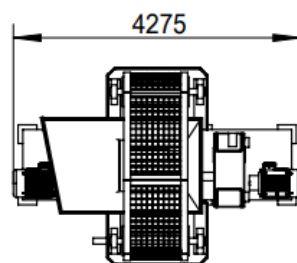
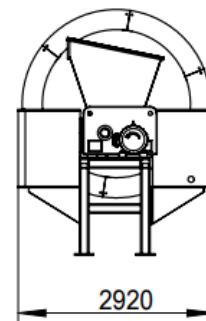
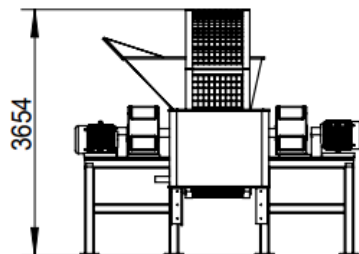
8-Selección de trituradores

8.1-Triturador 1 (G-TR-01)

La selección del primer triturador se hará en base a los requisitos de capacidad de procesamiento, es decir, los kg de neumáticos que se deben procesar por hora y el tamaño de los trozos de caucho triturados que se desea obtener.

El triturador seleccionado es del fabricante HVST GROUP modelo TS-800 y es del tipo double shaft (dos ejes) el cual funciona de la siguiente manera:

1. El neumático cae dentro del triturador y a partir de los dos ejes y sus cuchillas cortan el neumático en trozos.
2. Los trozos de caucho caen sobre una rueda giratoria que cuenta con una reja que funciona como clasificador. El caucho que tiene el tamaño deseado pasa a través de la reja y cae sobre una cinta transportadora que lo lleva hacia la siguiente etapa de trituración.
3. El caucho que no cumple con el tamaño queda atrapado en dicha reja y gracias al movimiento giratorio de la rueda es llevado nuevamente hacia la entrada del triturador y vuelve a caer sobre los ejes para ser cortado nuevamente hasta obtener el tamaño de caucho deseado.



MC-F-10-Triturador 1. (Catalogo HVST GROUP)

Fabricante	HVST GROUP
Modelo	TS-800
Capacidad	1 t/h
Tamaño de salida	50x50 mm
Peso	10 t
Potencia	2 x 22 kW
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	2.920 x 4.275 x 3.654 mm

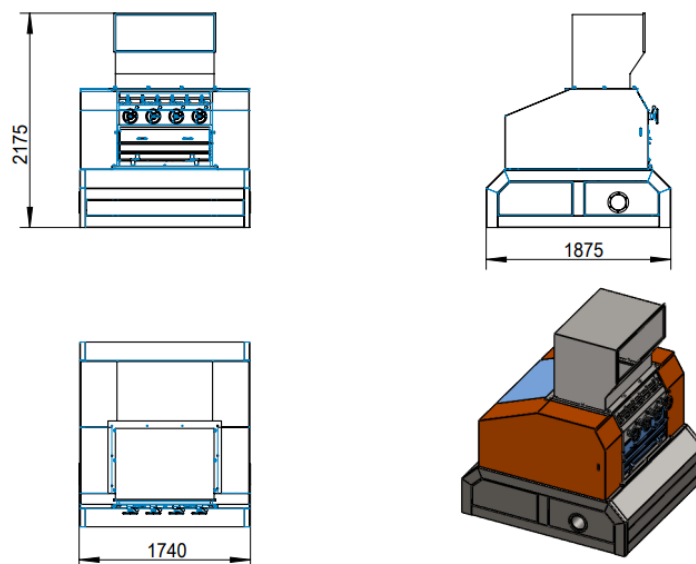
MC-T-17-*Características técnicas del triturador 1.* (Catalogo HVST GROUP)

8.2-Triturador 2 (G-TR-02)

El segundo triturador además de seleccionarse en función de la capacidad de procesamiento y tamaño de los trozos de caucho triturado que se desea obtener, se debe agregar que este cuenta con la capacidad de extraer el metal presente en los neumáticos.

El triturador seleccionado es del fabricante HVST GROUP modelo LK-R75 y es del tipo single shaft (un eje) el cual funciona de la siguiente manera:

1. Los trozos de caucho provenientes de la etapa de trituración anterior caen dentro del triturador y son cortados reduciendo el tamaño de estos.
2. Además, debido al diseño de sus cuchillas, permite extraer el metal que está dentro de los trozos de caucho.
3. Los trozos de caucho y la viruta de metal caen sobre una mesa vibratoria para luego ser separadas.



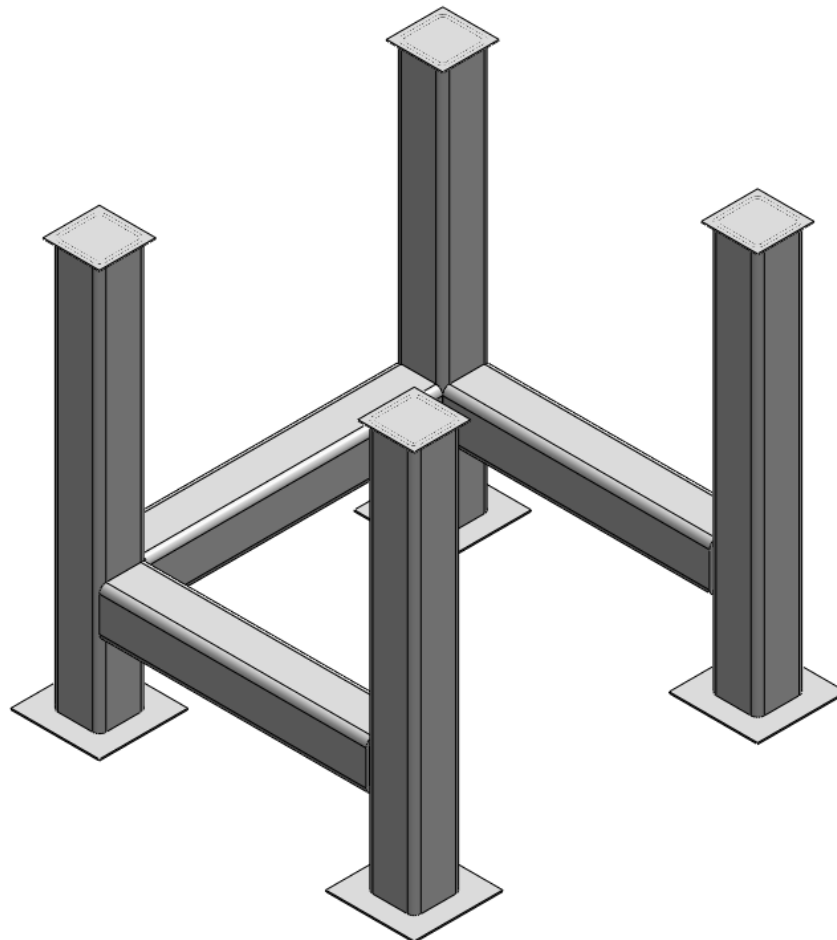
MC-F-11-*Triturador 2.* (Catalogo HVST GROUP)

Fabricante	HVST GROUP
Modelo	LK-R75
Capacidad	0,7 t/h
Tamaño de salida	10-30 mm
Peso	3,5 t
Potencia	75 kW
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	1.875 x 1.740 x 2.175 mm

MC-T-18-*Características técnicas del triturador 2.* (Catalogo HVST GROUP)

8.3-*Estructura triturador 2 ((G-TR-02)-M-ES-01)*

Para poder montar este triturador es necesario diseñar una estructura la cual permitirá elevarlo para luego poder posicionar una mesa vibratoria. (ver MC pág. 102)



MC-F-12-*Estructura triturador 2.* (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Materia prima	-Perfil estructural cuadrado 175 x 175 x 6,35 mm -Chapa 1/2in
Dimensiones	1.747 x 1.882 x 1.937 mm
Peso	415 kg

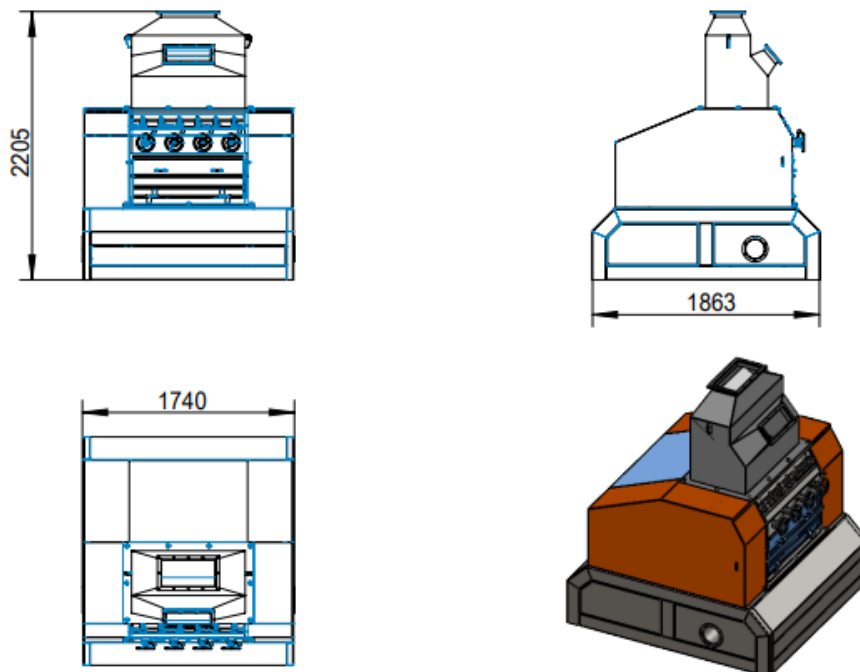
MC-T-19-*Características técnicas de estructura triturador 2.* (Elaboración propia)

8.4-Triturador 3 (G-TR-03)

El tercer triturador además de seleccionarse en función de la capacidad de procesamiento y tamaño de los trozos de caucho triturado que se desea obtener, se debe agregar que este cuenta con la capacidad de extraer la fibra textil presente en estos.

El triturador seleccionado es del fabricante HVST GROUP modelo LK-G75 y es del tipo single shaft (un eje) el cual funciona de la siguiente manera:

1. Los trozos de caucho provenientes de la etapa de trituración anterior caen dentro del triturador y son cortados reduciendo el tamaño de estos.
2. Además, debido al diseño de sus cuchillas, permite extraer la fibra textil que está dentro de los trozos de caucho.
3. El caucho triturador y las hebras de fibra caen sobre una mesa giratoria para luego ser separadas



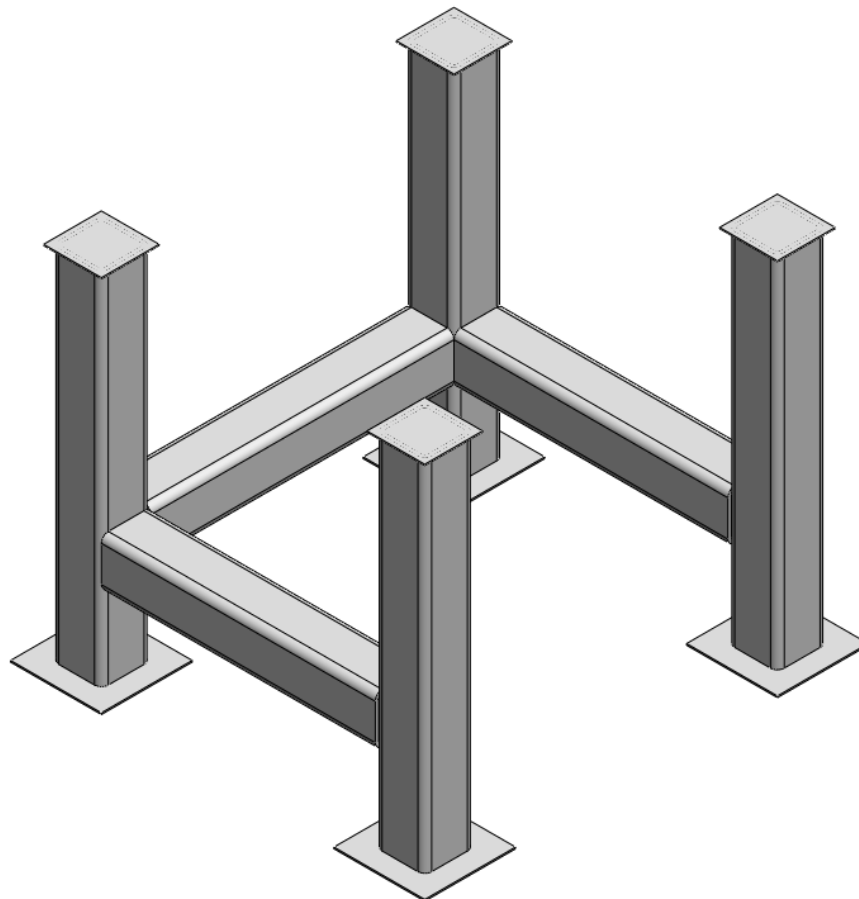
MC-F-13-*Triturador 3.* (Catalogo HVST GROUP)

Fabricante	HVST GROUP
Modelo	LK-G75
Capacidad	0,7 t/h
Tamaño de salida	1-5 mm
Peso	4,7 t
Potencia	75 kW
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	1.863 x 1.740 x 2.205 mm

MC-T-20-*Características técnicas del triturador 3.* (Catalogo HVST GROUP)

8.5-*Estructura triturador 3 ((G-TR-03)-M-ES-01)*

Para poder montar este triturador es necesario diseñar una estructura la cual permitirá elevarlo para luego poder posicionar una mesa vibratoria. (ver MC pág. 102)



MC-F-14-*Estructura triturador 3.* (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Materia prima	-Perfil estructural cuadrado 175 x 175 x 6,35 mm -Chapa 1/2in
Dimensiones	1.747 x 1.882 x 1.671 mm
Peso	380 kg

MC-T-21-*Características técnicas de estructura triturador 3.* (Elaboración propia)

9-Equipamiento para transporte

9.1-Cinta transportadora 1 (T-CT-01)

Para realizar el cálculo de esta cinta transportadora nos basamos en la bibliografía *Trasporti Meccanici* (referencia bibliográfica [8])

9.1.1-Dimensiones geométricas

Para poder realizar el cálculo de la potencia necesaria para accionar la cinta transportadora es necesario primeramente establecer las dimensiones geométricas de esta. La dimensión que no se puede variar es la altura de descarga de la cinta transportadora, ya que está fijada por la altura de la boca de carga del primer triturador la cual es igual a 3.250 mm.

Los ángulos de inclinación empleados en cintas transportadoras de neumáticos, las cuales poseen tacos abulonados a la banda transportadora para evitar el deslizamiento, varían entre 30-40°. Para este cálculo consideramos inicialmente un ángulo de inclinación de 40°.

Según lo establecido anteriormente, podemos calcular la longitud de nuestra cinta transportadora a partir de la siguiente expresión:

$$L_c = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)} \quad (1)$$

Donde:

- L_c es el largo de la cinta transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar los neumáticos.
- α es el ángulo de inclinación.

Reemplazando los valores dentro de (1) nos queda que:

$$L_c = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)}$$

$$L_c = \frac{3.250 \text{ mm}}{\text{Sen}(40^\circ)} = 5.056,1 \text{ mm}$$

Adoptamos un largo de cinta transportadora de 5.500 mm por lo que el ángulo de inclinación real será:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right) \quad (2)$$

Donde:

- L_r es el largo real de la cinta transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar los neumáticos.
- α_r es el ángulo de inclinación real.

Reemplazando los valores dentro de (2) nos queda que:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right)$$

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{3.250 \text{ mm}}{5.500 \text{ mm}} \right) = 36,2^\circ$$

9.1.2-Fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora

La fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_c = F_o + F_m \pm F_h + F_d \quad (3)$$

Donde:

- F_c es la fuerza total para accionar la cinta transportadora.
- F_o es la fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora en vacío.
- F_m es la fuerza necesaria para mover el material.
- F_h es la fuerza necesaria para vencer la altura.
- F_d es la fuerza necesaria para vencer los descargadores.

La fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora en vacío se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_o = \left(1 + \sum r \right) * f * q_s * (L + L_o) \quad (4)$$

Donde:

- F_o es la fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora en vacío.
- r es un coeficiente que depende de las resistencias localizadas. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], escogiendo colocar el sistema de tensión de la banda sobre el tambor conductor y montado sobre rodamientos.
- f es un coeficiente global de fricción. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], escogiendo cojinetes de contacto rodante correctamente montados.
- q_s es el peso por unidad de longitud de las partes móviles. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], considerando un ancho de banda de 0,45m.
- L es la distancia entre tambores (motor y conducido). Se consideró igual al largo total de la cinta transportadora.
- L_o es una longitud adicional de seguridad. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], considerando montaje sobre cojinetes de contacto rodante.

Reemplazando los valores dentro de (4) nos queda que:

$$F_o = \left(1 + \sum r\right) * f * q_s * (L + L_o)$$

$$F_o = (1 + 0,01) * 0,025 * 28 \frac{Kg}{m} * (5,5m + 60m) = 46,3 kg$$

La fuerza necesaria para mover el material se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_m = \left(1 + \sum r\right) * f * q_m * (L + L_o) \quad (5)$$

Donde:

- F_m es la fuerza necesaria para mover el material
- r es un coeficiente que depende de las resistencias localizadas. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], escogiendo colocar el sistema de tensión de la banda sobre el tambor conductor y montado sobre rodamientos.
- f es un coeficiente global de fricción. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], escogiendo cojinetes de contacto rodante correctamente montados.
- q_m es el peso del material por unidad de longitud. Este será estimado debido a que el material a transportar (neumáticos) no es a granel, por lo cual la banda transportadora no ira cargada en todo su largo. Se proyecta que la distancia entre neumáticos a ser cargados sea de 1,5 m. Como la cinta tiene una longitud total de 5,5 m, esta deberá mover como máximo 3 neumáticos al mismo tiempo.

La condición más desfavorable se presenta cuando la cinta deba mover 3 mitades de

neumáticos de vehículos destinados a transporte (camiones) las cuales van a poseer un peso promedio de 20 kg. Por lo tanto, el valor de q_m será:

$$q_m = \frac{60 \text{ kg}}{5,5 \text{ m}} = 10,9 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

- L es la distancia entre tambores (motor y conducido). Se consideró igual al largo total de la cinta transportadora.
- L_o es una longitud adicional de seguridad. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], considerando montaje sobre cojinetes de contacto rodante.

Reemplazando todos los valores dentro de (5) nos queda:

$$F_m = \left(1 + \sum r\right) * f * q_m * (L + L_o)$$

$$F_m = (1 + 0,01) * 0,025 * 10,9 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} * (5,5\text{m} + 60\text{m}) = 18 \text{ kg}$$

La fuerza necesaria para vencer la altura se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_h = \frac{H * Q}{3,6 * v} \quad (6)$$

Donde:

- F_h es la fuerza necesaria para vencer la altura.
- H es la altura de la cinta transportadora.
- Q es el flujo másico.
- v es la velocidad de la banda.

La velocidad de la banda transportadora será función de la cantidad de neumáticos a procesar por unidad de tiempo y se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{CM}{T} \quad (7)$$

Donde:

- Q es el flujo másico.
- CM es la cantidad de material a procesar por día.
- T es el tiempo de trabajo por día, se consideró una jornada laboral de 8 h.

Reemplazando todos los valores dentro de (7) nos queda que:

$$Q = \frac{CM}{T}$$

$$Q = \frac{3.500 \frac{kg}{\text{día}}}{8 \frac{hs}{\text{día}}} = 437,5 \frac{kg}{h}$$

La cantidad de neumáticos a procesar por hora se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$C = \frac{Q}{PN} \quad (8)$$

Donde:

- C es la cantidad de neumáticos a procesar por hora.
- Q es el flujo másico.
- PN es el peso promedio de un neumático de automóvil.

Reemplazando todos los valores en (8) nos queda que:

$$C = \frac{Q}{PN}$$

$$C = \frac{437,5 \frac{kg}{h}}{7,5 \frac{kg}{\text{neumatico}}} = 58,3 \frac{\text{neumaticos}}{h} \approx 59 \frac{\text{neumaticos}}{h}$$

Proyectando que los neumáticos serán cargados en la cinta transportadora con una separación de 1,5 m y en función de la cantidad de neumáticos a transportar obtenida anteriormente, determinamos la velocidad de la banda transportadora de la siguiente manera:

$$v = C * d \quad (9)$$

Donde:

- v es la velocidad de la banda transportadora.
- C es la cantidad de neumáticos a procesar por hora.
- d es la distancia de separación entre neumáticos sobre la banda transportadora.

Reemplazando todos los valores en (9) nos queda que:

$$v = C * d$$

$$v = 59 \frac{\text{neumaticos}}{h} * 1,5 \frac{m}{\text{neumatico}} = 88,5 \frac{m}{h} \equiv 0,02 \frac{m}{s}$$

Sin embargo, la bibliografía recomienda que en cintas transportadoras la velocidad sea de entre 1-2 m/s. Por lo tanto, la velocidad que se considerará en este cálculo será de 1 m/s sien-

do mayor a la necesaria, por lo cual no habrá inconvenientes con la cantidad de neumáticos que se deben transportar.

Reemplazando todos los valores dentro de (6) nos queda:

$$F_h = \frac{H * Q}{3,6 * v}$$
$$F_h = \frac{3,25 \text{ m} * 0,4375 \frac{\text{t}}{\text{h}}}{3,6 * 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0,4 \text{ kg}$$

Como en nuestra cinta transportadora no se colocarán descargadores, la fuerza necesaria para estos es nula ($F_d = 0$).

Finalmente, reemplazando todos los valores dentro de (3) nos queda que:

$$F_c = F_o + F_m \pm F_h + F_d$$
$$F_c = 46,3 \text{ kg} + 18 \text{ kg} + 0,4 \text{ kg} = 64,7 \text{ kg}$$

9.1.3-Potencia en régimen

La potencia necesaria para accionar la cinta transportadora cuando esta se encuentra funcionando en régimen se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N = \frac{F_c * v}{75 \frac{\text{Kg.m}}{\text{CV.s}} * \eta} \quad (10)$$

Donde:

- N es la potencia necesaria en régimen.
- F_c es la fuerza total para accionar la cinta transportadora.
- v es la velocidad de la banda.
- η es un rendimiento general de la transmisión y la banda.

Reemplazando todos los valores dentro de (10) nos queda que:

$$N = \frac{F_c * v}{75 \frac{\text{kg.m}}{\text{CV.s}} * \eta}$$

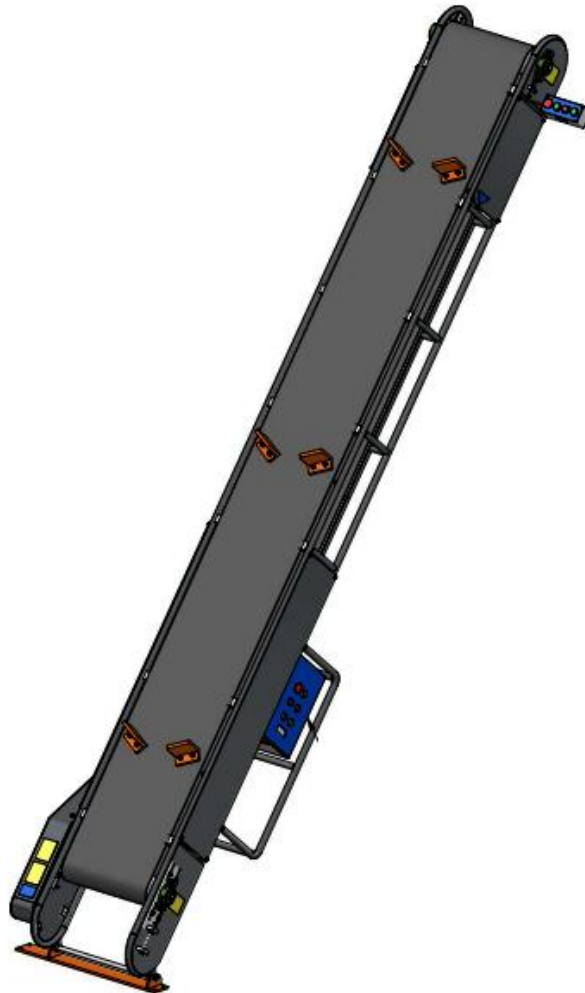
$$N = \frac{64,7 \text{ kg} * 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{75 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{CV} \cdot \text{s}} * 0,85} = 1 \text{ CV}$$

9.1.4-Potencia adicional

No se calculará una potencia adicional para considerar el caso de que la cinta transportadora deba arrancar cargada ya que la forma constructiva con la que se seleccionará permite una fácil descarga de los neumáticos en caso de ser necesario.

9.1.5-Selección de la cinta transportadora

Se seleccionó una cinta transportadora del fabricante MARTINS modelo TC-18-E la cual posee un diseño exclusivo para elevar neumáticos.



MC-F-15-Cinta transportadora T-CT-01. (Catalogo MARTINS)

Fabricante	MARTINS
Modelo	TC-18-E
Capacidad	12 neumáticos/min
Peso	230 kg
Potencia	1 HP
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	5.486 x 749 x 280 mm

MC-T-22-*Características técnicas de cinta transportadora para neumáticos.* (Catalogo MARTINS)

9.2-Cinta transportadora 2 (T-CT-02)

Para realizar el cálculo de esta cinta transportadora nos basamos en la bibliografía *Trasporti Meccanici* (referencia bibliográfica [8])

9.2.1-Dimensiones geométricas

Para poder realizar el cálculo de la potencia necesaria para accionar la cinta transportadora es necesario primeramente establecer las dimensiones geométricas de esta. La dimensión que no se puede variar es la altura de descarga de la cinta transportadora, ya que está fijada por la altura de la boca de carga del segundo triturador la cual es igual a 4.105 mm (considerando una estructura soporte para el triturador).

Los ángulos de inclinación empleados en cintas transportadoras de caucho triturado varían entre 25-35°. Para este cálculo consideramos inicialmente un ángulo de inclinación de 30°.

Según lo establecido anteriormente, podemos calcular la longitud de nuestra cinta transportadora a partir de la siguiente expresión:

$$L_c = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)} \quad (11)$$

Donde:

- L_c es el largo de la cinta transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar el caucho triturado.
- α es el ángulo de inclinación.

Reemplazando los valores dentro de (11) nos queda que:

$$L_c = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)}$$

$$L_c = \frac{4.105 \text{ mm}}{\text{Sen}(35^\circ)} = 7.156,8 \text{ mm}$$

Adoptamos un largo de cinta transportadora de 7.500 mm por lo que el ángulo de inclinación real será:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right) \quad (12)$$

Donde:

- L_r es el largo real de la cinta transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar el caucho triturado.
- α_r es el ángulo de inclinación real.

Reemplazando los valores dentro de (12) nos queda que:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right)$$
$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{4.105 \text{ mm}}{7.500 \text{ mm}} \right) = 33,1^\circ$$

El flujo másico de material a transportar está determinado a partir de la siguiente expresión:

$$Q = 3.600 \frac{\text{s}}{\text{h}} * \gamma * v * A \quad (13)$$

Donde:

- Q es el flujo másico.
- γ es la densidad del material a transportar.
- v es la velocidad de la banda transportadora.
- A es el área de transporte.

Para el caso de cintas transportadoras con bandas planas, el área de transporte está determinada a partir de la siguiente expresión:

$$A = 0,0428 * B^2 \quad (14)$$

Donde:

- A es el área de transporte.
- B es el ancho de la banda.

Reemplazando la ecuación (14) en la ecuación (13) y despejando el ancho de la banda nos queda que:

$$B = \sqrt{\frac{Q}{3.600 \frac{s}{h} * \gamma * v * 0,0428}} \quad (15)$$

La densidad del caucho triturado es función de la granulometría y para un tamaño de 50x50mm puede variar entre 440-450 kg/m³. Para este cálculo se considerará la condición más desfavorable, es decir, 440 kg/m³. (Edeskar, 2004)

La bibliografía recomienda que en cintas transportadoras la velocidad sea de entre 1-2 m/s. Por lo tanto, la velocidad que se considerará en este cálculo será de 1 m/s.

Reemplazando todos los valores dentro de (15) nos queda que:

$$B = \sqrt{\frac{Q}{3.600 \frac{s}{h} * \gamma * v * 0,0428}}$$

$$B = \sqrt{\frac{0,4375 \frac{t}{h}}{3.600 \frac{s}{h} * 0,44 \frac{t}{m^3} * 1 \frac{m}{s} * 0,0428}} = 0,08 \text{ m}$$

9.2.2-Fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora

La fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora se calcula como:

$$F_c = F_o + F_m \pm F_h + F_d \quad (16)$$

Donde:

- F_c es la fuerza total para accionar la cinta transportadora.
- F_o es la fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora en vacío.
- F_m es la fuerza necesaria para mover el material.
- F_h es la fuerza necesaria para vencer la altura.
- F_d es la fuerza necesaria para vencer los descargadores.

La fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora en vacío se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_o = \left(1 + \sum r\right) * f * q_s * (L + L_o) \quad (17)$$

Donde:

- F_o es la fuerza necesaria para accionar la cinta transportadora en vacío.
- r es un coeficiente que depende de las resistencias localizadas. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], escogiendo colocar el sistema de tensión de la banda sobre el tambor conducido y montado sobre rodamientos.
- f es un coeficiente global de fricción. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], escogiendo cojinetes de contacto rodante correctamente montados.
- q_s es el peso por unidad de longitud de las partes móviles. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], considerando un ancho de banda de 0,3m.
- L es la distancia entre tambores (motor y conducido). Se consideró igual al largo total de la cinta transportadora.
- L_o es una longitud adicional de seguridad. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], considerando montaje sobre cojinetes de contacto rodante.

Reemplazando todos los valores dentro de (17) nos queda que:

$$F_o = \left(1 + \sum r\right) * f * q_s * (L + L_o)$$

$$F_o = (1 + 0,005) * 0,025 * 20 \frac{kg}{m} * (7,5m + 60m) = 33,9 kg$$

La fuerza necesaria para mover el material se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_m = \left(1 + \sum r\right) * f * q_m * (L + L_o) \quad (18)$$

Donde:

- F_m es la fuerza necesaria para mover el material.
- r es un coeficiente que depende de las resistencias localizadas. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], escogiendo colocar el sistema de tensión de la banda sobre el tambor conducido y montado sobre rodamientos.
- f es un coeficiente global de fricción. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], escogiendo cojinetes de contacto rodante correctamente montados.
- q_m es el peso del material por unidad de longitud. Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$q_m = \frac{Q}{v} = \frac{0,4375 \frac{t}{h} * \frac{1 h}{3.600 s} * \frac{1.000 kg}{1t}}{1 \frac{m}{s}} = 0,12 \frac{kg}{m}$$

- L es la distancia entre tambores (motor y conducido). Se consideró igual al largo total de la cinta transportadora.

- L_o es una longitud adicional de seguridad. Se extrajo de la referencia bibliográfica [8], considerando montaje sobre cojinetes de contacto rodante.

Reemplazando todos los valores dentro de la ecuación número (18) nos queda:

$$F_m = \left(1 + \sum r\right) * f * q_m * (L + L_o)$$

$$F_m = (1 + 0,005) * 0,025 * 0,12 \frac{Kg}{m} * (7,5m + 60m) = 0,2 Kg$$

La fuerza necesaria para vencer la altura se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_h = \frac{H * Q}{3,6 * v} \quad (19)$$

Donde:

- F_h es la fuerza necesaria para vencer la altura.
- H es la altura de la cinta transportadora.
- Q es el flujo másico.
- v es la velocidad de la banda.

Reemplazando todos los valores dentro de (19) nos queda:

$$F_h = \frac{H * Q}{3,6 * v}$$

$$F_h = \frac{4,105 m * 0,4375 \frac{t}{h}}{3,6 * 1 \frac{m}{s}} = 0,5 kg$$

Como en nuestra cinta transportadora no se colocarán descargadores, la fuerza necesaria para estos es nula ($F_d = 0$).

Finalmente, reemplazando todos los valores dentro de (16) nos queda que:

$$F_c = F_o + F_m \pm F_h + F_d = 33,9kg + 0,2kg + 0,5 kg = 34,6 kg$$

9.2.3-Potencia en régimen

La potencia necesaria para accionar la cinta transportadora cuando esta se encuentra funcionando en régimen se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N = \frac{F_c * v}{75 \frac{Kg.m}{CV.s} * \eta} \quad (20)$$

Donde:

- N es la potencia necesaria en régimen
- F_c es la fuerza total para accionar la cinta transportadora
- v es la velocidad de la banda
- η es un rendimiento general de la transmisión y la banda.

Reemplazando todos los valores dentro de (20) nos queda que:

$$N = \frac{F_c * v}{75 \frac{kg.m}{CV.s} * \eta}$$
$$N = \frac{34,6 \text{ kg} * 1 \frac{m}{s}}{75 \frac{kg.m}{CV.s} * 0,85} = 0,5 \text{ CV}$$

9.2.4-Potencia adicional

Ahora debemos calcular la potencia adicional para los casos en que la cinta no arranca descargada. Esto lo hacemos a partir de la siguiente expresión:

$$N_a = N * K_a * K_d * K_i \quad (21)$$

Donde:

- N_a es la potencia adicional.
- N es la potencia en régimen.
- K_a es el coeficiente que tiene en cuenta las fuerzas de inercia.
- K_d es el coeficiente que tiene en cuenta la relación entre los coeficientes de rozamientos estático y dinámico.
- K_i es el coeficiente que tiene en cuenta el tipo de fuerza motriz adoptada.

El coeficiente K_a se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$K_a = \frac{N + N_i}{N} \quad (22)$$

Donde:

- N es la potencia en régimen.

- N_i es la potencia debido a las fuerzas de inercia.

A su vez, N_i se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N_i = \frac{m * v^2}{75 \frac{kg.m}{CV.s} * \eta * t * g} \quad (23)$$

Donde:

- m es la masa total que se debe poner en movimiento
- v es la velocidad de la banda
- η es un rendimiento general de la transmisión y la banda.
- t es el tiempo que demora la banda en adquirir la velocidad de régimen.
- g es la aceleración de la gravedad.

También, se debe calcular m a partir de la siguiente expresión:

$$m = q_s * L_t + q_m * L_r \quad (24)$$

Donde:

- m es la masa total que se debe poner en movimiento.
- q_s es el peso por unidad de longitud de las partes móviles.
- L_t es la longitud total de la banda.
- q_m es el peso del material por unidad de longitud.
- L_r es la longitud real de la cinta transportadora.

Y también, L_t se debe calcular a partir de la siguiente expresión:

$$L_t = 2 * L_r + 0,05 * L_r \quad (25)$$

Donde:

- L_r es la longitud real de la cinta transportadora.

Reemplazando los valores dentro de (25) nos queda que:

$$L_t = 2 * L_r + 0,05 * L_r$$

$$L_t = 2 * 7,5m + 0,05 * 7,5m = 15,4 m$$

A continuación, reemplazando todos los valores dentro de (24) nos queda que:

$$m = q_s * L_t + q_m * L_r$$

$$m = 20 \frac{Kg}{m} * 15,4m + 0,2 \frac{Kg}{m} * 7,5m = 309,5kg$$

Seguidamente, debemos calcular el tiempo que tarda la cinta en ponerse en régimen:

$$t_r = \frac{v}{a} \quad (26)$$

Donde:

- v es la velocidad de la banda.
- a es la aceleración.

Reemplazando todos los valores en (26) nos queda que:

$$t_r = \frac{v}{a}$$

$$t_r = \frac{1 \frac{m}{s}}{0,3 \frac{m}{s^2}} = 3,3 s$$

Ahora, reemplazando los valores en (23) nos queda que:

$$N_i = \frac{m * v^2}{75 \frac{kg \cdot m}{CV \cdot s} * \eta * t * g}$$

$$N_i = \frac{309,5kg * \left(1 \frac{m}{s}\right)^2}{75 \frac{kg \cdot m}{CV \cdot s} * 0,85 * 3,3s * 9,8 \frac{m}{s^2}} = 0,15 CV$$

Finalmente, reemplazado los valores en (22) nos queda que:

$$K_a = \frac{N + N_i}{N}$$

$$K_a = \frac{0,5CV + 0,15CV}{0,5CV} = 1,3$$

Posteriormente, el coeficiente K_d se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$K_d = \frac{F_{arr}}{F_{reg}} \quad (27)$$

Donde:

- K_d es el coeficiente que tiene en cuenta la relación entre los coeficientes de rozamientos estático y dinámico.
- F_{arr} es la fuerza para accionar la cinta transportadora en el arranque.
- F_{reg} es la fuerza para accionar la cinta transportadora en régimen.

Entonces F_{arr} se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$F_{arr} = 1,5 * (F_o + F_m) + F_h + F_d \quad (28)$$

Donde:

- F_{arr} es la fuerza para accionar la cinta transportadora en el arranque.
- F_o es la fuerza necesaria para mover la cinta transportadora en vacío.
- F_m es la fuerza necesaria para mover el material.
- F_h es la fuerza necesaria para vencer la altura.
- F_d es la fuerza necesaria para vencer los descargadores.

Reemplazando todos los valores en (28) nos queda que:

$$F_{arr} = 1,5 * (F_o + F_m) + F_h + F_d$$
$$F_{arr} = 1,5 * (33,9 \text{ kg} + 0,2 \text{ kg}) + 0,5 \text{ Kg} = 51,6 \text{ kg}$$

Reemplazando los valores dentro de (27) nos queda que:

$$K_d = \frac{F_{arr}}{F_{reg}}$$
$$K_d = \frac{51,6 \text{ kg}}{34,6 \text{ kg}} = 1,5$$

Consecutivamente, el coeficiente K_i se escoge en función del tipo de motor. Para nuestro caso, se va a utilizar un motor eléctrico.

Finalmente, reemplazando todos los valores dentro de (21) nos queda que:

$$N_a = N * K_a * K_d * K_i$$
$$N_a = 0,5 \text{ CV} * 1,3 * 1,5 * 1,1 = 1,1 \text{ CV}$$

9.2.5-Selección de componentes

9.2.5.1-Selección de la banda transportadora ((T-CT-02)-M-BT-01)

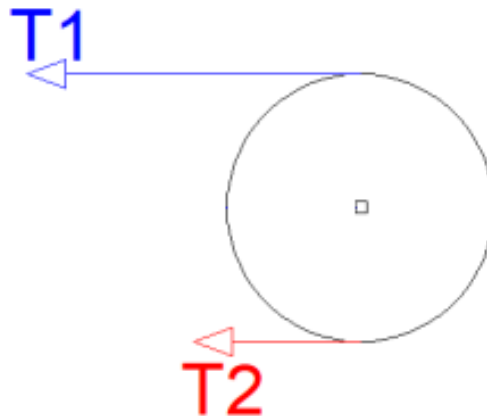
Para poder determinar los parámetros necesarios que nos permita seleccionar una banda transportadora nos basaremos en la bibliografía *Trasporti Meccanici* (referencia bibliográfica [8])

Se comienza calculando las tensiones a la que está sometida la banda transportadora lo cual haremos a partir de la expresión:

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu \cdot \alpha_c} \quad (29)$$

Donde:

- T_1 es la fuerza de la banda en el lado cargado.
- T_2 es la fuerza de la banda en el lado descargado.
- μ es el coeficiente de fricción general de la banda.
- α_c es el ángulo de contacto entre la banda y el tambor.



MC-F-16-Fuerzas en banda transportadora. (Elaboración propia)

La fuerza de accionamiento se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_c = T_1 - T_2 \quad (30)$$

Donde:

- F_c es la fuerza de accionamiento.
- T_1 es la fuerza de la banda en el lado cargado.
- T_2 es la fuerza de la banda en el lado descargado.

Al reemplazar la expresión (30) en la expresión (29) y realizar los correspondientes despejes se llega a las siguientes expresiones:

$$T_1 = F_c * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu * \alpha_c} - 1} \right) \quad (31)$$

$$T_2 = F_c * \frac{1}{e^{\mu * \alpha_c} - 1} \quad (32)$$

El valor de $\frac{1}{e^{\mu * \alpha_c} - 1}$ se extrajo de la tabla CCCIV de la referencia bibliográfica [8] donde se consideró un ángulo de contacto entre la banda y el tambor de 180° y la utilización de tambor sin recubrimiento de goma, es decir, que la banda estará en contacto con el acero de dicho tambor.

Reemplazando los valores dentro de (32) nos queda que:

$$T_2 = F_c * \frac{1}{e^{\mu * \alpha_c} - 1}$$

$$T_2 = 34,6 \text{ kg} * 1 = 34,6 \text{ kg}$$

El valor de $1 + \frac{1}{e^{\mu * \alpha_c} - 1}$ se extrajo de la tabla CCCIV de la referencia bibliográfica [8] donde se consideró un ángulo de contacto entre la banda y el tambor de 180° y la utilización de tambor sin recubrimiento de goma, es decir, que la banda estará en contacto con el acero de dicho tambor.

Reemplazando los valores dentro de (31) nos queda que:

$$T_1 = F * \left(1 + \frac{1}{e^{\mu * \alpha} - 1} \right)$$

$$T_1 = 34,6 \text{ kg} * 2 = 69,2 \text{ kg}$$

El número de telas necesarios en la banda se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N^\circ \text{ de telas} = \frac{T_{max}}{100 \frac{cm}{m} * B * K_t} \quad (33)$$

Donde:

- T_{max} es la fuerza en el ramal cargado.
- B es el ancho de la banda transportadora.
- K_t es la resistencia de cada tela.

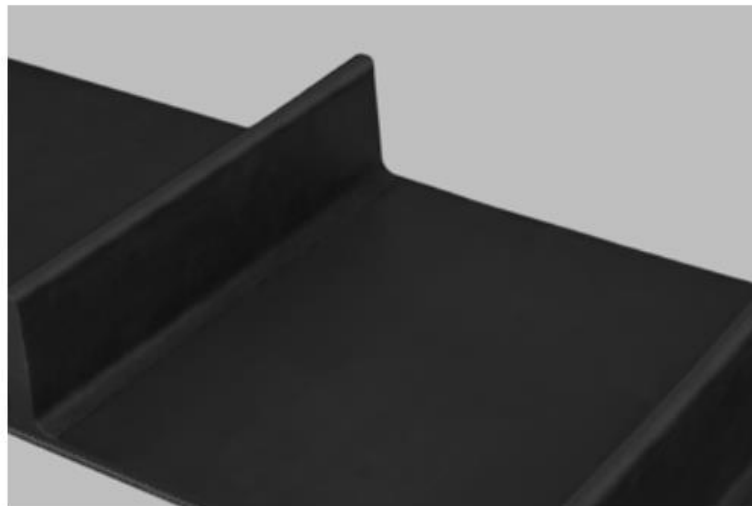
Es necesario hacer una selección preliminar de la banda para poder determinar el valor de K_t y luego corroborar que esta verifica. Se preselecciono una banda transportadora del fabricante MIPR CORPORATION modelo Fablon 150 Series donde la resistencia de cada tela es 86,5 kg/cm.

Entonces, reemplazando todos los valores en (33) nos queda que:

$$N^{\circ} \text{ de telas} = \frac{T_{max}}{100 \frac{cm}{m} * B * Kt}$$

$$N^{\circ} \text{ de telas} = \frac{69,2 \text{ kg}}{100 \frac{cm}{m} * 0,3 \text{ m} * 86,5 \frac{kg}{cm}} = 0,03$$

La banda previamente seleccionada posee 2 telas, por lo tanto, esta verifica para la aplicación.



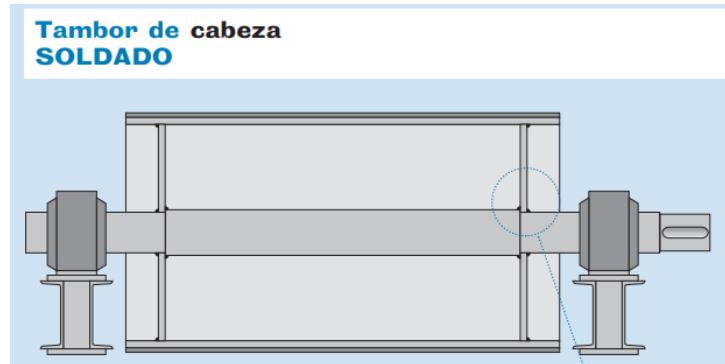
MC-F-17-Banda transportadora. (Catalogo MIPR CORPORATION)

Fabricante	MIPR CORPORATION
Modelo	150 SERIES
Dimensiones de empujador (alto x espesor)	2" x ½"
Ancho	0,3 m
Largo	15,4 m
Fuerza de trabajo	86,5 kg/cm
Diámetro mínimo de tambor	6"

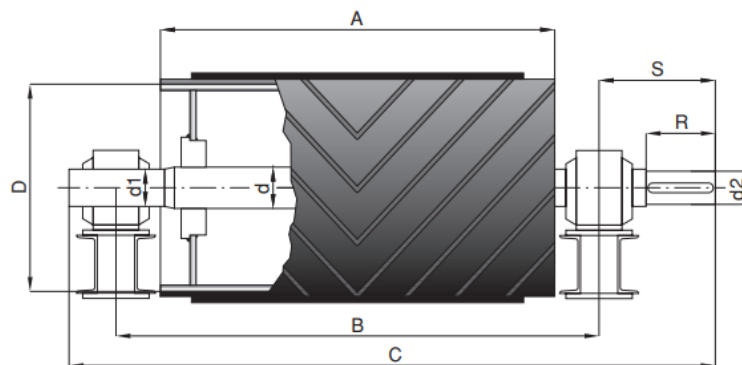
MC-T-23-Características técnicas de banda transportadora. (Catalogo MIPR CORPORATION)

9.2.5.2-Selección de los tambores ((T-CT-02)-M-TM-01)

Para realizar la selección del tambor tendremos en cuenta el diámetro mínimo que exige el fabricante de la banda transportadora y adoptaremos el diámetro inmediato superior comercial. Se seleccionó un tambor del fabricante ROTRANS del tipo soldado tanto para el tambor cabeza como así también para el tambor cola.



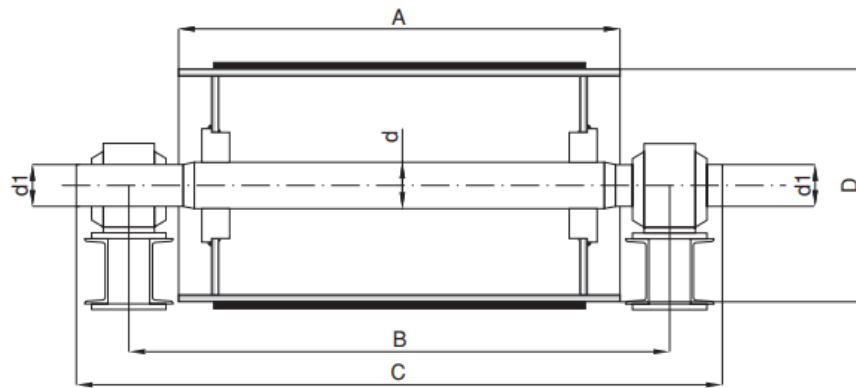
MC-F-18-Tambor cabeza. (Catalogo ROTRANS)



MC-F-19-Dimensiones de tambor cabeza. (Catalogo ROTRANS)

A	500 mm
B	655 mm
C	800 mm
D	216 mm
d	50 mm
d1	40 mm
d2	35 mm
S	162,5 mm
R	100 mm
Soporte	SNL-509

MC-T-24-Características técnicas de tambor cabeza. (Catalogo ROTRANS)



MC-F-20-Dimensiones de tambor cola. (Catalogo ROTRANS)

A	500 mm
B	655 mm
C	780 mm
D	216 mm
d	50 mm
d1	40 mm
Soporte	SNL-509

MC-T-25-Características técnicas de tambor cola. (Catalogo ROTRANS)

9.2.5.3-Selección de rodillos ((T-CT-02)-M-RO-01)

La selección de los rodillos se realizará por el método proporcionado por el fabricante ROTRANS en su catálogo.

Comenzamos seleccionando un diámetro de rodillo recomendado cuyo ancho coincida con el ancho del tambor elegido (400mm). Por lo tanto, se escoge un diámetro de rodillo de 63,5 mm.

A partir del catálogo del fabricante considerando la velocidad previamente establecida de la banda transportadora (1 m/s) obtenemos la velocidad angular de los rodillos:

$$W = 300 \text{ rpm}$$

La carga que deberá soportar cada uno de los rodillos se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Kr = R + L1 * \left(Gg + \frac{Q}{3,6 * v} \right) * FC * Fi * Fv \quad (34)$$

Donde:

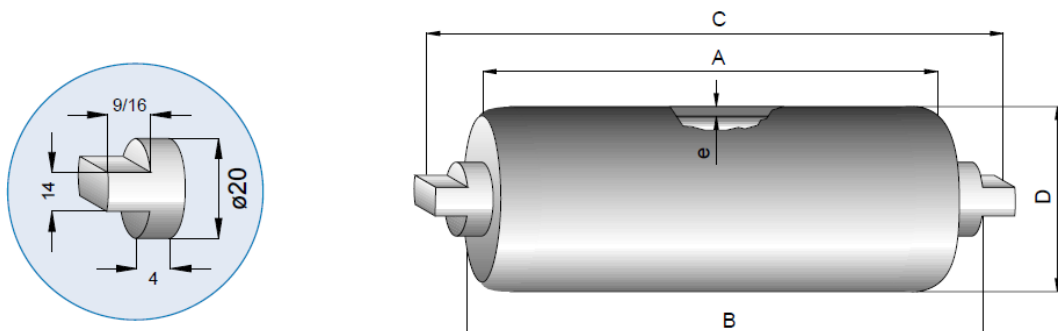
- Kr es la carga sobre cada rodillo.
- R es el peso de las partes rodantes de los rodillos y depende del tipo de rodillo, diámetro de rodillo y disposición de montaje.
- $L1$ es la distancia de separación entre dos estaciones consecutivas y depende del ancho de la banda y del peso específico del material a transportar.
- G_g es el peso de la banda y se obtiene del catálogo del fabricante de la banda transportadora.
- Q es el flujo másico de material a transportar.
- v es la velocidad de la banda.
- FC es el factor de carga donde se consideró banda transportadora horizontal.
- Fi es el factor impacto y depende del tamaño de material a transportar y la velocidad de la banda.
- Fv es el factor de vida del rodillo. Se propone una vida útil de funcionamiento de 30.000 h.

Reemplazando todos los valores dentro de (34) nos queda que:

$$Kr = R + L1 * \left(G_g + \frac{Q}{3,6 * v} \right) * FC * Fi * Fv$$

$$Kr = 2,4 \text{ kg} + 1,35 \text{ m} * \left(2,35 \frac{\text{kg}}{\text{m}} + \frac{0,4375 \frac{\text{t}}{\text{h}}}{3.600 \frac{\text{s}}{\text{h}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{t}}{\text{kg}} * 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \right) = 5,7 \text{ kg}$$

Los rodillos seleccionados están girando a una velocidad angular de 300 rpm, poseen un eje de 20 mm de diámetro y una longitud de 408 mm. Para estos rodillos la carga máxima es de 170 kg según el catálogo del fabricante. Por lo tanto, los rodillos seleccionados verifican.



MC-F-21-Rodillo. (Catalogo ROTRANS)

Fabricante	ROTRANS
Modelo	M / S -20
Carga máxima	170 kg
Peso total rodillo	3,35 kg
Rodamiento	6204
A	400 mm
B	408 mm
C	440 mm
e	3 mm
D	63,5 mm

MC-T-26-*Características técnicas de rodillo.* (Catalogo ROTRANS)

9.2.5.4-Selección de motorreductor ((T-CT-02)-M-MR-01)

Para poder accionar de la cinta transportadora se optó por utilizar un motorreductor. Para poder seleccionarlo deberemos tener en cuenta la potencia necesaria para accionar la cinta transportadora (1,1 CV) y la velocidad angular que este debe poseer en el árbol de salida.

La velocidad angular en el árbol de salida del motorreductor se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$W_{mr} = \frac{v}{R_t} \quad (35)$$

Donde:

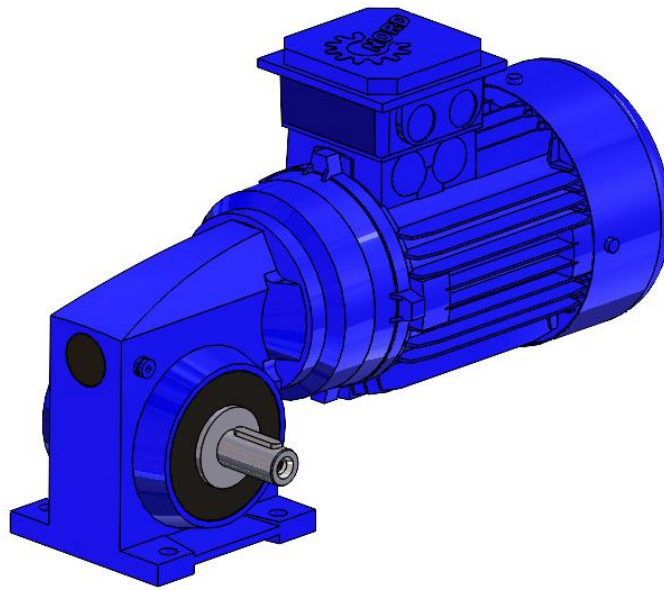
- W_{mr} es la velocidad angular en el árbol de salida del motorreductor
- v es la velocidad de la banda transportadora
- R_t es el radio del tambor cabeza.

Reemplazando todos los valores dentro de (35) nos queda que:

$$W_{mr} = \frac{v}{R_t}$$

$$W_{mr} = \frac{1 \frac{m}{s}}{0,108m} = 9,2 \frac{1}{s} \equiv 88,8 \text{ rpm}$$

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionó un motorreductor del fabricante NORD modelo SK 1SMI63VX – 90 LP/4 TF.



MC-F-22-Motorreductor cinta transportadora. (Web NORD)

Fabricante	NORD
Modelo	SK 1SMI63VX – 90 LP/4 TF
Potencia del motor	1,5 kW
Tensión nominal	230/380 V
Corriente nominal	5,59 A/ 3,23 A
Velocidad angular de salida	94 rpm
Frecuencia	50 Hz
Relación de transmisión	15
Masa aproximada	24 kg
diámetro árbol de salida	25 mm

MC-T-27-Características técnicas de motorreductor cinta trasportadora. (Catalogo NORD)

9.2.5.6-Selección de acoplamiento ((T-CT-02)-M-AC-01)

Para poder vincular el árbol de salida del motorreductor con el árbol del tambor cabeza debemos utilizar un acoplamiento. Para poder efectuar la selección debemos tener en cuenta el diámetro del árbol del motorreductor (25mm) y el del tambor (35mm)

Calculamos el torque que el acoplamiento debe transmitir a partir de la siguiente expresión:

$$tn = 71.620 * \frac{N}{W} * fs \quad (36)$$

Donde:

- tn es el torque.
- N es la potencia.
- fs es un factor de servicio y se extrajo del catálogo del fabricante INTERMEC.
- W es la velocidad angular.

Reemplazando todos los valores en (36) nos queda que:

$$tn = 71.620 * \frac{N}{W} * fs$$

$$tn = 71.620 * \frac{2 cv}{94rpm} * 1,5 = 2.285,7 kg.cm \equiv 224 N.m$$

Seleccionamos un acoplamiento a cadena del fabricante INTERMEC modelo C50-16.



MC-F-23-Acoplamiento flexible a cadena. (Catalogo INTERMEC)

Fabricante	INTERMEC
Modelo	C50-16
Torque nominal	400 Nm
Ángulo de torsión	2°
Velocidad angular (max)	800 rpm
Diámetro (max)	43 mm

MC-T-28-Characterísticas técnicas de acoplamiento flexible a cadena. (Catalogo INTERMEC)

9.2.5.7-Estructura cinta transportadora ((T-CT-02)-M-ES-01)

Para poder conformar la cinta transportadora es necesario diseñar una estructura la cual permita montar los distintos componentes que forman parte de dicha cinta.



MC-F-24-Estructura *cinta transportadora T-CT-02*. (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Materia prima	-Perfil estructural rectangular 100 x 40 x 3,2 mm -Chapa 1/2 in -Chapa 1/4 in
Dimensiones	6.050 x 660 x 4.361 mm
Peso	300 kg

MC-T-29-*Características técnicas de estructura cinta transportadora*. (Elaboración propia)

9.2.6-Ilustración



MC-F-25-Cinta transportadora T-CT-02. (Elaboración propia)

9.3-Rosca transportadora 1 (T-RT-01)

Para realizar el cálculo de esta cinta transportadora nos basamos en la bibliografía Trasporti Meccanici (referencia bibliográfica [8])

9.3.1-Dimensiones geométricas

Para poder realizar el cálculo de la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora es necesario primeramente establecer las dimensiones geométricas de esta. La dimensión que no se puede variar es la altura de descarga de la rosca transportadora, ya que está fijada por la altura de la boca de carga del tercer triturador la cual es igual a 3.500 mm (considerando una estructura soporte para el triturador).

Los ángulos de inclinación empleados en roscas transportadoras de caucho triturado varían entre 25-30°. Para este cálculo consideramos un ángulo de inclinación de 25°.

Según lo establecido anteriormente, podemos calcular la longitud de nuestra rosca transportadora como:

$$L_{rt} = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)} \quad (37)$$

Donde:

- L_{rt} es el largo de la rosca transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar el caucho triturado.
- α es el ángulo de inclinación.

Reemplazando los valores en (37) nos queda que:

$$L_{rt} = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)}$$
$$L_{rt} = \frac{3.500 \text{ mm}}{\text{Sen}(25^\circ)} = 8.281,7 \text{ mm}$$

Adoptamos un largo de rosca transportadora de 8.000 mm por lo que el ángulo de inclinación real será:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right) \quad (38)$$

Donde:

- L_r es el largo real de la rosca transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar el caucho triturado.
- α_r es el ángulo de inclinación real.

Reemplazando los valores en (38) nos queda que:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right)$$
$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{3.500 \text{ mm}}{8.000 \text{ mm}} \right) = 25,9^\circ$$

El flujo másico de material a transportar corregido se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Q_c = \frac{Q}{C_r} \quad (39)$$

Donde:

- Q_c es el flujo másico de material a transportar corregido.
- Q es el flujo másico de material a transportar.
- C_r es el coeficiente de corrección. El coeficiente de corrección depende de la inclinación de la rosca transportadora (en %) y el valor se extrajo de la bibliografía antes mencionada.

Reemplazando los valores en (39) nos queda que:

$$Q_c = \frac{Q}{C_r}$$
$$Q_c = \frac{0,4375 \frac{t}{h}}{0,3} = 1,5 \frac{t}{h}$$

A través de la Tabla CCCXXII de la referencia bibliográfica [8] obtenemos el coeficiente de llenado de la rosca transportadora en función de la densidad del material a transportar. La densidad del caucho triturado es función de la granulometría y para tamaños menores a 38mm puede variar entre 505-600 kg/m³. Para este cálculo se considerará la condición más desfavorable, es decir, 505 kg/m³. (Edeskar, 2004)

Por lo tanto, según lo mencionado anteriormente el coeficiente de llenado es 0,4. Además, se sabe que el coeficiente de llenado se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\beta = \frac{S_{util}}{S_{total}} = 0,4 \quad (40)$$

Donde:

- β es el coeficiente de llenado.
- S_{util} es la superficie útil de la rosca transportadora.
- S_{total} es la superficie total de la rosca transportadora.

La relación entre el paso del sin fin y el diámetro del mismo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$K = \frac{p}{D_{sf}} \quad (41)$$

Donde:

- K es la relación entre el paso del sin fin y el diámetro del mismo.
- p es el paso del sin fin.
- D_{sf} es el diámetro del sin fin.

Se establece una relación entre el paso del sin y el diámetro del mismo igual 1.

El diámetro del sin fin de la rosca transportadora se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{sf} = \sqrt[3]{\frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * W}} \quad (42)$$

Donde:

- D_{sf} es el diámetro del sin fin.
- Qc es el flujo másico de material a transportar corregido.
- γ es la densidad del material a transportar.
- β es el coeficiente de llenado.
- W es la velocidad angular. Se optó por una velocidad angular de 50 rpm.

Reemplazando todos los valores dentro de (42) nos queda que:

$$D_{sf} = \sqrt[3]{\frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * W}}$$

$$D_{sf} = \sqrt[3]{\frac{4 * 1,5 \frac{t}{h}}{60 \frac{min}{h} * 0,505 \frac{t}{m^3} * 0,4 * \pi * 50rpm}} = 0,15m$$

Para la conformación de la rosca transportador se optó por utilizar un tubo de 6"-Sch 40 el cual posee las siguientes características:

Diámetro nominal	6"
Sch	40
Diámetro interior	6,065"
Diámetro exterior	6,625"

MC-T-30-*Características técnicas de tubo.* (Elaboración propia)

Como el tubo anteriormente seleccionado posee un diámetro diferente al obtenido por calcula, se debe recalculer la velocidad que se necesita para transportar el flujo másico de material necesario. Esto lo hacemos a partir de la siguiente expresión:

$$W = \frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * D_{sf}^3} \quad (43)$$

Donde:

- D_{sf} es el diámetro del sin fin.
- Qc es el flujo másico de material a transportar corregido.
- γ es la densidad del material a transportar.
- β es el coeficiente de llenado
- W es la velocidad angular.

Reemplazando todos los valores dentro de (43) nos queda que:

$$W = \frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * D_{sf}^3}$$

$$W = \frac{4 * 1,5 \frac{t}{h}}{60 \frac{min}{h} * 0,505 \frac{t}{m^3} * 0,4 * \pi * (0,154m)^3} = 43,1 rpm$$

9.3.2-Potencia en régimen

La potencia necesaria para accionar la rosca transportadora se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N = 0,004 * (A_e * W + B_e * Qc) * L_r \quad (44)$$

Donde:

- N es la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora en régimen.
- A_e es un coeficiente de esfuerzo que depende la forma del sin fin y se extrae de la Tabla CCCXXII la referencia bibliográfica [8].
- B_e es un coeficiente de esfuerzo que depende del material y se extrae de la Tabla CCCXXII- la referencia bibliográfica [8].
- Qc es el flujo másico de material a transportar corregido.
- L_r es el largo real de la rosca transportadora.

Reemplazando todos los valores dentro de (44) nos queda que:

$$N = 0,004 * (A_e * W + B_e * Qc) * L_r$$
$$N = 0,004 * \left(0,018 * 43,1 \text{ rpm} + 0,8 * 1,5 \frac{t}{h} \right) * 8 \text{ m} = 0,06 \text{ HP}$$

9.3.3-Potencia adicional

La referencia bibliográfica [8] no proporciona un método de cálculo para obtener la potencia adicional necesaria cuando la rosca transportadora no arranca descargada. Por lo tanto, se recurrió al catálogo del fabricante de roscas transportadoras MARTIN.

La potencia adicional se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N_a = FC * N \quad (45)$$

Donde:

- N_a es la potencia adicional.
- FC es un factor de sobrecarga que se extrajo del catálogo del fabricante MARTIN.
- N es la potencia en régimen.

Reemplazando todos los valores dentro de (45) nos queda que:

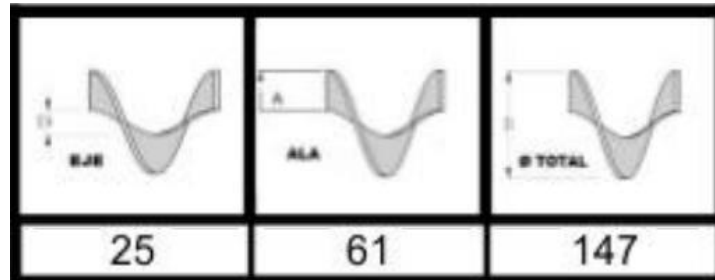
$$N_a = FC * N$$

$$N_a = 3 * 0,06 \text{ HP} = 0,18 \text{ HP} \equiv 0,14 \text{ kW}$$

9.3.4-Selección de componentes

9.3.4.1-Selección del sin fin ((T-RT-01)-M-SF-01)

A partir de las dimensiones necesarias obtenidas previamente, se seleccionó un sinfín del fabricante FAS.



MC-F-26-Sin fin FAS. (Catalogo FAS)

Fabricante	FAS
Diámetro/Paso	147 mm
Diámetro de eje	25 mm
Espesor de sinfín (e)	4 mm

MC-T-31-Características técnicas sin fin FAS. (Catalogo FAS)

9.3.4.2-Selección de tubo para eje de sinfín ((T-RT-01)-M-ER-01)

Para utilizar como eje se optó por un tubo de 1/2"-Sch 80 el cual posee las siguientes características:

Diámetro nominal	1/2"
Sch	80
Diámetro interior	0,546"
Diámetro exterior	0,84"

MC-T-32-Características técnicas de tubo. (Elaboración propia)

9.3.4.3-Selección de rodamientos ((T-RT-01)-M-RM-01)

Para determinar las cargas axiales y radiales presentes en los rodamientos ubicados a ambos extremos de la rosca transportadora se planteará un diagrama de cuerpo libre de todas las fuerzas que actúan sobre el eje de la misma y se deberán hallar las reacciones en los vínculos (rodamientos).

Los rodamientos estarán cargados debido al peso del material a transportar, el peso del eje de la rosca, el peso del sinfín y la fuerza de rozamiento debido al movimiento del material.

Para determinar el peso del material debemos tener en cuenta el volumen total que ocupará el mismo dentro de la rosca transportadora. Previamente se determinó que el material a transportar (caucho triturado) ocupará un 40% de la sección total del transporte.

El peso del eje se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P_{eje} = \gamma_{acero} * \frac{\pi * ((De)^2 - (Di)^2)}{4} * L_r \quad (46)$$

Donde:

- P_{eje} es el peso del eje.
- γ_{acero} es la densidad del acero.
- D_e es el diámetro exterior del eje del sinfín.
- D_i es el diámetro interior del eje del sinfín.
- L_r es el largo real de la rosca transportadora.

Reemplazando los valores en (46) nos queda que:

$$P_{eje} = \gamma_{acero} * \frac{\pi * ((De)^2 - (Di)^2)}{4} * L_r$$
$$P_{eje} = 7,85 \frac{g}{cm^3} * \frac{\pi * ((2,1cm)^2 - (1,4cm)^2)}{4} * 800 cm = 12084 g \equiv 12,1 kg$$

El peso del sinfín se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P_{sf} = \frac{L_r}{p} * \gamma_{acero} * \left(\frac{\pi * e}{4} * ((D_{e.sf})^2 - (D_{i.sf})^2) \right) \quad (47)$$

Donde:

- P_{sf} es el peso del sinfín.
- L_r es el largo de la rosca transportadora.
- p es el paso del sinfín.
- γ_{acero} es la densidad del acero.
- e es el espesor de la chapa que conforma el sinfín.
- $D_{e.sf}$ es el diámetro exterior del sinfín.
- $D_{i.sf}$ es el diámetro interior del sinfín.

Reemplazando los valores dentro de (47) nos queda que:

$$P_{sf} = \frac{L_r}{p} * \gamma_{acero} * \left(\frac{\pi * e}{4} * ((D_{e.sf})^2 - (D_{i.sf})^2) \right)$$

$$P_{sf} = \frac{800 \text{ cm}}{14,7 \text{ cm}} * 7,85 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * \left(\frac{\pi * 0,4 \text{ cm}}{4} * ((14,7 \text{ cm})^2 - (2,5 \text{ cm})^2) \right) = 28163 \text{ g} \equiv 28,2 \text{ kg}$$

El peso del material se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P_m = L_r * \gamma * \beta * \frac{\pi * \left((D_{e.sf})^2 - (D_e)^2 + (D_i)^2 - e * (D_{e.sf}) \right)}{4} \quad (48)$$

Donde:

- L_r es el largo real de la rosca transportadora.
- P_m es el peso del material dentro de la rosca transportadora.
- γ es la densidad del material a transportar.
- β es el coeficiente de llenado.
- $D_{e.sf}$ es el diámetro exterior del sinfín.
- D_e es el diámetro exterior del eje del sinfín.
- D_i es el diámetro interior del eje del sinfín.
- e es el espesor de la chapa que conforma el sinfín.

Reemplazando los valores en (48) nos queda que:

$$P_m = L_r * \gamma * \beta * \frac{\pi * \left((D_{e.sf})^2 - (D_e)^2 + (D_i)^2 - e * (D_{e.sf}) \right)}{4}$$

$$P_m = 800 \text{ cm} * 0,505 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * 0,4 * \frac{\pi * \left((14,7 \text{ cm})^2 - (2,1 \text{ cm})^2 + (1,4 \text{ cm})^2 - 0,4 \text{ cm} * (14,7 \text{ cm}) \right)}{4}$$

$$P_m = 26368,9 \text{ g} \equiv 26,4 \text{ kg}$$

La suma de todos los pesos nos queda que:

$$P_{total} = P_{eje} + P_{sf} + P_m \quad (49)$$

Donde:

- P_{eje} es el peso del eje.
- P_{sf} es el peso del sinfín.
- P_m es el peso del material dentro de la rosca transportadora.

Reemplazando los valores en (49) nos queda que:

$$P_{total} = 12,1 \text{ kg} + 28,2 \text{ kg} + 26,4 \text{ kg} = 66,7 \text{ kg}$$

La carga axial generada por la fuerza de rozamiento al mover el material se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_{ax} = 6,84 \times 10^4 * \left(\frac{N}{W * D_{e.sf}} \right) * \frac{p}{D_{e.sf}} \quad (50)$$

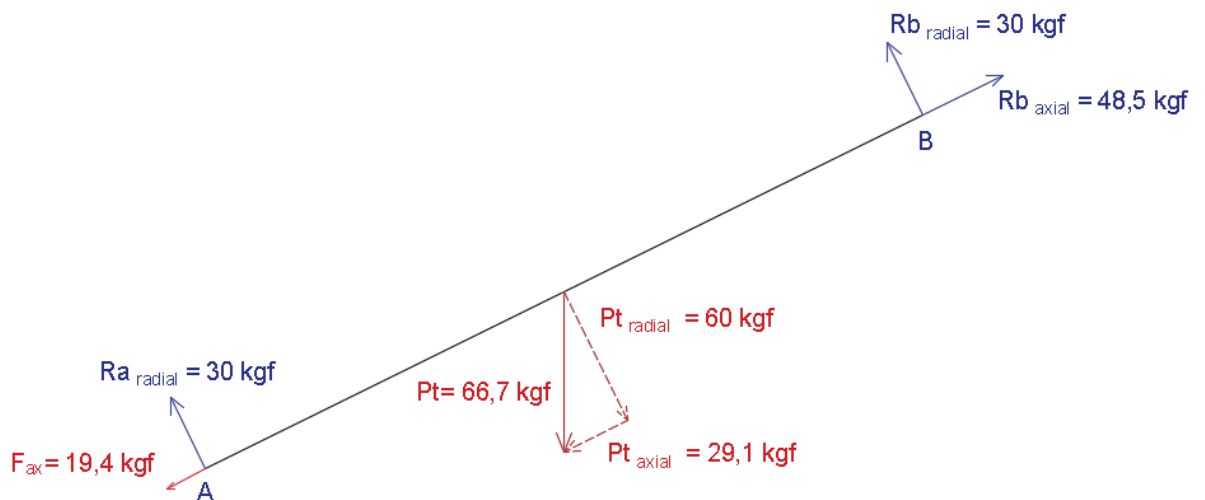
Donde:

- F_{ax} es la fuerza axial.
- N es la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora.
- W es la velocidad angular de la rosca transportadora.
- $D_{e.sf}$ es el diámetro exterior del sinfín.
- p es el paso del sinfín.

Reemplazando los valores en (50) nos queda que:

$$F_{ax} = 6,84 \times 10^4 * \left(\frac{N}{W * D_{e.sf}} \right) * \frac{p}{D_{e.sf}}$$

$$F_{ax} = 6,84 \times 10^4 * \left(\frac{0,18 \text{ CV}}{43 \text{ rpm} * 14,7 \text{ cm}} \right) * \frac{14,7 \text{ cm}}{14,7 \text{ cm}} = 19,36 \text{ kg}$$



MC-F-27-Cargas sobre rodamientos. (Elaboración propia)

La selección de los rodamientos se hace a partir de la información que nos proporciona el fabricante de rodamientos SKF en su catálogo. Ponemos como hipótesis que el rodamiento gira a una velocidad constante y la selección se hará para una confiabilidad del 90%.

Se consideró una vida útil de:

$$L_{10h} = 20.000h$$

Donde:

- L_{10h} es la vida útil nominal en horas del rodamiento para una confiabilidad del 90%.

El rodamiento superior está cargado de manera radial y axial, por lo tanto, la carga dinámica equivalente del rodamiento se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P = X * Fr + Y * Fa \quad (51)$$

Donde:

- P es la carga dinámica equivalente del rodamiento
- X es el factor de carga radial del rodamiento y se extrae del catálogo del fabricante considerando un rodamiento de inserción tipo Y YAT 205.
- Fr es la carga radial del rodamiento
- Y es el factor de carga axial del rodamiento y se extrae del catálogo del fabricante considerando un rodamiento de inserción tipo Y YAT 205.

Reemplazando los valores en (51) nos queda que:

$$P = X * Fr + Y * Fa$$

$$P = 0,46 * 30 \text{ kg} + 1,52 * 48,5 \text{ kg} = 87,52 \text{ kg} \equiv 0,85 \text{ kN}$$

La capacidad de carga dinámica básica del rodamiento se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$C = P * \sqrt[p]{\frac{60 * L_{10h} * n}{10^6}} \quad (52)$$

Donde:

- L_{10h} es la vida útil nominal en horas del rodamiento para una confiabilidad del 90%.
- W es la velocidad angular en rpm.
- C es la capacidad de carga dinámica básica.

- P es la carga dinámica equivalente del rodamiento.
- p es el exponente de la ecuación el cual toma el valor de 3 por elegirse un rodamiento de bolas.

Reemplazando los valores en (52) nos queda que:

$$C = P * \sqrt[p]{\frac{60 * L_{10h} * n}{10^6}}$$

$$C = 0,85 \text{ kN} * \sqrt[3]{\frac{60 * 20.000h * 43rpm}{10^6}} = 3,1 \text{ kN}$$

Se seleccionó un rodamiento con designación YAT 205 el cual ira montado sobre un soporte con designación FYJ 505 y fijado al eje a través de un prisionero.

Este tipo de rodamiento tiene que verificar lo siguiente:

$$Fa \leq 0,25 * C_0 \text{ (53)}$$

Donde:

- F_a es la capacidad de fuerza axial.
- C_0 es la capacidad de carga estática básica del rodamiento.

Reemplazando los valores en (53) nos queda que:

$$Fa = 0,25 * 7,8 \text{ kN} = 1,9 \text{ kN} > 0,47 \text{ kN}$$

Por lo tanto, el rodamiento seleccionado es apto para la aplicación y será utilizado tanto en el lado superior como inferior de la rosca transportadora.



MC-F-28-Rodamiento y soporte. (Catalogo SKF)

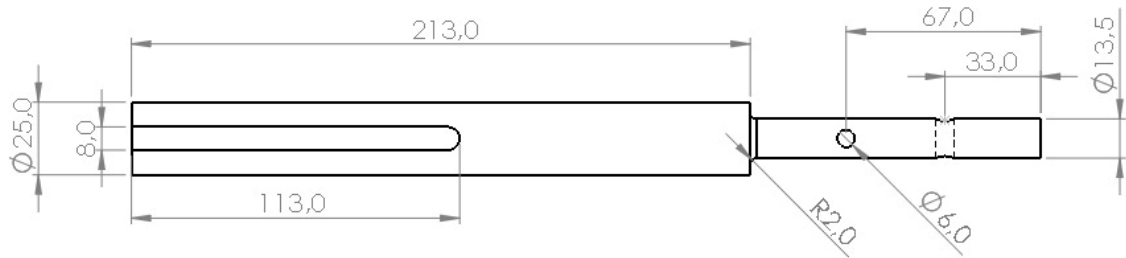
Fabricante	SKF
Serie	YAT 205
Diámetro interior	25mm
Diámetro exterior	52mm
Capacidad de carga dinámica (C)	14 kN
Capacidad de carga estática (C ₀)	7,8 kN

MC-T-33-Características técnicas rodamiento YAT 205. (Catalogo SKF)

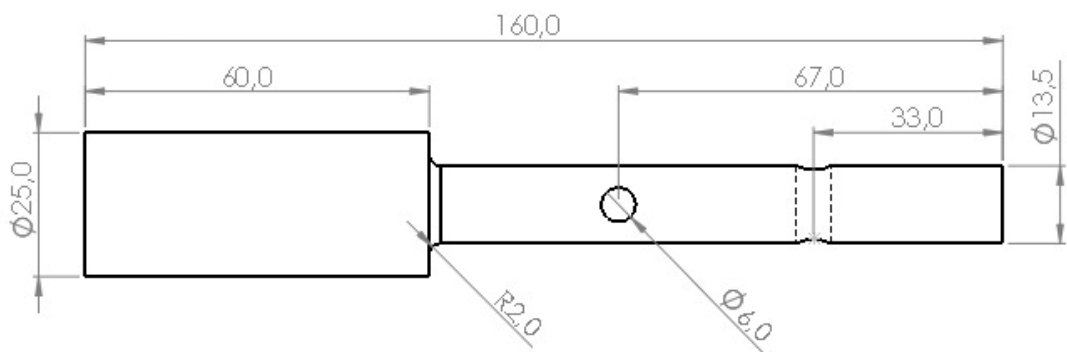
9.3.4.4-Ejes terminales ((T-RT-01)-M-ET-01/02)

Para poder vincular el eje del sin fin (tubo 1/2" Sch. 80) con los rodamientos se utilizarán dos ejes terminales los cuales de un lado irá dentro del eje del sinfín fijado a este mediante dos bulones y del otro lado ira dentro del rodamiento. Además, el eje terminar del lado superior de la rosca transportadora deberá poseer mayor longitud para poder acoplar el motorreductor.

Para la conformación de dichos ejes se optó por utilizar un redondo laminado de acero SAE 1045 el cual será mecanizado a partir de un torno.



MC-F-29-Eje terminal lado superior. (Elaboración propia)

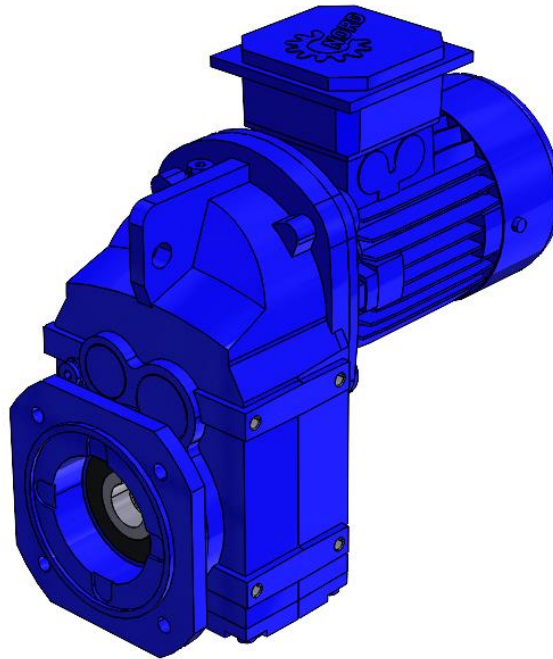


MC-F-30-Eje terminal lado inferior. (Elaboración propia)

9.3.4.5-Selección de motorreductor ((T-RT-01)-M-MR-01)

Para poder accionar la rosca transportadora se optó por utilizar un motorreductor. Para poder seleccionarlo deberemos tener en cuenta la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora (0,2 CV) y la velocidad angular que este debe poseer en el árbol de salida (43,1 rpm)

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionó un motorreductor del fabricante NORD modelo SK 0182.1AXF-63L/4.



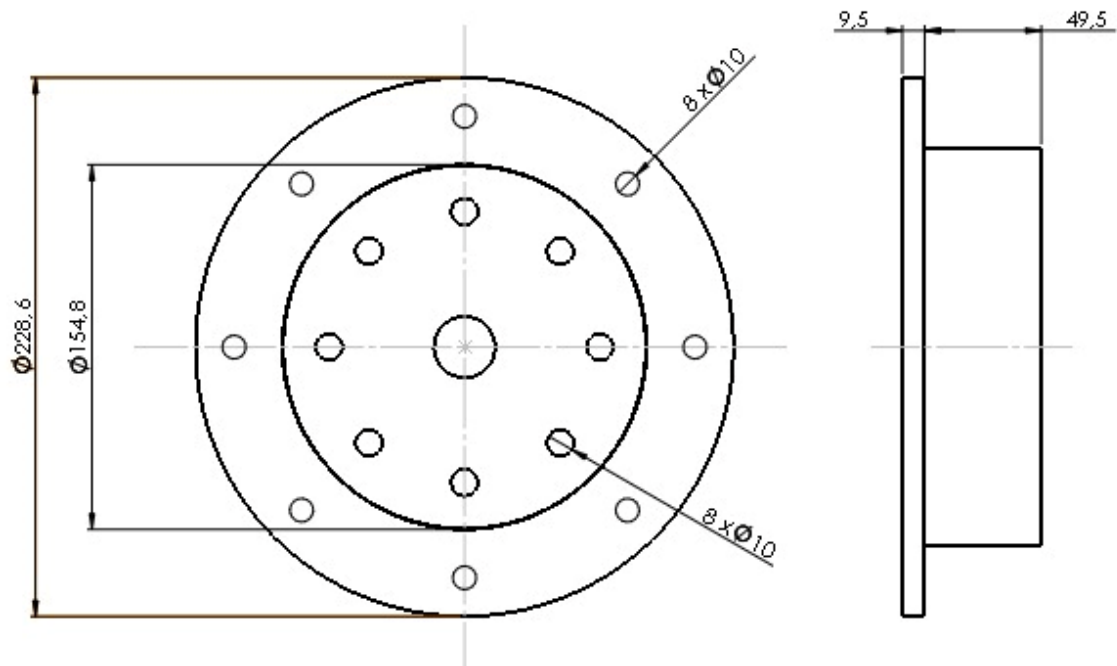
MC-F-31-Motorreductor rosca transportadora. (Web NORD)

Fabricante	NORD
Modelo	SK 0182.1AXF-63L/4
Potencia del motor	0,18 kW
Tensión nominal	230/380 V
Corriente nominal	1,18 A/ 0,68 A
Velocidad angular de salida	44 rpm
Frecuencia	50 Hz
Relación de transmisión	31,8
Masa aproximada	11 kg
Diámetro alojamiento eje	25 mm

MC-T-34-Características técnicas de motorreductor rosca transportadora. (Catalogo NORD)

9.3.4.6-Brida para motorreductor ((T-RT-01)-M-BD-01)

Para poder fijar el motorreductor a la rosca transportadora se diseñó una brida que irá abulada.



MC-F-32-Brida. (Elaboración propia)

Fabricante	fabricación propia
Material prima	-Chapa 1/2 in -Chapa 1/4 in
Peso	4,3 kg

MC-T-35-Características técnicas de brida. (Elaboración propia)

9.3.4.7-Estructura rosca transportadora ((T-RT-01)-M-ES-01)

Para poder conformar la rosca transportadora es necesario diseñar una estructura la cual permita montar los distintos componentes que forman parte de dicha rosca.



MC-F-33-Estructura rosca transportadora. (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Materia prima	-Tubos 6 in-Sch 40 -Perfil estructural UPN 120 -Perfil estructural UPN 140 -Perfil estructural UPN 180 -Chapa 1/2 in -Chapa 1/4 in
Peso	430 kg

MC-T-36-Características técnicas de estructura cinta transportadora. (Elaboración propia)

9.3.5-Ilustracion



MC-F-34-Rosca transportadora T-RT-01. (Elaboración propia)

9.4-Rosca transportadora 2 (T-RT-02)

Para realizar el cálculo de esta cinta transportadora nos basamos en la bibliografía Trasporti Meccanici (referencia bibliográfica [8])

9.4.1-Dimensiones geométricas

Para poder realizar el cálculo de la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora es necesario primeramente establecer las dimensiones geométricas de esta. La dimensión que no se puede variar es la altura de descarga de la rosca transportadora, ya que está fijada por la altura a la que debe descargarse el material (caucho triturado) para luego ser embolsado. Por lo tanto, se propone una altura de 2.800mm.

Los ángulos de inclinación empleados en roscas transportadoras de caucho triturado varían entre 25-30°. Para este cálculo consideramos un ángulo de inclinación de 25°.

Según lo establecido anteriormente, podemos calcular la longitud de nuestra rosca transportadora como:

$$L_{rt} = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)} \quad (54)$$

Donde:

- L_{rt} es el largo de la rosca transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar el caucho triturado.
- α es el ángulo de inclinación.

Reemplazando los valores en (54) nos queda que:

$$L_{rt} = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)}$$
$$L_{rt} = \frac{2.800 \text{ mm}}{\text{Sen}(25^\circ)} = 6.625,3 \text{ mm}$$

Adoptamos un largo de rosca transportadora de 6.500 mm por lo que el ángulo de inclinación real será:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right) \quad (55)$$

Donde:

- L_r es el largo real de la rosca transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar el caucho triturado.
- α_r es el ángulo de inclinación real.

Reemplazando los valores en (55) nos queda que:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right)$$
$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{2.800 \text{ mm}}{6.500 \text{ mm}} \right) = 25,5^\circ$$

El flujo másico de material a transportar corregido se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Q_c = \frac{Q}{C_r} \quad (56)$$

Donde:

- Q_c es el flujo másico de material a transportar corregido.
- Q es el flujo másico de material a transportar.
- C_r es el coeficiente de corrección.

Como no se conoce con exactitud la fracción del total del flujo másico de caucho triturado que deberá mover la rosca transportadora, se optó por considerar la condición más desfavorable, es decir, que esta debe transportar la totalidad del caudal de material (0,4375 t/h).

El coeficiente de corrección depende de la inclinación de la rosca transportadora (en %) y el valor se extrajo de la bibliografía antes mencionada.

Reemplazando los valores en (56) nos queda que:

$$Q_c = \frac{Q}{C_r}$$
$$Q_c = \frac{0,4375 \frac{t}{h}}{0,3} = 1,5 \frac{t}{h}$$

A través de la Tabla CCCXXII- de la referencia bibliográfica [8] se extrajo el coeficiente de llenado de la rosca transportadora en función de la densidad del material a transportar. La densidad del caucho triturado es función de la granulometría y para tamaños menores a

38mm puede variar entre 505-600 kg/m³. Para este cálculo se considerará la condición más desfavorable, es decir, 505 kg/m³. (Edeskar, 2004)

Por lo tanto, según lo mencionado anteriormente el coeficiente de llenado es 0,4 y nos queda que:

$$\beta = \frac{S_{util}}{S_{total}} = 0,4 \quad (57)$$

Donde:

- β es el coeficiente de llenado.
- S_{util} es la superficie útil de la rosca transportadora.
- S_{total} es la superficie total de la rosca transportadora.

La relación entre el paso del sin fin y el diámetro del mismo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$K = \frac{p}{D_{sf}} \quad (58)$$

Donde:

- K es la relación entre el paso del sin fin y el diámetro del mismo.
- p es el paso del sin fin.
- D_{sf} es el diámetro del sin fin.

Se establece una relación entre el paso del sin fin y el diámetro del mismo igual 1.

El diámetro del sin fin de la rosca transportadora se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{sf} = \sqrt[3]{\frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * W}} \quad (59)$$

Donde:

- D_{sf} es el diámetro del sin fin.
- Qc es el flujo másico de material a transportar corregido.
- γ es la densidad del material a transportar.
- β es el coeficiente de llenado.
- W es la velocidad angular. Se optó por una velocidad angular de 50 rpm.

Reemplazando todos los valores dentro de (59) nos queda que:

$$D_{sf} = \sqrt[3]{\frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * W}}$$

$$D_{sf} = \sqrt[3]{\frac{4 * 1,5 \frac{t}{h}}{60 \frac{min}{h} * 0,505 \frac{t}{m^3} * 0,4 * \pi * 50}} = 0,15m$$

Para la conformación de la rosca transportador se optó por utilizar un tubo de 6"-Sch 40 el cual posee las siguientes características:

Diámetro nominal	6"
Sch	40
Diámetro interior	6,065"
Diámetro exterior	6,625"

MC-T-37-Características técnicas de tubo. (Elaboración propia)

Como el tubo anteriormente seleccionado posee un diámetro diferente al obtenido por calcula, se debe recalculer la velocidad que se necesita para transportar el caudal de material necesario. Esto lo hacemos a partir de la siguiente expresión:

$$W = \frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * D_{sf}^3} \quad (60)$$

Donde:

- D_{sf} es el diámetro del sin fin.
- Qc es el caudal de material a transportar corregido
- γ es la densidad del material a transportar
- β es el coeficiente de llenado
- W es la velocidad angular del sin fin.

Reemplazando todos los valores dentro de (60) nos queda que:

$$W = \frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * D_{sf}^3}$$

$$W = \frac{4 * 1,5 \frac{t}{h}}{60 \frac{min}{h} * 0,505 \frac{t}{m^3} * 0,4 * \pi * (0,154m)^3} = 43,1 \text{ rpm}$$

9.4.2-Potencia en régimen

La potencia necesaria para accionar la rosca transportadora se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N = 0,004 * (A_e * W + B_e * Qc) * L_r \quad (61)$$

Donde:

- N es la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora en régimen.
- A_e es un coeficiente de esfuerzo que depende la forma del sin fin y se extrae de la Tabla CCCXXII de la referencia bibliográfica [8]
- B_e es un coeficiente de esfuerzo que depende del material y se extrae de la Tabla CCCXXII- de la referencia bibliográfica [8]
- Qc es el flujo másico de material a transportar corregido.
- L_r es el largo real de la rosca transportadora.

Reemplazando todos los valores dentro de (61) nos queda que:

$$N = 0,004 * (A_e * W + B_e * Qc) * L_r$$
$$N = 0,004 * \left(0,018 * 43,1 \text{ rpm} + 0,8 * 1,5 \frac{t}{h} \right) * 4,5 \text{ m} = 0,035 \text{ HP}$$

9.4.3-Potencia adicional

La referencia bibliográfica [8] no proporciona un método de cálculo para obtener la potencia adicional necesaria cuando la rosca transportadora no arranca descargada. Por lo tanto, se recurrió al catálogo del fabricante de roscas transportadoras MARTIN.

La potencia adicional se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N_a = FC * N \quad (62)$$

Donde:

- N_a es la potencia adicional.
- FC es un factor de sobrecarga que se extrajo del catálogo del fabricante MARTIN.
- N es la potencia en régimen.

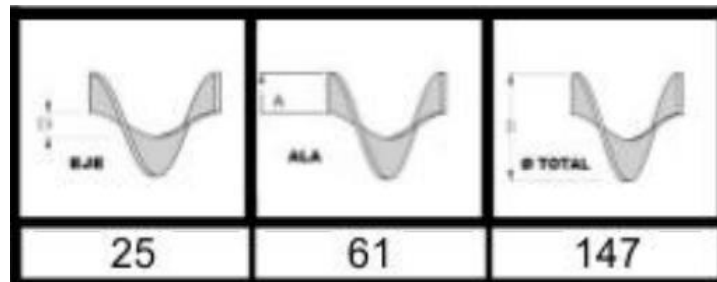
Reemplazando todos los valores dentro de (62) nos queda que:

$$N_a = FC * N$$
$$N_a = 3 * 0,035 \text{ HP} = 0,1 \text{ HP} \equiv 0,08 \text{ kW}$$

9.4.4-Selección de componentes

9.4.4.1-Selección del sin fin ((T-RT-02)-M-SF-01)

A partir de las dimensiones necesarias obtenidas previamente, se seleccionó un sinfín del fabricante FAS.



MC-F-35-Sin fin FAS. (Catalogo FAS)

Fabricante	FAS
Diámetro/Paso	147 mm
Diámetro de eje	25 mm
Espesor de sinfín (e)	4 mm

MC-T-38-Características técnicas sin fin FAS. (Catalogo FAS)

9.4.4.2-Selección de tubo para eje de sinfín ((T-RT-02)-M-ER-01)

Para utilizar como eje se optó por un tubo de 1/2"-Sch 80 el cual posee las siguientes características:

Diámetro nominal	1/2"
Sch	80
Diámetro interior	0,464"
Diámetro exterior	0,84"

MC-T-39-Características técnicas de tubo. (Elaboración propia)

9.4.4.3-Selección de rodamientos ((T-RT-02)-M-RM-01)

Para determinar las cargas axiales y radiales presentes en los rodamientos ubicados a ambos extremos de la rosca transportadora se planteará un diagrama de cuerpo libre de todas las fuerzas que actúan sobre el eje de la misma y se deberán hallar las reacciones en los vínculos (rodamientos).

Los rodamientos estarán cargados debido al peso del material a transportar, el peso del eje de la rosca, el peso del sinfín y la fuerza de rozamiento debido al movimiento del material.

Para determinar el peso del material debemos tener en cuenta el volumen total que ocupará el mismo dentro de la rosca transportadora. Previamente se determinó que el material a transportar (caucho triturado) ocupará un 40% de la sección total del transporte, por lo que tomaremos esta hipótesis para determinar el volumen total que el mismo ocupa en toda la rosca.

El peso del eje se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P_{eje} = \gamma_{acero} * \frac{\pi * ((D_e)^2 - (D_i)^2)}{4} * L_r \quad (63)$$

Donde:

- P_{eje} es el peso del eje.
- γ_{acero} es la densidad del acero.
- D_e es el diámetro exterior del eje del sinfín.
- D_i es el diámetro interior del eje del sinfín.
- L_r es el largo real de la rosca transportadora.

Reemplazando los valores en (63) nos queda que:

$$P_{eje} = \gamma_{acero} * \frac{\pi * ((D_e)^2 - (D_i)^2)}{4} * L_r$$
$$P_{eje} = 7,85 \frac{g}{cm^3} * \frac{\pi * ((2,1cm)^2 - (1,4cm)^2)}{4} * 650cm = 9.818,3g \equiv 9,9 kg$$

El peso del sinfín se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P_{sf} = \frac{L_r}{p} * \gamma_{acero} * \left(\frac{\pi * e}{4} * ((D_{e.sf})^2 - (D_{i.sf})^2) \right) \quad (64)$$

Donde:

- P_{sf} es el peso del sinfín.
- L_r es el largo de la rosca transportadora.
- p es el paso del sinfín.
- γ_{acero} es la densidad del acero.
- e es el espesor de la chapa que conforma el sinfn.
- $D_{e.sf}$ es el diámetro exterior del sinfín.
- $D_{i.sf}$ es el diámetro interior del sinfín.

Reemplazando los valores dentro de (64) nos queda que:

$$P_{sf} = \frac{L_r}{p} * \gamma_{acero} * \left(\frac{\pi * e}{4} * ((D_{e.sf})^2 - (D_{i.sf})^2) \right)$$

$$P_{sf} = \frac{650cm}{14,7cm} * 7,85 \frac{g}{cm^3} * \left(\frac{\pi * 0,4cm}{4} * ((14,7cm)^2 - (2,5cm)^2) \right) = 22.882g \equiv 22,8kg$$

El peso del material se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P_m = L_r * \gamma * \beta * \frac{\pi * \left((D_{e.sf})^2 - (D_e)^2 + (D_i)^2 - e * (D_{e.sf}) \right)}{4} \quad (65)$$

Donde:

- L_r es el largo real de la rosca transportadora.
- P_m es el peso del material dentro de la rosca transportadora.
- γ es la densidad del material a transportar.
- β es el coeficiente de llenado.
- $D_{e.sf}$ es el diámetro exterior del sinfín.
- D_e es el diámetro exterior del eje del sinfín.
- D_i es el diámetro interior del eje del sinfín.
- e es el espesor de la chapa que conforma el sinfín.

Reemplazando los valores en (65) nos queda que:

$$P_m = L_r * \gamma * \beta * \frac{\pi * \left((D_{e.sf})^2 - (D_e)^2 + (D_i)^2 - e * (D_{e.sf}) \right)}{4}$$

$$P_m = 650cm * 0,505 \frac{g}{cm^3} * 0,4 * \frac{\pi * \left((14,7cm)^2 - (2,1cm)^2 + (1,4cm)^2 - 0,4cm * (14,7cm) \right)}{4}$$

$$P_m = 21.424,8g \equiv 21,4kg$$

La suma de todos los pesos nos queda que:

$$P_{total} = P_{eje} + P_{sf} + P_m \quad (66)$$

Donde:

- P_{eje} es el peso del eje.

- P_{sf} es el peso del sinfín.
- P_m es el peso del material dentro de la rosca transportadora.

Reemplazando los valores en (66) nos queda que:

$$P_{total} = P_{eje} + P_{sf} + P_m$$

$$P_{total} = 9,9 \text{ kg} + 22,8 \text{ kg} + 21,4 \text{ kg} = 54,1 \text{ kg}$$

La carga axial generada por la fuerza de rozamiento al mover el material se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_{ax} = 6,84 \times 10^4 * \left(\frac{N}{W * D_{e.sf}} \right) * \frac{p}{D_{e.sf}} \quad (67)$$

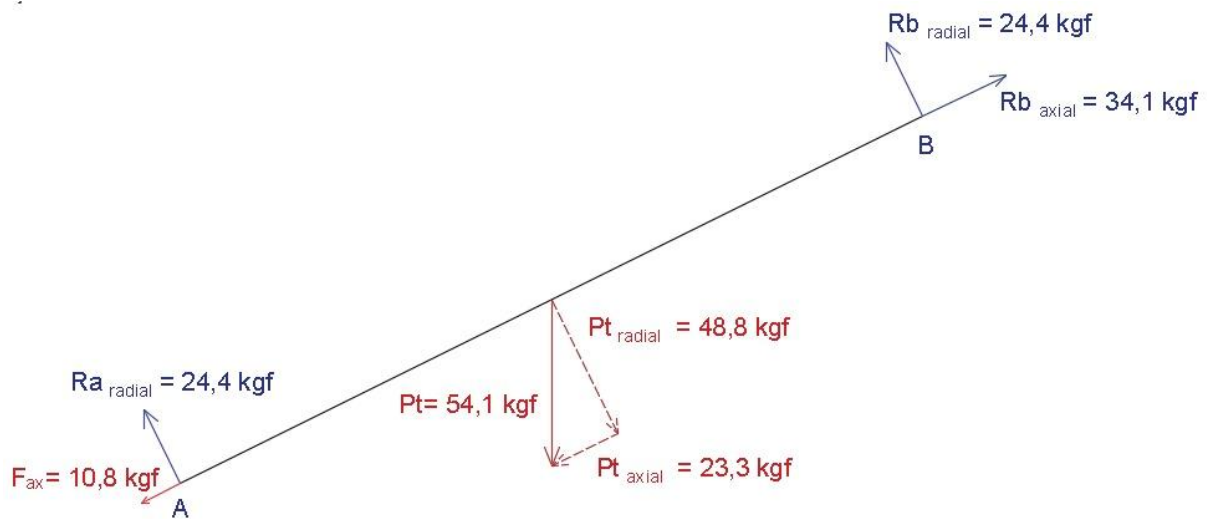
Donde:

- F_{ax} es la fuerza axial.
- N es la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora.
- W es la velocidad angular de la rosca transportadora.
- $D_{e.sf}$ es el diámetro exterior del sinfín.
- p es el paso del sinfín.

Reemplazando los valores en (67) nos queda que:

$$F_{ax} = 6,84 \times 10^4 * \left(\frac{N}{W * D_{e.sf}} \right) * \frac{p}{D_{e.sf}}$$

$$F_{ax} = 6,84 \times 10^4 * \left(\frac{0,1 \text{ CV}}{43 \text{ rpm} * 14,7 \text{ cm}} \right) * \frac{14,7 \text{ cm}}{14,7 \text{ cm}} = 10,8 \text{ kg}$$



MC-F-36-Cargas sobre rodamientos. (Elaboración propia)

Para seleccionar los rodamientos, lo hacemos a partir de la información que nos proporciona el fabricante de rodamientos SKF en su catálogo. Ponemos como hipótesis que el rodamiento gira a una velocidad constante y la selección se hará para una confiabilidad del 90%. Se consideró una vida útil de:

$$L_{10h} = 20.000h$$

Donde:

- L_{10h} es la vida útil nominal en horas del rodamiento para una confiabilidad del 90%.

El rodamiento superior está cargado de manera radial y axial, por lo tanto, la carga dinámica equivalente del rodamiento se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P = X * Fr + Y * Fa \quad (68)$$

Donde:

- P es la carga dinámica equivalente del rodamiento
- X es el factor de carga radial del rodamiento y se extrae del catálogo del fabricante considerando un rodamiento de inserción tipo Y YAT 205.
- Fr es la carga radial del rodamiento
- Y es el factor de carga axial del rodamiento y se extrae del catálogo del fabricante considerando un rodamiento de inserción tipo Y YAT 205.

Reemplazando los valores en (68) nos queda que:

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano	Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal	Aprobó: 05/04/2023 Puede, Gustavo	Página 283 de 524
--	--	--------------------------------------	-------------------

$$P = X * Fr + Y * Fa$$

$$P = 0,46 * 24,4 \text{ kg} + 1,52 * 34,1 \text{ kg} = 63 \text{ kg} \equiv 0,6 \text{ kN}$$

La capacidad de carga dinámica básica del rodamiento se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$C = P * \sqrt[p]{\frac{60 * L_{10h} * n}{10^6}} \quad (69)$$

Donde:

- L_{10h} es la vida útil nominal en horas del rodamiento para una confiabilidad del 90%.
- W es la velocidad angular en rpm.
- C es la capacidad de carga dinámica básica.
- P es la carga dinámica equivalente del rodamiento.
- p es el exponente de la ecuación el cual toma el valor de 3 por elegirse un rodamiento de bolas.

Reemplazando los valores en (69) nos queda que:

$$C = P * \sqrt[p]{\frac{60 * L_{10h} * n}{10^6}}$$

$$C = 0,6 \text{ kN} * \sqrt[3]{\frac{60 * 20.000h * 43rpm}{10^6}} = 2,2 \text{ kN}$$

Se selecciono un rodamiento con designación YAT 205 el cual ira montado sobre un soporte con designación FYJ 505 y fijado al eje a través de un prisionero.

Este tipo de rodamiento tiene que verificar lo siguiente:

$$Fa \leq 0,25 * C_0 \quad (70)$$

Donde:

- F_a es la capacidad de fuerza axial.
- C_0 es la capacidad de carga estática básica del rodamiento.

Reemplazando los valores en (70) nos queda que:

$$Fa = 0,25 * 7,8 \text{ kN} = 1,9 \text{ kN} > 0,3 \text{ kN}$$

Por lo tanto, el rodamiento seleccionado es apto para la aplicación y será utilizado tanto en el lado superior como inferior de la rosca transportadora.



MC-F-37-Rodamiento y soporte. (Catalogo SKF)

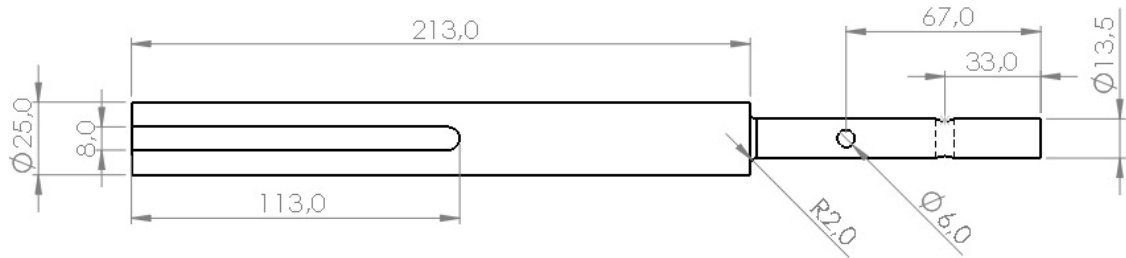
Fabricante	SKF
Serie	YAT 205
Diámetro interior	25mm
Diámetro exterior	52mm
Capacidad de carga dinámica (C)	14 kN
Capacidad de carga estática (C ₀)	7,8 kN

MC-T-40-Características técnicas rodamiento YAT 205. (Catalogo SKF)

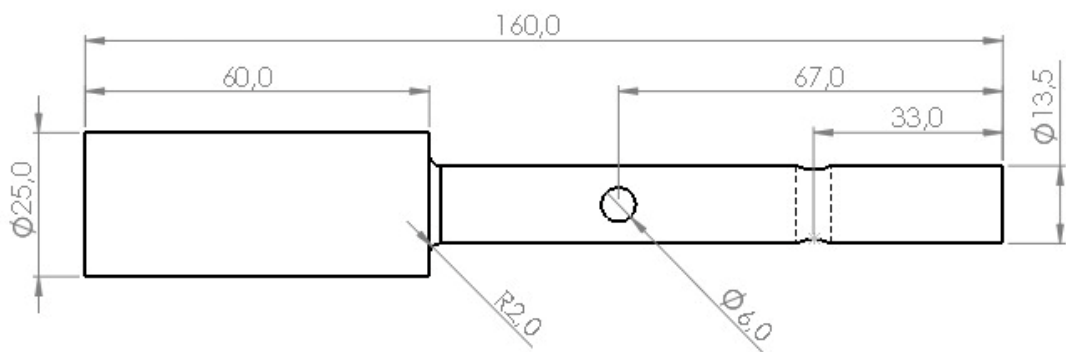
9.4.4.4-Eje terminal ((T-RT-02)-M-ET-01/02)

Para poder vincular el eje del sin fin (tubo 1/2" Sch 80) con los rodamientos se utilizarán dos ejes terminales los cuales de un lado irá dentro del eje del sinfín fijado a este mediante dos bulones y del otro lado ira dentro del rodamiento. Además, el eje terminar del lado superior de la rosca transportadora deberá poseer mayor longitud para poder acoplar el motorreductor.

Para la conformación de dichos ejes se optó por utilizar un redondo laminado de acero SAE 1045 el cual será mecanizado a partir de un torno.



MC-F-38-Eje terminal lado superior. (Elaboración propia)

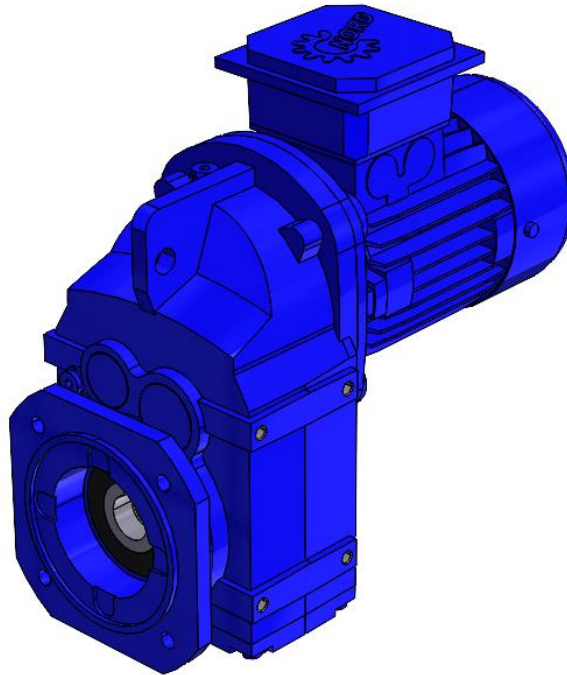


MC-F-39-Eje terminal lado inferior. (Elaboración propia)

9.4.4.5-Selección de motorreductor ((T-RT-02)-M-MR-01)

Para poder accionar la rosca transportadora se optó por utilizar un motorreductor. Para poder seleccionarlo deberemos tener en cuenta la potencia necesaria para accionar la cinta transportadora (0,1 CV) y la velocidad angular que este debe poseer en el árbol de salida (43,1 rpm)

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionó un motorreductor del fabricante NORD modelo SK 0182.1AXF-63S/4.



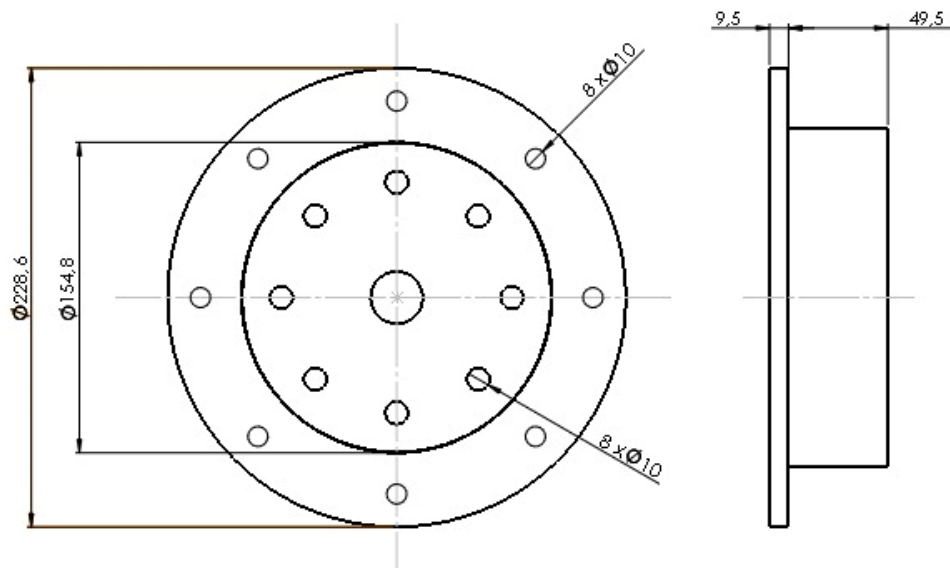
MC-F-40-Motorreductor rosca transportadora. (Web NORD)

Fabricante	NORD
Modelo	SK 0182.1AXF-63S/4
Potencia del motor	0,12 kW
Tensión nominal	230/380 V
Corriente nominal	0,95 A/ 0,5 A
Velocidad angular de salida	42 rpm
Frecuencia	50 Hz
Relación de transmisión	31,8
Masa aproximada	10 kg
diámetro alojamiento eje	25 mm

MC-T-41-Características técnicas de motorreductor rosca transportadora. (Catalogo NORD)

9.4.4.6-Brida para motorreductor ((T-RT-02)-M-BD-01)

Para poder fijar el motorreductor a la rosca transportadora se diseñó una brida la cual ira abulonada.



MC-F-41-Brida. (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Material prima	-Chapa 1/2 in -Chapa 1/4 in
Peso	4,3 kg

MC-T-42-Características técnicas de brida. (Elaboración propia)

9.4.4.7-Estructura rosca transportadora ((T-RT-02)-M-ES-01)

Para poder conformar la rosca transportadora es necesario diseñar una estructura la cual permita montar los distintos componentes que forman parte de dicha rosca.



MC-F-42-Estructura rosca transportadora. (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Materia prima	-Tubos 6 in-Sch 40 -Perfil estructural UPN 120 -Perfil estructural UPN 140 -Perfil estructural UPN 180 -Chapa 1/2 in -Chapa 1/4 in
Peso	357 kg

MC-T-43-Características técnicas de estructura cinta transportadora. (Elaboración propia)

9.4.5-Ilustracion



MC-F-43-Rosca transportadora T-RT-02. (Elaboración propia)

9.5-Rosca transportadora 3 (T-RT-03)

Para realizar el cálculo de esta cinta transportadora nos basamos en la bibliografía *Trasporti Meccanici* (referencia bibliográfica [8])

9.5.1-Dimensiones geométricas

Para poder realizar el cálculo de la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora es necesario primeramente establecer las dimensiones geométricas de esta. La dimensión que no se puede variar es la altura de descarga de la rosca transportadora, ya que está fijada por la altura a la que debe descargarse el material (caucho triturado) para luego ser embolsado. Por lo tanto, se propone una altura de 2.800mm.

Los ángulos de inclinación empleados en roscas transportadoras de caucho triturado varían entre 25-30°. Para este cálculo consideramos un ángulo de inclinación de 25°.

Según lo establecido anteriormente, podemos calcular la longitud de nuestra rosca transportadora como:

$$L_{rt} = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)} \quad (71)$$

Donde:

- L_{rt} es el largo de la rosca transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar el caucho triturado.
- α es el ángulo de inclinación.

Reemplazando los valores en (71) nos queda que:

$$L_{rt} = \frac{H}{\text{Sen}(\alpha)}$$
$$L_{rt} = \frac{2.800 \text{ mm}}{\text{Sen}(25^\circ)} = 6.625,3 \text{ mm}$$

Adoptamos un largo de cinta transportadora de 6.500 mm por lo que el ángulo de inclinación real será:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right) \quad (72)$$

Donde:

- L_r es el largo real de la rosca transportadora.
- H es la altura a la que debemos elevar el caucho triturado.
- α_r es el ángulo de inclinación real.

Reemplazando los valores en (72) nos queda que:

$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{H}{L_r} \right)$$
$$\alpha_r = \text{ArcSen} \left(\frac{2.800 \text{ mm}}{6.500 \text{ mm}} \right) = 25,5^\circ$$

El flujo másico de material a transportar corregido se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Q_c = \frac{Q}{C_r} \quad (73)$$

Donde:

- Q_c es el flujo másico de material a transportar corregido.
- Q es el flujo másico de material a transportar.
- C_r es el coeficiente de corrección.

Como no se conoce con exactitud la fracción del total del flujo másico de caucho triturado que deberá mover la rosca transportadora, se optó por considerar la condición más desfavorable, es decir, que esta debe transportar la totalidad del caudal de material (0,4375 t/h).

El coeficiente de corrección depende de la inclinación de la rosca transportadora (en %) y el valor se extrajo de la bibliografía antes mencionada.

Reemplazando los valores en (73) nos queda que:

$$Q_c = \frac{Q}{C_r}$$
$$Q_c = \frac{0,4375 \frac{t}{h}}{0,3} = 1,5 \frac{t}{h}$$

A través de la Tabla CCCXXII de la referencia bibliográfica [8] se extrajo el coeficiente de llenado de la rosca transportadora en función de la densidad del material a transportar. La densidad del caucho triturado es función de la granulometría y para tamaños menores a

38mm puede variar entre 505-600 kg/m³. Para este cálculo se considerará la condición más desfavorable, es decir, 505 kg/m³. (Edeskar, 2004)

Por lo tanto, según lo mencionado anteriormente el coeficiente de llenado es 0,4 y nos queda que:

$$\beta = \frac{S_{util}}{S_{total}} = 0,4 \quad (74)$$

Donde:

- β es el coeficiente de llenado.
- S_{util} es la superficie útil de la rosca transportadora.
- S_{total} es la superficie total de la rosca transportadora.

La relación entre el paso del sin fin y el diámetro del mismo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$K = \frac{p}{D_{sf}} \quad (75)$$

Donde:

- K es la relación entre el paso del sin fin y el diámetro del mismo.
- p es el paso del sin fin.
- D_{sf} es el diámetro del sin fin.

Se establece una relación entre el paso del sin fin y el diámetro del mismo igual 1.

El diámetro del sin fin de la rosca transportadora se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{sf} = \sqrt[3]{\frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * W}} \quad (76)$$

Donde:

- D_{sf} es el diámetro del sin fin.
- Qc es el flujo másico de material a transportar corregido.
- γ es la densidad del material a transportar.
- β es el coeficiente de llenado.
- W es la velocidad angular. Se optó por una velocidad angular de 50 rpm.

Reemplazando todos los valores dentro de (76) nos queda que:

$$D_{sf} = \sqrt[3]{\frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * W}}$$

$$D_{sf} = \sqrt[3]{\frac{4 * 1,5 \frac{t}{h}}{60 \frac{min}{h} * 0,505 \frac{t}{m^3} * 0,4 * \pi * 50}} = 0,15m$$

Para la conformación de la rosca transportador se optó por utilizar un tubo de 6"-Sch 40 el cual posee las siguientes características:

Diámetro nominal	6"
Sch	40
Diámetro interior	6,065"
Diámetro exterior	6,625"

MC-T-44-Características técnicas de tubo. (Elaboración propia)

Como el tubo anteriormente seleccionado posee un diámetro diferente al obtenido por calcula, se debe recalculer la velocidad que se necesita para transportar el caudal de material necesario. Esto lo hacemos a partir de la siguiente expresión:

$$W = \frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * D_{sf}^3} \quad (77)$$

Donde:

- D_{sf} es el diámetro del sin fin.
- Qc es el caudal de material a transportar corregido
- γ es la densidad del material a transportar
- β es el coeficiente de llenado
- W es la velocidad angular del sin fin.

Reemplazando todos los valores dentro de (77) nos queda que:

$$W = \frac{4 * Qc}{60 \frac{min}{h} * \gamma * \beta * \pi * D_{sf}^3}$$

$$W = \frac{4 * 1,5 \frac{t}{h}}{60 \frac{min}{h} * 0,505 \frac{t}{m^3} * 0,4 * \pi * (0,154m)^3} = 43,1 \text{ rpm}$$

9.5.2-Potencia en régimen

La potencia necesaria para accionar la rosca transportadora se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N = 0,004 * (A_e * W + B_e * Qc) * L_r \quad (78)$$

Donde:

- N es la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora en régimen.
- A_e es un coeficiente de esfuerzo que depende la forma del sin fin y se extrae de la Tabla CCCXXII de la referencia bibliográfica [8].
- B_e es un coeficiente de esfuerzo que depende del material y se extrae de la Tabla CCCXXII- de la referencia bibliográfica [8].
- Qc es el flujo másico de material a transportar corregido.
- L_r es el largo real de la rosca transportadora.

Reemplazando todos los valores dentro de (78) nos queda que:

$$N = 0,004 * (A_e * W + B_e * Qc) * L_r$$
$$N = 0,004 * \left(0,018 * 43,1 \text{ rpm} + 0,8 * 1,5 \frac{t}{h} \right) * 4,5 \text{ m} = 0,035 \text{ HP}$$

9.5.3-Potencia adicional

La referencia bibliográfica [8] no proporciona un método de cálculo para obtener la potencia adicional necesaria cuando la rosca transportadora no arranca descargada. Por lo tanto, se recurrió al catálogo del fabricante de roscas transportadoras MARTIN.

La potencia adicional se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N_a = FC * N \quad (79)$$

Donde:

- N_a es la potencia adicional.
- FC es un factor de sobrecarga que se extrajo del catálogo del fabricante MARTIN.
- N es la potencia en régimen.

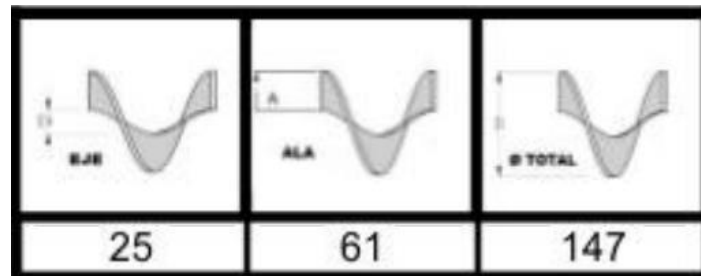
Reemplazando todos los valores dentro de (79) nos queda que:

$$N_a = FC * N$$
$$N_a = 3 * 0,035 \text{ HP} = 0,1 \text{ HP} \equiv 0,08 \text{ kW}$$

9.5.4-Selección de componentes

9.3.4.1-Selección del sin fin ((T-RT-03)-M-SF-01)

A partir de las dimensiones necesarias obtenidas previamente, se seleccionó un sinfín del fabricante FAS.



MC-F-44-Sin fin FAS. (Catalogo FAS)

Fabricante	FAS
Diámetro/Paso	147 mm
Diámetro de eje	25 mm
Espesor de sinfin	4 mm

MC-T-45-Características técnicas sin fin FAS. (Catalogo FAS)

9.3.4.2-Selección de tubo para eje de sinfín ((T-RT-03)-M-ER-01)

Para utilizar como eje se optó por un tubo de 1/2"-Sch 80 el cual posee las siguientes características:

Diámetro nominal	1/2"
Sch	80
Diámetro interior	0,464"
Diámetro exterior	0,84"

MC-T-46-Características técnicas de tubo. (Elaboración propia)

9.3.4.3-Selección de rodamientos ((T-RT-03)-M-RM-01)

Para determinar las cargas axiales y radiales presentes en los rodamientos ubicados a ambos extremos de la rosca transportadora se planteará un diagrama de cuerpo libre de todas las fuerzas que actúan sobre el eje de la misma y se deberán hallar las reacciones en los vínculos (rodamientos).

Los rodamientos estarán cargados debido al peso del material a transportar, el peso del eje de la rosca, el peso del sinfín y la fuerza de rozamiento debido al movimiento del material.

Para determinar el peso del material debemos tener en cuenta el volumen total que ocupará el mismo dentro de la rosca transportadora. Previamente se determinó que el material a transportar (caucho triturado) ocupará un 40% de la sección total del transporte, por lo que tomaremos esta hipótesis para determinar el volumen total que el mismo ocupa en toda la rosca.

El peso del eje se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P_{eje} = \gamma_{acero} * \frac{\pi * ((D_e)^2 - (D_i)^2)}{4} * L_r \quad (80)$$

Donde:

- P_{eje} es el peso del eje.
- γ_{acero} es la densidad del acero.
- D_e es el diámetro exterior del eje del sinfín.
- D_i es el diámetro interior del eje del sinfín.
- L_r es el largo real de la rosca transportadora.

Reemplazando los valores en (80) nos queda que:

$$P_{eje} = \gamma_{acero} * \frac{\pi * ((D_e)^2 - (D_i)^2)}{4} * L_r$$

$$P_{eje} = 7,85 \frac{g}{cm^3} * \frac{\pi * ((2,1cm)^2 - (1,4cm)^2)}{4} * 650cm = 9.818,3g \equiv 9,9 kg$$

El peso del sinfín se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P_{sf} = \frac{L_r}{p} * \gamma_{acero} * \left(\frac{\pi * e}{4} * ((D_{e.sf})^2 - (D_{i.sf})^2) \right) \quad (81)$$

Donde:

- P_{sf} es el peso del sinfín.
- L_r es el largo de la rosca transportadora.
- p es el paso del sinfín.
- γ_{acero} es la densidad del acero.
- e es el espesor de la chapa que conforma el sinfn.
- $D_{e.sf}$ es el diámetro exterior del sinfín.
- $D_{i.sf}$ es el diámetro interior del sinfín.

Reemplazando los valores dentro de (81) nos queda que:

$$P_{sf} = \frac{L_r}{p} * \gamma_{acero} * \left(\frac{\pi * e}{4} * ((D_{e.sf})^2 - (D_{i.sf})^2) \right)$$

$$P_{sf} = \frac{650cm}{14,7cm} * 7,85 \frac{g}{cm^3} * \left(\frac{\pi * 0,4cm}{4} * ((14,7cm)^2 - (2,5cm)^2) \right) = 22.882g \equiv 22,8kg$$

El peso del material se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P_m = L_r * \gamma * \beta * \frac{\pi * \left((D_{e.sf})^2 - (D_e)^2 + (D_i)^2 - e * (D_{e.sf}) \right)}{4} \quad (82)$$

Donde:

- L_r es el largo real de la rosca transportadora.
- P_m es el peso del material dentro de la rosca transportadora.
- γ es la densidad del material a transportar.
- β es el coeficiente de llenado.
- $D_{e.sf}$ es el diámetro exterior del sinfín.
- D_e es el diámetro exterior del eje del sinfín.
- D_i es el diámetro interior del eje del sinfín.
- e es el espesor de la chapa que conforma el sinfín.

Reemplazando los valores en (82) nos queda que:

$$P_m = L_r * \gamma * \beta * \frac{\pi * \left((D_{e.sf})^2 - (D_e)^2 + (D_i)^2 - e * (D_{e.sf}) \right)}{4}$$

$$P_m = 650cm * 0,505 \frac{g}{cm^3} * 0,4 * \frac{\pi * \left((14,7cm)^2 - (2,1cm)^2 + (1,4cm)^2 - 0,4cm * (14,7cm) \right)}{4}$$

$$P_m = 21.424,8g \equiv 21,4kg$$

La suma de todos los pesos nos queda que:

$$P_{total} = P_{eje} + P_{sf} + P_m \quad (83)$$

Donde:

- P_{eje} es el peso del eje.

- P_{sf} es el peso del sinfín.
- P_m es el peso del material dentro de la rosca transportadora.

Reemplazando los valores en (83) nos queda que:

$$P_{total} = P_{eje} + P_{sf} + P_m$$

$$P_{total} = 9,9 \text{ kg} + 22,8 \text{ kg} + 21,4 \text{ kg} = 54,1 \text{ kg}$$

La carga axial generada por la fuerza de rozamiento al mover el material se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_{ax} = 6,84 \times 10^4 * \left(\frac{N}{W * D_{e.sf}} \right) * \frac{p}{D_{e.sf}} \quad (84)$$

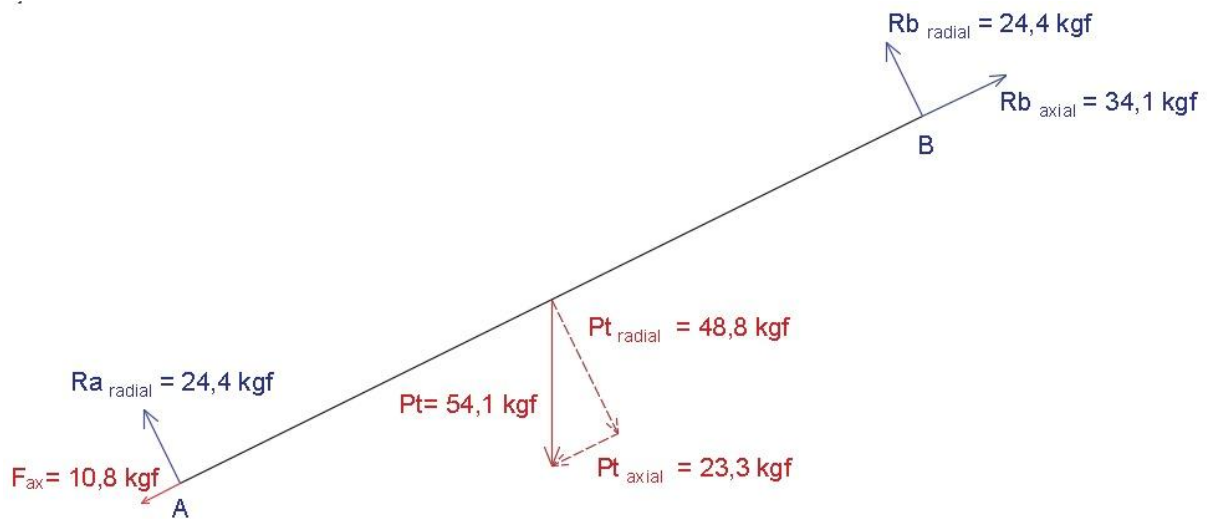
Donde:

- F_{ax} es la fuerza axial.
- N es la potencia necesaria para accionar la rosca transportadora.
- W es la velocidad angular de la rosca transportadora.
- $D_{e.sf}$ es el diámetro exterior del sinfín.
- p es el paso del sinfín.

Reemplazando los valores en (84) nos queda que:

$$F_{ax} = 6,84 \times 10^4 * \left(\frac{N}{W * D_{e.sf}} \right) * \frac{p}{D_{e.sf}}$$

$$F_{ax} = 6,84 \times 10^4 * \left(\frac{0,1 \text{ CV}}{43 \text{ rpm} * 14,7 \text{ cm}} \right) * \frac{14,7 \text{ cm}}{14,7 \text{ cm}} = 10,8 \text{ kg}$$



MC-F-45-Cargas sobre rodamientos. (Elaboración propia)

Para seleccionar los rodamientos, lo hacemos a partir de la información que nos proporciona el fabricante de rodamientos SKF en su catálogo. Ponemos como hipótesis que el rodamiento gira a una velocidad constante y la selección se hará para una confiabilidad del 90%. Se consideró una vida útil de:

$$L_{10h} = 20.000h$$

Donde:

- L_{10h} es la vida útil nominal en horas del rodamiento para una confiabilidad del 90%.

El rodamiento superior está cargado de manera radial y axial, por lo tanto, la carga dinámica equivalente del rodamiento se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P = X * Fr + Y * Fa \quad (85)$$

Donde:

- P es la carga dinámica equivalente del rodamiento
- X es el factor de carga radial del rodamiento y se extrae del catálogo del fabricante considerando un rodamiento de inserción tipo Y YAT 205.
- Fr es la carga radial del rodamiento
- Y es el factor de carga axial del rodamiento y se extrae del catálogo del fabricante considerando un rodamiento de inserción tipo Y YAT 205.

Reemplazando los valores en (85) nos queda que:

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano	Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal	Aprobó: 05/04/2023 Puede, Gustavo	Página 300 de 524
--	--	--------------------------------------	-------------------

$$P = X * Fr + Y * Fa$$

$$P = 0,46 * 24,4 \text{ kg} + 1,52 * 34,1 \text{ kg} = 63 \text{ kg} \equiv 0,6 \text{ kN}$$

La capacidad de carga dinámica básica del rodamiento se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$C = P * \sqrt[p]{\frac{60 * L_{10h} * n}{10^6}} \quad (86)$$

Donde:

- L_{10h} es la vida útil nominal en horas del rodamiento para una confiabilidad del 90%.
- W es la velocidad angular en rpm.
- C es la capacidad de carga dinámica básica.
- P es la carga dinámica equivalente del rodamiento.
- p es el exponente de la ecuación el cual toma el valor de 3 por elegirse un rodamiento de bolas.

Reemplazando los valores en (86) nos queda que:

$$C = P * \sqrt[p]{\frac{60 * L_{10h} * n}{10^6}}$$

$$C = 0,6 \text{ kN} * \sqrt[3]{\frac{60 * 20.000h * 43rpm}{10^6}} = 2,2 \text{ kN}$$

Se selecciono un rodamiento con designación YAT 205 el cual ira montado sobre un soporte con designación FYJ 505 y fijado al eje a través de un prisionero.

Este tipo de rodamiento tiene que verificar lo siguiente:

$$Fa \leq 0,25 * C_0 \quad (87)$$

Donde:

- F_a es la capacidad de fuerza axial.
- C_0 es la capacidad de carga estática básica del rodamiento.

Reemplazando los valores en (87) nos queda que:

$$Fa = 0,25 * 7,8 \text{ kN} = 1,9 \text{ kN} > 0,3 \text{ kN}$$

Por lo tanto, el rodamiento seleccionado es apto para la aplicación y será utilizado tanto en el lado superior como inferior de la rosca transportadora.



MC-F-46-Rodamiento y soporte. (Catalogo SKF)

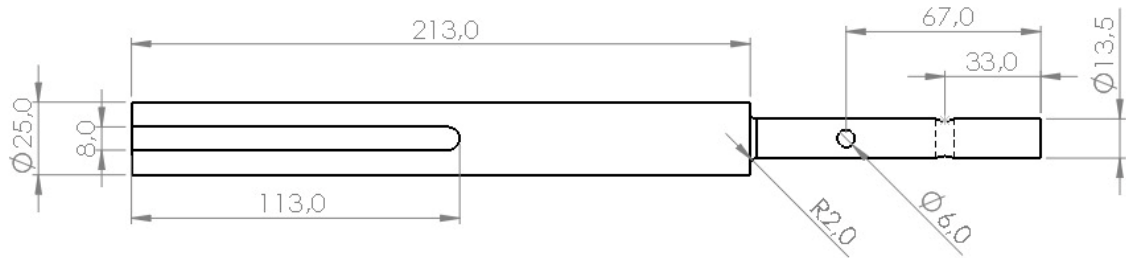
Fabricante	SKF
Serie	YAT 205
Diámetro interior	25mm
Diámetro exterior	52mm
Capacidad de carga dinámica (C)	14 kN
Capacidad de carga estática (C_0)	7,8 kN

MC-T-47-Características técnicas rodamiento YAT 205. (Catalogo SKF)

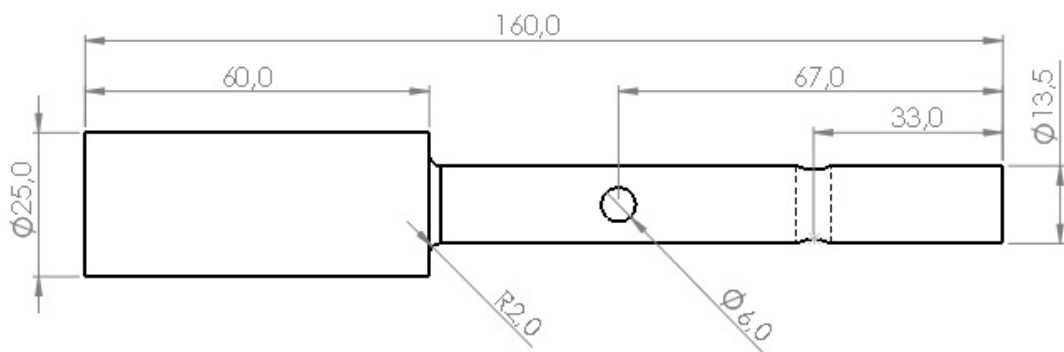
9.3.4.4-Eje terminal ((T-RT-03)-M-ET-01/02)

Para poder vincular el eje del sin fin (tubo 1/2" Sch 80) con los rodamientos se utilizarán dos ejes terminales los cuales de un lado irá dentro del eje del sinfín fijado a este mediante dos bulones y del otro lado ira dentro del rodamiento. Además, el eje terminar del lado superior de la rosca transportadora deberá poseer mayor longitud para poder acoplar el motorreductor.

Para la conformación de dichos ejes se optó por utilizar un redondo laminado de acero SAE 1045 el cual será mecanizado a partir de un torno.



MC-F-47-Eje terminal lado superior. (Elaboración propia)

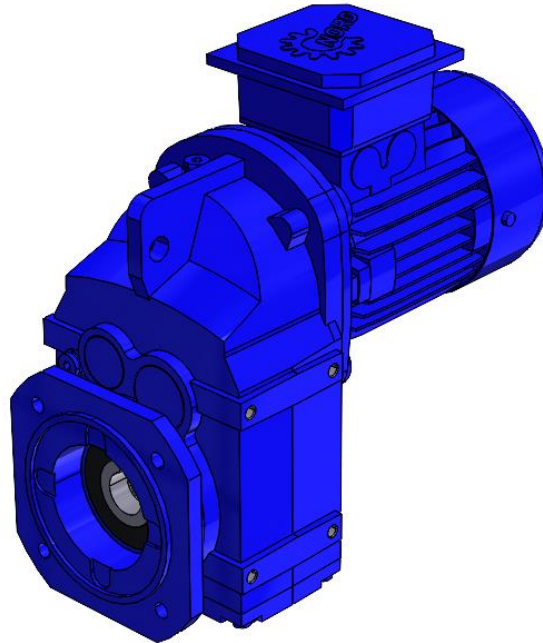


MC-F-48-Eje terminal lado inferior. (Elaboración propia)

9.4.4.5-Selección de motorreductor ((T-RT-03)-M-MR-01)

Para poder accionar la rosca transportadora se optó por utilizar un motorreductor. Para poder seleccionarlo deberemos tener en cuenta la potencia necesaria para accionar la cinta transportadora (0,1 CV) y la velocidad angular que este debe poseer en el árbol de salida (43,1 rpm)

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionó un motorreductor del fabricante NORD modelo SK 0182.1AXF-63S/4.



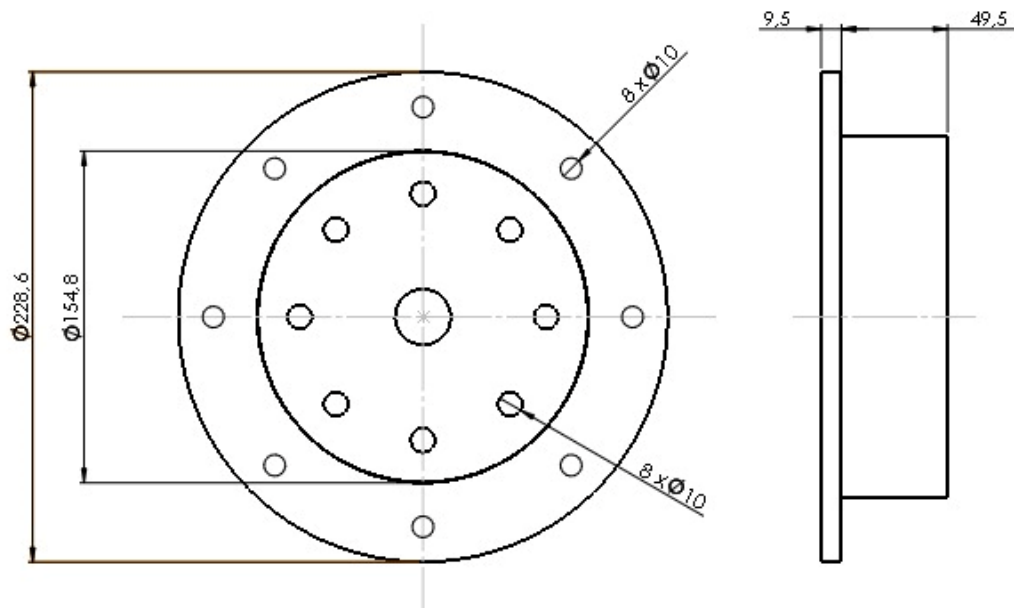
MC-F-49-Motorreductor rosca transportadora. (Web NORD)

Fabricante	NORD
Modelo	SK 0182.1AXF-63S/4
Potencia del motor	0,12 kW
Tensión nominal	230/380 V
Corriente nominal	0,95 A/ 0,5 A
Velocidad angular de salida	42 rpm
Frecuencia	50 Hz
Relación de transmisión	31,8
Masa aproximada	10 kg
diámetro alojamiento eje	25 mm

MC-T-48-Características técnicas de motorreductor rosca transportadora. (Catalogo NORD)

9.3.4.6-Brida para motorreductor ((T-RT-03)-M-BD-01)

Para poder fijar el motorreductor a la rosca transportadora se diseñó una brida la cual ira abulonada.



MC-F-50-Brida. (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Material prima	-Chapa 1/2 in -Chapa 1/4 in
Peso	4,3 kg

MC-T-49-Características técnicas de brida. (Elaboración propia)

9.3.4.7-Estructura rosca transportadora ((T-RT-03)-M-ES-01)

Para poder conformar la rosca transportadora es necesario diseñar una estructura la cual permita montar los distintos componentes que forman parte de dicha rosca.



MC-F-51-Estructura *rosca transportadora*. (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Materia prima	-Tubos 6 in-Sch 40 -Perfil estructural UPN 120 -Perfil estructural UPN 140 -Perfil estructural UPN 180 -Chapa 1/2 in -Chapa 1/4 in
Peso	357 kg

MC-T-50-*Características técnicas de estructura cinta transportadora*. (Elaboración propia)

9.5.5-Ilustracion



MC-F-52-Rosca transportadora T-RT-03. (Elaboración propia)

10-Equipamiento de separación y clasificación

10.1-Mesa vibratoria (S-MV-01 / S-MV-02)

Luego de que el caucho triturado pasa a través del segundo triturador se produce la extracción del metal que se encontraba en los trozos de caucho como así también una fracción de fibra textil. Para lograr la separación del caucho triturado, el metal en forma de viruta y la fibra textil en forma de hebras se requiere una mesa vibratoria que gracias a su movimiento produzca dicha separación.

Por otro lado, luego de que el caucho pasa a través del tercer triturador se produce la extracción de la fibra textil que se encontraba en los trozos de caucho. Para lograr la separación del caucho triturado y la fibra textil en forma de hebras se requiere de nuevo una mesa vibratoria que gracias a su movimiento produzca dicha separación.

Para poder seleccionar la mesa vibratoria necesitamos conocer el caudal de material que esta debe mover. El caudal de material se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$q = \frac{Q}{\gamma} \quad (88)$$

Donde:

- q es el caudal de material a transportar.
- m es el flujo másico de material.
- γ es la densidad del material a transportar.

La densidad del caucho triturado es función de la granulometría y para tamaños menores a 38mm puede variar entre 505-600 kg/m³. Para este cálculo se considerará la condición más desfavorable, es decir, 505 kg/m³. (Edeskar, 2004)

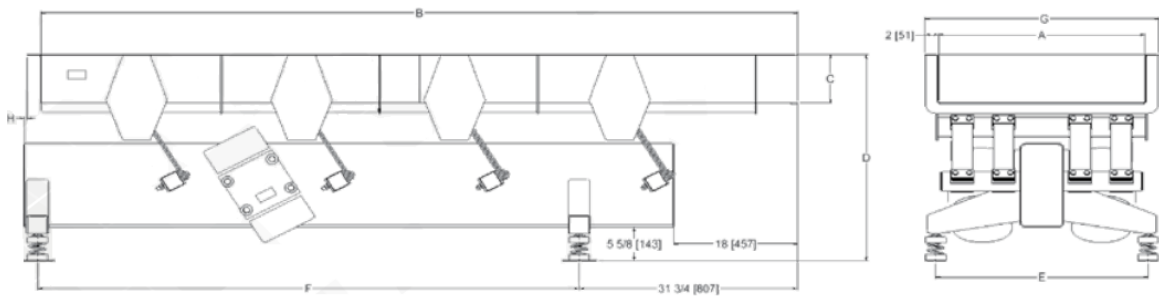
Reemplazando los valores (88) nos queda que:

$$q = \frac{Q}{\gamma}$$
$$q = \frac{437,5 \frac{kg}{h}}{505 \frac{kg}{m^3}} = 0,9 \frac{m^3}{h}$$

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionó una mesa vibratoria del fabricante ERIEZ modelo TMR-18.



MC-F-53-Mesa vibratoria. (Catalogo ERIEZ)



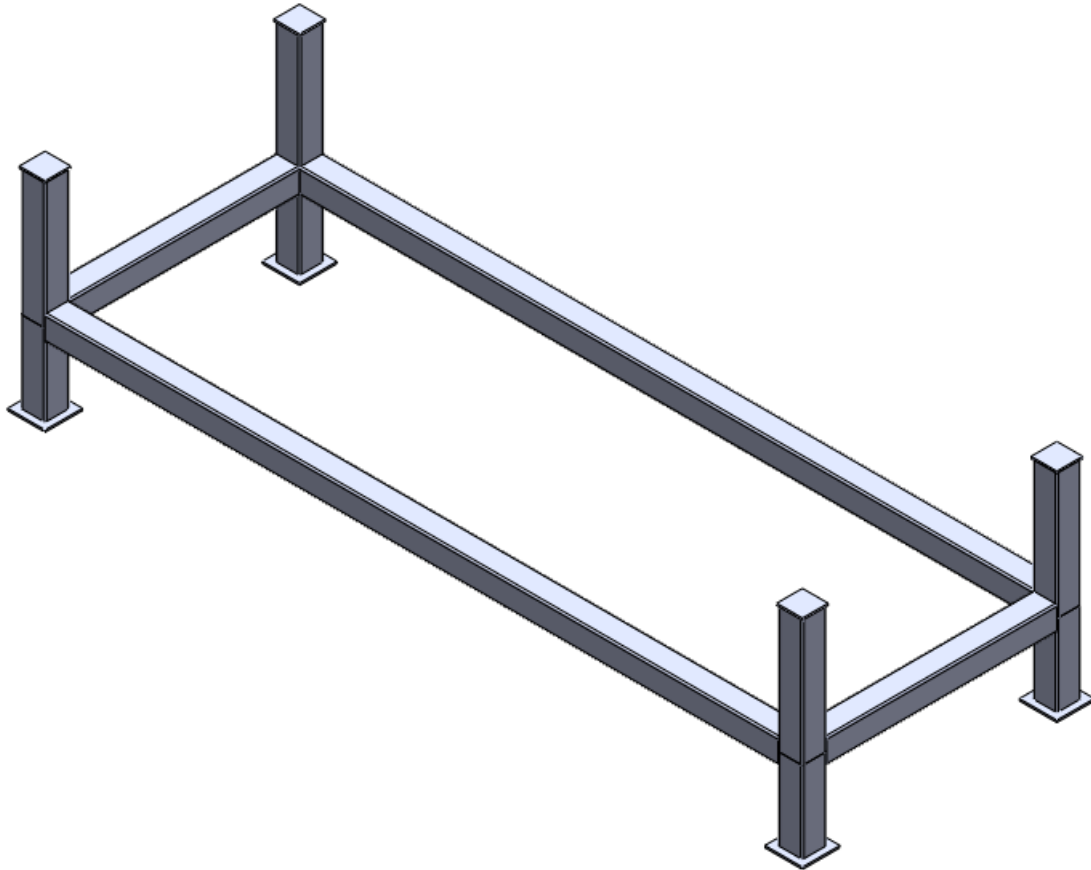
MC-F-54-Dimensiones mesa vibratoria. (Catalogo ERIEZ)

Fabricante	ERIEZ
Modelo	TMR-18
Potencia del motor	0,89 kW
Tensión nominal	230/380 V
Frecuencia	50 Hz
Capacidad	70 m ³ /h
Largo (B)	2.400mm
Ancho (A)	457mm
Alto (C)	178mm

MC-T-51- Características técnicas de mesa vibratoria. (Catalogo ERIEZ)

10.2-Estructura mesa vibratoria ((S-MV-02)-M-ES-01)

La segunda mesa vibratoria necesitara de una estructura que permita elevar la altura de descarga de esta para que el material pueda ingresar a la zaranda.



MC-F-55-Estructura mesa vibratoria. (Elaboración propia)

Fabricante	fabricación propia
Materia prima	-Perfil estructural cuadrado 60 x 60 x 3,2mm -Chapa 1/4 in
Dimensiones	1.952 x 717 x 520 mm
Peso	400 kg

MC-T-52- Características técnicas de estructura mesa vibratoria. (Elaboración propia)

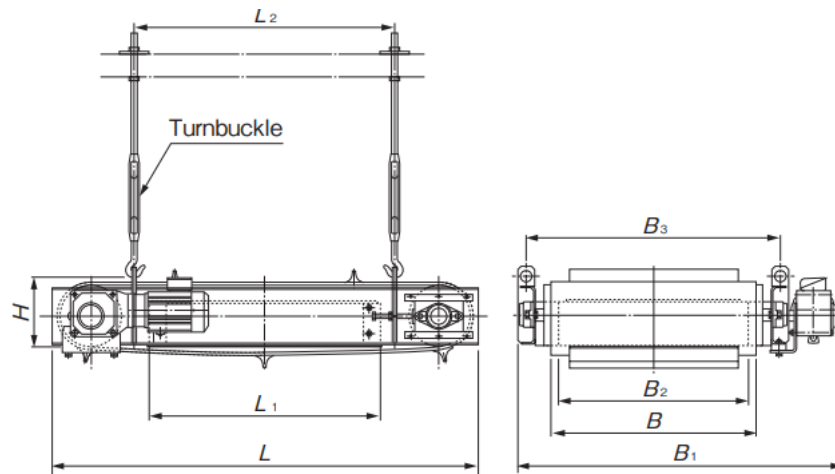
10.3-Cinta magnética (T-CM-01)

Luego de que el caucho triturado pasa a través del segundo triturador se produce la extracción del metal que se encontraba en los trozos de caucho. Para poder realizar la separación del metal en forma de viruta la mejor manera de lograrlo es mediante una cinta transportadora magnética que esté suspendida sobre la mesa vibratoria de forma perpendicular a esta y vaya atrayendo el metal para luego hacerlo caer dentro de una tolva que descargue en un contenedor.

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionó una cinta magnética del fabricante KANETEC modelo SPM-30F.



MC-F-56-Cinta transportadora magnética. (Catalogo KANETEC)



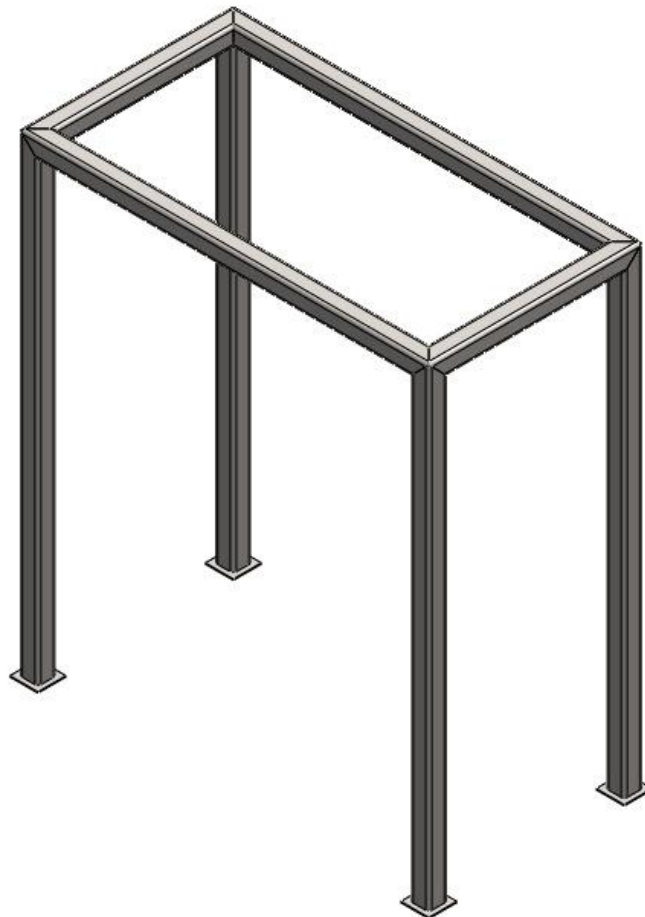
MC-F-57-Dimensiones cinta transportadora magnética. (Catalogo KANETEC)

Fabricante	KANETEC
Modelo	SPM-30F
Potencia del motor	0,4 kW
Largo (L)	1.000mm
Ancho (B)	300mm
Peso	170 kg

MC-T-53- *Características técnicas de cinta magnética.* (Catalogo KANETEC)

10.4-Estructura cinta magnética ((T-CM-01)-M-ES-01)

El montaje de la cinta magnética se realiza suspendiéndola empleando cadenas. Por lo tanto, es necesario diseñar una estructura que permita colocar las cadenas que la sostienen.



MC-F-58- *Estructura cinta transportadora magnética.* (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
------------	--------------------

Materia prima	-Perfil estructural cuadrado 70 x 70 x 3,2 mm -Chapa 1/4 in
Dimensiones	1.714 x 914 x 1.943 mm
Peso	163 kg

MC-T-54- *Características técnicas de estructura cinta magnética.* (Elaboración propia)

10.5-Zaranda (C-ZA-01)

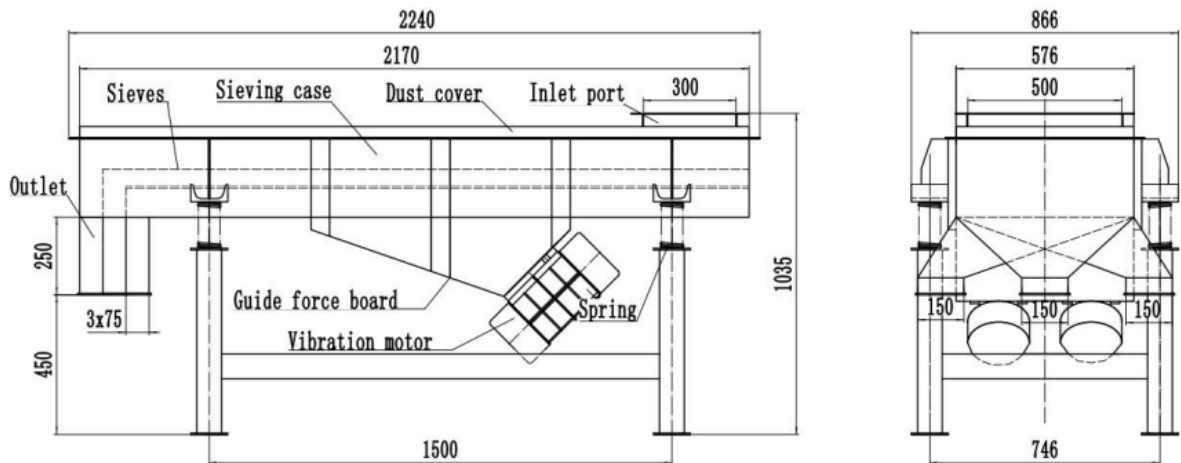
A la salida del tercer triturador se obtiene caucho triturado con una granulométrica de entre 1-5mm, es decir, se obtienen diversos tamaños. Con el objetivo de obtener dos rangos de granulometrías distintas para comercializar (ver tabla **MC-T-11**) y separar la fibra textil en forma de hebras se optó por utilizar una zaranda.

Para poder seleccionar una zaranda debemos tener en cuenta el tamaño de los tamices (los cuales son función de los rangos de granulometría) y el caudal de material que se necesita procesar.

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionó una zaranda del fabricante DAHAN MACHINERY modelo DZSF-520-2S.



MC-F-59-Zaranda. (Catalogo DAHAN MACHINERY)



MC-F-60-Dimensiones Zaranda. (Catalogo DAHAN MACHINERY)

Fabricante	DAHAN MACHINERY
Modelo	DZSF-520-2S
Numero de tamices	1x5mm + 1x2mm
Numero de salidas	2
Potencia del motor	2 x 0,25 kW
Largo	2.240mm
Ancho	866mm
Alto	1.035mm
Peso	170 kg

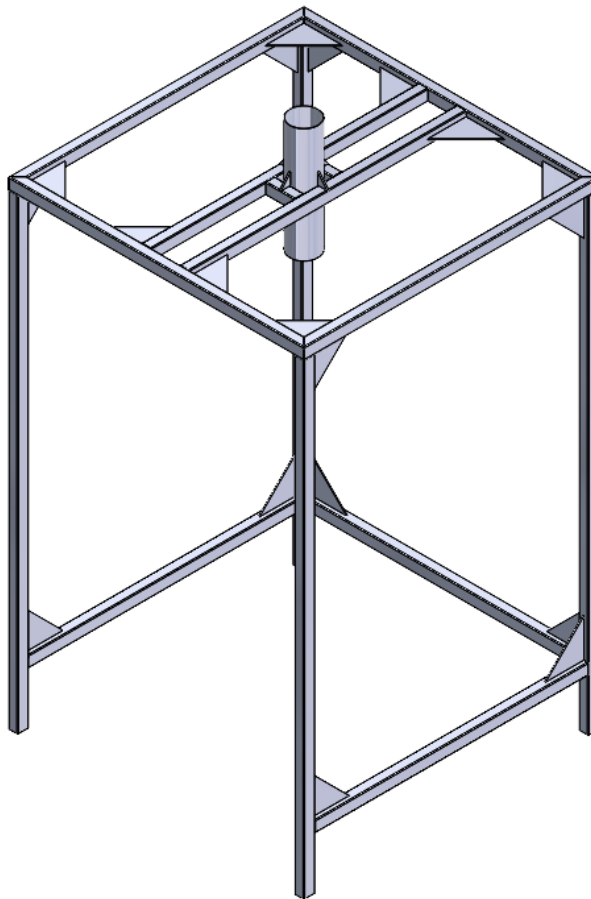
MC-T-55- Características técnicas de zaranda. (Catalogo DAHAN MACHINERY)

11-Equipamiento de embolsado

11.1-Estructura de embolsado (E-EE-01/02/03)

Una vez terminado el proceso de trituración es necesario almacenar los productos obtenidos para lo cual se utilizarán bolsas tipo big bag. Dichas bolsas necesitarán de una estructura que llamaremos “estación de embolsado”, la cual permitirá mantenerlas en una determinada posición para un correcto llenado.

Según lo mencionado anteriormente, se diseñó una estructura que cuenta con un tubo en su parte superior que ayuda a dirigir el producto (caucho triturado, fibra textil) hacia el interior de la bolsa. Dicha bolsa estará sujeta por su parte superior a la estructura y apoyada sobre un pallet el que permitirá el transporte de la bolsa llena dentro de la fábrica empleando un auto elevador.



MC-F-61-Estación de embolsado. (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Materia prima	-Perfil rectangular 60 x 60 x 3,2 mm -Tubo 5in-Sch 40 -Chapa 1/4 in
Dimensiones	1.550 x 1.550 x 2.780 mm
Peso	133 kg

MC-T-56- Características técnicas estación de embolsado. (Elaboración propia)

12-Transporte neumático

Para lograr capturar y transportar las partículas/hebras de fibra textil que se separa de los neumáticos se utilizara un sistema de transporte neumático. El sistema constará de campanas de extracción en aquellos puntos donde se produzcan dichas separaciones. Luego, un sistema de tuberías transportara las partículas/hebras hasta un separador ciclónico que se encargara de separar por un lado el aire limpio y por otro el material transportado que ira cayendo dentro de bolsas tipo big bag.

Dado que el material a transportar (fibra textil) posee una muy baja densidad el sistema se calculará tomando como hipótesis que solo se debe transportar aire y nos basaremos en la bibliografía Industrial Ventilation (referencia bibliográfica [10])

12.1-Diseño campanas de extracción

El sistema de transporte neumático comienza en las campanas de extracción las cuáles serán las encargadas de capturar las partículas/hebras de fibra textil.

12.1.1-Campana de extracción 1 (A-CE-01)

El caudal de aire a aspirar para una campana tipo “cabina” se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$q_{aire} = v_c * A_{ba} \quad (89)$$

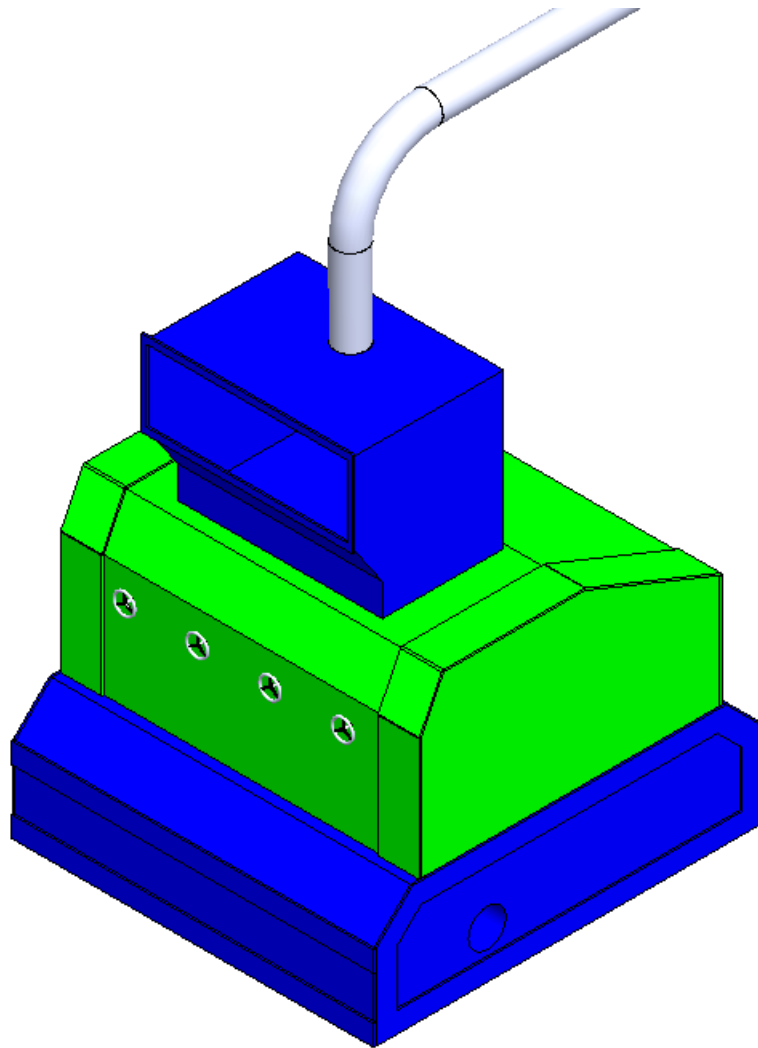
Donde:

- q_{aire} es el caudal de aire a aspirar.
- v_c es la velocidad del aire en el eje de la campana a una distancia X de la boca de aspiración. Se extrajo de Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10] escogiendo contaminante liberado a baja velocidad en aire moderadamente tranquilo. Por lo cual, se optó por una velocidad de captura de 0,5 m/s.
- A_{ba} es el área de la boca de aspiración de la campana. Para este caso, la cabina del triturador actuara como campana de aspiración.

Reemplazando los valores dentro de (89) nos queda que:

$$q_{aire} = v_c * A_{ba}$$

$$q_{aire} = 0,5 \frac{m}{s} * 0,75m^2 = 0,38 \frac{m^3}{s} \equiv 1.368 \frac{m^3}{h}$$



MC-F-62-Campana de extracción 1. (Elaboración propia)

12.1.2-Campana de extracción 2 (A-CE-02)

El caudal de aire a aspirar para una campana tipo “campana simple” se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$q_{aire} = v_c * (10 * X + A_{ba}) \quad (90)$$

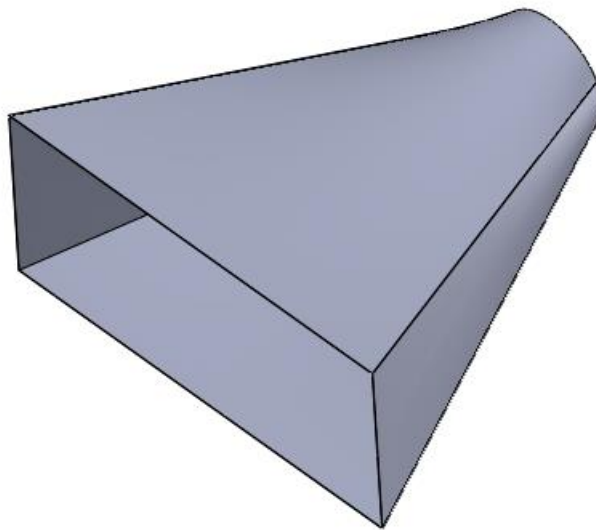
Donde:

- q_{aire} es el caudal de aire a aspirar.
- v_c es la velocidad del aire en el eje de la campana a una distancia X de la boca de aspiración. Se extrajo de Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10] escogiendo contaminante liberado a baja velocidad en aire moderadamente tranquilo. Por lo cual, se optó por una velocidad de captura de 0,5 m/s.
- X es distancia entre la partícula y la boca de aspiración.
- A_{ba} es el área de la boca de aspiración de la campana. Para este caso se adoptó una campana con pestaña de 0,48m de ancho y 0,2m de largo.

Reemplazando los valores dentro de (90) nos queda que:

$$q_{aire} = v_c * (10 * X + A_{ba})$$

$$q_{aire} = 0,5 \frac{m}{s} (10 * (0,185m)^2 + 0,01m^2) = 0,22 \frac{m^3}{s} \equiv 792 \frac{m^3}{h}$$



MC-F-63-Campana de extracción 2. (Elaboración propia)

Fabricante	Fabricación propia
Materia prima	-Chapa galvanizada calibre 30
Dimensiones	200 x 480 x 450 mm
Peso	2,6 kg

MC-T-57- Características técnicas campana de extracción. (Elaboración propia)

12.1.3-Campana de extracción 3 (A-CE-03)

El caudal de aire a aspirar para una campana tipo “cabina” se calcula a partir de la siguiente expresión:

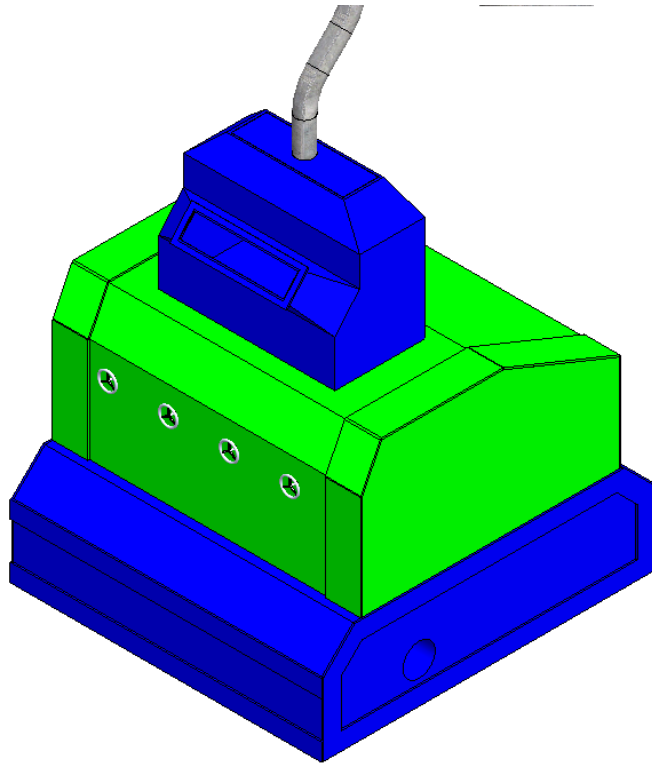
$$q_{aire} = v_c * A_{ba} \quad (91)$$

Donde:

- q_{aire} es el caudal de aire a aspirar.
- v_c es la velocidad del aire en el eje de la campana a una distancia X de la boca de aspiración. Se extrajo de Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10] escogiendo contaminante liberado a baja velocidad en aire moderadamente tranquilo. Se optó por una velocidad de captura de 0,5 m/s.
- A_{ba} es el área de la boca de aspiración de la campana. Para este caso, la cabina del triturador actuará como campana de aspiración.

Reemplazando los valores dentro de (91) nos queda que:

$$q_{aire} = v_c * A_{ba}$$
$$q_{aire} = 0,5 \frac{m}{s} * 0,35m^2 = 0,17 \frac{m^3}{s} \equiv 612 \frac{m^3}{h}$$



MC-F-64-Campana de extracción 3. (Elaboración propia)

12.1.4-Campana de extracción 4 (A-CE-04)

El caudal de aire a aspirar para una campana tipo “campana simple” se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$q_{aire} = v_c * (10 * X + A_{ba}) \quad (92)$$

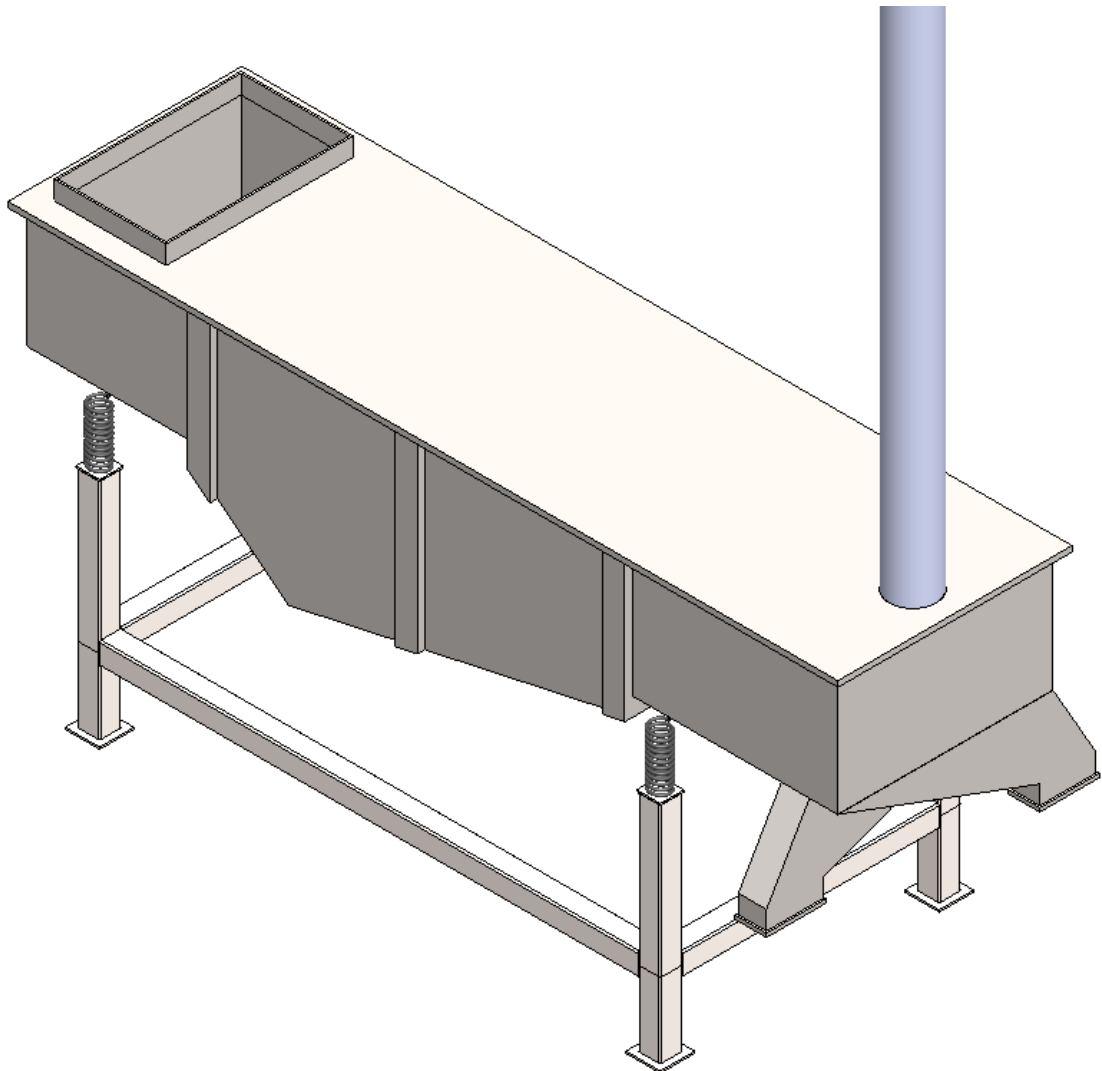
Donde:

- q_{aire} es el caudal de aire a aspirar.
- v_c es la velocidad del aire en el eje de la campana a una distancia X de la boca de aspiración. Se extrajo de Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10] escogiendo contaminante liberado a baja velocidad en aire moderadamente tranquilo. Se optó por una velocidad de captura de 0,5 m/s.
- X es distancia entre la partícula y la boca de aspiración.
- A_{ba} es el área de la boca de aspiración de la campana. Para este caso se adoptó una campana con pestaña de 0,48m de ancho y 0,2m de largo.

Reemplazando los valores dentro de (92) nos queda que:

$$q_{aire} = v_c * (10 * X + A_{ba})$$

$$q_{aire} = 0,5 \frac{m}{s} (10 * (0,17m)^2 + 0,1m^2) = 0,2 \frac{m^3}{s} \equiv 720 \frac{m^3}{h}$$



MC-F-65-Campana de extracción 4. (Elaboración propia)

12.2-Tuberías

Una vez que las partículas/hebras de fibra textil fueron introducidas al sistema de transporte neumático se deberán trasladar a través de tubos. En la figura **MC-F-9** se pueden apreciar los distintos tramos de tubería a calcular.

12.2.1-Tramo 1-A

La sección transversal que debe poseer el tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}} \quad (93)$$

Donde:

- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo. Se extrajo de la Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10]

Reemplazando los valores dentro de (93) nos queda que:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}}$$
$$A_{tubo} = \frac{1.368 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600s}}{20 \frac{m}{s}} = 0,02m^2$$

El diámetro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}} \quad (94)$$

Donde:

- D_{tubo} es el diámetro del tubo.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (94) nos queda que:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}}$$
$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * 0,02m^2}{\pi}} = 0,16m$$

Se optó por utilizar un tubo de chapa galvanizada de 6" de diámetro. Por lo tanto, la velocidad real dentro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}} \quad (95)$$

Donde:

- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (95) nos queda que:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}}$$
$$v_{aire} = \frac{1.368 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{0,018m^2} = 21,1 \frac{m}{s}$$

12.2.2-Tramo 2-B

La sección transversal que debe poseer el tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}} \quad (96)$$

Donde:

- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo. Se extrajo de la Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10].

Reemplazando los valores dentro de (96) nos queda que:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}}$$
$$A_{tubo} = \frac{792 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600s}}{17,5 \frac{m}{s}} = 0,012m^2$$

El diámetro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}} \quad (97)$$

Donde:

- D_{tubo} es el diámetro del tubo.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (97) nos queda que:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}}$$

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * 0,012m^2}{\pi}} = 0,12m$$

Se optó por utilizar un tubo de chapa galvanizada de 5" de diámetro. Por lo tanto, la velocidad real dentro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}} \quad (98)$$

Donde:

- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (98) nos queda que:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}}$$

$$v_{aire} = \frac{792 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{0,013 m^2} = 17 \frac{m}{s}$$

12.2.3-Tramo 3-C

La sección transversal que debe poseer el tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}} \quad (99)$$

Donde:

- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo. Se extrajo de la Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10]

Reemplazando los valores dentro de (99) nos queda que:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}}$$
$$A_{tubo} = \frac{612 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600s}}{17,5 \frac{m}{s}} = 0,01m^2$$

El diámetro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}} \quad (100)$$

Donde:

- D_{tubo} es el diámetro del tubo.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (100) nos queda que:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}}$$
$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * 0,01m^2}{\pi}} = 0,11m$$

Se optó por utilizar un tubo de chapa galvanizada de 4" de diámetro. Por lo tanto, la velocidad real dentro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}} \quad (101)$$

Donde:

- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo.

- q_{aire} es el caudal de aire.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (101) nos queda que:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}}$$
$$v_{aire} = \frac{612 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{0,008 m^2} = 21,3 \frac{m}{s}$$

12.2.4-Tramo 4-D

La sección transversal que debe poseer el tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}} \quad (102)$$

Donde:

- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo. Se extrajo de la Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10]

Reemplazando los valores dentro de (102) nos queda que:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}}$$
$$A_{tubo} = \frac{720 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{17,5 \frac{m}{s}} = 0,01 m^2$$

El diámetro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}} \quad (103)$$

Donde:

- D_{tubo} es el diámetro del tubo.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (103) nos queda que:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}}$$

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * 0,01m^2}{\pi}} = 0,11m$$

Se optó por utilizar un tubo de chapa galvanizada de 4" de diámetro. Por lo tanto, la velocidad real dentro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}} \quad (104)$$

Donde:

- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (104) nos queda que:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}}$$

$$v_{aire} = \frac{720 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3600 s}}{0,008 m^2} = 25 \frac{m}{s}$$

12.2.5-Tramo A-B

La sección transversal que debe poseer el tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}} \quad (105)$$

Donde:

- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo. Se extrajo de la Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10].

Reemplazando los valores dentro de (105) nos queda que:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}}$$
$$A_{tubo} = \frac{1.368 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600s}}{20 \frac{m}{s}} = 0,02m^2$$

El diámetro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}} \quad (106)$$

Donde:

- D_{tubo} es el diámetro del tubo.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (106) nos queda que:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}}$$
$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * 0,02m^2}{\pi}} = 0,16m$$

Se optó por utilizar un tubo de chapa galvanizada de 6" de diámetro. Por lo tanto, la velocidad real dentro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}} \quad (107)$$

Donde:

- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (107) nos queda que:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}}$$

$$v_{aire} = \frac{1368 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{0,018 m^2} = 21,1 \frac{m}{s}$$

12.2.6-Tramo B-C

La sección transversal que debe poseer el tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}} \quad (108)$$

Donde:

- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo. Se extrajo de la Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10]

Reemplazando los valores dentro de (108) nos queda que:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}}$$

$$A_{tubo} = \frac{2.160 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{20 \frac{m}{s}} = 0,03 m^2$$

El diámetro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}} \quad (109)$$

Donde:

- D_{tubo} es el diámetro del tubo.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (109) nos queda que:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}}$$

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * 0,03m^2}{\pi}} = 0,2m$$

Se optó por utilizar un tubo de chapa galvanizada de 6" de diámetro. Por lo tanto, la velocidad real dentro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}} \quad (110)$$

Donde:

- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (110) nos queda que:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}}$$

$$v_{aire} = \frac{2160 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{0,018 m^2} = 33,3 \frac{m}{s}$$

La velocidad en este tramo se aleja un tanto de los valores recomendados en la bibliografía. Sin embargo, debido a la corta longitud de este (40cm), no se justifica realizar un cambio de sección en el tramo

12.2.7-Tramo C-D

La sección transversal que debe poseer el tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}} \quad (111)$$

Donde:

- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo. Se extrajo de la Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10]

Reemplazando los valores dentro de (111) nos queda que:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}}$$

$$A_{tubo} = \frac{2.772 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600s}}{20 \frac{m}{s}} = 0,04 m^2$$

El diámetro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}} \quad (112)$$

Donde:

- D_{tubo} es el diámetro del tubo.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (112) nos queda que:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}}$$

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * 0,04m^2}{\pi}} = 0,22m$$

Se optó por utilizar un tubo de chapa galvanizada de 9" de diámetro. Por lo tanto, la velocidad real dentro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}} \quad (113)$$

Donde:

- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (113) nos queda que:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}}$$

$$v_{aire} = \frac{2.772 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{0,041 m^2} = 18,8 \frac{m}{s}$$

12.2.8-Tramo D-E

La sección transversal que debe poseer el tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}} \quad (114)$$

Donde:

- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo. Se extrajo de la Tabla 3.1 de la referencia bibliográfica [10]

Reemplazando los valores dentro de (114) nos queda que:

$$A_{tubo} = \frac{q_{aire}}{v_{aire}}$$

$$A_{tubo} = \frac{3.492 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{20 \frac{m}{s}} = 0,05 m^2$$

El diámetro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}} \quad (115)$$

Donde:

- D_{tubo} es el diámetro del tubo.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (115) nos queda que:

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * A_{tubo}}{\pi}}$$

$$D_{tubo} = \sqrt{\frac{4 * 0,05m^2}{\pi}} = 0,25m$$

Se optó por utilizar un tubo de chapa galvanizada de 9” de diámetro. Por lo tanto, la velocidad real dentro del tubo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}} \quad (116)$$

Donde:

- v_{aire} es la velocidad del aire dentro del tubo.
- q_{aire} es el caudal de aire.
- A_{tubo} es el área de la sección transversal del tubo.

Reemplazando los valores dentro de (116) nos queda que:

$$v_{aire} = \frac{q_{aire}}{A_{tubo}}$$

$$v_{aire} = \frac{3.492 \frac{m^3}{h} * \frac{1 h}{3.600 s}}{0,041 m^2} = 23,7 \frac{m}{s}$$

12.2.9-Tabla resumen

Seguidamente se puede observar una tabla resumen con cada uno de los tramos y sus respectivos diámetros de tuberías.

TRAMO	DIAMETRO
1-A	6in
2-B	5in
3-C	4in
4-D	4in
A-B	6in
B-C	6in
C-D	9in
D-E	9in

MC-T-58- *Tramos de tuberías y sus respectivos diámetros.* (Elaboración propia)

12.3-Selección de equipamiento

12.3.1-Tubos ((Neumática)-M-TB-01/02/03/04)

Para realizar el sistema de transporte neumático se optó por utilizar tubos de chapa galvanizada del fabricante MEFLEX.



MC-F-66-Tubos sist. de aspiración. (Web fabricante MEFLEX)

12.3.2-Codos 90° ((Neumática)-M-CD-01/02/03/04)

Para realizar el sistema de transporte neumático se optó por utilizar codos a 90° de chapa galvanizada del fabricante MEFLEX.



MC-F-67-Codos 90° sist. de aspiración. (Web fabricante MEFLEX)

12.3.3-Uniones 45° ((Neumática)-M-UN-01/02/03)

Para realizar el sistema de transporte neumático se optó por utilizar uniones a 45° de chapa galvanizada del fabricante MEFLEX.



MC-F-68-Uniones 45° sist. de aspiración. (Web fabricante MEFLEX)

12.3.4-Reducciones ((Neumática)-M-RD-01)

Para realizar el sistema de transporte neumático se optó por utilizar reducciones de chapa galvanizada del fabricante MEFLEX.



MC-F-69-Reducciones sist. de aspiración. (Web fabricante MEFLEX)

12.3.5-Grampas ((Neumática)-M-GR-01/02/03/04)

Los tubos irán sujetos a la estructura que sostiene el techo del edificio a través del empleo de grampas del fabricante MEFLEX.



MC-F-70-Grampas. (Web fabricante MEFLEX)

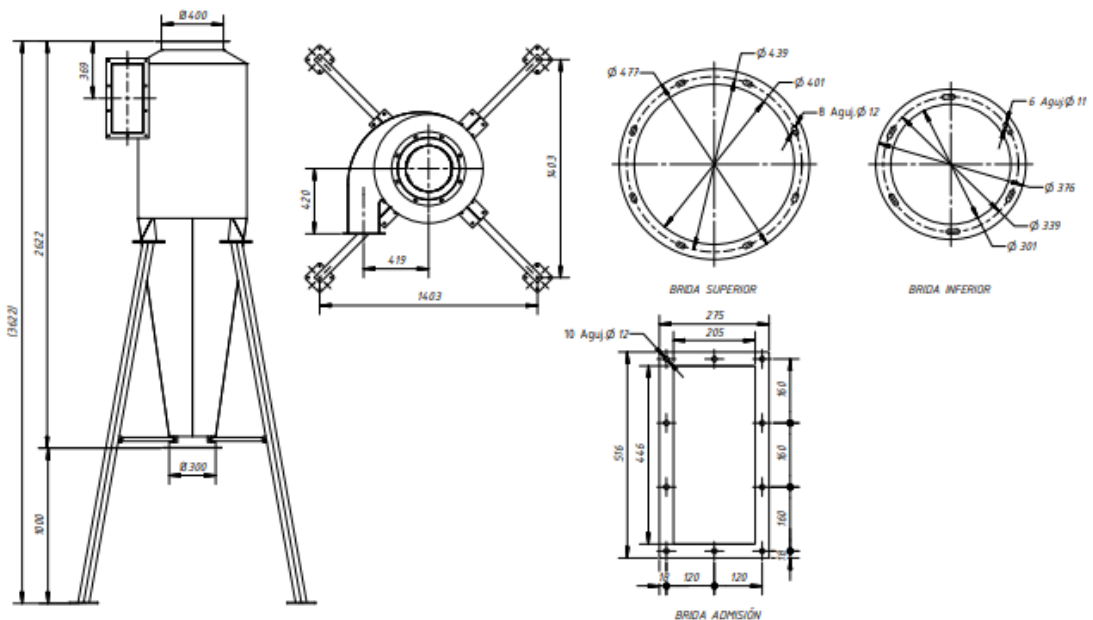
12.3.6-Separador ciclónico (A-CL-01)

Como se mencionó anteriormente, el encargado de separar por un lado el aire limpio y por otro el material transportado será un ciclón. Este se seleccionará teniendo en cuenta el menor tamaño de partícula a transportar y el caudal de aire de la instalación ($3.492 \frac{m^3}{h}$).

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionó un separador ciclónico del fabricante LEUCA modelo LKM 65.



MC-F-71-Separador ciclónico. (Catalogo LEUCA)



MC-F-72-Dimensiones separador ciclónico. (Catalogo LEUCA)

Fabricante	LEUCA
Modelo	LKM 65
Min. diámetro partícula	5 μm
Caudal	7.000 m ³ /h

MC-T-59- *características técnicas separador ciclónico.* (Catalogo LEUCA)

12.3.7-Ventilador (A-VT-01)

El encargado se suministrar la energía al sistema de transporte neumático será un ventilador centrifugo el cual ira montado sobre el separador ciclónico. Este será seleccionado en función de los requerimientos de caudal y presión obtenidos anteriormente.

Para poder determinar las longitudes equivalentes de los accesorios de la instalación y determinar la perdida de carga se recurrió a las Tablas 5-20 y 5-21 de la referencia bibliográfica [10]

En la siguiente tabla se observa las pérdidas de carga de cada uno de los tramos de tubería de la instalación:

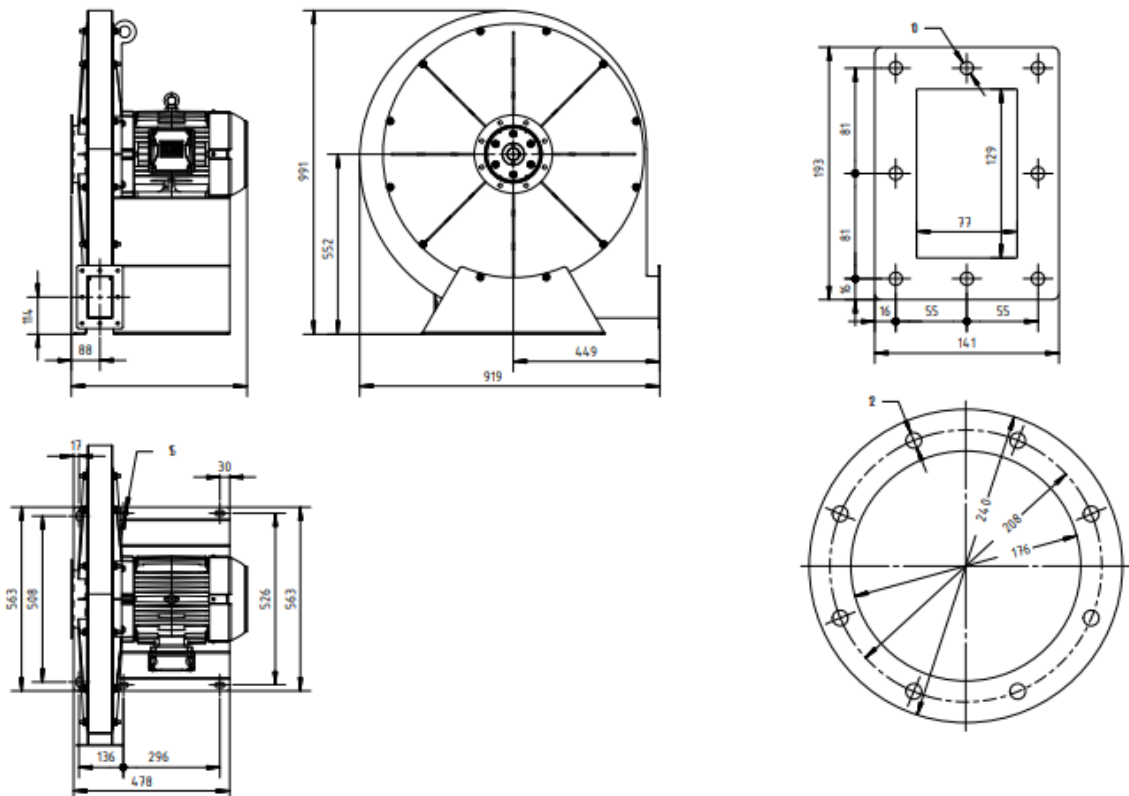
TRAMO	DIAMETRO [in]	CAUDAL [m ³ /h]	VELOCIDAD [m/s]	LONG. TRAMO RECTO [m]	ACCESORIOS				PERDIDA DE CARGA [mmca]
					Campana	Codos	Uniones 45°	Cambios de sección	
1-A	6	1.368	21,1	9,2	1	1	1	-	81,5
2-B	5	792	17	11,8	1	1	1	-	77,8
3-C	4	612	21,3	1,4	1	1	1	-	50
4-D	4	720	25	3,9	1	1	1		52,5
A-B	6	1.368	21,1	2,6	-	-	-	-	7,9
B-C	6	2.160	33,3	0,45	-	-	-	1	40
C-D	9	2.772	18,8	4,7	-	-	-	-	7
D-E	9	3.492	23,7	6	-	2	-	-	34,8
ciclón									55
TOTAL								406,5	

MC-T-60- *Perdidas de carga.* (Elaboración propia)

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionó un ventilador centrifugo del fabricante LEUCA modelo CPL 57085.



MC-F-73-Ventilador centrifugo. (Catalogo LEUCA)



MC-F-74-Dimensiones ventilador centrifugo. (Catalogo LEUCA)

Fabricante	LEUCA
Modelo	CPL 57085
Potencia	4 HP
Velocidad	3.000 rpm
Tension	400 V
Frecuencia	50 Hz
Máximo caudal	5.030 m ³ /h

MC-T-61- *Características técnicas ventilador centrifugo.* (Elaboración propia)

12.3.8-Compuertas ((Neumática)-M-CP-01/02/03)

Para lograr equilibrar el sistema de transporte neumático, es decir, lograr que en todos los puntos de extracción el sistema succione de la misma forma, se utilizaran compuertas en cada uno de los tramos de tubería que van desde el punto de extracción hasta el ramal principal. Para la selección de estas se debe tener en cuenta cada uno de los diámetros de los ramales antes mencionados.

Según lo mencionado anteriormente, se seleccionaron compuertas del fabricante KOOLAIR.



MC-F-75-*Compuerta.* (Catalogo KOOLAIR)

13-Iluminacion

El cálculo de la iluminación requerida se realizará según lo establecido en el Manual de iluminación de la Asociación Argentina de Luminotecnia (AADL) (referencia normativa [7]) el cual establece los límites de iluminación media, el índice de reproducción de colores y el índice de deslumbramiento unificado que tomaremos de base para el cálculo de las luminarias.

Solo tenemos dos sectores por iluminar: el sector productivo propiamente dicho y una sala donde se ubicarán los tableros eléctricos.



MC-F-76- Sectores a iluminar. (Elaboración propia)

La siguiente tabla muestra los requerimientos normativos de iluminación para cada sector:

SECTOR	Iluminación media (E_m) [lux]	Deslumbramiento unificado (UGR)	Reproducción de colores (R_a) \geq
Producción	150	19	80
Sala tableros eléctricos	350	19	80

MC-T-62- Valores de índices requeridos. (Asociacion Argentina deLuminotecnia, 2001)

13.1-Calculo manual aproximado

Uno de los cálculos propuestos por la referencia bibliográfica [7] se denomina “Método de los Lúmenes” y es el que se utilizara en nuestro caso.

El número de luminarias a utilizar se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N = \frac{E_m * S}{\Phi * \eta_L * f_m} \quad (117)$$

Donde:

- N es el numero de luminarias necesario.
- E_m es la Iluminación media requerida.
- S es la superficie del local.
- Φ es el flujo luminoso de la lámpara.
- η_L es el rendimiento del local.
- f_m es el factor de mantenimiento.

Las superficies de los sectores son:

SECTOR	SUPERFICIE
Producción	617,5 m ²
Sala tableros eléctricos	14 m ²

MC-T-63- *Áreas de los sectores.* (Elaboración propia)

13.2-Selección de luminaria ((Eléctrica)-E-LM-01)

Se seleccionó una luminaria del fabricante PHILIPS modelo WT120C G2 LED40S/840 PSU L1200.



MC-F-77-Luminaria. (Catalogo PHILIPS)

Fabricante	PHILIPS
Modelo	WT120C G2 LED40S/840 PSU L1200
Flujo luminoso	4000 lm
Temp. de color	4000 K
Índice de reproducción de color	>80
Tensión	220 V
Frecuencia	50 Hz

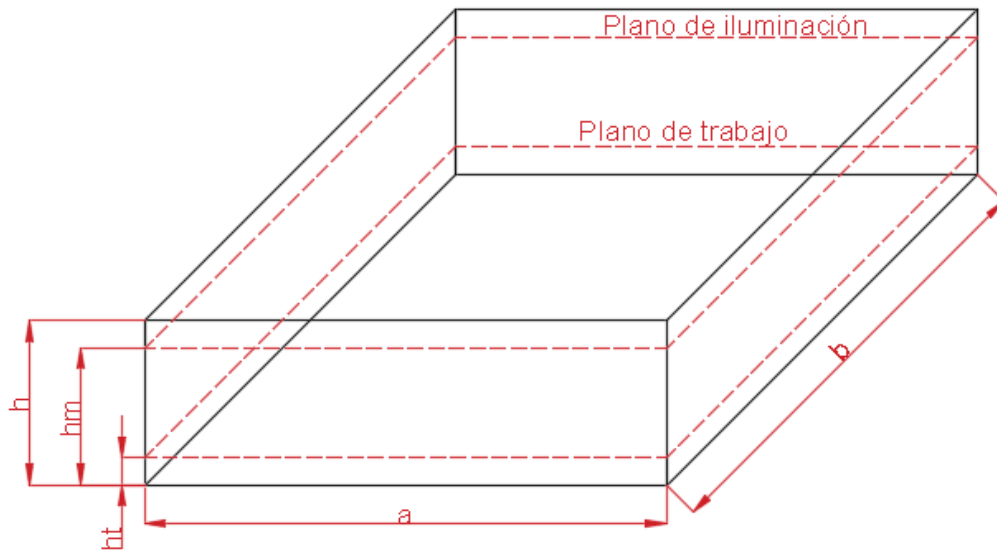
MC-T-64- Características técnicas luminaria. (Catalogo PHILIPS)

El índice del local se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$k_L = \frac{a_L * b_L}{h_{m-t} * (a_L + b_L)} \quad (118)$$

Donde:

- k_L es el índice del local.
- a_L es el largo del local.
- b_L es el ancho del local.
- h_{m-t} es la altura de montaje de la luminaria respecto al plano de trabajo.



MC-F-78-Dimensiones. (Elaboración propia)

Donde:

- h_m = Altura montaje de luminaria.
- h_t = Altura del plano de trabajo.

La altura de trabajo normal de toda la planta es la posición de carga de los neumáticos a la primera cinta y la posición de llenado de las big-bags, donde los operadores de los autoelevadores se dirigirán a retirarla. Ocasionalmente puede ser necesario realizar trabajos de mantenimiento a una altura mayor, pero se tomará una altura de plano de trabajo promedio de 0,85m.

Las luminarias son del tipo colgante por lo que su altura de montaje será a 0,5m del nivel del techo dejando este espacio libre para su correcta instalación y mantenimiento. En el caso de la sala de tableros eléctricos, la altura de la sala coincide con la altura de montaje de la luminaria ya que éstas son del tipo de montaje empotrado.

Ya podemos calcular el índice del local con los siguientes datos:

SECTOR	a_L	b_L	h_{m-t}
Producción	32,5m	19m	5,15m
Sala de tableros eléctricos	4m	3,5m	2,15m

MC-T-65-Dimensiones del local. (Elaboración propia)

Reemplazando los valores dentro de (118) nos queda que:

Índice del local-Producción:

$$k_L = \frac{a_L * b_L}{h_{m-t} * (a_L + b_L)} = \frac{32,5 \text{ m} * 19 \text{ m}}{5,15 \text{ m} * (32,5 \text{ m} + 19 \text{ m})} = 2,3$$

Índice del local-Sala de tableros eléctricos:

$$k_L = \frac{a_L * b_L}{h_{m-t} * (a_L + b_L)} = \frac{4 \text{ m} * 3,5 \text{ m}}{2,15 \text{ m} * (4 \text{ m} + 3,5 \text{ m})} = 0,86$$

Los factores de reflexión serán:

Factores de reflexión-Producción:

- $\rho_{\text{techo}} = 0,7$ considerando techo de chapa.
- $\rho_{\text{pared}} = 0,6$ considerando paredes de color gris.
- $\rho_{\text{suelo}} = 0,3$ considerando piso de hormigón claro.

Factores de reflexión-Sala de tableros eléctricos:

- $\rho_{\text{techo}} = 0,8$ considerando techo de color blanco
- $\rho_{\text{pared}} = 0,8$ considerando paredes de color blanco
- $\rho_{\text{suelo}} = 0,3$ considerando piso de hormigón claro

El rendimiento del local se determina ingresando a las tablas que indican los fabricantes y que son propias para cada modelo de luminaria. En estas tablas se tienen tabulados valores de rendimiento de local en función del índice de local, y de las reflectancias previamente determinadas, obteniéndose los siguientes valores:

SECTOR	RENDIMIENTO DEL LOCAL
Producción	0,95
Sala de tableros eléctricos	0,61

MC-T-66-Índice del local. (Elaboración propia)

El coeficiente o factor de mantenimiento hace referencia a la influencia del grado de limpieza de la luminaria en el flujo que emiten las lámparas. Dependerá, por lo tanto, del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de limpieza del local. Se tomará un valor de 0,8 para ambos sectores.

Reemplazando los valores dentro de (117) nos queda que:

Cantidad de luminarias-Producción:

$$N = \frac{E_m * S}{\phi * \eta_L * f_m} = \frac{150 \frac{\text{lúmen}}{m^2} * 617,5 m^2}{4000 \text{ lúmen} * 0,91 * 0,8} = 32 \text{ luminarias}$$

Cantidad de luminarias-Sala de tableros eléctricos:

$$N = \frac{E_m * S}{\phi * \eta_L * f_m} = \frac{350 \frac{\text{lúmen}}{m^2} * 14 m^2}{4000 \text{ lúmen} * 0,61 * 0,8} = 3 \text{ luminarias}$$

13.3-Calculo por software

Los datos obtenidos de forma manual son aproximados, por lo que se realiza una verificación a través del software DIALUX EVO. De la utilización de este software surge el número de luminarias a utilizar por ambiente, además de verificar los valores de UGR requeridos por norma.

La siguiente tabla resume los valores obtenidos. Para mayores detalles de lo obtenido ver ANEXO E.

SECTOR	CANT. LUMINARIAS	Em	UGR	Ra	POTENCIA ELÉCTRICA
Producción	32	157 lx	21	>80	912 W
Sala de tableros eléctricos	2	410 lx	16,7	>80	57 W

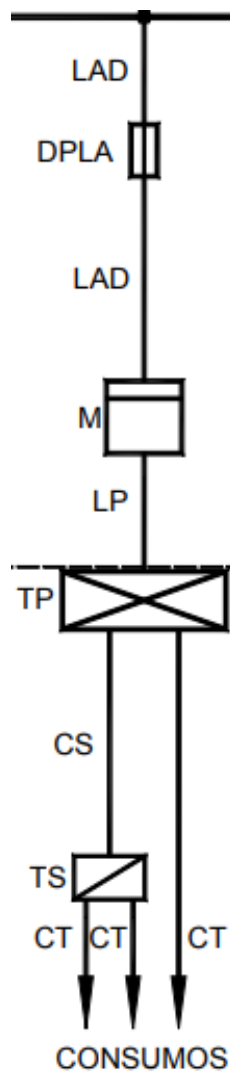
MC-T-67-Valores obtenidos de software DIALUX EVO. (Elaboración propia)

14-Instalacion eléctrica

Para realizar el diseño y cálculo de la instalación eléctrica de la planta nos basamos en la normativa AEA 90364-7-771 (referencia normativa [8])

14.1-Esquema eléctrico

La planta tendrá una sala de tableros desde donde se alimentará a la totalidad de las cargas. Se optó por tener un tablero principal desde el cual se alimentarán las cargas correspondientes a las maquinarias necesarias para la producción (trituradores, cintas transportadoras, rosas transportadoras, etc.). Además, dicho tablero alimentara un tablero seccional el cual alimentara los circuitos de tomacorrientes de uso general e iluminación de uso general.



MC-F-79-Esquema eléctrico. (normativa AEA 90364-7-771)

14.2-Cargas

Seguidamente se puede ver una tabla con todas las cargas de la planta. A partir de estas, se ha determinado una demanda de potencia máxima simultanea (DPMS) considerando una serie de factores de utilización y simultaneidad.

Alimentación	Código de carga	Potencia [W]	Tensión [V]	Cos (φ)	Corriente nominal [A]	Fs1	DMPS [VA]	Factor de utilización	DPMS [VA]	Fs2	DPMS TOTAL [VA]
TP	T-CT-01	750	380	0,8	1,4	1	937,5	1,00	214.374,0	1	220.731,5
TP	G-TR-01	44.000	380	0,8	83,6	1	55.000,0	0,85			
TP	T-CT-02	1.500	380	0,8	2,8	1	1.875,0	0,55			
TP	G-TR-02	75.000	380	0,8	142,4	1	93.750,0	0,85			
TP	S-MV-01	890	380	0,8	1,7	1	1.112,5	0,85			
TP	T-CM-01	400	380	0,8	0,8	1	500,0	0,85			
TP	T-RT-01	180	380	0,8	0,3	1	225,0	0,67			
TP	G-TR-03	75.000	380	0,8	142,4	1	93.750,0	0,85			
TP	S-MV-02	890	380	0,8	1,7	1	1.112,5	0,85			
TP	C-ZA-01	500	380	0,8	0,9	1	625,0	0,85			
TP	T-RT-02	120	380	0,8	0,2	1	150,0	0,67			
TP	T-RT-03	120	380	0,8	0,2	1	150,0	0,67			
TP	A-VT-01	2.900	380	0,8	5,5	1	3.625,0	0,85			
TS	TUG-T	8.000	380	0,8	15,2	0,3	3.000,0	0,85			
TS	TUG-M	2.200	220	0,8	12,5	0,5	2.381,6	0,85			
TS	IUG-ST	57	220	0,8	0,3	1	123,4	0,85			
TS	IUG-P	912	220	0,8	5,2	1	1.974,5	0,85			

MC-T-68-Cargas de la instalación. (Elaboración propia)

14.3-Calculo de conductores

Para realizar el dimensionado de los conductores se tendrán en cuenta 4 aspectos:

1. Criterio térmico.
2. Corriente de cortocircuito.
3. Caída de tensión.
4. Presencia de armónicos.

Además, según la normativa antes mencionada, cuando desde un tablero esté prevista la alimentación de varios motores, el cable o los conductores que alimentan el tablero (circuito seccional o de distribución) deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad nominal del motor de mayor potencia más la intensidad nominal de todos los demás motores con una simultaneidad del 100%.

La intensidad de corriente nominal se calcula a partir de las siguientes expresiones:

-Cargas monofásicas:

$$I_b = \frac{P}{V * \cos(\varphi)} \quad (119)$$

-Cargas trifásicas:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos(\varphi)} \quad (120)$$

Donde:

- I_b es la intensidad de corriente nominal.
- P es la potencia activa.
- V es la tensión.
- $\cos(\varphi)$ es el factor de potencia.

14.4-Selección de conductores

Dentro de los tableros se utilizarán barras de cobre para la distribución interna de la energía.

Para alimentar las cargas se optó por colocar conductores del tipo multipolar, modelo RE-TENAX VALIO del fabricante PRYSMIAN, el cual fue fabricado según norma IRAM 2178, cuyo aislante está constituido por polietileno reticulado silanizado (XLPE).

La corriente admisible de los conductores multipolares debe ser corregida por diferentes factores que tienen en cuenta las condiciones ambientales y la disposición de los conductores. Estos factores son:

- Factor de temperatura (F_t): tomaremos como hipótesis que la máxima temperatura a la que estarán los conductores de la instalación es de 40°C.
- Factor de agrupamiento (F_{agr}): depende de la cantidad de circuitos que viajen juntos y el método de montaje de estos.
- Factor de explosión (F_{exp}): se aplica en aquellos locales donde exista riesgo de incendio y explosión.
- Factor de simetría (F_{sim}): depende de la disposición de los conductores a lo largo de su recorrido.
- Factor de flexibilidad (F_{flex}): tiene en cuenta la flexibilidad del cable y se aplica para conductores de Clase 5 IEC, como es nuestro caso.

Los conductores multipolares mencionados anteriormente serán distribuidos hacia las cargas por medio de bandejas tipo escalera.

La siguiente tabla resume a cada tramo de conductor de la instalación con su codificación correspondiente, longitud, características y sección del conductor correspondiente dada la corrección anteriormente mencionada.

Código de conductor	Corriente nominal Ib [A]	Cable/Conductor	CONTINUA
BC-(TP)	595,3	BARRA DE COBRE	
TP-(T-CT-01)	1,4	IRAM 2178 COBRE	
TP-(G-TR-01)	83,6	IRAM 2178 COBRE	
TP-(T-CT-02)	2,8	IRAM 2178 COBRE	
TP-(G-TR-02)	142,4	IRAM 2178 COBRE	
TP-(S-MV-01)	1,7	IRAM 2178 COBRE	
TP-(T-CM-01)	0,8	IRAM 2178 COBRE	
TP-(T-RT-01)	0,3	IRAM 2178 COBRE	
TP-(G-TR-03)	142,4	IRAM 2178 COBRE	
TP-(S-MV-02)	1,7	IRAM 2178 COBRE	
TP-(C-ZA-01)	0,9	IRAM 2178 COBRE	
TP-(T-RT-02)	0,2	IRAM 2178 COBRE	
TP-(T-RT-03)	0,2	IRAM 2178 COBRE	
TP-(A-VT-01)	5,5	IRAM 2178 COBRE	
TP-(TUG-T)	15,2	IRAM 2178 COBRE	
BP-(TUG-M)	12,5	IRAM 2178 COBRE	
BP-(IUG-ST)	0,3	IRAM 2178 COBRE	
BP-(IUG-P)	5,2	IRAM 2178 COBRE	

Sección	Ft	Fagr	Fexp	Fsim	Fflex	IZ sin corregir [A]	IZ corregida [A]
3x1x(30x10) + N 1x(30x10)	NA	NA	NA	NA	NA	676	676
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61
1x1x50mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	175	88,18
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61
1x1x120mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	315	158,72
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61
1x1x120mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	315	158,72
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61

1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	29	14,61
1x1x4mm2	1	0,78	0,85	0,8	0,95	38	19,15
1x1x4mm2	1	0,78	0,85	0,8	1	38	20,16
1x1x2,5mm2	1	1	0,85	1	1	29	24,65
1x1x2,5mm2	1	0,78	0,85	0,8	1	29	15,38

MC-T-69-*Calculo de conductores.* (Elaboración propia)

14.5-Verificacion de conductores

Los conductores deben ser verificados tanto a la corriente de cortocircuito como a la caída de tensión del conductor.

14.5.1-Cortocircuito

En el caso de cortocircuitos cuya duración se encuentra entre 0,1-5s, la sección del conductor se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$s \geq \frac{I_{cc.ef} * \sqrt{t}}{k} \quad (121)$$

Donde

- s es la sección del conductor.
- $I_{cc.ef}$ es la intensidad de corriente de cortocircuito eficaz.
- t es el tiempo que tarda el interruptor en accionarse. Se consideró que el tiempo de actuación de la protección es de 0,1s.
- k es un factor que depende del tipo de aislación del conductor.

14.5.2-Caída de tensión

La caída de tensión debe ser menor al 5% para conductores de potencia en régimen, del 3% para circuitos de iluminación y del 15% para el arranque y se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\Delta U = k * I * L * (R * \text{Cos}(\varphi) + X * \text{Sen}(\varphi)) \quad (122)$$

Donde

- ΔU es la caída de tensión.
- k es una constante que depende del tipo de instalación (monofásica o trifásica, Factor igual a 2 en circuitos monofásicos y $\sqrt{3}$ para circuitos trifásicos),
- I es la intensidad de corriente.
- L es la longitud del conductor.
- R es la resistencia eléctrica del conductor.
- X es la reactancia del conductor.
- φ es el ángulo de desfase entre tensión y la corriente.

La siguiente tabla resume los valores obtenidos al verificar cada conductor:

Código de conductor	Corriente nominal Ib [A]	Sección	Long. [m]	CONTINUA
BC-(TP)	595,3	3x1x(30x10) + N 1x(30x10)	2	
TP-(T-CT-01)	1,4	1x1x2,5mm ²	25,5	
TP-(G-TR-01)	83,6	1x1x50mm ²	39,5	
TP-(T-CT-02)	2,8	1x1x2,5mm ²	47	
TP-(G-TR-02)	142,4	1x1x120mm ²	49	
TP-(S-MV-01)	1,7	1x1x2,5mm ²	52	
TP-(T-CM-01)	0,8	1x1x2,5mm ²	55	
TP-(T-RT-01)	0,3	1x1x2,5mm ²	66	
TP-(G-TR-03)	142,4	1x1x120mm ²	60	
TP-(S-MV-02)	1,7	1x1x2,5mm ²	63	
TP-(C-ZA-01)	0,9	1x1x2,5mm ²	66	
TP-(T-RT-02)	0,2	1x1x2,5mm ²	59,5	
TP-(T-RT-03)	0,2	1x1x2,5mm ²	59	
TP-(A-VT-01)	5,5	1x1x2,5mm ²	38	
TP-(TUG-T)	15,2	1x1x4mm ²	68	
BP-(TUG-M)	12,5	2x1x4mm ²	68	
BP-(IUG-ST)	0,3	2x1x2,5mm ²	2	
BP-(IUG-P)	5,2	2x1x2,5mm ²	60	

Cos (φ)	Sen (φ)	Icc [kA]	T [s]	K	Sección por cortocircuito [mm ²]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	ΔU [V]	ΔU %	ΔU ARRANQUE [V]	ΔU ARRANQUE %
0,8	0,53	8,08	0,1	143	17,86	NA	NA	NA	NA	NA	NA
0,8	0,53	0,9	0,01	143	0,62	10,2	0,103	0,51	0,13	0,98	0,26
0,8	0,53	7,74	0,01	143	5,41	0,493	0,0726	2,48	0,65	3,72	0,98
0,8	0,53	0,46	0,01	143	0,32	10,2	0,103	1,87	0,49	3,60	0,95
0,8	0,53	8	0,01	143	5,59	0,195	0,0689	2,33	0,61	4,49	1,18
0,8	0,53	0,45	0,01	143	0,31	10,2	0,103	1,26	0,33	2,42	0,64
0,8	0,53	0,45	0,01	143	0,31	10,2	0,103	0,63	0,16	1,20	0,32
0,8	0,53	0,37	0,01	143	0,25	10,2	0,103	0,28	0,07	0,54	0,14

0,8	0,53	8	0,01	143	5,59	0,195	0,0689	2,85	0,75	5,50	1,45
0,8	0,53	0,36	0,01	143	0,25	10,2	0,103	1,52	0,40	2,93	0,77
0,8	0,53	0,35	0,01	143	0,24	10,2	0,103	0,85	0,22	1,62	0,43
0,8	0,53	0,38	0,01	143	0,26	10,2	0,103	0,17	0,04	0,33	0,09
0,8	0,53	0,3	0,01	143	0,20	10,2	0,103	0,17	0,04	0,32	0,08
0,8	0,53	0,51	0,01	143	0,35	10,2	0,103	2,97	0,78	5,72	1,50
0,8	0,53	1,07	0,01	143	0,74	6,3	0,0894	9,11	2,40	10,61	2,79
0,8	0,53	0,81	0,01	143	0,56	6,3	0,0894	7,49	3,40	10,07	4,58
0,8	0,53	0,41	0,01	143	0,28	10,2	0,0957	0,01	0,00	0,02	0,01
0,8	0,53	0,41	0,01	143	0,28	10,2	0,0957	4,44	2,02	9,83	4,47

MC-T-70-Verificación de conductores. (Elaboración propia)

14.6-Protecciones

La referencia normativa [8] establece que:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad (123)$$

Donde:

- I_B es la intensidad de corriente del proyecto.
- I_N es la intensidad de corriente asignada del dispositivo de protección (debido a la norma: $I_N = I_R$).
- I_Z es la intensidad de corriente máxima admisible del conductor.

Además, debe cumplirse que:

$$I_2 \leq 1,45 * I_Z \quad (124)$$

Donde:

- I_2 es la intensidad de corriente de operación o disparo seguro del interruptor.
- I_Z es la intensidad de corriente máxima admisible del conductor.

Esta intensidad se calcula como:

$$I_2 = 1,3 * I_N \quad \text{para } I_N > 63 \text{ A} \quad (125)$$

Donde:

- I_2 es la intensidad de corriente de operación o disparo seguro del interruptor.
- I_N es la intensidad de corriente asignada del dispositivo de protección.

Por lo tanto, deberá cumplirse que:

$$1,3 * I_N \leq 1,45 * I_Z \quad (126)$$

Donde:

- I_N es la intensidad de corriente asignada del dispositivo de protección.
- I_Z es la intensidad de corriente máxima admisible del conductor.

Se optó por utilizar protecciones del fabricante SCHNEIDER ELECTRIC.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, se seleccionó la protección principal, la protección del circuito seccional y la protección para cada uno de los circuitos terminales. Lo que se resume en la siguiente tabla:

Código de protección	Corriente nominal Ib [A]	Corriente admisible del conductor Iz [A]	Corriente nominal de la protección In [A]	Modelo	I2	1,45*Iz
TM-4-(TP)	595,3	676,0	630	COMPACT NS	819	980,2
TM-3-(T-CT-01)	1,4	14,6	1,6	TESYS GV2ME06	2,08	21,2
TM-4-(G-TR-01)	83,6	88,2	85	COMPACT NSX100N	110,5	127,9
TM-3-(T-CT-02)	2,8	14,6	4	TESYS GV2ME08	5,2	21,2
TM-4-(G-TR-02)	142,4	158,7	150	COMPACT NSX160N	195	230,1
TM-3-(S-MV-01)	1,7	14,6	2,5	TESYS GV2ME08	3,25	21,2
TM-3-(T-CM-01)	0,8	14,6	1	TESYS GV2ME05	1,3	21,2
TM-3-(T-RT-01)	0,3	14,6	1	TESYS GV2ME05	1,3	21,2
TM-4-(G-TR-03)	142,4	158,7	150	COMPACT NSX160N	195	230,1
TM-3-(S-MV-02)	1,7	14,6	2,5	TESYS GV2ME08	3,25	21,2
TM-3-(C-ZA-01)	0,9	14,6	1	TESYS GV2ME05	1,3	21,2
TM-3-(T-RT-02)	0,2	14,6	1	TESYS GV2ME05	1,3	21,2
TM-3-(T-RT-03)	0,2	14,6	1	TESYS GV2ME05	1,3	21,2
TM-3-(A-VT-01)	5,5	14,6	6,3	TESYS GV2ME10	8,19	21,2
TM-4-(TS)	33,2	NA	40	IC60N		
TM-4-(TUG-T)	15,2	19,1	16	IC60N	20,8	35,7
TM-2-(TUG-M)	12,5	20,2	16	IC60N	20,8	22,3
TM-2-(IUG-ST)	0,3	24,7	1	IC60N	1,3	35,7
TM-2-(IUG-P)	5,2	15,4	10	IC60N	13	22,3

MC-T-71-Protecciones. (Elaboración propia)

14.7-Corriente de cortocircuito

Cada una de las protecciones previamente seleccionadas deben verificar al cortocircuito. Para esta verificación se calcularán las corrientes de cortocircuito máximas a través del método de las impedancias, siguiendo las recomendaciones del Cuaderno Técnico N° 158 de la empresa Schneider Electric (referencia bibliográfica [11]) y del Anexo H de la referencia normativa [8], el cual está basado en AEA 90909 (referencia normativa [9]).

Dicho método está basado en determinar las corrientes de cortocircuito a partir de la impedancia que representa el circuito recorrido por la corriente del defecto. Esta impedancia se calcula una vez que se han totalizado separadamente las diferentes resistencias y reactancias del circuito del defecto, incluida la fuente de alimentación, hasta el punto considerado.

Un defecto trifásico es el que provoca las corrientes de cortocircuito más elevadas y se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$I_{ccmax} = \frac{U}{\sqrt{3} * Z_{cc}} \quad (127)$$

Donde:

- I_{ccmax} es la corriente de cortocircuito máxima.
- U es la tensión de la red en vacío.
- Z_{cc} es la impedancia de corto circuito.

Dado que este proyecto contempla la instalación eléctrica de la planta a partir del interruptor principal, sin tener en cuenta lo instalado aguas arriba, para los valores de impedancia de red y del transformador se tomarán valores genéricos para la potencia de la nuestra instalación.

Un transformador de 250 kVA sería el adecuado para la instalación, por lo que se tomará este valor como referencia.

A partir de los datos brindados por la referencia bibliográfica [11] podemos resumir los siguientes valores para el cálculo:

- Potencia de cortocircuito de la red de alimentación: 500 MVA
- Tensión de línea asignada del transformador lado AT: 13,2 kV
- Tensión de línea asignada del transformador lado BT: 0,4 kV
- Potencia asignada del transformador: 250 kVA
- Tensión de cortocircuito asignada: 4%
- Potencia de pérdidas por efecto Joule: 3,5 kW

14.7.1-Impedancia de la red

La impedancia de la red aguas arribas se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Z_A = \frac{U^2}{S_{cc}} \quad (128)$$

Donde:

- Z_A es la impedancia de la red aguas arriba.
- U es la tensión de la red en vacío.
- S_{cc} es la potencia de cortocircuito.

Reemplazando los valores dentro de (128) nos queda que:

$$Z_A = \frac{U^2}{S_{cc}}$$
$$Z_A = \frac{(13.200 \text{ V})^2}{500.000.000 \text{ VA}} = 0,35 \Omega$$

La relación existente entre la impedancia y la reactancia aguas arriba para 13,2 kV es:

$$R_A = 0,3 * Z_A \quad (129)$$

$$X_A = 0,95 * Z_A \quad (130)$$

Donde:

- R_A es la resistencia de la red aguas arriba.
- X_A es la reactancia de la red aguas arriba.

Reemplazando los valores dentro (129) y (130) nos queda que:

$$R_A = 0,3 * Z_A$$

$$R_A = 0,3 * 0,35 \Omega = 0,1\Omega$$

$$X_A = 0,95 * Z_A$$

$$X_A = 0,95 * 0,35 \Omega = 0,33 \Omega$$

Todas las impedancias se deben calcular refiriéndolas a la tensión del punto donde se produce el defecto. En este caso, es necesario calcular la corriente de cortocircuito en el tablero de BT, por lo que se deben referir a dicha tensión multiplicando por el cuadrado de la inversa de la relación de transformación. Por lo tanto, tenemos:

$$Z_{Abt} = Z_A * \left(\frac{U_{BT}}{U_{MT}}\right)^2 = 0,35 \Omega * \left(\frac{400V}{13200V}\right)^2 = 0,0003 \Omega$$

$$R_{Abt} = R_A * \left(\frac{U_{BT}}{U_{MT}}\right)^2 = 0,105 \Omega * \left(\frac{400V}{13200V}\right)^2 = 0,00009 \Omega$$

$$X_{Abt} = X_A * \left(\frac{U_{BT}}{U_{MT}}\right)^2 = 0,33 \Omega * \left(\frac{400V}{13200V}\right)^2 = 0,0003 \Omega$$

14.7.2-Impedancia del transformado

La impedancia interna del transformador se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Z_T = U_{cc} * \frac{U^2}{S} \quad (131)$$

Donde:

- Z_T es la impedancia interna del transformador.
- U_{cc} es el porcentaje de la tensión nominal que se debe aplicar al primario para que el secundario sea recorrido por la intensidad nominal, con los bornes del secundario en cortocircuito.
- U es la tensión de la red en vacío.
- S es la potencia asignada del transformador.

Reemplazando los valores dentro de (131) nos queda que:

$$Z_T = U_{cc} * \frac{U^2}{S}$$

$$Z_T = \frac{4}{100} * \frac{(400 V)^2}{250.000 VA} = 0,025 \Omega$$

La resistencia interna del transformador se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$R_T = \frac{W * U^2}{S^2} \quad (132)$$

Donde:

- R_T es la resistencia interna del transformador.
- W es la pérdida de energía por efecto Joule.
- U es la tensión nominal del lado de BT.
- S es la potencia aparente del transformador.

Reemplazando los valores dentro de (132) nos queda que:

$$R_T = \frac{W * U^2}{S^2}$$
$$R_T = \frac{3500 W * (400V)^2}{(250.000 VA)^2} = 0,009 \Omega$$

La reactancia se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$X_T = \sqrt{(Z_T)^2 - (R_T)^2} \quad (133)$$

Donde:

- X_T es la reactancia del transformador.
- Z_T es la impedancia del transformador.
- R_T es la resistencia del transformador.

Reemplazando los valores dentro de (133) nos queda que:

$$X_T = \sqrt{(Z_T)^2 - (R_T)^2}$$
$$X_T = \sqrt{(0,025 \Omega)^2 - (0,009 \Omega)^2} = 0,023 \Omega$$

14.7.3-Impedancia de los conductores

La impedancia de los conductores depende de la distancia y sección de estos. Como en este proyecto no se abarca el cálculo de los conductores ubicados aguas arriba del interruptor principal, se tomarán valores típicos obtenidos del cuaderno técnico de Schneider, considerando una distancia de 5 metros de conductor, y los 2 metros de barra de cobre ya fijados previamente.

Según lo mencionado anteriormente, se tiene que:

$$R_C = 0,0225 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m} * 5m * \frac{1}{300mm^2} = 0,000375 \Omega$$

$$X_C = 0,08 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} * 5\text{m} * \frac{1}{300\text{mm}^2} + 0,15 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} * 2\text{m} * \frac{1}{300\text{mm}^2} = 0,002 \Omega$$

Donde:

- R_C es la resistencia de los conductores.
- X_C es la reactancia de los conductores.

La impedancia de los conductores hasta el tablero principal se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Z_C = \sqrt{(X_C)^2 + (R_C)^2} \quad (134)$$

Donde:

- Z_C es la impedancia de los conductores.
- X_C es la reactancia de los conductores.
- R_C es la resistencia de los conductores.

Reemplazando los valores dentro de (134) nos queda que:

$$Z_C = \sqrt{(X_C)^2 + (R_C)^2}$$

$$Z_C = \sqrt{(0,002 \Omega)^2 + (0,000375\Omega)^2} = 0,002 \Omega$$

14.7.4-Impedancia de interruptores automáticos

Para los interruptores automáticos se toman los siguientes valores:

$$R_i = 0\Omega$$

$$X_i = 0,00015\Omega$$

Donde:

- R_i es la resistencia del interruptor.
- X_i es la reactancia del interruptor.

Tendremos dos corrientes de cortocircuito para considerar, la primera hasta el tablero principal y la segunda para el tablero seccional.

Debemos tener en cuenta que, según la referencia bibliográfica [11] existe una corriente de cortocircuito de pico que se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$I_{pico} = \sqrt{2} * K * I_{cc} \quad (135)$$

Donde:

- I_{pico} es la intensidad de corriente de cortocircuito pico.
- K es un factor. Se extrajo de la referencia bibliográfica [11] según la relación entre resistencia y reactancia.
- I_{cc} es la corriente de cortocircuito.

Las siguientes tablas resume los resultados obtenidos:

TABLERO PRINCIPAL			
ELEMENTO	X [Ω]	R [Ω]	Z [Ω]
RED MT AGUAS ARRIBA	0,0003	0,0001	0,0003
TRANSFORMADOR	0,023	0,009	0,025
CONDUCTORES	0,002	0,0004	0,002
INTERRUPTOR PRINCIPAL	0,00015	0	0,00015
TOTAL	0,0255	0,0095	0,0271
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO [kA]	8,08		
R/X	0,37		
K	1,38		
CORRIENTE DE PICO [kA]	11,15		

MC-T-72-Corriente de cortocircuito hasta tablero principal. (Elaboración propia)

TABLERO SECCIONAL			
ELEMENTO	X [Ω]	R [Ω]	Z [Ω]
RED MT AGUAS ARRIBA	0,0003	0,0001	0,0003
TRANSFORMADOR	0,019	0,0068	0,02
CONDUCTORES	0,002	0,0004	0,002
INTERRUPTOR PRINCIPAL	0,00015	0	0,00015
INTERRUPTOR SECCIONAL	0,00015	0	0,00015
TOTAL	0,0216	0,0073	0,0227
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO [kA]	8,04		
R/X	0,37		
K	1,38		
CORRIENTE DE PICO [kA]	11,09		

MC-T-73-Corriente de cortocircuito hasta tablero seccional. (Elaboración propia)

14.7.5-Verificación

Para verificar el poder de corte de los interruptores se debe cumplir lo siguiente:

$$I_{cu} \geq I_{cc}$$

$$I_{cm} \geq I_{pico}$$

Donde:

- I_{cu} es el poder de corte último del interruptor. Se extrae del catálogo del fabricante.
- I_{cc} es la corriente de cortocircuito.
- I_{cm} es el poder de corte máximo del interruptor. Se extrae del catálogo del fabricante.
- I_{pico} es la intensidad de corriente de cortocircuito pico.

La siguiente tabla resume la verificación realizada:

Código de protección	Modelo de protección	In protección [A]	Icc [kA]	Icu [kA]	Ipico [kA]	Icm [kA]
TM-4-(TP)	COMPACT NS 630 Bn	630	8,08	50	11,5	105
TM-3-(T-CT-01)	TESYS GV2ME	1,6	8,08	100	11,5	220
TM-4-(G-TR-01)	COMPACT NSX100N	85	8,08	50	11,5	105
TM-3-(T-CT-02)	TESYS GV2ME	4	8,08	100	11,5	220
TM-4-(G-TR-02)	COMPACT NSX160N	150	8,08	50	11,5	105
TM-3-(S-MV-01)	TESYS GV2ME	2,5	8,08	100	11,5	220
TM-3-(T-CM-01)	TESYS GV2ME	1	8,08	100	11,5	220
TM-3-(T-RT-01)	TESYS GV2ME	1	8,08	100	11,5	220
TM-4-(G-TR-03)	COMPACT NSX160N	150	8,08	50	11,5	105
TM-3-(S-MV-02)	TESYS GV2ME	2,5	8,08	100	11,5	220
TM-3-(C-ZA-01)	TESYS GV2ME	1	8,08	100	11,5	220
TM-3-(T-RT-02)	TESYS GV2ME	1	8,08	100	11,5	220
TM-3-(T-RT-03)	TESYS GV2ME	1	8,08	100	11,5	220
TM-3-(A-VT-01)	TESYS GV2ME	6,3	8,08	100	11,5	220
TM-4-(TS)	ACTI9 IC60N	40	8,04	10	11,09	17
TM-4-(TUG-T)	ACTI9 IC60N	16	8,04	10	11,09	17
TM-2-(TUG-M)	ACTI9 IC60N	16	8,04	20	11,09	40
TM-2-(IUG-ST)	ACTI9 IC60N	1	8,04	20	11,09	40
TM-2-(IUG-P)	ACTI9 IC60N	10	8,04	20	11,09	40

MC-T-74-Verificación poder de corte. (Elaboración propia)

14.8-Selectividad

Selectividad es la coordinación de los dispositivos de corte automático para que un defecto, ocurrido en un punto cualquiera de la red, sea eliminado por el interruptor automático colocado inmediatamente aguas arriba del defecto, y sólo por él.

La selectividad fue verificada mediante el software Electrical Calculation Tools de la empresa Schneider Electric. Cada una de las comparaciones se detallan a continuación:

Dispositivo aguas arriba	Dispositivo aguas abajo	Selectividad
COMPACT NS630 Bn	TESYS GV2ME06-1,6A	Total
COMPACT NS630 Bn	COMPACT NSX100N MICROLOGIC 2.2	Total
COMPACT NS630 Bn	TESYS GV2ME 08-4A	Total
COMPACT NS630 Bn	COMPACT NSX160N MICROLOGIC 2.2	Total
COMPACT NS630 Bn	TESYS GV2ME 07-2,5A	Total
COMPACT NS630 Bn	TESYS GV2ME 05-1A	Total
COMPACT NS630 Bn	TESYS GV2ME 10-6,3A	Total
COMPACT NS630 Bn	ACTI9 iC60N-40A	Total
ACTI9 iC60N-40A	ACTI9 iC60N-16A	Parcial
ACTI9 iC60N-40A	ACTI9 iC60N-1A	Parcial
ACTI9 iC60N-40A	ACTI9 iC60N-10 A	Parcial

MC-T-75-Selectividad de protecciones. (Elaboración propia)

14.9-Selección de bandejas porta cables ((Eléctrica)-M-BP-01)

Para la selección de bandejas se decidió que la distribución de los cables sobre las mismas será uno seguido del otro y se montará de manera horizontal.

En el caso más desfavorable tendríamos 17 conductores con un diámetro exterior promedio de 20mm sobre una misma bandeja. Por lo tanto, el ancho mínimo de la bandeja se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Ancho mínimo} = 20 \text{ mm} * 17 = 340 \text{ mm}$$

Se selecciona una bandeja tipo escalera del fabricante SAMET con un ancho de 450mm.

ANCHO Width	ESPESOR Thickness	ALA 65	ALA 90	ALA 115
150	1.24	TRES-150-065-18-Z	TRES-150-090-18-Z	TRES-150-115-18-Z
300	1.24	TRES-300-065-18-Z	TRES-300-090-18-Z	TRES-300-115-18-Z
450	1.24	TRES-450-065-18-Z	TRES-450-090-18-Z	TRES-450-115-18-Z
600	1.24	TRES-600-065-18-Z	TRES-600-090-18-Z	TRES-600-115-18-Z

MC-F-80-Bandeja tipo escalera. (Catalogo SAMET)

Fabricante	SAMET
Modelo	Tipo escalera
Ancho	450mm
Alto	90mm

MC-T-76- Características técnicas bandeja tipo escalera. (Catalogo SAMET)

Estas bandejas soportan 440 kg/m, por lo que debemos verificar no sobrepasar esta carga distribuida. Esto lo hacemos a partir de la siguiente expresión:

$$W_{cable} = m * N \quad (136)$$

Donde:

- W_{cable} es la carga distribuida que generan los cables sobre la bandeja.
- m es la masa por unidad de longitud del cable. Se extrajo del catálogo del fabricante PRYSMIAN.
- N es la cantidad de cables sobre la bandeja.

Reemplazando los valores dentro de (136) nos queda que:

$$W_{cable} = m * N$$

$$W_{cable} = 1,08 \frac{kg}{m} * 17 = 18,36 \frac{kg}{m} < 440 \frac{kg}{m}$$

14.10-Corrección del factor de potencia ((Eléctrica)-E-TA-01)

La potencia reactiva necesaria para corregir el factor de potencia se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Q_{cap} = P * (Tg(\varphi_1) - Tg(\varphi_2)) \quad (137)$$

Donde:

- Q_{cap} es la potencia reactiva necesaria.
- P es la potencia activa.
- φ_1 es el ángulo de desfase entre la tensión y la corriente sin corregir.
- φ_2 es el ángulo de desfase entre la tensión y la corriente corregido.

Reemplazando los valores dentro de (137) nos queda que:

$$Q_{cap} = P * (Tg(\varphi_1) - Tg(\varphi_2))$$

$$Q_{cap} = 213.419W * (0,75 - 0,33) = 89636VAR$$

Se selecciono un tablero del fabricante ELECOND modelo 2RC1000 de corrección automático de factor de potencia con una capacidad de 100 kVAR y que se conecta directamente en paralelo a los tableros de la instalación.



MC-F-81-Tablero corrección factor de potencia. (Web ELECOND)

Fabricante	ELECOND
Modelo	2RC1000
Configuración	12,5+25+25,0+37,5

MC-T-77- *Características técnicas tablero corrección factor de potencia.* (Web ELECOND)

14.11-Proteccion contra contactos directos

Para determinar los sistemas de protección contra contactos directos se recurrió a la referencia normativa [8] en la cual se establece que existen cuatro medidas de protección:

- 1) Protección por aislación de las partes activas.
- 2) Protección por medio de barreras o por medio de envolturas.
- 3) Protección parcial por medio de obstáculos.
- 4) Protección parcial por puesta fuera de alcance por alejamiento.

y una medida adicional, que es el uso de dispositivos diferenciales de $I\Delta n \leq 30mA$.

Por lo tanto, según lo mencionado anteriormente, para la protección contra los contactos directos, se propone lo siguiente:

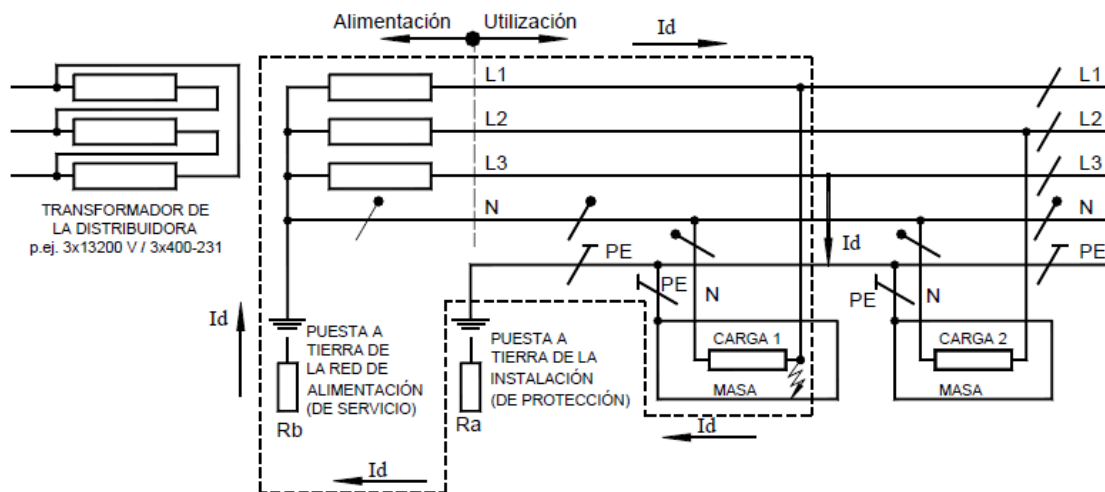
- En el TP y el TS se instalarán placas de acrílico aislante las cuales cubrirán las barras de cobre.
- Se supone que las personas que efectuara mantenimiento en los tableros es personal calificado. Por lo tanto, no se pondrán placas de algún material aislante para tapar los bornes de las protecciones y demás artefactos dentro de este.
- Para el caso del TS, como a partir de dicho tablero se alimentarán los circuitos de iluminación y tomacorrientes, se colocarán interruptores diferenciales.

Se logrará la protección ante contactos indirectos por medio de la desconexión automática de la alimentación. Para esto, y debido a que se cuenta con un esquema de conexión a tierra TT, sólo se podrán utilizar dispositivos de protección por corriente diferencial.

14.11.1-Puesta a tierra

Toda instalación eléctrica debe garantizar la seguridad de las personas que hagan uso de ella y de los bienes.

La función de la puesta a tierra de una instalación eléctrica es derivar las intensidades de corriente de defecto utilizando electrodos y líneas de tierra al terreno. El esquema de conexión a tierra reglamentaria según la referencia normativa [8] es el esquema TT.



MC-F-82-Esquema de puesta a tierra TT. (normativa AEA 90364-7-771)

También establece que el valor máximo permanente de la resistencia de puesta a tierra de protección debe ser menor o igual a 40Ω cuando se requiere una sensibilidad alta en la protección diferencial.

La resistencia de propagación es la suma de las resistencias del electrodo metálico, entre el electrodo y la tierra, y la resistencia de la tierra, donde los últimos dos dependen de la forma geométrica del electrodo y la resistividad del terreno.

Cuando se utilizan jabalinas en forma vertical la resistencia de propagación se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$R_p = \frac{\rho}{2 * \pi * l} * \left(\ln \left(\frac{8 * l}{d} \right) - 1 \right) \quad (138)$$

Donde:

- R_p es la resistencia de propagación.
- ρ es la resistividad del terreno.
- l es la longitud de la jabalina.
- d es el diámetro de la jabalina.

14.11.2-Selección de componentes

14.11.2.1-Interruptores diferenciales

En la siguiente tabla se resume los interruptores diferenciales empleados en la instalación:

Código de protección	Modelo	Corriente nominal Ib [A]	Numero de polos
ID-4-(TUG-T)	ACTI 9 iID	40	4
ID-2-(TUG-M)	ACTI 9 iID	25	2
ID-2-(IUG-ST)	ACTI 9 iID	25	2
ID-2-(IUG-P)	ACTI 9 iID	25	2

MC-T-78-Interruptores diferencial. (Elaboración propia)

14.11.2.2-Jabalina ((Eléctrica)-E-JB-01/02)

Se preselecciono una jabalina del fabricante GENROD.



MC-F-83-Jabalina. (Catalogo GENROD)

Fabricante	GENROD
Modelo	JLJC1215
Material	Acero/Cobre
Diámetro	12,6mm
Longitud	1.500mm

MC-T-79- Características técnicas jabalina. (Catalogo GENROD)

Reemplazando los valores dentro de (138) nos queda que:

$$R = \frac{\rho}{2 * \pi * l} * (\ln\left(\frac{8 * l}{d}\right) - 1)$$
$$R = \frac{50 \Omega m}{2 * \pi * 1,5 m} * (\ln\left(\frac{8 * 1,5 m}{0,0126 m}\right) - 1) = 31,08 \Omega$$

La resistencia óhmica de la puesta a tierra puede variar, según la composición del terreno, humedad, salinidad. Se recomienda poner 2 jabalinas en paralelo con una distancia entre sí de 3,2m como mínimo.

14.11.2.2-Caja de inspección ((Eléctrica)-E-CI-01/02)

En los puntos de conexión de las jabalinas se colocarán cajas de inspección a nivel del suelo.

Por lo tanto, se seleccionó cajas de inspección del fabricante GENROD modelo CI 3.



MC-F-84-Caja de inspección. (Catalogo GENROD)

La sección del conductor de puesta a tierra se corresponderá a los valores mínimos reglamentados por la siguiente tabla de la AEA:

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano	Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal	Aprobó: 05/04/2023 Puentes, Gustavo	Página 368 de 524
--	--	--	-------------------

Tabla 771-C.II - Secciones mínimas de los conductores de puesta a tierra y de protección

Sección de los conductores de línea de la instalación S [mm ²]	Sección nominal del correspondiente conductor de protección " S_{PE} " [mm ²] y del conductor de puesta a tierra " S_{PAT} " [mm ²]	
	Si el conductor de protección (o el de puesta a tierra) es del mismo material que el conductor de línea	Si el conductor de protección (o el de puesta a tierra) no es del mismo material que el conductor de línea
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1}{k_2} \times S$
$16 < S \leq 35$	16	$\frac{k_1}{k_2} \times 16$
$S > 35$	$S/2$	$\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$

Donde:
 k_1 es el valor de k para el conductor de línea, elegido de la [Tabla 771.19.II](#), de acuerdo con los materiales del conductor y su aislación,
 k_2 es el valor de k para el conductor de protección, elegido de las tablas [771-C.III](#) a [771-C.VII](#), según corresponda.

MC-F-85- Secciones mínimas de conductores de puesta a tierra. (normativa AEA 90364-7-771)

En la siguiente tabla se observa los conductores de puesta a tierra para cada una de las cargas/circuitos de la instalación.

Código conductor de puesta a tierra	Sección	Longitud [m]
UP-(T-CT-01)	1x2,5mm ²	25,5
UP-(G-TR-01)	1x25mm ²	39,5
UP-(T-CT-02)	1x2,5mm ²	47
UP-(G-TR-02)	1x60mm ²	49
UP-(S-MV-01)	1x2,5mm ²	52
UP-(T-CM-01)	1x2,5mm ²	55
UP-(T-RT-01)	1x2,5mm ²	66
UP-(G-TR-03)	1x60mm ²	60
UP-(S-MV-02)	1x2,5mm ²	63
UP-(C-ZA-01)	1x2,5mm ²	66
UP-(T-RT-02)	1x2,5mm ²	59,5
UP-(T-RT-03)	1x2,5mm ²	59
UP-(A-VT-01)	1x2,5mm ²	38
UP-(TUG-T)	1x4mm ²	68
UP-(TUG-M)	1x2,5mm ²	68
UP-(IUG-ST)	1x2,5mm ²	2
UP-(IUG-P)	1x2,5mm ²	60

MC-T-80- Conductores de puesta a tierra. (Catalogo GENROD)

14.12-Lista de materiales

Conductores				
Cable/conductor	Sección	Long.	Precio/m	Precio total
BARRA DE COBRE	3x1x(30x10) + N 1x(30x10)	8	34360	274880
MULTIPOLAR IRAM 2178 COBRE	1x1x2,5mm ²	531	999	530469
MULTIPOLAR IRAM 2178 COBRE	1x1x50mm ²	40	29680	1187200
MULTIPOLAR IRAM 2178 COBRE	1x1x120mm ²	109	73481	8009429
MULTIPOLAR IRAM 2178 COBRE	1x1x4mm ²	68	2689	182852
BIPOLAR IRAM 2178 COBRE	1x1x4mm ²	68	2178	148104
BIPOLAR IRAM 2178 COBRE	1x1x2,5mm ²	62	1657	102734

MC-T-81- Lista de materiales: conductores. (Elaboración propia)

Protecciones				
Tipo de protección	Modelo	Precio	Cantidad	Precio total
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO	COMPACT NS 630 Bn	476646	1	476646
GUARDAMOTOR CON PROTECCION TERMOMAGNÉTICA	TESYS GV2ME06	9461	1	9461
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO	COMPACT NSX100N C10N42D100	54287	1	54287
GUARDAMOTOR CON PROTECCION TERMOMAGNÉTICA	TESYS GV2ME08	9461	1	9461
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO	COMPACT NSX160N C16N42D160	97252	2	194504
GUARDAMOTOR CON PROTECCION TERMOMAGNÉTICA	TESYS GV2ME07	9461	2	18922
GUARDAMOTOR CON PROTECCION TERMOMAGNÉTICA	TESYS GV2ME05	9641	5	48205
GUARDAMOTOR CON PROTECCION TERMOMAGNÉTICA	TESYS GV2ME10	9461	1	9461
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO	ACTI9 IC60N A9F73440	11226	1	11226
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO	ACTI9 IC60N A9F73416	9448	1	9448
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO	ACTI9 IC60N A9F73216	3881	1	3881

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO	ACTI9 IC60N A9F84201	9463	1	9463
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO	ACTI9 IC60N A9F73210	3881	1	3881
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL	ACTI9 IID A9R71440	13320	1	13320
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL	ACTI9 IID A9R71225	8699	3	26097

MC-T-82- *Lista de materiales: protecciones. (Elaboración propia)*

Tablero corrección factor de potencia	
Modelo	Precio
LINEA 2RC – POWER – Aislación 440 / 460V 100 kVAR	542440

MC-T-83- *Lista de materiales: tablero corrección factor de potencia. (Elaboración propia)*

Contactores			
Modelo	Precio	Cantidad	Precio total
LC1D09BD	9616	11	105776
LC1D95M7	50099	1	50099
LC1D150M7	93064	2	186128

MC-T-84- *Lista de materiales: contactores. (Elaboración propia)*

Puesta a tierra			
Producto	Cantidad	Precio	Precio total
JABALINA 1/2" x 1500 mm	2	9101	18202
CAJAS DE INSPECCIÓN	2	2750	5500
CABLE UNIPOLAR IRAM 2178 COBRE 2,5 mm2	531	250	132750
CABLE UNIPOLAR IRAM 2178 COBRE 50 mm2	40	8607	344280
CABLE UNIPOLAR IRAM 2178 COBRE 120 mm2	109	19830	2161470
CABLE UNIPOLAR IRAM 2178 COBRE 4 mm2	136	467	63512

MC-T-85- *Lista de materiales: elementos de puesta a tierra. (Elaboración propia)*

15-Inversion

15.1-Costo de materiales y mano de obra

Se generó una tabla en la cual se puede apreciar el costo de los componentes necesario para llevar a cabo el proyecto.

Elemento	Fabricante	Modelo	CONTINUA
TRITURADOR 1 (G-TR-01)	HVST GROUP	TS-800	
TRITURADOR 2 (G-TR-02)	HVST GROUP	LK-R75	
TRITURADOR 3 (G-TR-03)	HVST GROUP	LK-G75	
CINTA TRANSPORTADORA 1 (T-CT-01)	MARTINS	TC-18-E	
CINTA TRANSPORTADORA 2 (T-CT-02)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
ROSCA TRANSPORTADORA (T-RT-01)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
ROSCA TRANSPORTADORA (T-RT-02)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
ROSCA TRANSPORTADORA (T-RT-03)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
MESA VIBRATORIA (S-MV-01 / 02)	ERIEZ	TMR-18	
CINTA MAGNÉTICA (T-CM-01)	KANETEC	SPM-30F	
ZARANDA (C-ZA-01)	DAHAN MACHINERY	DZSF-520-2S	
ESTRUCTURA EMBOLSADO (E-EE-01)	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
CAÑERÍA TRANSPORTE NEUMÁTICO Y ACCESORIOS	FABRICACIÓN PROPIA	FABRICACIÓN PROPIA	
SEPARADOR CICLÓNICO (S-CL-01)	LEUCA	LKM 65	
VENTILADOR CENTRIFUGO(A-VT-01)	LEUCA	CPL 57085	
LUMINARIA	PHILIPS	WT120C G2 LED40S/840 PSU L1200	
ELEMENTOS GENERALES INSTALACION ELÉCTRICA	VARIAS	VARIOS	

Cantidad	Precio unitario \$	Precio unitario USD	Subtotal \$	Subtotal USD
1	5.868.000,00	36.000,00	5.868.000	36.000,00
1	5.705.000,00	35.000,00	5.705.000	35.000,00
1	5.868.000,00	36.000,00	5.868.000	36.000,00
1	489.000,00	3.000,00	489.000	3.000,00
1	293.400,00	1.800,00	293.400	1.800,00
1	195.600,00	1.200,00	195.600	1.200,00
1	163.000,00	1.000,00	163.000	1.000,00
1	163.000,00	1.000,00	163.000	1.000,00

2	570.500,00	3.500,00	1.141.000	7.000,00
1	326.000,00	2.000,00	326.000	2.000,00
1	570.500,00	3.500,00	570.500	3.500,00
3	105.950,00	650,00	317.850	1.950,00
1	92.000,00	564,42	92.000	564,42
1	195.600,00	1.200,00	195.600	1.200,00
1	619.400,00	3.800,00	619.400	3.800,00
34	7.500,00	46,01	255.000	1.564,42
1	14.944.080,00	91.681,47	14.944.080	91.681,47
TOTAL			37.206.430	228.260,31

MC-T-86- *Costo de materiales.* (Elaboración propia)

Además, se generó una tabla con los costos de mano de obra.

Descripción	Precio \$	Precio USD
MANO DE OBRA INSTALACIÓN ELECTRICA	5.980.632	36.691,0
MANO DE OBRA INSTALCIÓN TRITURADORES	3.488.200	21.400,0
MANO DE OBRA INSTALACIÓN MÁQUINAS DE TRANSPORTE EX-TERNAS	1.010.600	6.200,0
MANO DE OBRA INSTALACIÓN MÁQUINAS DE TRANSPORTE IN-TERNAS	453.140	2.780,0
MANO DE OBRA INSTALACION TRANSPORTE NEUMATICO	46.000	282,2
INGENIERIA	3.720.643	22.826,0
TOTAL	14.699.215	90.179,2

MC-T-87- *Costo mano de obra.* (Elaboración propia)

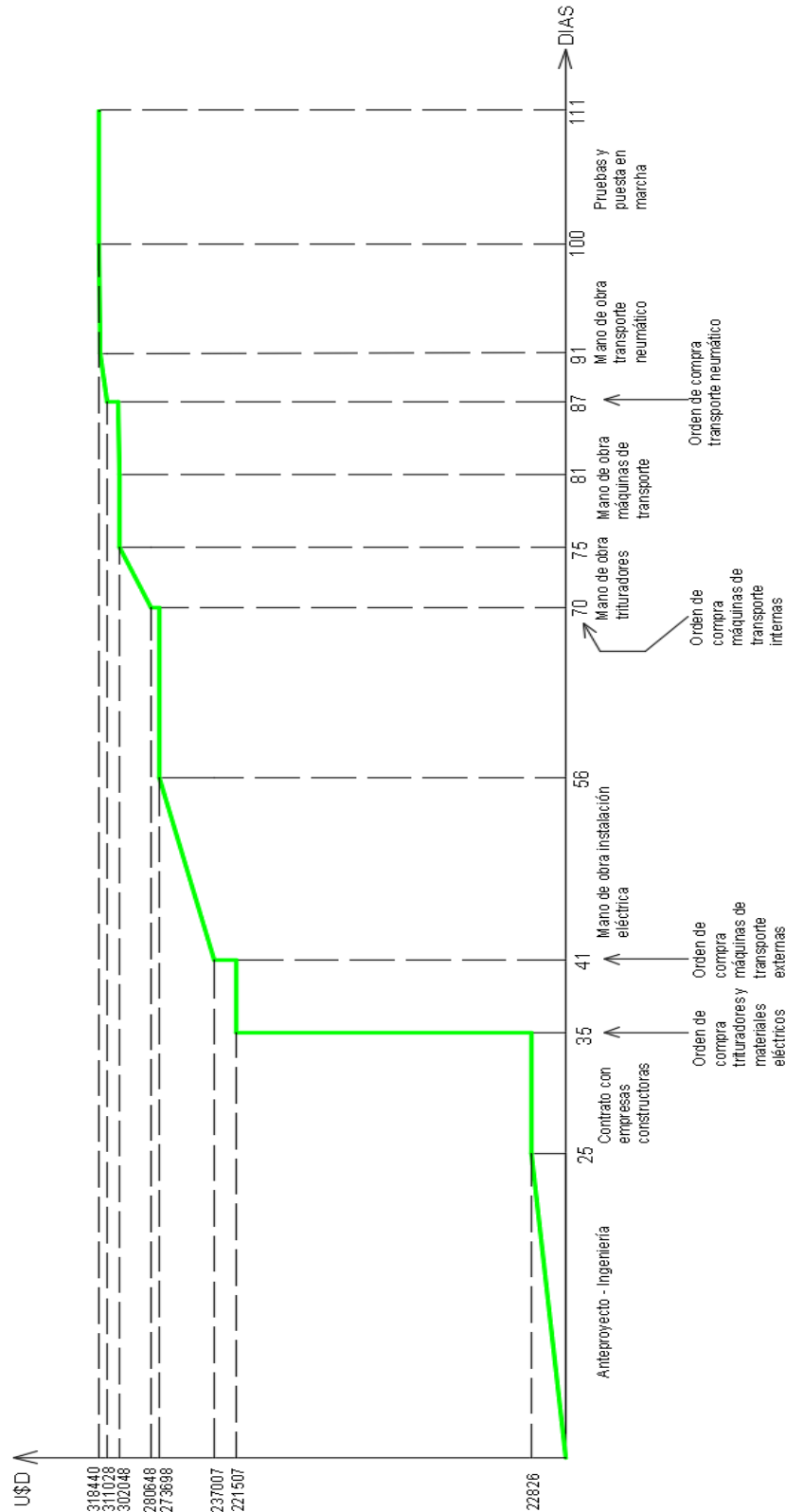
15.2-Cronograma de tareas

Se elaboró una tabla en la cual se pueden ver las distintas tareas a cumplir durante el proyecto y la fecha de inicio y fin.

	📌	Nombre	Duración	Inicio	Terminado
1	📌	PLANTA TRATAMIENTO NFU	111 days	01/03/23 08:00	02/08/23 17:00
2		ANTEPROYECTO Y HABILITACIONES - INGENIERÍA	25 days	01/03/23 08:00	04/04/23 17:00
3		CONTRATO CON EMPRESA CONSTRUCTORA - SUMINISTRO DE SERVICIOS	10 days	05/04/23 08:00	18/04/23 17:00
4		ORDEN DE COMPRA TRITURADORES	1 day	19/04/23 08:00	19/04/23 17:00
5		TIEMPO ENVIO TRITURADORES	30 days	20/04/23 08:00	31/05/23 17:00
6		ORDEN DE COMPRA MATERIALES ELECTRICOS	1 day	19/04/23 08:00	19/04/23 17:00
7		ENVIO MATERIALES ELÉCTRICOS	6 days	20/04/23 08:00	27/04/23 17:00
8		RECEPCION MATERIALES ELÉCTRICOS	1 day	28/04/23 08:00	28/04/23 17:00
9		MANO DE OBRA INSTALACIÓN ELECTRICA	15 days	01/05/23 08:00	19/05/23 17:00
10		ORDEN DE COMPRA MAQUINAS TRANSPORTE EXTERNAS	1 day	01/05/23 08:00	01/05/23 17:00
11		ENVIO MAQUINAS DE TRANSPORTE EXTERNAS	30 days	02/05/23 08:00	12/06/23 17:00
12		RECEPCIÓN MÁQUINAS TRANSPORTE EXTERNAS	1 day	13/06/23 08:00	13/06/23 17:00
13		RECEPCIÓN TRITURADORES	1 day	01/06/23 08:00	01/06/23 17:00
14		ORDEN DE COMPRA MATERIALES MAQUINAS DE TRANSPORTE INTERNAS	1 day	02/06/23 08:00	02/06/23 17:00
15		ENVIO MATERIALES MAQUINAS DE TRANSPORTE INTERNAS	10 days	05/06/23 08:00	16/06/23 17:00
16		MANO DE OBRA INSTALACIÓN TRITURADORES	5 days	02/06/23 08:00	08/06/23 17:00
17		MANO DE OBRA INSTALACIÓN MAQUINAS TRANSPORTE EXTERNAS	10 days	14/06/23 08:00	27/06/23 17:00
18		RECEPCIÓN MATERIALES MAQUINAS DE TRANSPORTE INTERNAS	1 day	19/06/23 08:00	19/06/23 17:00
19		MANO DE OBRA E INSTALACIÓN MAQUINAS DE TRANSPORTE INTERNAS	20 days	20/06/23 08:00	17/07/23 17:00
20		ORDEN DE COMPRA MATERIALES TRANSPORTE NEUMÁTICO	1 day	20/06/23 08:00	20/06/23 17:00
21		ENVIO MATERIALES TRANSPORTE NEUMÁTICO	10 days	21/06/23 08:00	04/07/23 17:00
22		RECEPCIÓN MATERIALES TRANSPORTE NEUMÁTICO	1 day	05/07/23 08:00	05/07/23 17:00
23		MANO DE OBRA INSTALACIÓN TRANSPORTE NEUMATICO	10 days	06/07/23 08:00	19/07/23 17:00
24		PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA	10 days	20/07/23 08:00	02/08/23 17:00

MC-F-86-Cronograma de tareas. (Elaboración propia)

15.3-Curva de inversión



MC-F-87-Curva de inversión. (Elaboración propia)

15.4-Retorno de la inversión

15.4.1-Introduccion

El análisis se hará en base a la inversión necesaria para construir la planta (maquinaria, instalaciones y mano de obra). Además, se considera el costo de poseer 3 (tres) empleados en la planta (costo fijo) y el costo de la energía necesaria para procesar (costo variable).

Es importante aclarar que no se considerara la inversión del terreno ya que se cuenta con el mismo. Además, tampoco se tendrá en cuenta la inversión necesaria en obras civiles ya que no es el objetivo de este proyecto.

A su vez, también es importante aclarar que la inversión se realizara a partir de capital propio.

15.4.2-Inversion

Seguidamente se puede ver una tabla donde se resume los costos en maquinaria e instalaciones.

Maquinaria	135.014,4 USD
Instalación eléctrica	91.681,5 USD
Iluminación	1.564,4 USD
TOTAL	228.260,3 USD

MC-T-88- *Costos en maquinaria e instalaciones.* (Elaboración propia)

El costo en mano de obra se observa en la tabla **MC-T-87** la cual arroja el monto total que se observa a continuación:

Mano de obra	90.179,2 USD
--------------	--------------

MC-T-89- *Costo en mano de obra.* (Elaboración propia)

Por lo tanto, la inversión total para construir la planta es de 318.440 USD.

15.4.3-Ingresos

Los ingresos se generan a partir de la venta de los productos obtenidos luego de procesar los NFU.

Luego de analizar el mercado de nuestro país, se observa que el precio promedio del caucho triturado en Argentina es de 0,8 U\$D/kg. Este precio puede variar según la granulometría del producto o por el agregado de color.

Por otro lado, según lo consultado con algunos centros de mecanizados y compradores de chatarra, el precio de la viruta de acero ronda en torno al 10% del valor del metal. Por lo tanto, para este análisis se considerará el precio de una barra maciza de acero SAE 1045 la cual está en torno a 7 U\$D/kg.

Como ya se mencionó anteriormente, la planta cuenta con una capacidad máxima de procesamiento de 3.500 kg diarios de NFU. Sin embargo, debido a que en sus inicios esta deberá comenzar a establecer convenios y una logística de recolección de los NFU, para este análisis supondremos que la planta procesa 2.000 kg diarios.

Cantidad de neumáticos procesados (kg/mes)	Caucho triturado generado (kg/mes)	Viruta de metal generada (kg/mes)	Precio del caucho triturado (U\$D/kg)	Precio de la viruta de metal (U\$D/kg)	Total generado (U\$D/mes)
44.000,0	21.120,0	8.800,0	0,8	0,7	23.056,0

MC-T-90- Ingresos. (Elaboración propia)

14.4.4-Egresos

Se desea contar con tres empleados, uno para el sector de oficinas y dos operarios en planta. Según el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la República Argentina el Salario Mínimo, Vital y Móvil a la fecha 3 de mayo de 2023 es de \$ 87.987 lo cual equivale a 382 U\$D.

Se propone pagarle a cada trabajador el equivalente a 2 (dos) Salario Mínimo, Vital y Móvil. Además, se estimará un 60% extra en termino de cargas sociales.

Personal	Cantidad	Sueldo (\$/mes)	Sueldo (U\$D/mes)	Cargas Sociales (U\$D/mes)	Subtotal (U\$D/mes)
Operarios	2	175.974,0	765,1	459,1	2.448,3
Oficina	1	175.974,0	765,1	459,1	1.224,2
TOTAL					3.672,48

MC-T-91- Salarios. (Elaboración propia)

Por otro lado, es necesario considerar los costos en energía eléctrica necesaria para que la planta esté en funcionamiento. Se tomaron los valores del último cuadro tarifario proporcionado por la empresa de distribución eléctrica ENERSA vigente desde la fecha 1 de febrero de 2023.

Horas de trabajo/día	Potencia (kW)	Consumo (kWh/día)	Consumo (kWh/mes)	Cargo Fijo (\$/mes)	Por capacidad de suministro (\$/kW-mes)	Cargo fijo por potencia adquirida (\$/kW-mes)	Por consumo de energía (\$/kWh)	Total (\$/mes)	Total (USD/mes)
8,00	198,60	1.588,80	34.953,60	12.855,91	917,57	101,89	13,32	680.902,62	2.960,45

MC-T-92- *Costo en energía eléctrica.* (Elaboración propia)

Por último, se tendrán en cuenta los costos debidos al mantenimiento de la planta. Se estimo un costo en mantenimiento del 5% anual del capital de trabajo (maquinaria).

	USD/año	USD/mes
Costos en mantenimiento	6.750,7	562,6

MC-T-93- *Costos en mantenimiento.* (Elaboración propia)

14.4.5- Retorno

Según todos los valores obtenidos del análisis de ingresos y egresos podemos calcular aproximadamente el tiempo en el cual se recupera la inversión.

Inversión (U\$)	Ingresos (USD/mes)	Egresos (USD/mes)	Amortización (meses)
318.440,0	23.056,0	7.195,6	20

MC-T-94- *Retorno de inversión.* (Elaboración propia)

Se concluye que la inversión se recupera luego de transcurridos 20 meses de operación.

ANEXO A: Estándares propios del proyecto

INDICE

1-Código de maquinaria.....	381
2-Codigo componentes de maquina/instalación.....	382
3-Codigo de conductores.....	383
4-Codigo aparamenta eléctrica.....	384
5-Codigo de imágenes y tablas	385
6-Codigo de planos	386

1-Código de maquinaria

A-CD-00

- A = Paso.
- CD = Tipo de máquina/equipamiento.
- 00 = Numero de máquina/equipamiento.

Pasos:

- G: Trituración.
- T: Transporte.
- C: Clasificación.
- S: Separación.
- E: Embolsado.
- A: Aspiración.

Tipo de máquina:

- CT: Cinta transportadora.
- TR: Triturador.
- RT: Rosca transportadora.
- MV: Mesa vibratoria.
- CM: Cinta transportadora magnética.
- ZA: Zaranda.
- EE: estación de embolsado.
- CL: Ciclón.
- VT: Ventilador centrifugo.
- CE: Campana de extracción.

2-Codigo componentes de maquina/instalación

(Código de maquinaria/instalación)-A-BC-00

- A=Tipo de componente.
- BC=Componente
- 00 = Numero de máquina/equipamiento.

Instalación:

- Eléctrica
- Neumática

Tipo de componente:

- M: mecánico
- E: eléctrico

Componente:

- BT: banda transportadora.
- TM: tambor cinta transportadora.
- RO: rodillo cinta transportadora.
- ER: eje rosca transportadora
- ET: ejes terminales rosca transportadora.
- BD: brida montaje motorreductor.
- MR: motorreductor.
- AC: acoplamiento.
- TB: tubo.
- SF: sinfín.
- RM: rodamiento.
- LM: luminaria.
- BP: bandeja porta cable.
- JB: jabalina.
- CI: caja de inspección.
- TA: tablero corrección factor de potencia.
- GR: grampa.
- ES: estructura
- CD: codo 90°
- UN: unión a 45°
- RD: reducción
- CP: compuerta.

3-Codigo de conductores

AB-(Código de maquinaria/circuito al que alimenta)

- AB= Tipo de conductor

Tipo de conductor:

- BC: barra de cobre.
- UP: cable unipolar.
- BP: cable bipolar.
- TP: cable tripolar.

Código de maquinaria/circuito:

- TP: tablero principal.
- T-CT-01: primera cinta transportadora.
- G-TR-01: primer triturador.
- T-CT-02: segunda cinta transportadora.
- G-TR-02: segundo triturador.
- S-MV-01: primera mesa vibratoria.
- T-CM-01: primera cinta transportadora magnética.
- T-RT-01: primera rosca transportadora.
- G-TR-03: tercer triturador.
- S-MV-02: segunda mesa vibratoria.
- C-ZA-01: zaranda.
- T-RT-02: segunda rosca transportadora.
- T-RT-03: tercera rosca transportadora.
- A-VT-01: primer ventilador centrifugo.
- TUG-T: circuito de toma de uso general trifásico.
- TUG-M: circuito de toma de uso general monofásico.
- IUG-ST: circuito iluminación uso general sala de tableros.
- IUG-P: circuito iluminación uso general planta.
- PE: puesta a tierra.

4-Codigo aparamenta eléctrica

AB-C-(Código de maquinaria/circuito al que protege)

- AB= tipo de aparamenta.
- C=cantidad de polos.

Tipo de aparamenta:

- CT: contactores.
- ID: interruptor diferencial.
- TM: interruptor termomagnético.

Cantidad de polos:

- 2: dos polos
- 3: tres polos
- 4: cuatro polos

Código de maquinaria/circuito:

- TP: tablero principal.
- TS: tablero seccional.
- T-CT-01: primera cinta transportadora.
- G-TR-01: primer triturador.
- T-CT-02: segunda cinta transportadora.
- G-TR-02: segundo triturador.
- S-MV-01: primera mesa vibratoria.
- T-CM-01: primera cinta transportadora magnética.
- T-RT-01: primera rosca transportadora.
- G-TR-03: tercer triturador.
- S-MV-02: segunda mesa vibratoria.
- C-ZA-01: zaranda.
- T-RT-02: segunda rosca transportadora.
- T-RT-03: tercera rosca transportadora.
- A-VT-01: primer ventilador centrifugo.
- TUG-T: circuito de toma de uso general trifásico.
- TUG-M: circuito de toma de uso general monofásico.
- IUG-ST: circuito iluminación uso general sala de tableros.
- IUG-P: circuito iluminación uso general planta.

5-Codigo de imágenes y tablas

AB-C-D

- AB= Capitulo del proyecto.
- C=Tipo.
- D= numero.

Capítulo del proyecto:

- IS: introducción y situación problemática.
- OP: Objetivos, alcances y plan de trabajo.
- IB: ingeniería básica.
- ID: ingeniería de detalle.
- MC: memoria de cálculo.
- AC: anexos complementarios.

Tipo:

- F: Figura.
- T: Tabla.

6-Codigo de planos

PFC-2203A-AB-00

- AB= Tipo de plano.
- 00= Numero de plano.

Tipo de plano

- ME: mecanizado.
- AR: armado.
- MO: montaje.
- CP: corte y plegado.

ANEXO B: Normativas de aplicación

INDICE

1-Planos.....389
2-Proyectos de ley/leyes.....389
3-Iluminacion389
4-Instalacion eléctrica389

1-Planos

Todos los planos de especificaciones técnicas serán realizados de acuerdo con el paquete de normas IRAM, Manual de normas de aplicación para dibujo técnico (45xx)

2-Proyectos de ley/leyes

[1] (2021). Proyecto de Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión Ambiental Integral de los Neumáticos Fuera de Uso.

Obtenido de <https://www.senado.gov.ar/parlamentario/comisiones/verExp/1101.21/S/PL>

[2] Ley 10.311. (2014). Ley de Gestion de Residuos Sólidos Urbanos. Entre Ríos.

[3] Mattiauda, N., Acosta, R., Maneiro, J., Brupbacher, U., Varisco, L., Foletto, S., . . .

Troncoso, M. (2021). Proyecto de Ley Programa Provincial de Reutilización de Neumáticos Fuera de Uso.

Obtenido de <https://www.hcder.gov.ar/archivosDownload/textos/E25191-12102021-o.pdf>

[4] Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2013). Manejo Sustentable de Neumáticos.

Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-523-2013-214412/texto>

[5] García Larraburu , S., Blas , I., Kueider , E., Durango , N., Lanni , A., & Solari Quintana , M. (2021). Proyecto de Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión Ambiental Integral de los Neumáticos Fuera de Uso.

Obtenido de <https://www.senado.gov.ar/parlamentario/comisiones/verExp/1101.21/S/PL>

[6] Ley 9.143. (2019) Creación del Plan de Manejo Sustentable de Neumáticos Fuera de Uso.

3-Iluminacion

[7] Asociación Argentina de Luminotecnia. (2001). Iluminación.

4-Instalacion eléctrica

[8] AEA 90364-7-771. (2006). Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles.

[9] AEA 90909. (2005). Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna.

ANEXO C:

Definiciones y glosario del proyecto

INDICE

1-Glosario.....	392
2-Siglas.....	394
3-Unidades	395

1-Glosario

- Caucho: Sustancia elástica, impermeable y resistente que se obtiene a partir del jugo lechoso de ciertas plantas o de modo sintético, a través de un procedimiento industrial.
- Neumático: pieza fabricada con un compuesto basado en caucho que se coloca en la rueda de un vehículo para conferirle adherencia, estabilidad y confort. Constituye el único punto de contacto del vehículo con el suelo.
- Planta: conjunto de construcciones e instalaciones destinado a transformaciones o producciones industriales.
- Vertedero: lugar donde se vierten: basuras, residuos o escombros. Generalmente se lo sitúa en las afueras de una población.
- Relleno sanitario: espacio donde se depositan los residuos sólidos de una ciudad después de haber recibido determinados tratamientos.
- Economía circular: modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende.
- Parque automotor: denominación utilizada para indicar el número de automóviles que circulan por un determinado país, por un grupo de países o incluso en el conjunto mundial.
- Granulometría: tamaño promedio de un material sólido fraccionado.
- Transporte neumático: sistema que permite transportar un determinado material desde un punto a otro por medio de aire comprimido o vacío.
- Circuito terminal: circuito eléctrico destinado a alimentar directamente a los aparatos o equipos de utilización o a los tomacorrientes.
- Tablero principal: equipo al que llega la línea eléctrica principal, contiene el interruptor principal, y desde él se derivan los circuitos seccionales o terminales.
- Tablero seccional: equipo que conecta el tablero principal con circuitos terminales. Contiene su propia protección eléctrica.
- Demanda de potencia máxima simultánea: es el máximo de potencia que demanda una instalación eléctrica funcionando en condiciones normales.
- Factor de utilización: es la relación entre la máxima demanda de un sistema y la capacidad nominal del sistema (o de un elemento).
- Cortocircuito: camino conductor accidental o intencional entre dos o más partes conductoras, forzando a que la diferencia de potencial eléctrico entre esas partes conductoras sea igual a cero o cercana a cero.
- Caída de tensión: disminución de la tensión entre dos puntos debido a la pérdida de energía generada por los conductores.

- Corriente nominal: corriente eléctrica a ser transportada por un circuito en funcionamiento normal.
- Corriente admisible: valor máximo de corriente eléctrica que puede ser transportado (que puede circular) continuamente (en forma permanente) por un conductor, por un dispositivo o por un aparato, bajo condiciones determinadas, sin que su temperatura de régimen permanente supere un valor especificado.
- Corriente asignada de un dispositivo: Es la corriente indicada por el fabricante del dispositivo como la intensidad que el mismo puede soportar en servicio ininterrumpido a una temperatura de referencia indicada por la norma del dispositivo.
- Dispositivo de protección eléctrica: aparatos cuya función es proteger las instalaciones eléctricas o las personas cuando el funcionamiento habitual ha sido alterado o presenta fallas en la conexión.
- Corriente de cortocircuito de pico: valor de corriente de cortocircuito máxima debido a la asimetría de la onda eléctrica generada ante un cortocircuito.
- Poder de corte último ante cortocircuito: corriente máxima de cortocircuito que el interruptor automático puede interrumpir según el ciclo “O-t-CO” (apertura automática, un tiempo “t” y un nuevo cierre en cortocircuito seguido de apertura automática) a la tensión de empleo asignada.
- Poder de corte máximo o de cierre ante cortocircuito: es el valor máximo de corriente que puede establecer un interruptor con su tensión nominal en condiciones determinadas. En corriente alterna, se expresa con el valor de cresta de la corriente.
- Puesta a tierra: consiste en la conexión de equipos eléctricos y electrónicos a tierra, para evitar que se dañen o afecten a las personas.
- Fuerza: fenómeno que modifica el movimiento de un cuerpo o bien lo deforma.
- Carga: fuerza aplicada sobre un elemento/pieza.
- Peso: fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.
- Velocidad: cambio de posición de un objeto con respecto al tiempo.
- Aceleración: magnitud que indica la variación de velocidad por unidad de tiempo.
- Flujo masico: magnitud física que expresa la variación de la masa con respecto al tiempo en un área específica.
- Caudal: cantidad de fluido que circula a través de una sección por unidad de tiempo.
- Presión: magnitud física que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie.
- Pérdida de carga: pérdida de presión que se produce en un fluido debido a la fricción de las partículas del fluido entre sí y contra las paredes de la tubería que las conduce.
- Torque: magnitud vectorial, obtenida como producto vectorial del vector de posición del punto de aplicación de la fuerza por el vector fuerza
- Densidad: magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia o un objeto sólido.

- Carga eléctrica: Cada uno de los elementos conectados a la red eléctrica que reciben energía de ésta.
- Tensión: diferencia existente en el potencial eléctrico que se registra entre dos puntos.
- Resistencia: es una medida de la oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico.
- Reactancia: Es la oposición ofrecida al paso de la corriente alterna por inductores y condensadores.
- Impedancia: indica la resistencia que opone un circuito eléctrico al paso una corriente alterna. Es la suma vectorial de la resistencia y la reactancia.
- Resistividad: medida con la que un material se opone al flujo de la corriente eléctrica.

2-Siglas

- NFU: neumático fuera de uso.
- RU: residuo urbano.
- INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- CEAMSE: Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado.
- REP: responsabilidad extendida del productor.
- DPTO: departamento.
- SAE: Society of Automotive Engineers (Sociedad de ingeniero automotrices).
- SCH: schedule.
- AADL: Asociación Argentina de Luminotecnia.
- UGR: unified glare rate (índice de deslumbramiento unificado).
- AEA: Asociación Electrotécnica Argentina.
- IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación.
- LAD: línea de alimentación de la distribuidora.
- DPLA: dispositivo de protección de la alimentación de la distribuidora.
- M: medidor de energía.
- LP: línea principal.
- TP: tablero principal.
- TS: tablero seccional.
- CS: circuito seccional.
- CT: circuito terminal.
- DMPS: demanda de potencia máxima simultánea.
- XLPE: aislación de polietileno reticulado.
- BT: baja tensión

3-Unidades

- V: volts.
- kV: kilovolts.
- A: amperes.
- mA: mili ampere.
- kA: kiloamperes.
- VA: volt ampere
- kVA: kilo volt ampere

- MVA: mega volt ampere.

- VAR: volt ampere reactivo.

- kVAR: kilo volt ampere reactivo.

- W: watts.
- kW: kilowatts.
- CV: caballo vapor.
- HP: horse power.
- rpm: revoluciones por minuto.
- g: gramos.
- kg: kilogramos.
- Hz: hertz.
- mm: milímetros.
- cm: centímetros.
- m: metros.
- in: pulgadas.
- m²: metro cuadrado.
- mm²: milímetro cuadrado.
- l: litros.
- s: segundos.
- min: minutos.
- h: hora.
- m/s: metros por segundo.
- m/h: metros por hora.
- l/min: litros por minuto.
- t: tonelada.
- t/año: toneladas por año.
- t/día: toneladas por día.
- kg/m: kilogramos por metro.

- kg/h: kilogramos por hora.
- kg/cm: kilogramo por centímetro.
- Nm: newton metro
- t/m³: tonelada por metro cúbico.
- g/cm³: gramo por centímetro cúbico.
- m³/h: metros cúbicos por hora.
- kg/m³: kilogramos por metro cúbico.
- m³/s: metro cúbico por segundo.
- mmca: milímetro columna de agua-
- lux
- lm: lumen.
- K: grados kelvin
- lm/m²: lumen por metro cuadrado.

ANEXO D: Referencias bibliográficas

- [1] Zarini, A. (2011). Alternativas de reutilización y reciclaje de neumáticos en desuso. Obtenido de <https://ri.itba.edu.ar/handle/123456789/507>
- [2] Asociación de Fábricas de Automotores. (2020). Parque Automotor. Obtenido de <http://adefa.org.ar/upload/anuarios/anuario2020/6.pdf>
- [3] Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s/f). Proyección departamento de Entre Ríos. Obtenido de www.indec.gob.ar.
- [4] Icardi, C. A. (2015). Reciclado de Neumáticos. Trabajo Final de Especialización en Ingeniería Ambiental.
- [5] www.firestonecompleteautocare.com. (2022). Obtenido de <https://www.firestonecompleteautocare.com/blog/tires/what-are-different-parts-of-a-tire/#>.
- [6] MICHELIN. (2022). thetiredigest.michelin.com. Obtenido de <https://thetiredigest.michelin.com/an-unknown-object-the-tire-materials>.
- [7] Revuelta, O. L. (2016). Planta de tratamiento de neumáticos.
- [8] Zignoli, V. (1970). Transporti Meccanici-Tomo II.
- [9] Edeskar, T. (2004). Technical and Environmental Properties of Tyre Shreds Focusing on Ground Engineering Applications. Obtenido de <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:996312/FULLTEXT01.pdf>
- [10] Committee on Industrial Ventilation. (1988). Industrial Ventilation.
- [11] Schneider Electric. (2000). Calculo de corrientes de cortocircuito. Obtenido de <https://www.se.com/es/es/download/document/CT-158-Z002/>
- [12] ECOVALOR. (2021). Aplicaciones del caucho. Obtenido de <http://ecovalor.com.ar/>
- [13] RECICLO NFU. (2021). Memoria de sostenibilidad. Obtenido de <http://reciclonfu.uy/memoria-de-sostenibilidad-2020/>

ANEXO E: Informe Dialux

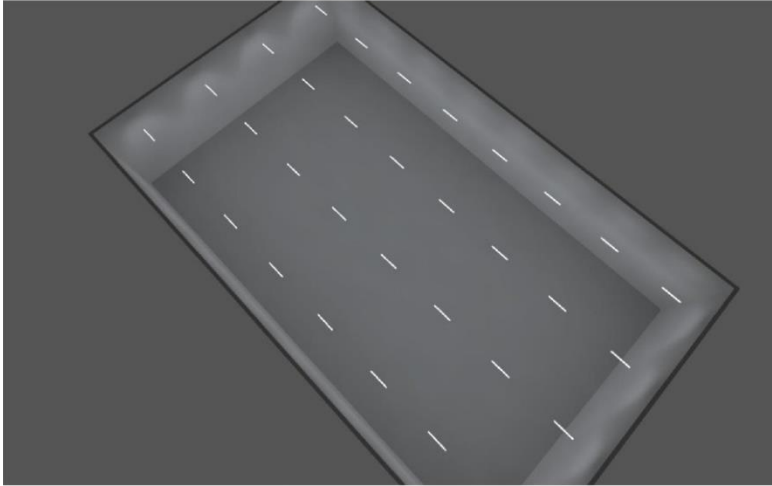
INDICE

Informe software Dialux-Zona producción401
Informe software Dialux-Zona sala de tableros.....407

Informe software Dialux-Zona producción

Fecha 18/10/2022

DIALux



SECTOR PRODUCCIÓN

Created with DIALux

SECTOR PRODUCCIÓN

DIALux

Lista de luminarias

Φ_{total} 128000 lm	P_{total} 912.0 W	Rendimiento lumínico 140.4 lm/W
-----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
32	Philips		WT 120C G2 L1200 LED40S/- NO	28.5 W	4000 lm	140.4 lm/W

SECTOR PRODUCCIÓN

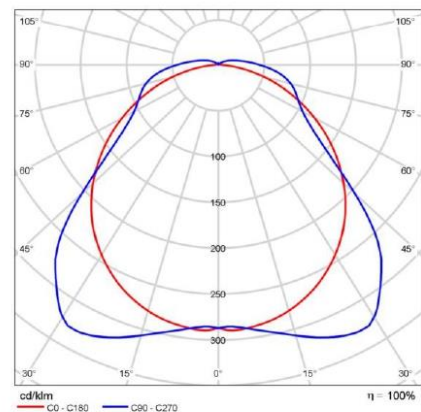
DIALux

Ficha de producto

Philips - WT120C G2 L1200 LED40S/- NO



P	28.5 W
Φ Lámpara	4000 lm
Φ Luminaria	4000 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	140.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	50	50	30	30	50	50	50	30	30	
μ Suelo	30	20	20	20	20	30	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y					Y					
2H	2H	20.2	21.5	20.6	21.8	22.2	18.5	19.8	18.9	20.2	20.5
3H	3H	21.5	22.7	21.9	23.1	23.4	19.8	21.0	20.2	21.5	21.7
4H	4H	22.0	23.1	22.4	23.5	23.9	20.6	21.7	21.0	22.1	22.4
6H	6H	22.3	23.4	22.6	23.6	24.2	21.4	22.4	21.6	22.6	23.2
8H	8H	22.4	23.4	22.5	23.5	24.3	21.7	22.6	22.2	23.2	23.6
12H	12H	22.5	23.4	22.5	23.5	24.3	22.1	23.1	22.5	23.5	23.9
4H	2H	20.5	21.6	20.9	22.0	22.4	19.1	20.3	19.5	20.6	21.0
3H	3H	22.0	23.0	22.5	23.4	23.8	20.6	21.5	21.0	21.9	22.4
4H	4H	22.6	23.5	23.1	24.0	24.4	21.5	22.4	22.0	22.8	23.3
6H	6H	23.1	23.9	23.6	24.3	24.8	22.5	23.3	23.0	23.7	24.2
8H	8H	23.3	24.0	23.6	24.5	25.0	23.0	23.7	23.5	24.2	24.7
12H	12H	23.3	24.0	23.9	24.5	25.0	23.4	24.1	23.9	24.6	25.1
8H	4H	22.8	23.5	23.3	24.0	24.5	21.8	22.5	22.3	23.0	23.5
6H	6H	23.4	24.0	23.9	24.5	25.1	23.0	23.6	23.5	24.1	24.7
8H	8H	23.7	24.2	24.2	24.7	25.3	23.6	24.1	24.2	24.7	25.3
12H	12H	23.8	24.3	24.4	24.8	25.4	24.2	24.7	24.8	25.2	25.8
12H	4H	22.8	23.5	23.3	24.0	24.5	21.8	22.5	22.3	23.0	23.5
6H	6H	23.5	24.0	24.0	24.5	25.1	23.1	23.6	23.6	24.1	24.7
8H	8H	23.8	24.3	24.4	24.8	25.4	23.8	24.2	24.3	24.8	25.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.3 / -0.2					
S = 1.5H	+0.5 / -0.5					+0.4 / -0.5					
S = 2.0H	+0.5 / -0.8					+0.6 / -0.8					
Tabla estándar	BK05					BK07					
Índice de construcción	6.6					6.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

SECTOR PRODUCCIÓN

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	156 lx (≥ 150 lx)	86.7 lx	186 lx	0.56	0.47	WP1

Superficie de cálculo

Propiedades	E	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.850 m	157 lx	107 lx	180 lx	0.68	0.59	CG1

Superficie de cálculo 1 (UGR)

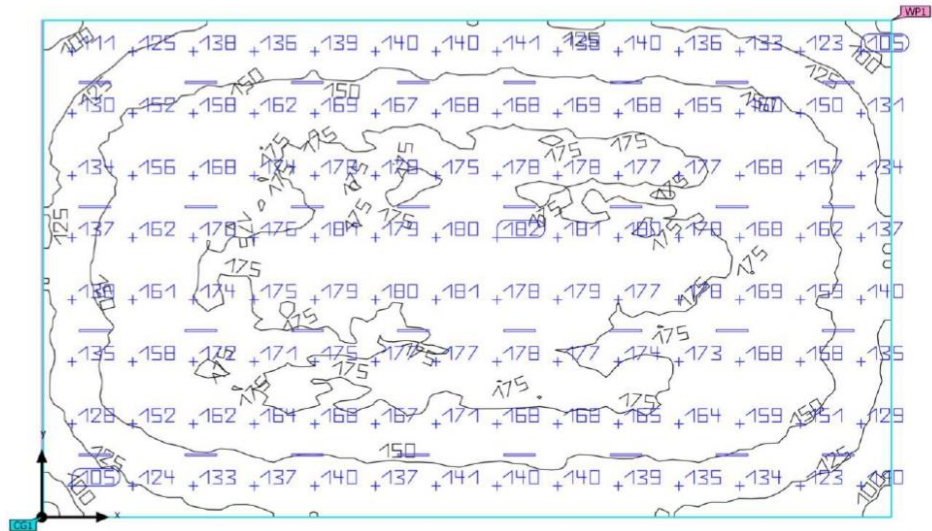
Máx. deslumbramiento a	180°
máx	21.0
Nominal	≤19.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.850 m
Índice	CG1

SECTOR PRODUCCIÓN

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 617.50 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 60.0 %, Suelo: 30.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 6.470 m | Altura de montaje: 6.000 m

14

Preparó: Calderón Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano	Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal	Aprobó: 05/04/2023 Puente, Gustavo	Página 405 de 524
--	--	---------------------------------------	-------------------

SECTOR PRODUCCIÓN

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	156 lx	≥ 150 lx	✓	<input type="checkbox"/>
	g_1	0.56	-	-	<input type="checkbox"/>
Valores de consumo	Consumo	2500 kWh/a	máx. 21650 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	1.48 W/m ²	-	-	
		0.95 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

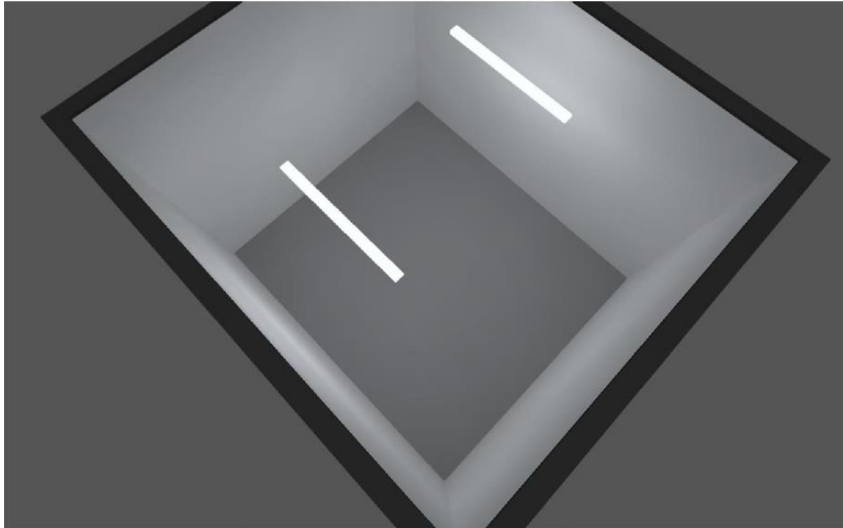
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
32	Philips	WT120C G2 L1200	LED40S/- NO	28.5 W	4000 lm	140.4 lm/W

Informe software Dialux-Zona sala de tableros

Fecha

18/10/2022

DIALux



SECTOR TABLEROS

Created with DIALux

SECTOR TABLEROS

DIALux

Lista de luminarias

Φ_{total} 8000 lm	P_{total} 57.0 W	Rendimiento lumínico 140.4 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		WT 120C G2 L1200 LED40S/- NO	28.5 W	4000 lm	140.4 lm/W

SECTOR TABLEROS

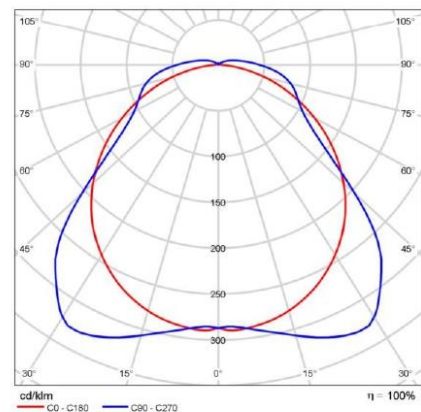
DIALux

Ficha de producto

Philips - WT120C G2 L1200 LED40S/- NO



P	28.5 W
Φ Lámpara	4000 lm
Φ Luminaria	4000 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	140.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	50	50	30	30	50	50	50	30	30	
μ Suelo	30	20	20	20	20	30	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y					Y					
2H	2H	20.2	21.5	20.6	21.8	22.2	18.5	19.8	18.9	20.2	20.5
3H	3H	21.5	22.7	21.9	23.1	23.4	19.8	21.0	20.2	21.5	21.7
4H	4H	22.0	23.1	22.4	23.5	23.9	20.6	21.7	21.0	22.1	22.4
6H	6H	22.3	23.4	22.6	23.6	24.2	21.4	22.4	21.6	22.6	23.2
8H	8H	22.4	23.4	22.5	23.5	24.3	21.7	22.6	22.2	23.2	23.6
12H	12H	22.5	23.4	22.5	23.5	24.3	22.1	23.1	22.5	23.5	23.9
4H	2H	20.5	21.6	20.9	22.0	22.4	19.1	20.3	19.5	20.6	21.0
3H	3H	22.0	23.0	22.2	23.4	23.8	20.6	21.5	21.0	21.9	22.4
4H	4H	22.6	23.5	23.1	24.0	24.4	21.5	22.4	22.0	22.8	23.3
6H	6H	23.1	23.9	23.6	24.3	24.8	22.5	23.3	23.0	23.7	24.2
8H	8H	23.3	24.0	23.6	24.5	25.0	23.0	23.7	23.5	24.2	24.7
12H	12H	23.3	24.0	23.9	24.5	25.0	23.4	24.1	23.9	24.6	25.1
8H	4H	22.8	23.5	23.3	24.0	24.5	21.8	22.5	22.3	23.0	23.5
6H	6H	23.4	24.0	23.9	24.5	25.1	23.0	23.6	23.5	24.1	24.7
8H	8H	23.7	24.2	24.2	24.7	25.3	23.6	24.1	24.2	24.7	25.3
12H	12H	23.8	24.3	24.4	24.8	25.4	24.2	24.7	24.8	25.2	25.8
12H	4H	22.8	23.5	23.3	24.0	24.5	21.8	22.5	22.3	23.0	23.5
6H	6H	23.5	24.0	24.0	24.5	25.1	23.1	23.6	23.5	24.1	24.7
8H	8H	23.8	24.3	24.4	24.8	25.4	23.8	24.2	24.3	24.8	25.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.3 / -0.2					
S = 1.5H	+0.5 / -0.5					+0.4 / -0.5					
S = 2.0H	+0.5 / -0.8					+0.6 / -0.8					
Tabla estándar	BK05					BK07					
Índice de deslumbramiento	6.6					6.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

SECTOR TABLEROS

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	405 lx (≥ 300 lx) ✓	264 lx	547 lx	0.65	0.48	WP1
Plano útil (Área 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	338 lx (≥ 300 lx) ✓	238 lx	402 lx	0.70	0.59	WP2

Superficie de cálculo

Propiedades	E	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.850 m	410 lx	289 lx	549 lx	0.70	0.53	CG1

Superficie de cálculo 1 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	16.7
Nominal	≤19.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.850 m
Índice	CG1

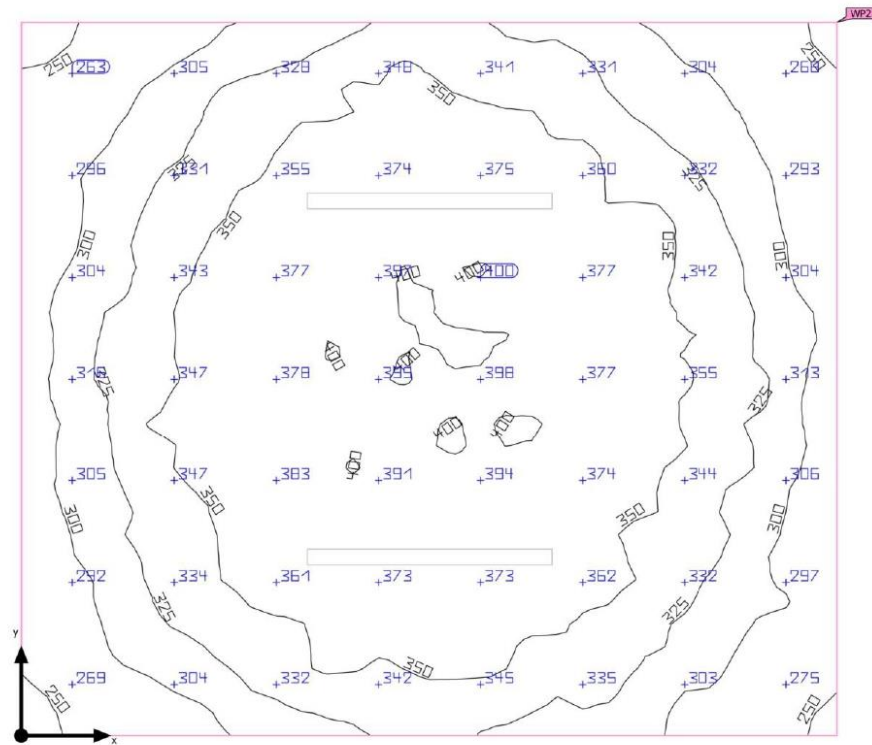
13

SECTOR TABLEROS

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 14.01 m² | Grado de reflexión: Techo: 0.0%, Paredes: 80.0%, Suelo: 30.0% | Factor de degradación: 0.80 (Global) |

15

Preparó: Calderón Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano	Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal	Aprobó: 05/04/2023 Puente, Gustavo	Página 411 de 524
--	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------

SECTOR TABLEROS

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	338 lx	≥ 300 lx	✓	<input type="checkbox"/>
	g_1	0.70	-	-	<input type="checkbox"/>
Valores de consumo	Consumo	0 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	0.00 W/m ²	-	-	
		0.00 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

ANEXO F: Catálogos

INDICE

TRITURADOR 1 (G-TR-01)	416
TRITURADOR 2 (G-TR-02)	417
TRITURADOR 3 (G-TR-03)	419
CINTA TRANSPORTADORA 1 (T-CT-01).....	420
BANDA TRANSPORTADORA ((T-CT-02)-M-BT-01).....	421
TAMBORES CINTA TRANSPORTADORA ((T-CT-02)-M-TM-01).....	422
RODILLOS CINTA TRANSPORTADORA ((T-CT-02)-M-RO-01)	424
MOTORREDUCTOR CINTA TRANSPORTADORA ((T-CT-02)-M-MR-01)	425
ACOPLAMIENTO A CADENA ((T-CT-02)-M-AC-01)	427
SINFÍN ROSCA TRANSPORTADORAS ((T-RT-01/02/03)-M-SF-01)	428
RODAMIENTOS ((T-RT-01/02/03)-M-RM-01)	429
MOTORREDUCTOR ROSCA TRANSPORTADORA 1 ((T-RT-01)-M-MR-01)	430
MOTORREDUCTOR ROSCA TRANSPORTADORA 2 Y 3 ((T-RT-02/03)-M-MR-01)	432
MESA VIBRATORIA (S-MV-01/02).....	434
CINTA MAGNETINCA (T-CM-01).....	436
ZARANDA (C-ZA-01).....	437
BARRAS REDONDAS DE ACERO AL CARBONO.....	438
PERFILES ESTRUCTURALES CUADRADOS	439
PERFILES ESTRUCTURALES RECTANGULARES.....	440
PERFILES ESTRUCTURALES UPN.....	441
CHAPA ACERO AL CARBONO.....	442
CHAPA GALVANIZADA	443
TUBOS ACERO AL CARBONO	444
TUBOS CHAPA GALVANIZADA ((Neumatica)-M-TB-01/02/03/04)	445
CODOS 90° CHAPA GALVANIZADA ((Neumatica)-M-CD-01/02/03/04).....	446
UNIONES 45° CHAPA GALVANIZADA ((Neumatica)-M-UN-01/02/03).....	447
REDUCCION CHAPA GALVANIZADA ((Neumatica)-M-RD-01)	448
GRAMPAS ((Neumatica)-M-GR-01/02/03/04)	449
SEPARADOR CICLONICO (A-CL-01)	450
VENTILADOR (A-VT-01).....	452

COMPUERTAS ((Neumatica)-M-CP-01/02/03)	454
LUMINARIA ((Eléctrica)-E-LM-01).....	455
BARRAS DE COBRE BC-(TP).....	458
CABLE MULTIPOLAR	460
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4-(TP)	465
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-3-(T-CT-01).....	468
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4-(G-TR-01)	471
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-3-(T-CT-02) / TM-3-(S-MV-01) / TM-3-(S-MV-02)	474
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4-(G-TR-02) / TM-4-(G-TR-03).....	477
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-3-(T-CM-01) / TM-3-(T-RT-01) / TM-3-(C-ZA-01) / TM-3-(T-RT-02) / TM-3-(T-RT-03)	480
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-3-(A-VT-01)	483
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4-(TS).....	486
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4-(TUG-T).....	489
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-2-(TUG-M).....	492
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-2-(IUG-ST).....	495
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-2-(IUG-P)	498
INTERRUPTOR DIFERENCIAL ID-4-(TUG-T)	501
INTERRUPTOR DIFERENCIAL ID-2-(TUG-M) / ID-2-(IUG-ST) / ID-2-(IUG-P) ...	504
BANDEJA PORTA CABLES ((Electrica)-M-BP-01)	507
TABLERO CORRECCION FACTOR DE POTENCIA ((Electrica)-E-TA-01).....	508
CONTACTOR (CT-3-(T-CT-01)) / (CT-3-(T-CT-02)) / (CT-3-(S-MV-01)) / (CT-3-(T-CM-01)) / CT-3-(T-RT-01)) / (CT-3-(S-MV-02)) / (CT-3-(C-ZA-01)) / (CT-3-(T-RT-02)) / (CT-3-(T-RT-03)) / (CT-3-(A-VT-01)).	510
CONTACTOR (CT-3-(G-TR-01)).....	514
CONTACTOR (CT-3-(G-TR-02) / (CT-3-(G-TR-03))	518
JABALINA ((Eléctrica)-E-JB-01/02)	522
CAJA DE INSPECCION ((Eléctrica)-E-CI-01/02)	524

TRITURADOR 1 (G-TR-01)



Model	TS-800	Power	2*22 kW
Capacity	2 t/h	Input Size (diameter)	800 mm
Output Size	50*50 mm	Blade quantity	16 pcs
Weight	10 tons	Size	5600*2000*3400 mm

First Shredding: is specially designed for tire chips size separation. The shredded chips from prime shredder will drop on the rotary screen, and small chips will fall on the conveying belt, the big chips will be feed in the shredder for shredding and recycling again. The final chips will be around 50-60mm.



Advantages:

- ☑ Overloading Automatic reversal function.
- ☑ Replaceable blade bit tool is fixed by both screws and grooves on the blade base, so the screws won't get loosen.
- ☑ The transmission parts are connected by coupling to reduce vibration and protect the main shaft and reducer from force loss.
- ☑ Crushing chamber is open structure, easily for maintenance.
- ☑ High torque and strong power, ensures low noise and power consumption with high productivity.
- ☑ Blades are made one of best material 9Cr2Mo, long service life.
- ☑ Planetary reducer is equipped with high accuracy, high loading power, high speed ratio, durable use, low noise, low vibration and low inertia.
- ☑ Driven by SIEMENS motor, quality and power guaranteed.

TRITURADOR 2 (G-TR-02)

4. Rasper



Model	LK-R75	Power	75 kW
Capacity	700~1000 kg/h	Hopper Opening	982*700*1255 mm
Cutting Chamber	550*800 mm	Machine Size	1995*1980*4105 mm
Equipment Weight	3.5 tons	Output Size	10~30 mm

Secondary Shredding: Tire Rasper is a heavy duty rasper for initial and secondary size reduction of materials

Output:



Advantages:

- ☑ High inertia from the flywheel ensures an even load on the machine, thus yielding a higher cutting power.
- ☑ The machine is reducer driven for simple transmission, and the rotor is manufactured and designed for minimum wear.
- ☑ The machine is designed for quick and easy change of knives and screens, which are available in different hole sizes for flexible production.
- ☑ The blades can be changed upside down, so both sides will be applied for cutting, thus will greatly increase the blade life.

- ☑ Hydraulic system, Exchangeable wear parts ensures a virtually indestructible machine.
- ☑ The knives are processed by many steps, and can be reground multiple times on a “flat-bed” grinder ensuring long life and low operation costs
- ☑ Motor for repair, enabling automatic reverse
- ☑ The motor and reducer are connected by hydraulic coupling, top class structures.
- ☑ The Rasper can be delivered with frequency converter for added benefits:
 - a. Starts up when fully loaded with material, reducing downtime after shutdown*
 - b. Enables adjustable rotor speed*
 - c. Reduced power supply costs*
 - d. Reduced power consumption by up to 40%*

TRITURADOR 3 (G-TR-03)

5. Granulator



Granulator	LK-G75
Power	75 kw
Chamber Size	740*1100 mm
Dimensions	2150*2075*2950 mm
Weight	4700 kg
Hopper Size	895*1214*1060 mm
Capacity	700-1000 kg/h
Final product	1~5 mm

Granulation: The granulators are high speed, single shaft granulators for the final granulation step. It's specially designed for processing materials like tyres, cables, aluminium scrap (all types), plastics, etc.

Output:



2~4mm



5mm

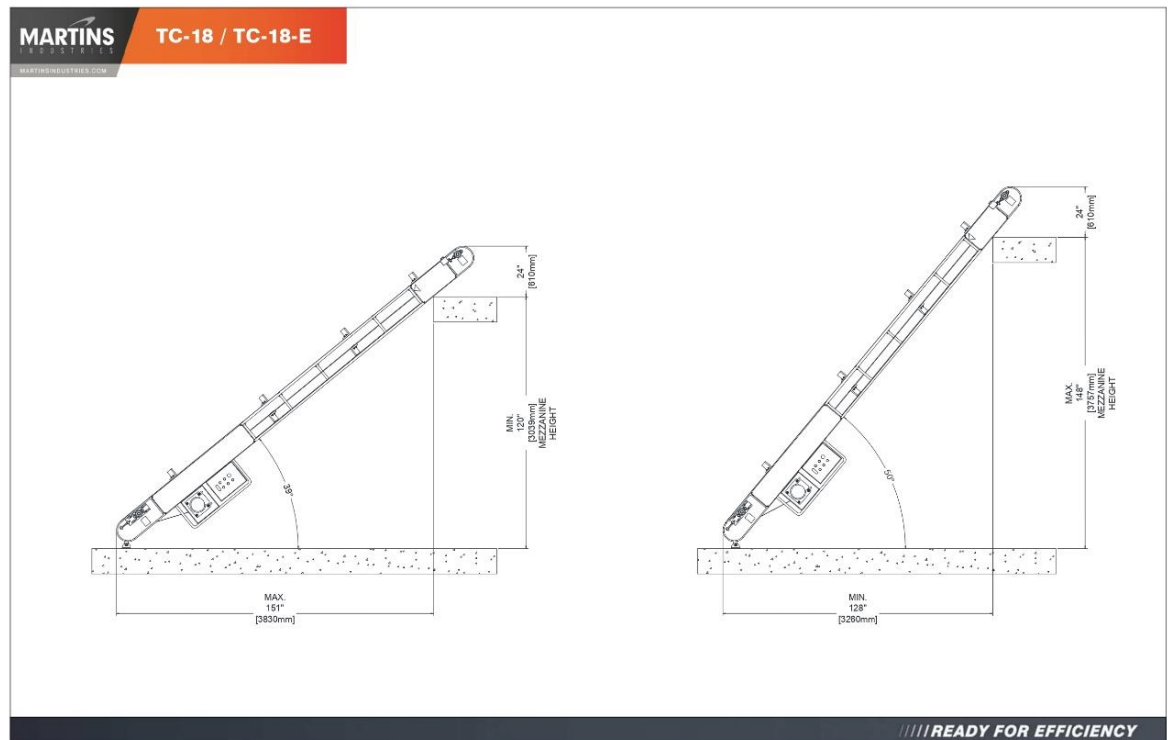
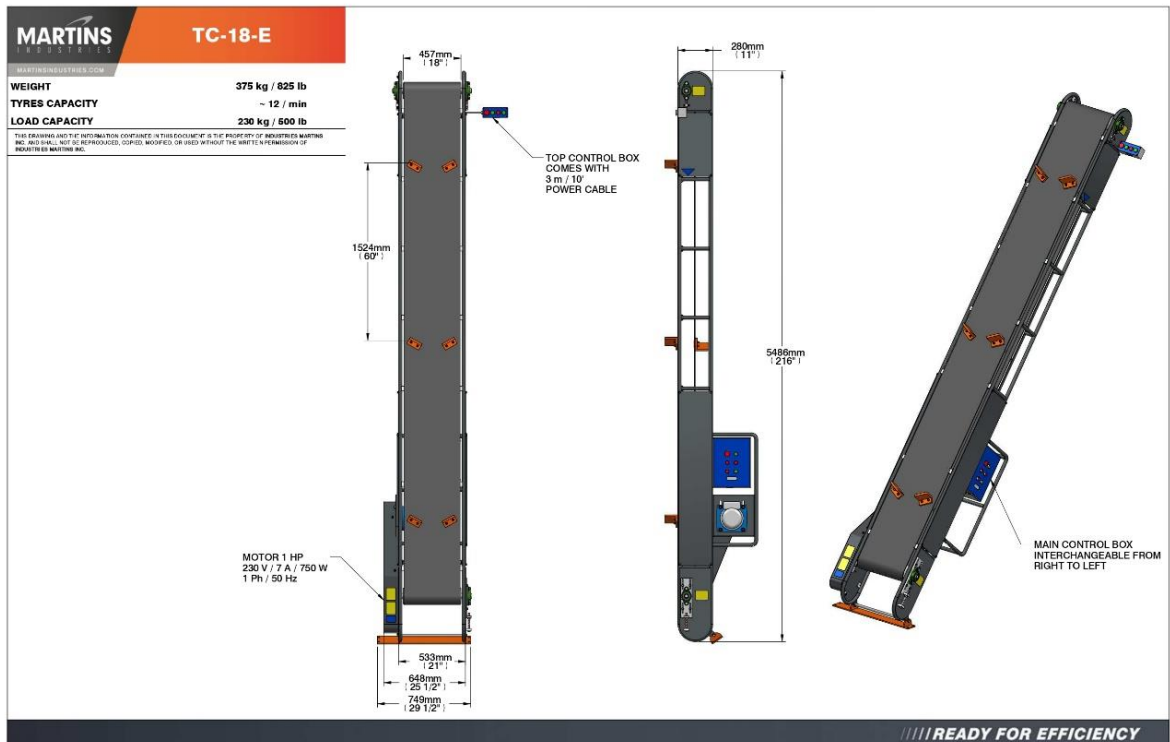


nylon fiber

Advantages:

- ☑ Adjustable knife clearance for optimizing the cutting function
- ☑ The knives can be reground multiple times on a “flat-bed” grinder ensuring long life and low operation costs
- ☑ Designed for quick and easy change of knives and screens
- ☑ The rotor is manufactured and designed for minimum wear
- ☑ Friction clutches protect the machine from material overload
- ☑ Hydraulically operated inlet hopper provides easy access to the cutting chamber for maintenance
- ☑ Screens with different hole sizes are available for flexible production
- ☑ Exchangeable wear parts give you a virtually indestructible machine

CINTA TRANSPORTADORA 1 (T-CT-01)



BANDA TRANSPORTADORA ((T-CT-02)-M-BT-01)

FABLON CLEATED BELTS

INTEGRALLY MOLDED - AND IN STOCK

Fablon's molded cleats ensure they will not separate from the belting. Available for immediate delivery for standard, medium, or heavy-duty applications.



Fablon 150 series with 1" x 3/8" cleats on 12" centers



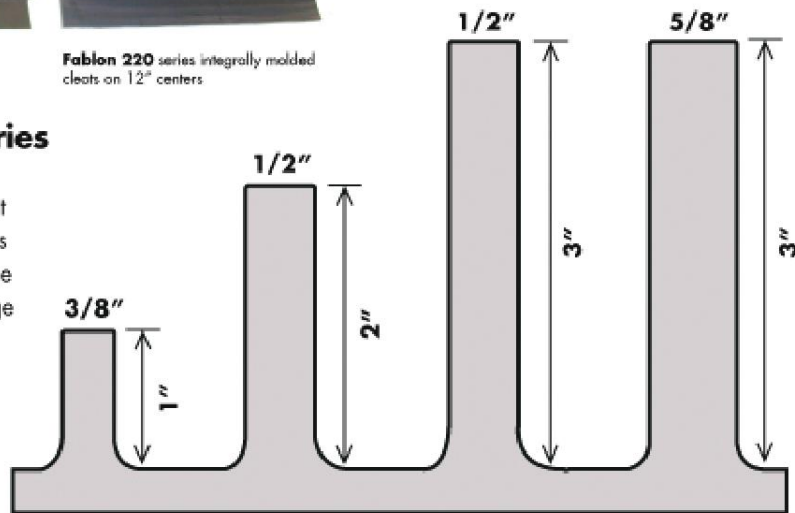
Fablon 220 series integrally molded cleats on 12" centers

Fablon's 220 Series

is stocked with two cleat heights and three different covers, as shown in the table below.

Fablon's 150 Series

is available for immediate delivery in 3 different cleat heights and covers. Cleats are all on 12" centers. The optimum temperature range for Fablon cleated belts is -20° to 180° F

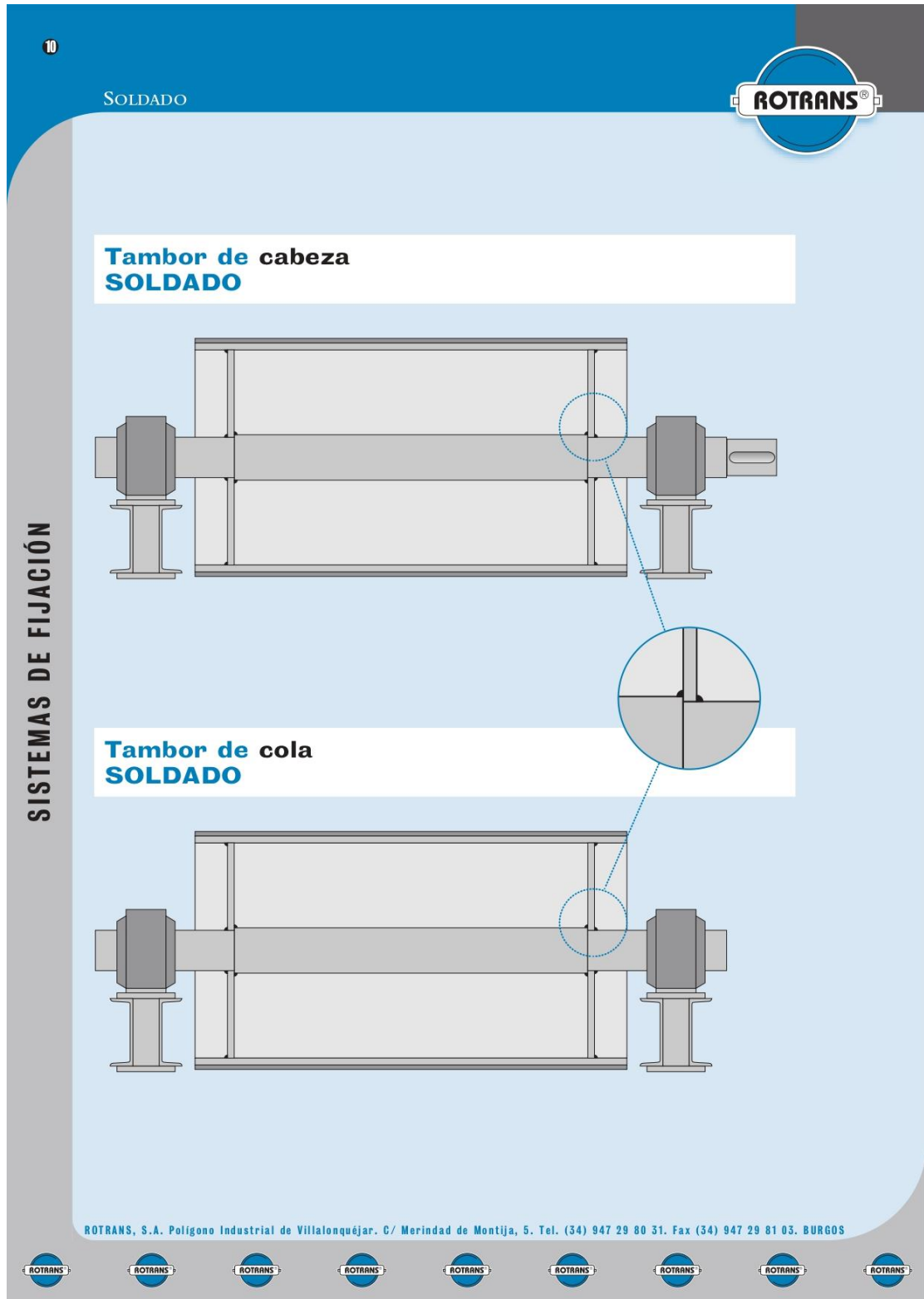


STOCK CLEAT OPTIONS

IN STOCK 150 and 220 Series Cleated Belts

Style / Color	Covers	Cleat Height And Thickness	Centers (Inches)	Min. Pulley Diameter	Working Strength PIW	
FABLON 150 SERIES	Block	1/32" x 1/32"	1" x 3/8"	12	4	150
	Block	1/32" x 1/32"	2" x 1/2"	12	6	150
	Block	1/16" x FS	2" x 1/2"	12	6	150
	Block	1/16" x FS	3" x 1/2"	12	6	150
FABLON 220 SERIES	Block	1/8" x 1/16"	3" x 5/8"	12	8	220
	Block	1/8" x FS	2" x 1/2"	12	8	220
	Block	1/8" x FS	3" x 5/8"	12	8	220

TAMBORES CINTA TRANSPORTADORA ((T-CT-02)-M-TM-01)

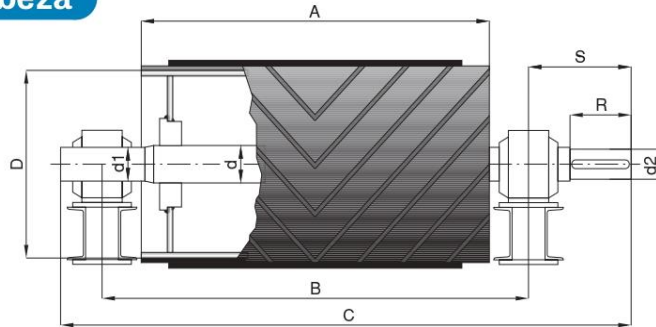


14

TAMBORES BANDA 400



tambor cabeza

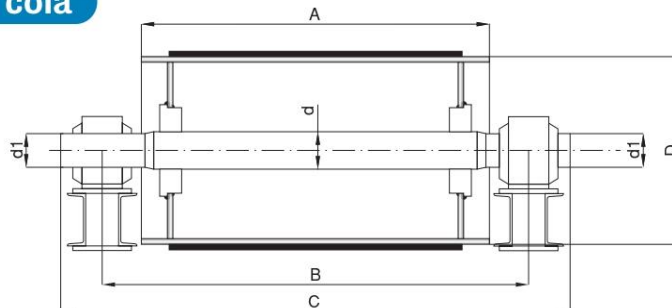


D	A	B	C	d	d1	d2	S	R	SOPORTE
216	500	655	880	50	40	35	162,5	100	SNL-509
		665	920	60	50	45	187,5	120	SNL-511
241		680	965	70	60	55	210	135	SNL-513
320	500	665	920	60	50	45	187,5	120	SNL-511
404		680	965	70	60	55	210	135	SNL-513
			690	1000	80	70	65	230	150
505	500	680	965	70	60	55	210	135	SNL-513
		690	1000	80	70	65	230	150	SNL-516
		710	1050	90	80	75	250	160	SNL-518

La longitud total del eje así como el diámetro 'd2' y la longitud 'R' dependerán del tipo y modelo de reductor.

BANDA 400

tambor cola



D	A	B	C	d	d1	SOPORTE
216	500	655	780	50	40	SNL-509
		665	800	60	50	SNL-511
241		680	830	70	60	SNL-513
320	500	665	800	60	50	SNL-511
404		680	830	70	60	SNL-513
			690	850	80	70
505	500	680	830	70	60	SNL-513
		690	850	80	70	SNL-516
		710	890	90	80	SNL-518

Notas

- En las tablas las dimensiones están expresadas en mm.
- Las medidas son orientativas, bajo demanda se pueden fabricar tambores con diferentes dimensiones.

ROTRANS, S.A. Polígono Industrial de Villalonquénar. C/ Merindad de Montija, 5. Tel. (34) 947 29 80 31. Fax (34) 947 29 81 03. BURGOS



RODILLOS CINTA TRANSPORTADORA ((T-CT-02)-M-RO-01)

14

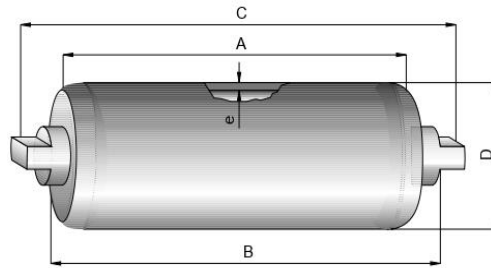
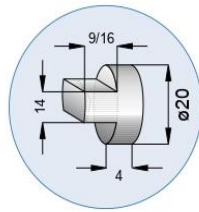
RODILLOS LISOS



Serie M / S-20

RODAMIENTO 6204 EJE Ø20

Serie M / S-20	DIÁMETRO RODILLO (mm)	D	63,5	70	76	89	102	108	127	133	152	159
	ESPESOR DE TUBO (mm)	e	3	3	3	3	3,6	3,8	4	4	4,5	5
	CONSTANTE PESO RODILLO	T	1	1,1	1,2	1,3	1,6	1,8	2	2,2	2,4	3
	CONSTANTE PESO P. MÓVILES	T1	1	1,2	1,2	1,4	2	2,3	2,8	2,9	3,3	4



RODILLOS LISOS

Colocación en ARTESA

BANDA	A	B	C	Peso rodillo Ø63.5	Peso partes móviles Ø63.5
300					
400	160	168	186	1,80	1,27
500	200	208	226	2,09	1,50
650	250	258	276	2,44	1,75
800	315	323	341	2,90	2,05
1000	380	388	406	3,35	2,35
1200	465	473	491	3,95	2,73
1400	530	538	556	4,41	3,02
1600	600	608	626	4,90	3,33
1800	670	678	696	5,40	3,66
2000	750	758	776	5,96	4,02

Colocación en "V"

BANDA	A	B	C	Peso rodillo Ø63.5	Peso partes móviles Ø63.5
300	200	208	226	2,09	1,50
400	250	258	276	2,44	1,75
500	315	323	341	2,90	2,05
650	380	388	406	3,35	2,35
800	465	473	491	3,95	2,73
1000	600	608	626	4,90	3,34
1200	700	708	726	5,61	3,79
1400	800	808	826	6,31	4,24
1600	900	908	926	7,01	4,69
1800	1000	1008	1026	7,72	5,14
2000	1100	1108	1126	8,42	5,60

Colocación en HORIZONTAL

BANDA	A	B	C	Peso rodillo Ø63.5	Peso partes móviles Ø63.5
300	400	408	440	3,35	2,40
400	500	508	540	4,20	2,85
500	600	608	640	4,93	3,33
650	750	758	790	5,99	4,02
800	950	958	990	7,40	4,92
1000	1150	1158	1190	8,80	5,82
1200	1400	1408	1440	10,56	6,96
1400	1600	1608	1640	11,97	7,87
1600	1800	1808	1840	13,38	8,78
1800	2000	2008	2040	14,79	9,87
2000	2200	2208	2240	16,20	10,60

Notas

- En las tablas, los anchos de banda están expresados en milímetros y los pesos en kilogramos.
- Estas medidas son según normas. Bajo demanda es posible fabricar en cualquier longitud de tubo (máximo 2.400 mm) o eje (máximo 3.000 mm).

Observaciones

- El cálculo de los pesos, tanto de los rodillos como de las partes móviles, para otros diámetros es:
Peso de la tabla (Rod.Ø63.5) x Constante (T ó T1).
Ej. Peso Rod. (Ø89x160) = peso (Ø63.5x160) x T
Peso = 1,8 x 1,3 = 2,34 Kg
- Pesos aproximados.
- Para rodillos inferiores de minería es admisible sumar 10 mm al largo normal de las entrecaras.
- NORMAS ISO 1537 // DIN 15207-22107
UNE 58-232-92

ROTRANS, S.A. Polígono Industrial de Villalónqujar. C/ Merindad de Montija, 5. Tel. (34) 947 29 80 31. Fax (34) 947 29 81 03. BURGOS

MOTORREDUCTOR CINTA TRANSPORTADORA ((T-CT-02)-M-MR-01)

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



TMY2VP - Página 1 / 2

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, P.O.Box 1262, D-22941 Bargtheide

myNORD - Guest Global

Ficha de datos técnicos

Número Fecha	TMY2VP.0 19/07/2022
Número de cliente	
creado por	
creado el	19/07/2022
Empleado del servicio	-
postventa	
Teléfono	+49(0)4532/289-0
Correo electrónico	info@nord.com

Pos.	Descripción	Material	Cantidad
1	Motorreductor SMI con motor IEC NORD SK 1SMI63VX - IEC90 - 90LP/4 B14 C140 TF		1
	Nombre del producto	Sinfin SMI	
	Velocidad de entrada	1415 1/min	
	Funcionamiento del motor	Conexión directa a red	
	Relación de reducción	15	
	Velocidad de salida	94 1/min	
	Factor de servicio	1,2	
	Par de salida	124 Nm	
	Fuerza radial máx.	6 kN	
	Fuerza axial máx.	7,8 kN	
	Potencia	1,5 kW	
	Tensión	230/400 V	
	Frecuencia	50 Hz	
	Clase de Rendimiento	IE3	
	Corriente 1	5,59 A	
	Corriente 2	3,23 A	
	Coseno	0,79	
	Brida del motor	B14 C140	
	Servicio del motor	S1 - Continuo	
	Índice de protección	Protección IP 55	
	Aislamiento	F	
	Posición de montaje	Universal	
	Housing Material	Aluminum Housing	
	Tipo de carcasa	Fijación por patas	
	Cilindro IEC	IEC90	
	Lado del eje de salida	Lado A	
	Diseño del eje Flexbloc	Eje solido con chaveta	
	Medida del eje de salida	25X50 mm	
	Material del eje de salida	Estándar	
	Opciones de venteo del reductor	Sin tapón válvula	
	Gearbox Sealing Options	Standard Shaft Seal	
	Teniendo Diseño	Rodamientos estándar	
	Refrigeración	Ventilador estándar	
	Posición de las cajas de bornes	2	
	Entrada de cables	I	
	Tipo de conexión a caja de bornes	Bornero en caja de bornes	

Bank info:

HSH Nordbank AG
Deutsche Bank AG
UniCredit Bank AG
Commerzbank AG
DI Postbank AG
VAT reg. no.

Bank code

210 500 00
200 700 00
200 300 00
200 400 00
200 100 20
DE135507187

Account S.W.I.F.T/BIC

53005816 HSHNDEHHXXX
3022555 DEUTDEHH
1564061 HYVEDEMM300
1134444 COBADEFFXXX
40723200 PBNKDEFF

Tax number

IBAN

DE96 2105 0000 0053 0058 16
DE70 2007 0000 0302 2555 00
DE75 2003 0000 0001 5640 61
DE96 2004 0000 0113 4444 00
DE94 2001 0020 0040 7232 00
30 288 06009

Kommanditgesellschaft, Sitz Bargtheide,

Registergericht Ahrensburg HRA 2027
Komplementärin: Getriebetechnik Nord GmbH, Sitz Bargtheide,
Registergericht Ahrensburg HRB 2038
Geschäftsführer: G.A. Küchenmeister, J. Humbert,
U. Küchenmeister, J. Paulsen, Dr. O. Sadi, G. Zarp
Internet: <http://www.NORD.com>

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 425 de 524

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



TMY2VP - Página 2 / 2

Nameplate Additional Marking	Standard Nameplate Marking
Nameplate Material	Standard Nameplate Material
Opción de motor	Sondas térmicas
Tipo de lubricante	Aceite sintético ISO VG 220
Cantidad de lubricante	0,27 l
Tratamiento de superficies sellado	Sin conversión de sellado de la superficie
Tipo de pintura	Sin pintar (F 0)
Peso	24,0 kg

Bank info:
HSH Nordbank AG
Deutsche Bank AG
UniCredit Bank AG
Commerzbank AG
Dt. Postbank AG
VAT reg. no.

Bank code
210 500 00
200 700 00
200 300 00
200 400 00
200 100 20
DE135507187

Account S.W.I.F.T/BIC
53005816 HSHNDEHHXXX
3022555 DEUTDEHH
1564061 HYVEDEMM300
1134444 COBADEFFXXX
40723200 PBNKDEFF
Tax number

IBAN
DE96 2105 0000 0053 0058 16
DE70 2007 0000 0302 2555 00
DE75 2003 0000 0001 5640 61
DE96 2004 0000 0113 4444 00
DE94 2001 0020 0040 7232 00
30 288 06009

Kommanditgesellschaft, Sitz Bargteheide,
Registergericht Ahrensburg HRA 2027
Komplementärin: Getriebetechnik Nord GmbH, Sitz Bargteheide,
Registergericht Ahrensburg HRB 2038
Geschäftsführer: G. A. Küchenmeister, J. Humbert,
U. Küchenmeister, J. Paulsen, Dr. O. Sadi, G. Zarp
Internet: <http://www.NORD.com>

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

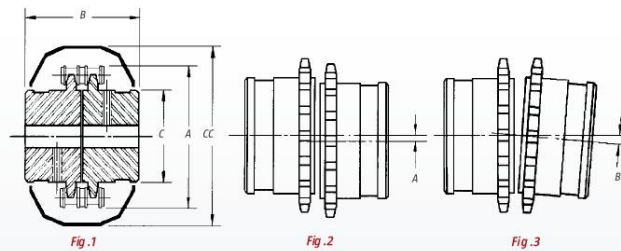
Página 426 de 524

ACOPLAMIENTO A CADENA ((T-CT-02)-M-AC-01)

ACOPLER PARA EJES TIPO DE CADENA

ACOPLER FLEXIBLES PARA EJES TIPO DE CADENA

Los **Acopler flexibles Intermec®** tipo de cadena constan de dos piñones con dientes endurecidos y tallados especialmente para permitir buen desalineamiento angular y paralelo. Una cadena estándar doble, también endurecida, sirve de elemento de unión convirtiéndolo en un acople ideal para transmitir alto torque a medias y bajas velocidades. Provistos de carcasa de aluminio para lubricación con grasa fluida, ofrecen mayor resistencia y duración.




¡IMPORTANTE!

Asegúrese de no exceder las RPM máximas de cada acople.

Referencia	Huevo máximo permisible mm	Dimensiones principales en milímetros Fig. 1				Desalineamiento máximo permisible - Figs. 2 y 3		RPM máximas sin carcasa	RPM máximas con carcasa oleactuante
		A	Con carcasa c.c.	B	C	Paralelo A mm	Angular B Grados		
C35-18	31	63	73	56	43	0,20	1,5°	1.200	4.800
C40-18	41	84	95	70	59	0,27	2°	1.000	4.500
C50-16	43	95	112	100	63	0,30	2°	800	4.000
C50-18	45	105	123	100	73	0,30	2°	800	3.600
C60-18	57	127	142	125	88	0,35	2°	600	3.000
C60-22	76	151	165	125	115	0,35	2°	500	2.500
C80-18	80	168	186	140	115	0,40	2°	500	2.000
C80-22	95	202	225	155	142	0,40	2°	400	1.900
C100-20	110	232	275	176	160	0,65	2,5°	400	1.800
C120-20	130	275	320	224	184	0,80	3°	300	1.200
C160-20	190	375	440	360	226	0,80	3°	200	1.000
C200-18	205	424	490	508	294	0,80	3°	200	800
C200-20	260	504	570	508	477	0,80	3°	100	600


SINFÍN ROSCA TRANSPORTADORAS ((T-RT-01/02/03)-M-SF-01)



Catálogo de Productos

SINFINES DE FABRICACION ESTANDARD

RUE	ALA	Ø TOTAL
22	*20	62
22	*25	72
22	30	82
22	35	92
22	37	96
22	40	102
22	45	112
22	48	118
22	51	124
22	54	130
22	58	138
22	61	144
22	65	152
25	*25	75
25	*30	85
25	37	99
25	40	105
25	45	115
25	48	121
25	51	127
25	54	133
25	58	141
25	61	147
25	65	155
25	70	165
27	*25	77
27	*27	81
27	*30	87
27	35	97
27	40	107
27	45	117
27	48	123
27	51	129
27	54	135
27	58	143
27	61	149
27	65	157
27	70	167



RUE	ALA	Ø TOTAL
30	35	100
30	40	110
30	45	120
30	48	126
30	51	132
30	54	138
30	58	146
30	61	152
30	65	160
30	70	170
34	*27	88
34	*30	94
34	35	104
34	40	114
34	45	124
34	48	130
34	51	136
34	54	142
34	58	150
34	61	156
34	65	164
34	70	174
42	*25	92
42	*27	96
42	35	112
42	40	122
42	45	132
42	48	138
42	51	144
42	54	150
42	58	158
42	61	164
42	65	172
42	70	182
42	75	192
42	80	202
42	85	212
42	90	222

* ESP.3,20 mm - RESTO FABRICACIÓN STANDARD 4 mm. DE ESPESOR LAMINADOS

Adm. y Ventas: R. Imperiale 1251 - Parque Industrial "La Victoria"
 Planta Fabril: S. Giubergia S/N - Parque Industrial "La Victoria"
 Tel.: (03462) 436700 / 407083 / 407084
 E-mail: ventas@sinfinesfas.com.ar
 2600 Venado Tuerto (Santa Fe) ARGENTINA

RODAMIENTOS ((T-RT-01/02/03)-M-RM-01)



YAT 205



Rodamiento de inserción con fijación con prisioneros y aro interior estrecho

Los rodamientos de inserción se basan en rodamientos rígidos de bolas sellados. Esta versión de rodamiento de inserción es adecuada para aplicaciones con sentidos de giro constantes y alternados. Tiene un aro interior prolongado en un lado y está fijo en el eje con dos tornillos de fijación en el aro interior.

- Rápidos y fáciles de montar en el eje
- Admiten desalineación inicial estática
- Larga vida útil
- Reducen niveles de ruido y vibración

Overview

Dimensiones

Ancho del aro exterior	15 mm
Ancho del aro interior	27.2 mm
Ancho total	27.2 mm
Diámetro exterior	52 mm
Diámetro interno	25 mm

Propiedades

Aro de asiento de caucho	Sin
Característica de relubricación	Con
Elemento de retención, aro interior	Prisioneros
Elementos rodantes	Bolas
Extensión del aro interior	On one side
Jaula	No metálico
Lubricante	Grasa
Material, rodamiento	Acero para rodamientos
Recubrimiento	Sin
Sellado	Sello en ambos lados
Tipo de agujero	Cilíndrico
Tipo de sellado	Contacto
Tipo respecto del aro exterior	Esféricas

Rendimiento

Capacidad de carga dinámica básica	14 kN
Capacidad de carga estática básica	7.8 kN
Velocidad límite	7 000 r/min

MOTORREDUCTOR ROSCA TRANSPORTADORA 1 ((T-RT-01)-M-MR-01)

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



NRJ3R3 - Página 1 / 2

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, P.O. Box 1262, D-22941 Bargteheide

myNORD - Guest Global

Ficha de datos técnicos

Número Fecha	NRJ3R3.0 18/07/2022
Número de cliente	
creado por	
creado el	18/07/2022
Empleado del servicio	-
postventa	
Teléfono	+49(0)4532/289-0
Correo electrónico	info@nord.com

Pos.	Descripción	Material	Cantidad
1	Motorreductor de ejes paralelos		1
	SK 0182.1AXF - 63L/4		
	Nombre del producto	Ejes paralelos UNICASE	
	Velocidad de entrada	1390 1/min	
	Funcionamiento del motor	Conexión directa a red	
	Relación de reducción	31,8	
	Velocidad de salida	44 1/min	
	Factor de servicio	3,3	
	Par de salida	39,3 Nm	
	Fuerza radial máx.	4,8 kN	
	Fuerza axial máx.	5,8 kN	
	Potencia	0,18 kW	
	Tensión	230/400 V	
	Frecuencia	50 Hz	
	Clase de Rendimiento	IE1	
	Corriente 1	1,18 A	
	Corriente 2	0,68 A	
	Coseno	0,61	
	Servicio del motor	S1 - Continuo	
	Índice de protección	Protección IP 55	
	Aislamiento	F	
	Posición de montaje	M1	
	Housing Material	Aluminum Housing	
	Tipo de carcasa	Fijación por patas y brida B5	
	B5 Flange Design & Dimensions	F	
	Del eje de salida	Eje hueco	
	Medida del eje de salida	25H7 mm	
	Material del eje de salida	Estándar	
	Diámetro de brida	160 mm	
	Opciones de venteo del reductor	Tapón válvula	
	Gearbox Sealing Options	Standard Shaft Seal	
	Teniendo Diseño	Rodamientos estándar	
	Refrigeración	Ventilador estándar	
	Posición de las cajas de bornes	2	
	Entrada de cables	II	
	Tipo de conexión a caja de bornes	Bornero en caja de bornes	
	Nameplate Additional Marking	Standard Nameplate Marking	
	Nameplate Material	Standard Nameplate Material	
	Tipo de lubricante	Aceite mineral CLP 220 (estándar)	

Bank info:	Bank code	Account S.W.I.F.T.BIC	IBAN	Kommanditgesellschaft, Sitz Bargteheide, Registergericht Ahrensburg HRA 2027
HSN Nordbank AG	210 500 00	53005816 HSHNDEHHXXX	DE96 2105 0000 0053 0058 16	Registergericht Ahrensburg HRA 2027
Deutsche Bank AG	200 700 00	3022555 DEUTDEHH	DE70 2007 0000 0302 2555 00	Komplementärin: Getriebetechnik Nord GmbH, Sitz Bargteheide, Registergericht Ahrensburg HRB 2038
UniCredit Bank AG	200 300 00	1564061 HYVEDEMM300	DE75 2003 0000 0001 5640 61	Geschäftsführer: G.A. Küchenmeister, J. Humbert, U. Küchenmeister, J. Paulsen, Dr. O. Sadi, G. Zarp
Commerzbank AG	200 400 00	1134444 COBADEFFXXX	DE96 2004 0000 0113 4444 00	Internet: http://www.NORD.com
Dt. Postbank AG	200 100 20	40723200 PBNKDEFF	DE94 2001 0020 0040 7232 00	
VAT reg. no.	DE135507187	Tax number	30 288 06009	

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023 Puente, Gustavo

Página 430 de 524

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



NRJ3R3 - Página 2 / 2

Cantidad de lubricante	0,7 l
Tratamiento de superficies sellado	Sin conversión de sellado de la superficie
Tipo de pintura	Básico (F 2): Para instalación en interiores (estándar)
Color	RAL 7031 Gris
Peso	11,0 kg
Fecha de entrega requerida	1 - 2 Semanas ARO

Bank info:
HSH Nordbank AG
Deutsche Bank AG
UniCredit Bank AG
Commerzbank AG
Dt. Postbank AG
VAT reg. no.

Bank code:
210 500 00
200 700 00
200 300 00
200 400 00
200 100 20
DE135507187

Account S.W.I.F.T/BIC:
53005816 HSHNDE33XXX
3022555 DEUTDE33
1564061 HYVEDE33XXX
1134444 COBADE33XXX
40723200 PBNKDE33
Tax number

IBAN:
DE96 2105 0000 0053 0058 16
DE70 2007 0000 0302 2555 00
DE75 2003 0000 0001 5640 61
DE96 2004 0000 0113 4444 00
DE94 2001 0020 0040 7232 00
30 288 06009

Kommanditgesellschaft, Sitz Bargteheide,
Registergericht Ahrensburg HRA 2027
Komplementärin: Getriebetechnik Nord GmbH, Sitz Bargteheide,
Registergericht Ahrensburg HRB 2038
Geschäftsführer: G.A. Küchenmeister, J. Humbert,
U. Küchenmeister, J. Paulsen, Dr. O. Sadi, G. Zarp
Internet: <http://www.NORD.com>

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 431 de 524

MOTORREDUCTOR ROSCA TRANSPORTADORA 2 Y 3 ((T-RT-02/03)-M-MR-01)

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



NRJ3R3 - Página 1 / 2

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, P.O. Box 1262, D-22941 Bargteheide

myNORD - Guest Global

Ficha de datos técnicos

Número Fecha	NRJ3R3.0 18/07/2022
Número de cliente	
creado por	
creado el	18/07/2022
Empleado del servicio	-
postventa	
Teléfono	+49(0)4532/289-0
Correo electrónico	info@nord.com

Pos.	Descripción	Material	Cantidad
1	Motorreductor de ejes paralelos SK 0182.1AXF - 63S/4		1
	Nombre del producto	Ejes paralelos UNICASE	
	Velocidad de entrada	1335 1/min	
	Funcionamiento del motor	Conexión directa a red	
	Relación de reducción	31.8	
	Velocidad de salida	42 1/min	
	Factor de servicio	4,8	
	Par de salida	27,3 Nm	
	Fuerza radial máx.	4,9 kN	
	Fuerza axial máx.	5,8 kN	
	Potencia	0,12 kW	
	Tensión	230/400 V	
	Frecuencia	50 Hz	
	Clase de Rendimiento	IE1	
	Corriente 1	0,95 A	
	Corriente 2	0,55 A	
	Coseno	0,64	
	Servicio del motor	S1 - Continuo	
	Índice de protección	Protección IP 55	
	Aislamiento	F	
	Posición de montaje	M1	
	Housing Material	Aluminum Housing	
	Tipo de carcasa	Fijación por patas y brida B5	
	B5 Flange Design & Dimensions	F	
	Del eje de salida	Eje hueco	
	Medida del eje de salida	25H7 mm	
	Material del eje de salida	Estándar	
	Diámetro de brida	160 mm	
	Opciones de venteo del reductor	Tapón válvula	
	Gearbox Sealing Options	Standard Shaft Seal	
	Teniendo Diseño	Rodamientos estándar	
	Refrigeración	Ventilador estándar	
	Posición de las cajas de bornes	2	
	Entrada de cables	II	
	Tipo de conexión a caja de bornes	Bornero en caja de bornes	
	Nameplate Additional Marking	Standard Nameplate Marking	
	Nameplate Material	Standard Nameplate Material	
	Tipo de lubricante	Aceite mineral CLP 220 (estándar)	
Bank info:	Bank code	Account S.W.I.F.T/BIC	IBAN
HSH Nordbank AG	210 500 00	53005816 HSHNDEHHXXX	DE96 2105 0000 0053 0058 16
Deutsche Bank AG	200 700 00	3022555 DEUTDEHH	DE70 2007 0000 0302 2555 00
UniCredit Bank AG	200 300 00	1564061 HYVEDEMM300	DE75 2003 0000 0001 5640 61
Commerzbank AG	200 400 00	1134444 COBADEFFXXX	DE96 2004 0000 0113 4444 00
Dt. Postbank AG	200 100 20	40723200 PBNKDEFF	DE94 2001 0020 0040 7232 00
VAT reg. no.	DE135507187	Tax number	30 288 06009
Kommanditgesellschaft, Sitz Bargteheide, Registergericht Ahrensburg HRA 2027			
Komplementärin: Getriebetechnik Nord GmbH, Sitz Bargteheide, Registergericht Ahrensburg HRB 2038			
Geschäftsführer: G.A. Küchenmeister, J. Humbert, U. Küchenmeister, J. Paulsen, Dr. O. Sadi, G. Zarp			
Internet: http://www.NORD.com			

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 432 de 524

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



NRJ3R3 - Página 2 / 2

Cantidad de lubricante	0,7 l
Tratamiento de superficies sellado	Sin conversión de sellado de la superficie
Tipo de pintura	Básico (F 2): Para instalación en interiores (estándar)
Color	RAL 7031 Gris
Peso	10,0 kg
Fecha de entrega requerida	1 - 2 Semanas ARO

Bank info:
HSH Nordbank AG 210 500 00
Deutsche Bank AG 200 700 00
UniCredit Bank AG 200 300 00
Commerzbank AG 200 400 00
Dt. Postbank AG 200 100 20
VAT reg. no. DE135507187

Bank code
210 500 00
200 700 00
200 300 00
200 400 00
200 100 20
DE135507187

Account S.W.I.F.T/BIC
53005816 HSHNDEHHXXX
3022555 DEUTDEHH
1564061 HYVEDEMM300
1134444 COBADEFFXXX
40723200 PBKDEFF
Tax number

IBAN
DE96 2105 0000 0053 0058 16
DE70 2007 0000 0302 2555 00
DE75 2003 0000 0001 5640 61
DE96 2004 0000 0113 4444 00
DE94 2001 0020 0040 7232 00
30 288 06009

Kommanditgesellschaft, Sitz Bargteheide,
Registergericht Ahrensburg HRA 2027
Komplementärin: Getriebetechnik Nord GmbH, Sitz Bargteheide,
Registergericht Ahrensburg HRB 2038
Geschäftsführer: G.A. Küchenmeister, J. Humbert,
U. Küchenmeister, J. Paulsen, Dr. O. Sadi, G. Zarp
Internet: <http://www.NORD.com>

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 433 de 524

MESA VIBRATORIA (S-MV-01/02)



Model TM/TMR

TM Conveyor Model Selection Guide

Model Number	Sand Capacity*	Width	Additional Trough Sizes (Length)				
			5 ft (1.5m)	10 ft (3m)	15 ft (4.57m)	20 ft (6.1m)	25 ft (7.62m)
			Horsepower/Kilowatts Required				
TM-8	50 tph	8"	3/4 hp	1 hp	1-1/2 hp	2 hp	2 hp
	45 mtpH	203 mm	.56 kw	.75 kw	1.1 kw	1.5 kw	1.5 kw
TM-12	75 tph	12"	3/4 hp	1 hp	1-1/2 hp	2 hp	2 hp
	70 mtpH	305 mm	.56 kw	.75 kw	1.1 kw	1.5 kw	1.5 kw
TM-18	125 tph	18"	1 hp	1-1/2 hp	2 hp	3 hp	3 hp
	115 mtpH	457 mm	.75 kw	1.1 kw	1.5 kw	2.2 kw	2.2 kw
TM-24	175 tph	24"	2 hp	3 hp	5 hp	5 hp	5 hp
	160 mtpH	610 mm	1.5 kw	2.2 kw	3.7 kw	3.7 kw	3.7 kw
TM-30	225 tph	30"	3 hp	5 hp	5 hp	7-1/2 hp	7-1/2 hp
	205 mtpH	762 mm	1.5 kw	3.7 kw	3.7 kw	5.6 kw	5.6 kw
TM-36	275 tph	36"	3 hp	5 hp	5 hp	7-1/2 hp	7-1/2 hp
	250 mtpH	914 mm	2.2 kw	3.7 kw	3.7 kw	5.6 kw	5.6 kw

* Capacities are based on dry sand weighing 100 lb/cu ft (1600 kg/cu m) with the trough horizontal. Capacity for other materials may be weight or volume limited. Consult Eriez.

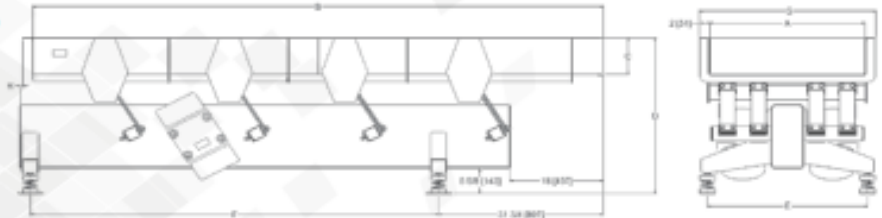
Note: Horsepower subject to change depending on trough thickness, liners, etc. Trough lengths and widths other than those shown here are available. Dimensions subject to change without notice.

TMR Conveyor Model Selection Guide

Model Number	Capacity*	Width	Feeder Tray Length				
			5 ft (1.5m)	8 ft (2.4m)	10 ft (3m)	12 ft (3.66m)	15 ft (4.57m)
			Horsepower/Kilowatts Required**				
TMR-8	58 tph	8"	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6
	53 mtpH	203 mm	.89 kw	.89 kw	.89 kw	.89 kw	1.2 kw
TMR-12	87 tph	12"	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6
	79 mtpH	305 mm	.89 kw	.89 kw	.89 kw	1.2 kw	1.2 kw
TMR-18	130 tph	18"	1.02	1.2	1.2	1.6	1.6
	118 mtpH	457 mm	.89 kw	.89 kw	.89 kw	1.2 kw	1.2 kw
TMR-24	175 tph	24"	1.2	1.2	1.6	2.1	2.1
	159 mtpH	610 mm	.89 kw	.89 kw	1.2 kw	1.6 kw	1.6 kw
TMR-30	218 tph	30"	1.6	1.6	1.6	2.1	2.96
	198 mtpH	762 mm	1.2 kw	1.2 kw	1.2 kw	1.6 kw	2.2 kw
TMR-36	262 tph	36"	1.6	1.6	2.1	2.96	2.96
	238 mtpH	914 mm	1.2 kw	1.2 kw	1.6 kw	2.2 kw	2.2 kw

* Capacity estimates are based on dry sand weighing 100 lb/cu ft (1600 kg/cu m) with trough horizontal. Capacity for other materials will vary.

** Horsepower subject to change depending upon tray thickness, liners, etc. Additional trough lengths and widths are available.



Specifications

Model	A		B		C		D		E		F		G		H		Weight	
	in	mm	ft	m	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	ft	m	ft	m	lb	kg
TMR-8	8	203	5	1.5	7	178	34.5	876	20	508	42	1067	12	305	8	203	530	241
			8	2.4	7	178	34.5	876	20	508	52	1321	12	305	6	152	605	275
			10	3.0	7	178	34.5	876	20	508	60	1524	12	305	0	0	650	295
			12	3.7	7	178	36	914	20	508	78	1981	12	305	0	0	730	331
			15	4.6	7	178	37.5	953	20	508	102	2591	12	305	0	0	920	418
TMR-12	12	305	5	1.5	7	178	34.5	876	20	508	42	1067	16	406	8	203	550	250
			8	2.4	7	178	34.5	876	20	508	52	1321	16	406	6	152	650	295
			10	3.0	7	178	34.5	876	20	508	60	1524	16	406	0	0	700	318
			12	3.7	7	178	37.5	953	20	508	78	1981	16	406	0	0	880	400
			15	4.6	7	178	37.5	953	20	508	102	2591	16	406	0	0	970	440
TMR-18	18	457	5	1.5	7	178	34.5	876	25	635	42	1067	22	559	8	203	575	261
			8	2.4	7	178	34.5	876	25	635	52	1321	22	559	6	152	695	316
			10	3.0	7	178	36.5	927	25	635	60	1524	22	559	0	0	740	336
			12	3.7	7	178	37.5	953	25	635	78	1981	22	559	0	0	930	422
			15	4.6	7	178	37.5	953	25	635	102	2591	22	559	0	0	1100	499
TMR-24	24	610	5	1.5	7	178	34.5	876	25	635	42	1067	28	711	8	203	600	272
			8	2.4	7	178	36	914	25	635	52	1321	28	711	6	152	630	286
			10	3.0	7	178	36	914	25	635	60	1524	28	711	0	0	750	341
			12	3.7	7	178	37.5	953	25	635	78	1981	28	711	0	0	950	431
			15	4.6	7	178	37.5	953	25	635	102	2591	28	711	0	0	1200	545
TMR-30	30	762	5	1.5	7	178	36	914	31	787.4	42	1067	34	864	8	203	620	281
			8	2.4	7	178	36	914	31	787.4	52	1321	34	864	6	152	850	386
			10	3.0	7	178	37.5	953	31	787.4	60	1524	34	864	0	0	1560	708
			12	3.7	7	178	37.5	953	31	787.4	78	1981	34	864	0	0	1600	726
			15	4.6	7	178	37.5	953	31	787.4	102	2591	34	864	0	0	1800	817
TMR-36	36	914	5	1.5	7	178	36	914	37	939.8	42	1067	40	1016	8	203	700	318
			8	2.4	7	178	36	914	37	939.8	52	1321	40	1016	6	152	900	409
			10	3.0	7	178	37.5	953	37	939.8	60	1524	40	1016	0	0	1300	590
			12	3.7	7	178	37.5	953	37	939.8	78	1981	40	1016	0	0	1700	772
			15	4.6	7	178	37.5	953	37	939.8	102	2591	40	1016	0	0	2100	953

CINTA MAGNETICA (T-CM-01)

Model **SPM** SUSPENDED PERMANENT MAGNETIC SEPARATOR

Fully automatic discharge type

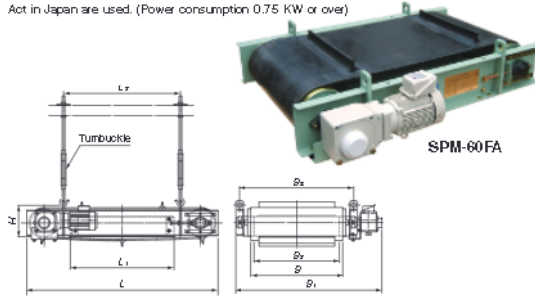
Environmentally friendly!

Removing iron in wood-processing plants for biomass power generation also!



All models employ the IE3 motors!

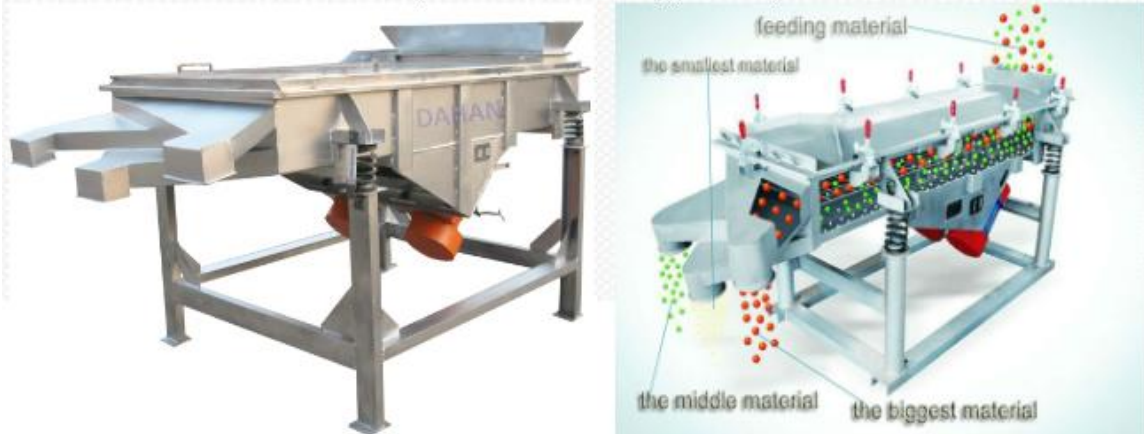
The top runner motors in compliance with the Energy Conservation Act in Japan are used. (Power consumption 0.75 kW or over)



ZARANDA (C-ZA-01)

Square Vibrating sieve machine

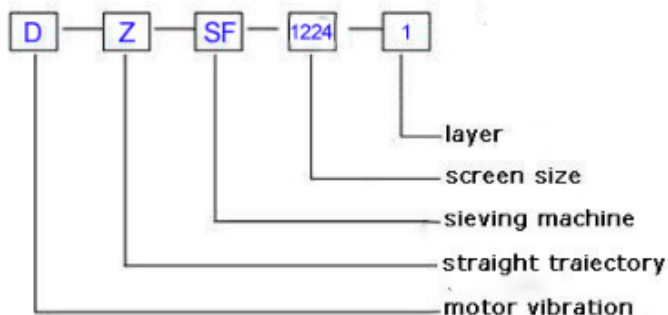
Square vibrating sieve machine has another name: linear vibrating sieve. Linear sieve machinery vibration motor excitation as the source of vibration, so that the material was tossed in the sieve, while forward in a straight line material evenly into the screening machine feeder feed port, multi-layer mesh specifications of sieve, sieve material, respectively, discharged from their exports. With low power consumption, high yield, simple structure, easy maintenance, fully enclosed structure, no dust, automatic nesting, more suitable for pipeline operations.



Technical parameters:

Model	DZSF-520	DZSF-525	DZSF-530	DZSF-1020	DZSF-1025	DZSF-1030
Machine size (mm)	500*2000	500*2500	500*3000	1000*2000	1000*2500	1000*3000
Material diameter (mm)	0.074-10					
Frequency (times/min)	960					
Leaning angle of screen	0°-7°					
Amplitude	3-4.5					
The number of layer	1-6					
Power (kw)	2*(0.4-0.75)	2*(0.4-0.75)	2*(0.4-0.75)	2*(0.4-1.1)	2*(0.4-1.1)	2*(0.4-1.5)

Dahan company square vibrating sieve symbol schematic



BARRAS REDONDAS DE ACERO AL CARBONO

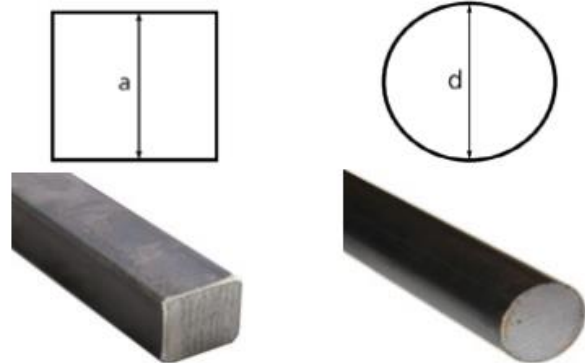
Barras Redondas y Cuadradas

Usos y Aplicaciones Construcción:

Herriería (cercos, rejas, portones, escaleras, barandas, pasamanos, etc.) Industria: herramientas y máquinas en general. Agro: reparaciones generales de instalaciones y máquinas.

Hierro Cuadrado – Redondo			
Dimensiones		Cuadrado	Redondo
en mm.	en Pulg.		
6,40	1/4	0,320	0,240
7,90	5/16	0,490	0,380
9,50	3/8	0,710	0,550
11,10	7/16	0,970	0,750
12,70	1/2	1,270	0,990
14,30	9/16	1,600	1,200
15,87	5/8	1,980	1,550
19,05	3/4	2,850	2,240
22,22	7/8	3,880	3,050
25,40	1	5,070	3,980
28,57	1 1/8	6,200	5,030
31,75	1 1/4	7,900	6,220
38,10	1 1/2	11,400	8,950
44,55	1 3/4	15,600	12,190
50,80	2	19,900	15,910
54,00	2 1/8	22,400	17,500
57,15	2 1/4	25,000	20,140
60,00	2 3/8	27,900	20,700
63,50	2 1/2	30,800	24,860
69,80	2 3/4	37,500	30,080
76,20	3	44,200	35,800
82,50	3 1/4	52,500	41,100
88,90	3 1/2	63,600	48,720
101,60	4	79,000	63,640

Los valores de la tabla indican peso por metro en kg.



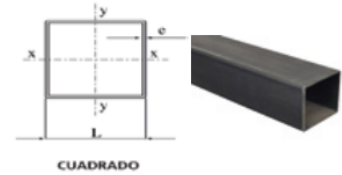
Info - Resumen	
Denominaciones	Hierros, Redondos, Cuadrados
Diametros	6,40 mm a 101,60 mm
Espesor	-
Venta	Barra 6 Mts
Fraccionaria	1/2 Barra
Material	Acero
Como Solicitar	Diametro o ancho en mm

PERFILES ESTRUCTURALES CUADRADOS

Cuadrados

Tubos Estructurales Cuadrados											
Familia	L x L	Espesores (e) / Pesos teoricos Kg/Metro									
		0,90	1,24	1,60	2,00	2,50	2,85	3,20	4,00	4,75	6,35
1/2	10x10	0,262	0,353	0,439	0,528						
5/8	12x12	0,333	0,451	0,564	0,685						
3/4	15x15	0,403	0,549	0,690	0,842						
1	20x20	0,545	0,745	0,941	1,156	1,424	1,587	1,782			
1 1/4	25x25	0,686	0,941	1,192	1,469	1,819	2,034	2,291			
1 1/2	30x30	0,827	1,137	1,442	1,783	2,214	2,481	2,801			
1 3/4	35x35	0,967	1,332	1,691	2,094	2,586	2,924	3,255			
2	40x40	1,109	1,529	1,944	2,410	3,004	3,374	3,820			
2 1/4	45x45	1,220	1,725	2,195	2,724	3,399	3,821	4,329			
2 1/2	50x50	1,390	1,921	2,446	3,037	3,794	4,268	4,839	5,877		
3	60x60	1,627	2,313	2,948	3,664	4,585	5,162	5,858	7,131	8,556	
3 1/2	70x70		2,705	3,449	4,291	5,375	6,055	6,877	8,385	10,077	
4	80x80			3,951	4,919	6,165	6,949	7,896	9,640	11,598	15,052
4 1/2	90x90			4,445	5,536	6,889	7,829	8,763	10,875	12,859	17,005
5	100x100			4,946	6,162	7,680	8,721	9,770	12,130	14,320	18,894
5 1/2	110x110			5,446	6,788	8,455	9,614	10,767	13,379	15,800	20,872
6	120x120				7,414	9,237	10,506	10,814	14,639	17,331	22,872
7	140x140					10,667	12,136	13,598	16,919	20,004	26,491
7 1/2	150x150							14,774	18,388	21,748	28,823
8 5/8	175x175							17,030	21,240	25,180	33,350
Familia	L x L	0,90	1,24	1,60	2,00	2,50	2,85	3,20	4,00	4,75	6,35

Tubos Uso General y Estructural: largo estándar 6 metros
Medidas mayores o iguales a 5 1/2": largo estándar 12 metros



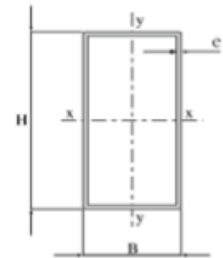
Info - Resumen

Denominaciones	Caños, Tubos, Estructurales
Diametros	10x10 mm a 175x175 mm
Espesor	0,90 mm a 6,35 mm
Venta	Barra 6 Mts o 12 Mts Segun medida
Fracciona	1/4 Barra
Material	Acero
Como Solicitar	Lado x Lado y espesor en mm

PERFILES ESTRUCTURALES RECTANGULARES

Rectangulares

Tubos Estructurales Rectangulares																				
Familia	H x B	Espesores (e) / Pesos teoricos Kg/Metro																		
		0.90	1.24	1.60	2.00	2.50	2.85	3.20	4.00	4.75	6.35									
3/4	20x10	0.403	0.549	0.690	0.842															
7/8	10x25	0.474	0.647	0.815	0.999															
7/8	20x15	0.474	0.647	0.815	0.999															
1	10x30	0.545	0.745	0.941	1.156	1.424	1.587	1.782												
1	25x15	0.545	0.745	0.941	1.156	1.424	1.587	1.782												
1 1/8	30x15	0.615	0.843	1.066	1.312	1.621	1.810	2.036												
1 1/4	30x20	0.686	0.941	1.192	1.469	1.819	2.034	2.291												
1 1/4	40x10	0.686	0.941	1.192	1.469	1.819	2.034	2.291												
1 3/8	30x25	0.756	1.039	1.317	1.626	2.016	2.257	2.546												
1 1/2	40x20	0.827	1.137	1.442	1.783	2.214	2.481	2.801												
1 1/2	35x25	0.827	1.137	1.442	1.783	2.214	2.481	2.801												
1 5/8	40x25	0.897	1.235	1.568	1.939	2.411	2.704	3.055												
1 3/4	50x20	0.967	1.332	1.691	2.094	2.586	2.924	3.255												
1 3/4	40x30	0.967	1.332	1.691	2.094	2.586	2.924	3.255												
1 7/8	50x25	1.038	1.431	1.819	2.253	2.806	3.151	3.565												
2	50x30	1.109	1.529	1.944	2.410	3.004	3.374	3.820												
2	60x20	1.109	1.529	1.944	2.410	3.004	3.374	3.820												
2 1/4	60x30	1.220	1.725	2.195	2.724	3.399	3.821	4.329												
2 1/4	50x40	1.220	1.725	2.195	2.724	3.399	3.821	4.329												
2 1/4	70x20	1.220	1.725	2.195	2.724	3.399	3.821	4.329												
2 1/2	60x40	1.390	1.921	2.446	3.037	3.794	4.268	4.839	5.877											
2 1/2	70x30	1.390	1.921	2.446	3.037	3.794	4.268	4.839	5.877											
2 1/2	80x20	1.390	1.921	2.446	3.037	3.794	4.268	4.839	5.877											
3	80x40	1.627	2.313	2.948	3.664	4.585	5.162	5.858	7.131	8.556										
3	100x20	1.627	2.313	2.948	3.664	4.585	5.162	5.858	7.131	8.556										
3	70x50	1.627	2.313	2.948	3.664	4.585	5.162	5.858	7.131	8.556										
3	90x30	1.627	2.313	2.948	3.664	4.585	5.162	5.858	7.131	8.556										
3 1/2	100x40		2.705	3.449	4.291	5.375	6.055	6.877	8.385	10.077										
4	100x60			3.951	4.919	6.165	6.949	7.896	9.640	11.598	15.052									
4	120x40			3.951	4.919	6.165	6.949	7.896	9.640	11.598	15.052									
4 1/2	100x80			4.445	5.536	6.889	7.829	8.763	10.875	12.859	17.005									
4 1/2	120x60			4.445	5.536	6.889	7.829	8.763	10.875	12.859	17.005									
5	120x80			4.946	6.162	7.680	8.721	9.770	12.130	14.320	18.894									
5	140x60			4.946	6.162	7.680	8.721	9.770	12.130	14.320	18.894									
5 1/2	140x80			5.446	6.788	8.455	9.614	10.767	13.379	15.800	20.872									
5 1/2	120x100			5.446	6.788	8.455	9.614	10.767	13.379	15.800	20.872									
6	140x100				7.414	9.237	10.506	10.814	14.639	17.331	22.872									
6	160x80				7.414	9.237	10.506	10.814	14.639	17.331	22.872									
7	180x100					10.667	12.136	13.598	16.919	20.004	26.491									
7	160x120					10.667	12.136	13.598	16.919	20.004	26.491									
7 1/2	160x140							14.774	18.388	21.748	28.823									
8 5/8	250x100							17.030	21.240	25.180	33.350									
8 5/8	200x150							17.030	21.240	25.180	33.350									
Familia	H x B	0.90	1.24	1.60	2.00	2.50	2.85	3.20	4.00	4.75	6.35									



RECTANGULAR



Info - Resumen

Denominaciones	Caños, Tubos, Estructurales
Diametros	20x10 mm a 200x150 mm
Espesor	0,90 mm a 6,35 mm
Venta	Barra 6 Mts o 12 Mts Segun medida
Fraccion	1/4 Barra
Material	Acero
Como Solicitar	Altura x Ancho y espesor en mm

Tubos Uso General y Estructural: largo estándar 6 metros
Medidas mayores o iguales a 5 1/2": largo estándar 12 metros

PERFILES ESTRUCTURALES UPN

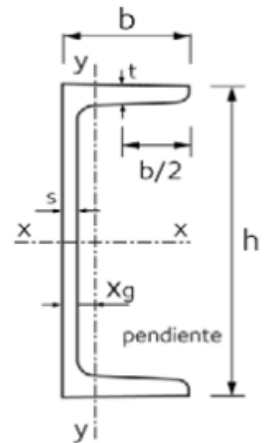
UPN

Usos y Aplicaciones:

Se utilizan como vigas o columnas para diversas aplicaciones estructurales.

PERFIL NORMAL UPN							
Denominación	Dimensiones					Sección F	Peso g
	h	b	s	t	xg		
	mm	mm	mm	mm	cm	cm ²	kg/m
80	80	45	6.0	8.0	1.450	11.0	8.60
100	100	50	6.0	8.5	1.550	13.5	10.60
120	120	55	7.0	9.5	1.600	17.0	13.30
140	140	60	7.0	10.0	1.750	20.4	16.00
160	160	65	7.5	10.5	1.840	24.0	18.80
180	180	70	8.0	11.0	1.920	28.0	21.90
200	200	75	8.5	11.5	2.010	32.2	25.20
220	220	80	9.0	12.5	2.140	37.4	29.30
240	240	85	9.5	13.0	2.230	42.3	33.10
260	260	90	10.0	14.0	2.360	48.3	37.80
280	280	95	10.0	15.0	2.530	53.3	41.80
300	300	100	10.0	16.0	2.700	58.8	46.10
320	320	100	14.0	17.5	2.600	75.8	59.40
350	350	100	14.0	18.0	2.400	77.3	60.60
380	380	102	13.5	18.0	2.380	80.4	63.00
400	400	110	14.0	18.0	2.650	91.5	71.70

Los valores de la tabla indican peso por metro en kg.
Se Fracciona por metro.



Info - Resumen	
Denominaciones	UPN
Diametros	80 mm a 400 mm
Espesor	6,00 mm a 14 mm
Venta	Barra 6 Mts a 12Mts
Fracciona	Se corta a requerimiento del cliente
Material	Acero
Como Solicitar	Altura en mm

CHAPA ACERO AL CARBONO

Laminadas en Caliente

Son hojas de acero al carbono laminadas en caliente. Presenta una estructura de granulado fino que le proporciona elevadas características mecánicas, buena conformabilidad y excelente soldabilidad.

Espesor		Laminadas en Frio					Laminadas en Caliente				
		Ancho mm	1,000	1,220	1,220	1,500	1,000	1,025	1,245	1,245	1,500
B.W.G.	mm.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Largo mm	2,000	2,440	3,000	3,000	2,000	2,000	2,440	3,000	3,000
30	0,30		4,71	7,01	8,62	10,60					
28	0,35		5,50	8,18	10,06	12,36					
27	0,40		6,28	9,35	11,49	14,13					
26	0,45		7,07	10,52	12,93	15,90					
25	0,50		7,85	11,68	14,37	17,66					
24	0,55		8,64	12,85	15,80	19,43					
	0,60		9,42	14,02	17,24	21,20					
23	0,65		10,21	15,19	18,68	22,96					
22	0,70		10,99	16,36	20,11	24,73					
21	0,80		12,56	18,69	22,98	28,26					
20	0,90		14,13	21,03	25,86	31,79					
	1,00		15,70	23,37	28,73	35,33					
19	1,10		17,27	25,70	31,60	38,86					
18	1,25		19,63	29,21	35,91	44,16					
17	1,50		23,55	35,05	43,10	52,99					
16	1,60		25,12	37,39	45,97	56,52	25,12	25,75	38,15	46,91	56,52
15	1,80		28,26	42,06	51,72	63,59	28,26	28,97	42,92	52,78	63,59
14	2,00		31,40	46,74	57,46	70,65	31,40	32,19	47,69	58,64	70,65
13	2,25		35,33	52,58	64,64	79,48	35,33	36,21	53,66	65,97	79,48
12	2,50		39,25	58,42	71,83	88,31	39,25	40,23	59,62	73,30	88,31
	2,85		44,75	66,60	81,88	100,68	44,75	45,86	67,96	83,56	100,68
	3,00		47,11	70,12	86,21	105,99	47,11	48,29	71,55	87,97	105,99
1/8"	3,20						50,24	51,50	76,31	93,82	113,04
10	3,40						53,38	54,71	81,08	99,69	120,11
	3,55						55,74	57,13	84,66	104,09	125,40
	4,00						62,80	64,37	95,39	117,28	141,30
3/16"	4,75						74,58	76,44	113,27	139,27	167,79
	5,15						80,86	82,88	122,81	151,00	181,92
1/4"	6,35						99,70	102,19	151,43	186,18	224,31
5/16"	8,00						125,60	128,74	190,77	234,56	282,60
3/8"	9,50						149,15	152,88	226,54	278,54	335,59
	12,50						196,25	201,16	298,08	366,50	441,56

CHAPA GALVANIZADA

Chapas Galvanizadas

Surge de la aplicación de una capa de cinc en ambas caras de una chapa de acero laminado en frío o en caliente. Es uno de los productos siderúrgicos de mayor desarrollo mundial. El producto, se caracteriza por su resistencia a la acción del medio ambiente y es apto para fabricar piezas conformadas. Pueden utilizarse en la fabricación de silos, cerramientos, perfiles estructurales, paneles, electrodomésticos, carrocerías, conductos de aire acondicionado, zinguería, cubiertas y estanterías metálicas, entre otros usos.

Galvanizadas				
Espesor		Ancho mm	1000	1220
		x	x	x
B.W.G.	mm.	Largo mm	2000	2440
30	0,30			7,01
28	0,35			8,18
27	0,40			
25	0,50		6,28	
22	0,70		7,85	
20	0,90		10,99	16,36
18	1,25		14,13	21,03
16	1,60		19,63	29,21
14	2,00		25,12	37,39
12	2,50		31,40	46,74
1/8"	3,20		39,25	58,42
			50,24	76,31

Info - Resumen	
Denominaciones	Chapas lisas galvanizadas
Dimensiones	Ancho x Largo
Espesor	0,30 mm a 3,20 mm
Venta	Por unidad
Fracciona	No, se vende hoja entera
Material	Acero Galvanizado
Como Solicitar	Denominacion, Espesor, dimensiones en mm

TUBOS ACERO AL CARBONO



Tubos ASTM A53 / ASTM A106 / API 5L Gr. B SCH STD / 40 / XS / 80 / 160

Tubo de acero negro sin costura, tri-norma A53 / ASTM A106 / API 5L grado B x 6 metros de largo.

Desde 1/4" a 1 1/2" en corte recto, y desde 2" a 24" con extremos biselados^(*).

Esta tubería está destinada a aplicaciones mecánicas y de presión y también es aceptable para usos ordinarios en la conducción de vapor, agua, gas, y las líneas de aire. Este tipo de tubería es apta para ser soldada y roscada. La vida útil corresponde al uso en condiciones normales para lo que fue fabricada.

* Opcional extremos planos



TUBERÍA DE ACERO

Tolerancia Dimensional

Espesor mínimo	-12.5% del valor nominal
Peso	+/-10% del valor nominal
Diámetro	1/8" hasta 1 1/2": +/- 1/64"; 2" hasta 24": +/-1% del valor nominal

Propiedades Mecánicas

Resistencia a la Tracción, min	60000 PSI (415 MPa)
Fluencia, min	35000 PSI (240 MPa)

Diámetro Nominal	Dimen. Exterior	STD				SCH-40			XS			SCH-80			SCH-160		
		Espesor Nominal	Peso		Espesor Nominal	Peso		Espesor Nominal	Peso		Espesor Nominal	Peso		Espesor Nominal	Peso		
Pulg.	mm	mm	kg/m	kg	mm	kg/m	kg	mm	kg/m	kg	mm	kg/m	kg	mm	kg/m	kg	
1/4	13.7	2.24	0.63	3.78	2.24	0.63	3.78	3.02	0.80	4.8	3.02	0.80	4.8	-	-	-	
3/8	17.1	2.31	0.84	5.04	2.31	0.84	5.04	3.20	1.10	6.6	3.20	1.10	6.6	-	-	-	
1/2	21.3	2.77	1.27	7.62	2.77	1.27	7.62	3.73	1.62	9.72	3.73	1.62	9.72	4.78	1.95	11.7	
3/4	26.7	2.87	1.69	10.14	2.87	1.69	10.14	3.91	2.20	13.2	3.91	2.20	13.2	5.56	2.90	17.4	
1	33.4	3.38	2.50	15	3.38	2.50	15	4.55	3.24	19.44	4.55	3.24	19.44	6.35	4.24	25.44	
1 1/4	42.2	3.56	3.39	20.34	3.56	3.39	20.34	4.85	4.47	26.82	4.85	4.47	26.82	6.35	5.61	33.66	
1 1/2	48.3	3.68	4.05	24.3	3.68	4.05	24.3	5.08	5.41	32.46	5.08	5.41	32.46	7.14	7.25	43.5	
2	60.3	3.91	5.44	32.64	3.91	5.44	32.64	5.54	7.48	44.88	5.54	7.48	44.88	8.74	11.11	66.66	
2 1/2	73.0	5.16	8.63	51.78	5.16	8.63	51.78	7.01	11.41	68.46	7.01	11.41	68.46	9.53	14.92	89.52	
3	88.9	5.49	11.29	67.74	5.49	11.29	67.74	7.62	15.27	91.62	7.62	15.27	91.62	11.13	21.35	128.1	
4	114.3	6.02	16.07	96.42	6.02	16.07	96.42	8.56	22.32	133.92	8.56	22.32	133.92	13.49	33.54	201.24	
5	141.3	6.55	21.77	130.62	6.55	21.77	130.62	9.53	30.97	185.82	9.53	30.97	185.82	15.88	49.12	294.72	
6	168.3	7.11	28.26	169.56	7.11	28.26	169.56	10.97	42.56	255.36	10.97	42.56	255.36	18.26	67.57	405.42	
8	219.1	8.18	42.55	255.3	8.18	42.55	255.3	12.70	64.64	387.84	12.70	64.64	387.84	23.01	111.27	667.62	
10	273.0	9.27	60.29	361.74	9.27	60.29	361.74	12.70	81.55	489.3	15.09	95.98	575.88	28.58	172.27	1033.62	
12	323.8	9.53	73.88	443.28	10.31	79.71	478.26	12.70	97.46	584.76	17.48	132.05	792.3	33.32	238.69	1432.14	
14	355.6	9.53	81.33	487.98	11.13	94.55	567.3	12.70	107.39	644.34	19.05	158.11	948.66	35.71	281.72	1690.32	
16	406.4	9.53	93.27	559.62	12.70	123.31	739.86	12.70	123.30	739.8	21.44	203.54	1221.24	40.49	365.38	2192.28	
18	457	9.53	105.16	630.96	14.27	155.81	934.86	12.70	139.15	834.9	23.83	254.57	1527.42	45.24	459.39	2756.34	
20	508	9.53	117.15	702.9	15.09	183.43	1100.58	12.70	155.12	930.72	26.19	311.19	1867.14	50.01	564.85	3389.1	
22	559	9.53	129.13	774.78	-	-	-	12.70	171.09	1026.54	28.58	373.85	2243.1	53.98	672.30	4033.8	
24	610	9.53	141.12	846.72	17.48	255.43	1532.58	12.70	187.06	1122.36	30.96	442.11	2652.66	59.54	808.27	4849.62	

* Fotos y datos referenciales. No aceptamos responsabilidad por usos incorrectos o mal interpretaciones de estos datos.

TUBOS CHAPA GALVANIZADA ((Neumatica)-M-TB-01/02/03/04)

CAÑOS DE CHAPA GALVANIZADOS REDONDOS

Aptos para: Ventilación / Pluviales

Uso Industrial: Aire Acondicionado / Calderia / Agro

Diámetro standard: de 3" a 10"

Diámetro Especial: sobre pedido.

Espesor standard: chapa galvanizada nro. 30.

Espesor Especial: sobre pedido.

En 1 metro a partir de 3"

Caño Chapa Galvanizada

Caño Chapa Galvanizada 10", Caño Chapa Galvanizada 11",
Caño Chapa Galvanizada 12", Caño Chapa Galvanizada 13",
Caño Chapa Galvanizada 14", Caño Chapa Galvanizada 15",
Caño Chapa Galvanizada 16", Caño Chapa Galvanizada 17",
Caño Chapa Galvanizada 18", Caño Chapa Galvanizada 19",
Caño Chapa Galvanizada 20", Caño Chapa Galvanizada 3",
Caño Chapa Galvanizada 4", Caño Chapa Galvanizada 5",
Caño Chapa Galvanizada 6", Caño Chapa Galvanizada 7",
Caño Chapa Galvanizada 8", Caño Chapa Galvanizada 9"

CODOS 90° CHAPA GALVANIZADA ((Neumatica)-M-CD-01/02/03/04)



Curva Articulada

Curva Articula

medidas: desde 3" hasta 22"

[Consultar Precios](#)

[Consultar](#)

CURVA ARTICULADA

Fácil instalación, ideal para conexión de caños en angulo

Múltiples posiciones

Medidas: **desde 3" hasta 22"**

UNIONES 45° CHAPA GALVANIZADA ((Neumatica)-M-UN-01/02/03)



Ramales Y 45 Grados

Pieza utilizada para la derivación y empalme de cañerías a 45°. Apto para descargas pluviales. Diametro standard y especial.

[Consultar](#)

RAMALES Y 45 GRADOS

Pieza utilizada para la derivación y empalme de cañerías a 45°.

Apto para descargas pluviales.

Diametro standard y especial.

REDUCCION CHAPA GALVANIZADA ((Neumatica)-M-RD-01)



Reducciones Para Caños

Reducciones cónicas de una pieza y repujada de aluminio
Reducciones de 3 segmentos de aluminio
Medidas standard: 4"x 3", 5"x 4", 6"x 4", 6"x 5", 8"x 6", 4"x 110mm
Medida especial: sobre pedido

[Consultar](#)

REDUCCIONES PARA CAÑOS

Reducciones cónicas de una pieza y repujada de aluminio

Reducciones de 3 segmentos de aluminio

Medidas standard: 4"x 3", 5"x 4", 6"x 4", 6"x 5", 8"x 6", 4"x 110mm

Medida especial: sobre pedido

GRAMPAS ((Neumatica)-M-GR-01/02/03/04)



Abrazaderas Galvanizadas Con Tuerca Y Tornillo

De 1/4 a 8 pulgadas.

Consultar

www.meflex.com.ar

DESCRIPCIÓN

INFORMACIÓN ADICIONAL

VALORACIONES (0)

ABRAZADERAS GALVANIZADAS CON TUERCA Y TORNILLO

De 1/4 a 8 pulgadas.

SEPARADOR CICLONICO (A-CL-01)

Ciclón alta eficiencia - LKM 65



Los ciclones de alta eficiencia LKM, están diseñados para separar del aire, impurezas y partículas de polvo de diámetro superior a 5 µm.

Se utilizan con frecuencia como limpiadores previos a los colectores de polvo de mangas o cartuchos, o simplemente como separadores de partículas gruesas.

Tienen la capacidad de mantener la eficiencia constante y una caída de presión estable para un flujo de gas y partículas dadas.

Están fabricados en chapa de acero de 2 y 3 mm, protegidos contra la corrosión con pintura poliuretánica.

Pueden ser construidos en una sola pieza o partidos, vinculados con bridas y bulones, para facilitar el transporte y montaje.

Son de gran sencillez, sin partes móviles, de fácil mantenimiento y elevada eficacia.



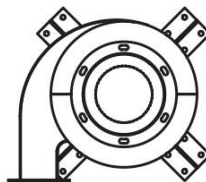
Código de pedido

LKM 65 - **R** - **S**
Ciclón alta eficiencia Modelo LKM 65 Posición de ingreso **Soporte:**
S - sin soporte
P - patas standard

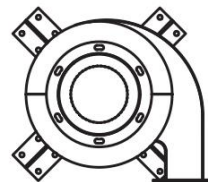
Bajo pedido

Se pueden proveer las transiciones de entrada y/o salida, válvula dosificadora inferior de descarga y estructura soporte especial.

Posición de ingreso



Izquierdo (L)



Derecho (R)

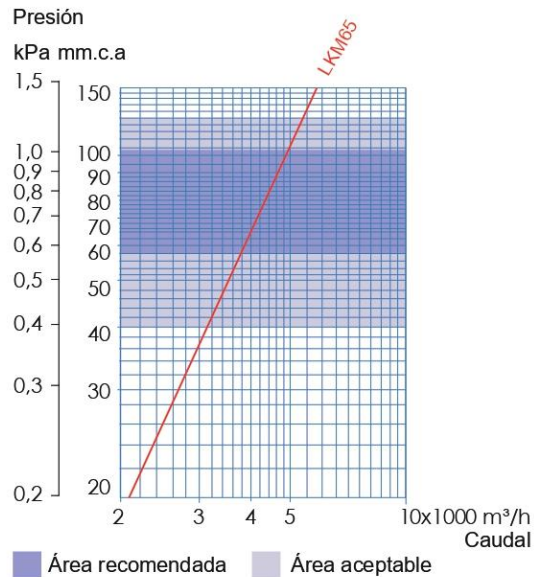
CASA CENTRAL CÓRDOBA: Rafael Bianchi 215 - Arroyito - Córdoba
OFICINA C.A.B.A.: Av. Corrientes 1386 piso 10º - C.A.B.A. - Buenos Aires
Web: www.leuca.com.ar / E-mail: leuca@leuca.com.ar

CENT.: +54 (3576) 424848
C.A.B.A.: +54 (011) 5883295
CEL.: +54 (3576) 417610

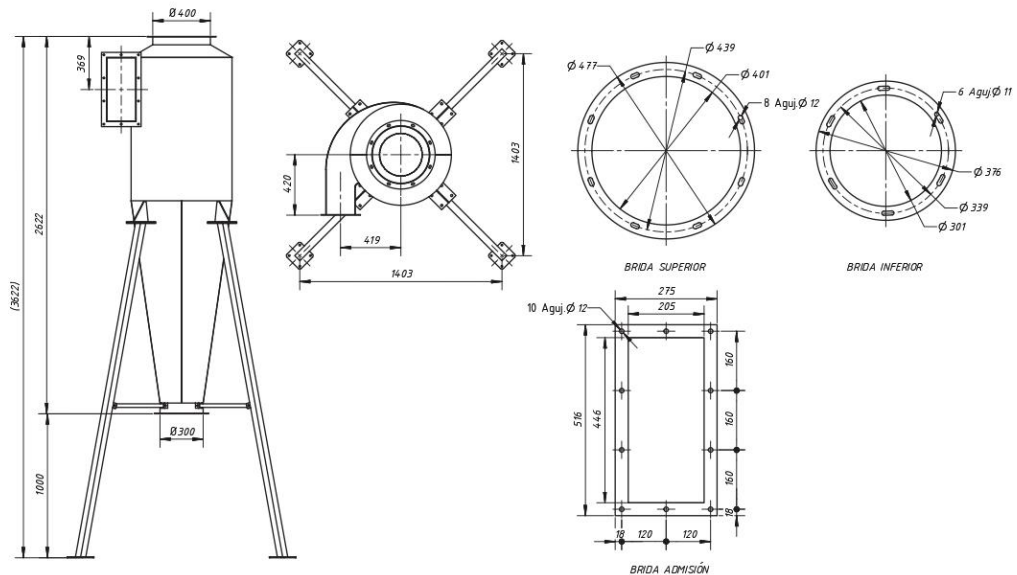
Ciclón alta eficiencia - LKM 65



Curva característica



Dimensiones generales



CASA CENTRAL CÓRDOBA: Rafael Bianchi 215 - Arroyito - Córdoba
 OFICINA C.A.B.A: Av. Corrientes 1386 piso 10° - C.A.B.A - Buenos Aires
 Web: www.leuca.com.ar / E-mail: leuca@leuca.com.ar

CENT.: +54 (3576) 424848
 C.A.B.A.: +54 (011) 58883295
 CEL.: +54 (3576) 417610

VENTILADOR (A-VT-01)

Ventilador centrífugo de presión 57085



Ventilador centrífugo de presión para aire limpio. De simple aspiración y accionamiento directo, fabricado en chapa de acero al carbono protegido con pintura poliuretánica.



Rodete de álabes curvados hacia atrás, equilibrado dinámicamente, accionado por motor trifásico.



Características

- Posición de descarga regulable
- Motor normalizado IEC
- Protección poliuretánica anticorrosiva
- Instalaciones de alta presión con caudal moderado
- Alto nivel sonoro

Aplicaciones

- Aspiración de polvos o partículas
- Transporte neumático
- Otros

Especificaciones técnicas

Nombre	CPL 57085
Instalación	Interior/Exterior
Potencia (HP)	4
Velocidad (rpm)	3000
Tensión (V)	400
Frecuencia (Hz)	50
Corriente nominal (A)	6,07
Caudal máximo (m³/h)	5030
Nivel sonoro (dB)	85
Peso aprox. (kg)	115

Código de pedido

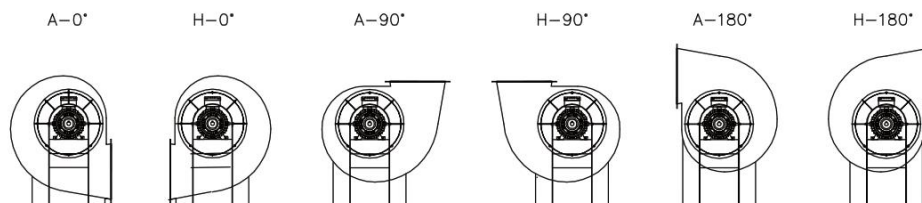
CPL 57085 - H-0°

Ventilador centrífugo de simple aspiración y acople directo modelo 57085

Posición de descarga

Posición de descarga

*Posición de descarga standard H-0°



CASA CENTRAL: B. Hubaide 530 / FÁBRICA: B. Eloy Fernández Yanez 1380 - Arroyito - Córdoba
OFICINA C.A.B.A: Av. Corrientes 1386 piso 10° - C.A.B.A - Buenos Aires
Web: www.leuca.com.ar / E-mail: info@leuca.com.ar

CENT.: 0054 03576 424848
C.A.B.A: +54 11 58883295
CEL.: +54 3576 577284

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

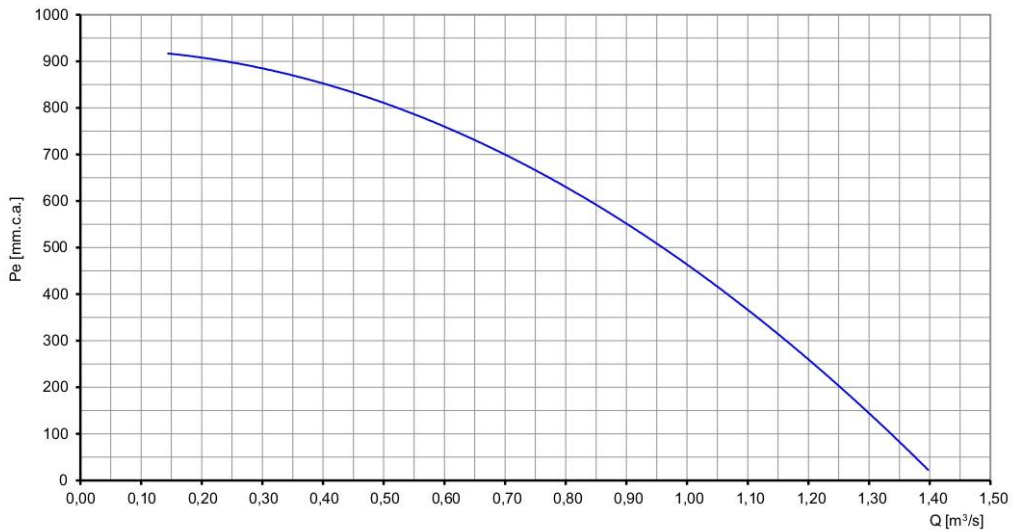
Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 452 de 524

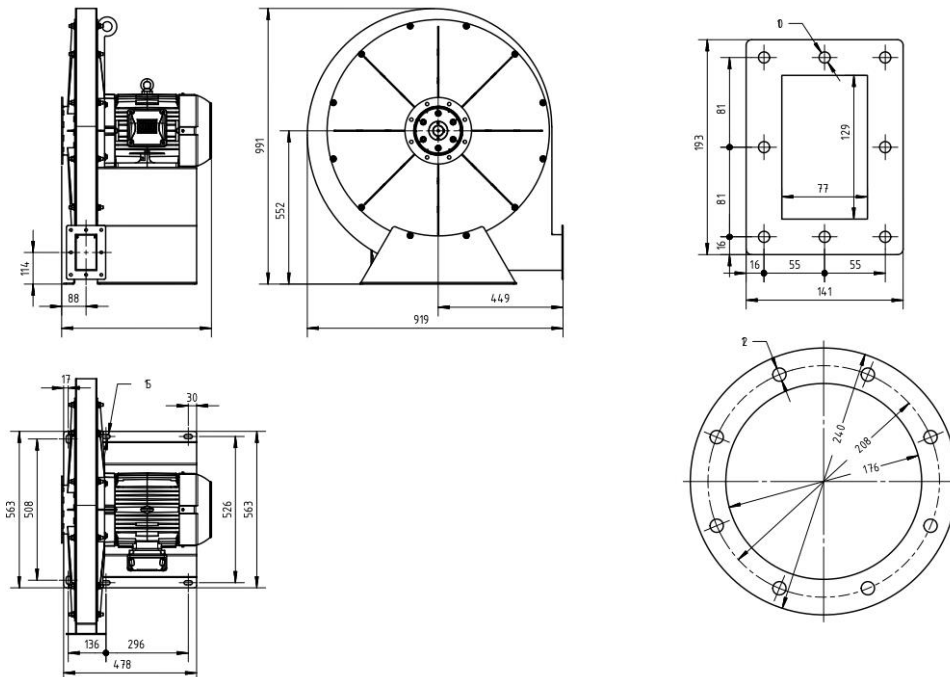
Ventilador centrífugo de presión CPL 57085



Curvas características Ventilador Centrífugo de Presión Limitante CPL 57085



Dimensiones generales



CASA CENTRAL: B. Hubaide 530 / FÁBRICA: B. Eloy Fernández Yanez 1380 - Arroyito - Córdoba
 OFICINA C.A.B.A.: Av. Corrientes 1386 piso 10° - C.A.B.A. - Buenos Aires
 Web: www.leuca.com.ar / E-mail: info@leuca.com.ar

CENT.: 0054 03576 424848
 C.A.B.A.: +54 11 58883295
 CEL: +54 3576 577284

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 453 de 524

COMPUERTAS ((Neumatica)-M-CP-01/02/03)

MODELO CRC-M y CRC-MT

CRC-M

NOMINAL	L	Ø A
100	199	99
125	199	124
140	199	139
150	199	149
160	199	159
180	199	179
200	199	199
225	199	224
250	199	249
275	199	274
280	199	279
300	199	299
315	199	314
350	300	349
355	300	354
375	400	374
400	400	399
450	400	449
500	400	499
600	400	599
625	400	624
700	400	699

LUMINARIA ((Eléctrica)-E-LM-01)



CoreLine resistente al agua

WT120C G2 LED40S/840 PSU L1200

840 blanco neutro - Fuente de alimentación

La gama de CoreLine resistente al agua cumple con la promesa de CoreLine de brindar luminarias innovadoras, fáciles de usar y de alta calidad. El diseño delgado y moderno mantiene la arquitectura del producto que aporta a la gama su fama y reconocimiento. La instalación es fácil y rápida gracias a su diseño eficaz. La gama de CoreLine resistente al agua proporciona una distribución luminica de haz ancho mejorada para una iluminación sin complicaciones y efectiva. Un reemplazo directo para las luminarias tradicionales resistentes al agua, con lámparas fluorescentes de entre 18 W y 58 W, brinda ahorros de energía significativos. Las luminarias Interact Ready con comunicación inalámbrica integrada están disponibles en la gama CoreLine resistente al agua, listas para usarse con el sistema de iluminación conectado a Interact.

Advertencias y seguridad

- La radiación UV dañará el material con el tiempo, lo que dará como resultado la pérdida del sellado resistente al agua y el grado de protección IP66.
- No instale la luminaria en lugares donde estará expuesta a la luz solar directa.

Datos del producto

Funcionamiento de emergencia		Controlador incluido	Si
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro	Tipo óptico	Haz de luz ancho
Fuente de luz reemplazable	No	Ampliación de haz de luz de la luminaria	105°
Cantidad de unidades de equipos	1 unidad	Interfaz de control	-
Controlador/unidad de potencia/ transformador	Fuente de alimentación	Conexión	Conector con enchufe de 3 polos
		Cable	-

Datasheet, 2022, Octubre 27

Datos sujetos a cambios

CoreLine resistente al agua

Clase de protección IEC	Clase de seguridad I
Prueba de resplandor del cable	Temperatura de 850 °C, duración de 30 s
Periodo de garantía	5 años
Observaciones	*-De acuerdo con el documento orientativo de Lighting Europe "Evaluating performance of LED based luminaires - Enero de 2018": estadísticamente, no existen diferencias importantes entre B50 y, por ejemplo, B10. Por lo tanto, el valor promedio de vida útil de B50 también representa al valor de B10.
Salida lumínica constante	No
Cantidad de productos en MCB de 16 A Tipo B)	36
Riesgo fotobiológico	Photobiological risk group 0 @200mm to EN62778
Cumple con el reglamento RoHS de la UE	Si
Clasificación de brillo unificada CEN	25

Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Parpadeo	1
Efecto estroboscópico	16

Mecánicos y de carcasa

Tensión de entrada	220 a 240 V
Frecuencia de entrada	50 o 60 Hz
Corriente de irrupción	14,2 A
Tiempo de irrupción	0,222 ms
Factor de potencia (min.)	0,9

Controles y regulación

Con regulación de intensidad	No
------------------------------	----

Datos técnicos de la luz

Material de la carcasa	Polycarbonato
Material de cubierta/lente óptico	Polycarbonato
Material de soporte del equipo	Acero
Material de fijación	Acero inoxidable
Longitud total	1215 mm
Ancho total	80 mm
Altura total	76 mm
Color	Gris
Dimensiones (alto x ancho x profundidad)	76 x 80 x 1215 mm

Aprobación y aplicación

Código de protección de ingreso	IP65 [Protección contra el ingreso de polvo, a prueba de chorro de agua]
Código de protección de impacto mec.	IK08 [5 J protección contra vandalismo]
Calificación de sostenibilidad	-

Información general

Flujo luminoso inicial	4000 lm
Tolerancia del flujo luminoso	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	140 lm/W
Temperatura de color correlacionada inic.	4000 K
Índice de reproducción de color inic.	>80
Cromaticidad inicial	(0,38,0,38)SDCM<=3
Potencia de entrada inicial	28,6 W
Tolerancia del consumo de energía	+/-10%

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Tasa de falla del controlador a 5.000 h	0,13 %
Índice de fallas del equipo de control con una vida útil media de 50 000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil media de 50 000 h	L80

Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	-20 a +40 °C
Temperatura ambiente de rendimiento Tq	25 °C
Nivel de regulación máximo	No aplica
Apta para aplicaciones de alternado aleatorio	No aplica

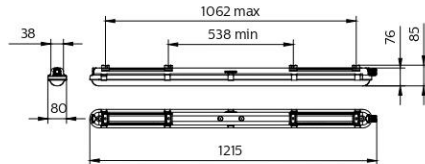
Datos de producto

Código del producto completo	871829184048000
Nombre del producto del pedido	WT120C G2 LED40S/840 PSU L1200
EAN/UPC: producto	8718291840480
Código del pedido	911401823780
Numerador SAP: cantidad por paquete	1
Numerador: paquetes por caja externa	9
Material de SAP	911401823780
Copiar peso neto (pieza)	1,400 kg



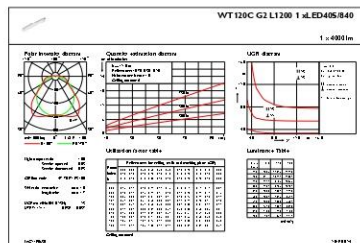
CoreLine resistente al agua

Plano de dimensiones

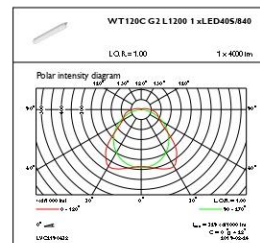


WT120C G2 LED405/840 PSU L1200

Datos fotométricos



IFGU1_WT120CG2L12001xLED405/840



OFPC1_WT120CG2L12001xLED405/840



© 2022 Signify Holding. Todos los derechos reservados. Signify no proporciona ninguna representación ni garantía con respecto a la precisión ni la totalidad de la información incluida a continuación y no será responsable de ninguna acción que dependa de ella. La información presentada en este documento no está diseñada como una oferta comercial y no forma parte de ninguna cotización ni contrato, a menos que Signify acuerde lo contrario. Philips y el emblema del escudo Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

www.lighting.philips.com
2022, Octubre 27 - Datos sujetos a cambios

BARRAS DE COBRE BC-(TP)

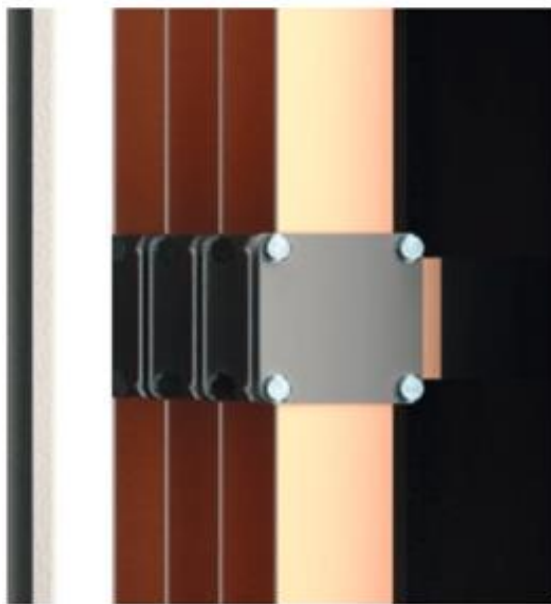
Prensa barras para unión en cruz

Permiten realizar uniones confiables entre barras de distintos anchos. Pueden utilizarse para vincular barras rígidas con barras flexibles o dos flexibles entre sí.

Códigos	Para unir barras de (mm.)	Dimensiones	
		A	B
11 9942	40x10 / 20x5	30	50
11 9943	40x10 / 30x5	40	50
11 9944	40x10 / 40x10	50	50
11 9954	50x10 / 40x10	50	60
11 9964	60x10 / 60x10	50	70
11 9974	70x10 / 40x10	50	80

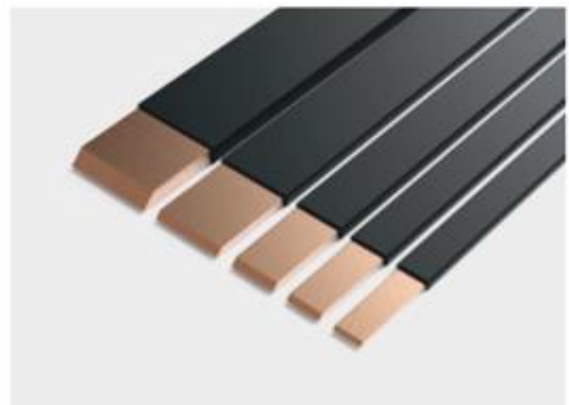
Barras de cobre planas

Las barras de cobre electrolítico de máxima pureza, se proveen en sección rectangular, en tramos de 4m de largo.




Barras de cobre flexibles

Las barras flexibles aisladas son aptas para todo tipo de conexión en distribución de baja tensión industrial. Se proveen en tramos de 3 mts.



Características

 Fabricado en chapa de acero zincada de 2 mm



Incluye bulonería necesaria para su anclaje

Barras planas de cobre x 4 mtrs

Código	Espesor x ancho. (mm)	Sección (mm ² .)	Peso Kg./m	Corriente permanente C.A. 50 Hz N° de barras desnudas		
				1 I	2 II	3 III
40 0419	4 x 19	76	0,7	-	-	-
40 0320	3 x 20	60	0,53	200	350	-
40 0525	5 x 25	125	1,11	320	580	-
40 0530	5 x 30	150	1,33	380	670	-
40 1030	10 x 30	300	2,7	-	-	-
40 0540	5 x 40	200	1,77	480	830	-
40 1040	10 x 40	400	3,55	710	1290	1770
40 0550	5 x 50	250	2,23	580	990	1260
40 1050	10 x 50	500	4,46	850	1510	2040
40 0560	5 x 60	300	2,7	680	1150	1440
40 1060	10 x 60	600	5,3	980	1720	2300
40 0580	5 x 80	400	3,6	880	1450	1750
40 1080	10 x 80	800	7,1	1240	2100	2790
40 0599	5 x 100	500	4,5	1080	1700	2050
40 1099	10 x 100	1000	8,9	1490	2480	3200
40 1210	10 x 120	1200	10,8	-	-	-

CABLE MULTIPOLAR

Baja Tensión

RV-K / RV-R

NORMAS DE REFERENCIA ▶

DESCRIPCION ▶



Distribución en BT

RETENAX VALIO

IRAM 2178

> **CONDUCTOR**

Metal: cobre electrolítico ó aluminio grado eléctrico según IRAM 2011 e IRAM 2176 respectivamente.

Forma: Redonda (flexible "Clase 5" o compacta "Clase 2") y sectorial ("Clase 2") para cables tripolares y tripolares con neutro con secciones superiores a los 50 mm².

Flexibilidad: Las cuerdas en todos los casos responden a las exigencias de las Norma IRAM NM-280 o IEC 60 228.

Conductores de cobre:

- Unipolares : Cuerdas flexibles Clase 5 hasta 240 mm² e inclusive y cuerdas compactas Clase 2 para secciones superiores. A pedido las cuerdas Clase 5 pueden reemplazarse por cuerdas Clase 2 (compactas o no según corresponda).
- Multipolares : Cuerdas flexible Clase 5 hasta 35 mm² y Clase 2 para secciones superiores , siendo circulares compactas hasta 50 mm² y sectoriales para secciones nominales superiores.

Conductores de aluminio:

- Unipolares : Cuerdas circulares Clase 2 , normales o compactas según corresponda.
- Multipolares : Cuerdas circulares Clase 2 normales o compactas según corresponda hasta 50mm² y sectoriales para secciones nominales superiores.

Temperatura máxima en el conductor: 90°C en servicio continuo, 250°C en cortocircuito.

> **AISLANTE**

Polietileno reticulado silanizado (xlpe).

Identificación de los conductores:
 Unipolares: Marrón
 Bipolares: Marrón / Negro
 Tripolares: Marrón / Negro / Rojo
 Tetrapolares: Marrón / Negro / Rojo / Celeste
 Otras colores de identificación bajo pedido.



Norma de Fabricación



Tensión nominal



Temperatura de servicio



Cuerdas flexibles ó rígidas



Resistente a la absorción de agua



Resistente a los rayos ultravioletas



No propagación de la llama



Resistente a agentes químicos



Mezclas ecológicas



Sello IRAM



Sello de Seguridad Eléctrica

CONDICIONES DE EMPLEO



Directamente enterrado



Enterrado en canaletas



Enterrado en cañerías



Retenax Valio



> RELLENOS

De material extruído o encintado no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas.

Protecciones y blindajes (eventuales):

Protección mecánica: Para los cables multipolares se emplea una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura deba soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplean flejes de aluminio.

Protección electromagnética: Se la puede colocar en los cables multipolares, siendo en todos los casos de cobre recocido. Se utiliza en estos casos dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta antidesenrollante. Asimismo, y en caso de requerirse, se puede considerar un blindaje especial (también con alambres y cinta antidesenrollante) especialmente diseñado para cables que alimenten variadores de frecuencia.

> ENVOLTURA

PVC ecológico.

Marcación

PRYSMIAN RETENAX VALIO * Ind. Argentina 0,6/1,1 kV. Cat. II Nro. de conductores * Sección

> Normativas

IRAM 2178, IEC 60502-1 u otras bajo pedido (HD 620, ICEA, NBR, etc.).

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2
- No propagación del incendio: (*)

Certificaciones

Todos los cables de Pirelli cables están elaborados con Sistema de Garantía de Calidad bajo normas ISO 9001 - 2000 certificadas por la UCIEE

CARACTERÍSTICAS



Para alimentación de potencia o distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas; con las limitaciones impuestas por los Reglamentos de Instalaciones Eléctricas del lugar donde se halle la instalación. Especialmente aptos para instalaciones donde se requiera amplia maniobrabilidad y máxima capacidad de potencia.

(*) En caso de requerirse cables No Propagadores del Incendio utilizar nuestra línea de cables Retenax Valio Antillama.

Acondicionamientos:



Bobinas

Baja Tensión

Distribución en BT

▶ Para alimentación de potencia o distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas; con las limitaciones impuestas por los Reglamentos de Instalaciones Eléctricas del lugar donde se halle la instalación. Especialmente aptos para instalaciones donde se requiera amplia maniobrabilidad y máxima capacidad de potencia.

▶ IRAM 2178

Características técnicas

Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro Conductor	Espesor aislante nominal	Espesor de envoltura nominal	Diámetro Exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 90°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km
Unipolares (almas de color marrón)							
4	2,5	0,7	1,4	7	80	6,3	0,187
6	3,0	0,7	1,4	7,6	100	4,2	0,176
10	3,9	0,7	1,4	8,5	145	2,44	0,166
16	4,9	0,7	1,4	9,5	205	1,54	0,159
25	7,1	0,9	1,4	12	315	0,995	0,151
35	8,3	0,9	1,4	13,5	410	0,707	0,147
50	9,9	1,0	1,4	15	560	0,493	0,144
70	11,7	1,1	1,4	17	755	0,347	0,141
95	13,5	1,1	1,5	19	955	0,264	0,139
120	16,4	1,2	1,5	22,5	1245	0,207	0,136
150	17,2	1,4	1,6	24	1535	0,166	0,137
185	19,2	1,6	1,6	26,5	1855	0,137	0,137
240	23,6	1,7	1,7	31	2440	0,105	0,134
300	20,7	1,8	1,8	28,5	3015	0,0802	0,137
400	22,9	2,0	1,9	31,5	3805	0,0643	0,137
500	26,6	2,2	2,0	36	4975	0,0522	0,136
630	30,0	2,4	2,2	40	6360	0,0428	0,135
Bipolares (almas de color marrón y negro)							
1,5	1,5	0,7	1,8	10	120	17,2	0,103
2,5	2	0,7	1,8	10,5	150	10,20	0,0957
4	2,5	0,7	1,8	11,5	195	6,30	0,0894
6	3	0,7	1,8	13	250	2,44	0,085
10	3,9	0,7	1,8	14,5	360	4,20	0,0797
16	4,9	0,7	1,8	17,5	565	1,54	0,075
25	7,1	0,9	1,8	23	925	0,995	0,074
35	8,3	0,9	1,8	25,5	1190	0,707	0,072

72



Retenax Valio

Sección nominal	Diámetro Conductor	Espesor aislante nominal	Espesor de envoltura nominal	Diámetro Exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 90°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km
Tripolares (almas de color marrón, negro y rojo)							
1,5	1,5	07	1,8	10	135	17,00	0,103
2,5	2,0	07	1,8	11	175	10,20	0,0957
4	2,5	0,7	1,8	12,5	235	6,30	0,0894
6	3,0	0,7	1,8	13,5	305	4,20	0,085
10	3,9	0,7	1,8	15,5	450	2,44	0,0797
16	5,7	0,7	1,8	18,5	705	1,54	0,075
25	-	0,9	1,8	24,5	1140	0,995	0,074
35	-	0,9	1,8	27	1480	0,707	0,072
50	-	1,0	1,8	28	1905	0,493	0,0726
70	-	1,1	1,9	28,5	2210	0,341	0,0707
95	-	1,1	2,0	32	2985	0,246	0,0685
120	-	1,2	2,1	35	3680	0,195	0,0689
150	-	1,4	2,3	38,5	4550	0,158	0,0693
185	-	1,6	2,4	42,5	5630	0,126	0,0696
240	-	1,7	2,6	47,5	7310	0,0961	0,0689
300	-	1,8	2,8	52	9115	0,0766	0,0685
Tetrapolares (almas de color marrón y negro, rojo y azul)							
1,5	1,5	0,7	1,8	11	160	17,00	0,103
2,5	2,0	0,7	1,8	12	210	10,20	0,0957
4	2,5	0,7	1,8	13,5	280	6,30	0,0894
6	3,0	0,7	1,8	14,5	370	4,20	0,085
10	3,9	0,7	1,8	17	550	2,44	0,0797
16	4,9	0,7	1,8	20	1080	1,54	0,075
25/16	-	0,9/0,7	1,8	25,5	1280	0,995	0,074
35/16	-	0,9/0,7	1,8	27,5	1610	0,707	0,072
50/25	-	1,0/0,9	1,8	29,5	2150	0,493	0,0726
70/35	-	1,1/0,9	1,9	29	2560	0,341	0,0707
95/50	-	1,1/1,0	2,1	33	3465	0,246	0,0685
120/70	-	1,2/1,1	2,2	37	4365	0,195	0,0689
150/70	-	1,4/1,1	2,3	40,5	5225	0,158	0,0693
185/95	-	1,6/1,1	2,5	45	6575	0,126	0,0696
240/120	-	1,7/1,2	2,7	51	8480	0,0961	0,0689
300/150	-	1,8/1,4	2,9	56,5	10565	0,0766	0,0685

Baja Tensión

Distribución en BT

Datos Eléctricos

Intensidad admisible en ampere para cables con conductores de cobre

Sección nominal mm ²	Método B1 y B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		Método C Bandeja no perforada O de fondo sólido		Método E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1,5	20	18	22	20	24	21
2,5	27	24	30	27	33	29
4	36	32	41	36	45	38
6	46	40	53	47	57	49
10	63	55	73	65	78	68
16	83	73	97	87	105	91
25	108	96	126	108	136	116
35	133	116	156	134	168	144
50	-	140	190	163	205	175
70	-	176	245	208	263	224
95	-	212	298	253	320	271
120	-	244	348	293	373	315
150	-	-	401	338	430	363
185	-	-	460	386	493	415
240	-	-	545	455	583	490
300	-	-	631	524	674	565

- (1) Un cable bipolar.
 (2) Un cable tripolar o tetrapolar
 (3) Un cable bipolar o dos cables unipolares
 (4) Un cable tripolar o tetrapolar o tres cables unipolares
 (5) Un cable bipolar
 (6) Un cable tripolar o tetrapolar

74



INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4-(TP)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Int.Aut.Ns630Bn 4X630A 50Ka
F.Micr. 5.0

33549

Principal

Distancia	Compacto
Nombre del producto	Compact NS
Gama de producto	Compact NS630b...1600
Nombre corto del dispositivo	Compact NS630bN
Tipo de producto o componente	Disyuntor
Aplicación del dispositivo	Distribución
Number of poles	4P
Descripción polos protegidos	4R
Posición de polo de neutro	Izquierda
(In) rated current up to 65 °C	630 A a 50 °C
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz
Tipo de red	CA
Frecuencia de red	50/60 Hz
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	Categoría AC
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	30 kA Icu a 660/690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA Icu a 380/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 85 kA Icu a 220/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 40 kA Icu a 500/525 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Performance level	N 50 kA 415 V CA
Unidad de control	Micrologic 5.0 A
Tipo de unidad de control	Electrónico
Funciones de protección de unidad de disparo	LSI
Tipo de control	Palanca de conmutación Empuñadura
Circuit breaker mounting mode	Fijo

Complementario

Tensión asignada de aislamiento	800 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
---------------------------------	--

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

08/11/2022

Life is On | Schneider Electric

1

[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV conforme a IEC 60947-2
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	30 kA a 660/690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 40 kA a 500/525 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA a 220/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA a 380/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Icw] rated short-time withstand current	19,2 kA 1 s conforme a IEC 60947-2
Endurancia mecánica	10000 Ciclos
Endurancia eléctrica	2000 Ciclos a 690 V In 4000 Ciclos a 690 V In/2 5000 Ciclos a 440 V In 6000 Ciclos a 440 V In/2
Pérdidas de energía	10 W
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Panel
Conexión inferior	Panel
Paso interpolar	70 mm
Tipo de protección	Prot.cont. sobrec. (per.largo) Prot.cont.cortoc. (per.corto) Prot.contra cortocirc.(inst.)
Corriente de rearme	630 A a 50 °C
Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)	9 regulaciones
[Ir] long-time protection pick-up adjustment range	0,4...1 x In
Long-time protection delay adjustment type tr	9 regulaciones
[Tr] long-time protection delay adjustment range	12,5...600 s a 1,5 x Ir 0,5...24 s a 6 x Ir 0,7...16,6 s a 7,2 x Ir
Memoria térmica	20 mn
Short-time protection pick-up adjustment type Isd	9 regulaciones
[Isd] Short-time protection pick-up adjustment range	1,5...10 x Ir
Short-time protection delay adjustment type tsd	Regulable 'or' no regulable
[Tsd] Short-time protection delay adjustment range	0,1...0,4 s IT=encendido 0...0,4 s IT=apagado
Instantaneous protection pick-up adjustment type Ii	Regulable 'or' no regulable
[Ii] instantaneous protection pick-up adjustment range	Apagado 2...15 x In
Protección de fugas a tierra	Sin
Neutral protection settings	Sin protección (3R) 0,5 x Ir (3d + N / 2) 1 x Ir (4R)
Enclavamiento selectivo de zona	Sin
Composición contacto auxiliar	1 NA/NC
Señalización local	Indicación de error: 4 LEDs (Rojo) Sobrecarga: 1 LED (amarillo)
Width (W)	280 mm
Height (H)	327 mm

Depth (D)	147 mm
Peso del producto	18 kg

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-2
Certificaciones de producto	ASEFA ASTA
Grado de contaminación	3 conforme a IEC 60947
Grado de protección IP	IP40 conforme a IEC 60529
Grado de protección IK	IK07 conforme a EN 50102
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...85 °C
Humedad relativa	0...95 %
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m sin disminución 2000 m ... 5000 m con disminución

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	37,0 cm
Package 1 Width	38,0 cm
Package 1 Length	30,0 cm
Package 1 Weight	15,894 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-3-(T-CT-01)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Guardamotor MagnetoTérmico 3P 1/1,6A 100Ka

GV2ME06

Principal

Gama de producto	TeSys GV2
Distancia	TeSys Deca TeSys Deca
Nombre corto del dispositivo	GV2ME
Nombre del producto	TeSys GV2 TeSys DF
Tipo de producto o componente	Protector de circuito de motor
Aplicación del dispositivo	Protección del motor
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético

Complementario

Número de polos	3P
Tipo de red	CA
Categoría de utilización	AC-3 conforme a IEC 60947-4-1 A conforme a IEC 60947-2
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz conforme a IEC 60947-4-1
Modo de fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm: cortado Panel: con tornillos (Con placa adaptadora)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Potencia del motor en kW	0,37 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 0,37 kW a 500 V CA 50/60 Hz 0,75 kW a 690 V CA 50/60 Hz 0,55 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 0,55 kW a 500 V CA 50/60 Hz 0,75 kW a 500 V CA 50/60 Hz 1,1 kW a 690 V CA 50/60 Hz
Poder de corte	100 kA Icu a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 % a 690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Tipo de control	Pulsador
Corriente nominal	1,6 A
Thermal protection adjustment range	1...1,6 A

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la conformidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

08/11/2022

Life is On | Schneider
Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puentes, Gustavo

Página 468 de 524

Corriente de disparo magnética	22,5 A
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Tensión asignada de aislamiento	690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Ith] Intensidad térmica convencional	1,6 A conforme a IEC 60947-4-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a IEC 60947-2
Potencia total disipada por polo	2,5 W
Endurancia mecánica	100000 Ciclos
Endurancia eléctrica	100000 Ciclos para AC-3 a 415 V a 415 V
Maximum operating rate	25 cyc/h
Servicio nominal	Continuo conforme a IEC 60947-4-1
Par de apriete	1,7 N.m sobre conexión tornillo de estribo
Robustez mecánica	Impactos: 30 gn conforme a IEC 60068-2-27 Vibraciones: 5 Gn, 5 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6
Sensibilidad a fallo de fase	Sí conforme a IEC 60947-4-1
Alto	89 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,26 kg
Color	Gris oscuro
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a IEC 60947-1 § 7-1-6

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-2 EN/IEC 60947-4-1
Certificaciones de producto	CCC UL CSA EAC ATEX BV LROS (Lloyds registro de envío) UKCA DNV-GL RINA
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C
Resistencia al fuego	960 °C conforme a IEC 60695-2-11
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente	-20...60 °C

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	4,5 cm

Package 1 Width	8,5 cm
Package 1 Length	9,0 cm
Package 1 Weight	253,0 g
Unit Type of Package 2	S02
Number of Units in Package 2	24
Package 2 Height	15,0 cm
Package 2 Width	30,0 cm
Package 2 Length	40,0 cm
Package 2 Weight	6,317 kg
Unit Type of Package 3	P06
Number of Units in Package 3	384
Package 3 Height	75,0 cm
Package 3 Width	80,0 cm
Package 3 Length	60,0 cm
Package 3 Weight	109,072 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
---------------------	----------

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4-(G-TR-01)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Interrupción Compact Nsx100N 50
Ka A 415 Vca Unidad De Control
Micrologic 2.2 100 A 4 Polos 4D

C10N42D100

Principal

Distancia	ComPacT nueva generación
Nombre del producto	UL Compact
Nombre corto del dispositivo	NSX100N
Tipo de producto o componente	Disyuntor
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	4P
Descripción polos protegidos	4R 3d + N / 2 3d + N / 2
Posición de polo de neutro	Izquierda
Corriente nominal	100 A a 40 °C
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz
Tipo de red	CA
Frecuencia de red	50/60 Hz
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a ENIEC 60947-2
Categoría de empleo	A
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	90 kA Icu a 220/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA Icu a 380/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 36 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 35 kA Icu a 525 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 10 kA Icu a 660/690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Performance level	N 50 kA 415 V CA
Unidad de control	Micrologic 2.2
Tipo de unidad de control	Electrónico
Funciones de protección de unidad de disparo	LSol
Tipo de control	Palanca de conmutación
Circuit breaker mounting mode	Fijo

Complementario

Tensión asignada de aislamiento	800 V CA 50/60 Hz
---------------------------------	-------------------

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

08/11/2022

Life is On | Schneider
Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 471 de 524

[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	90 kA a 220/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA a 380/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 36 kA a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 35 kA a 525 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 10 kA a 660/690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Endurancia mecánica	50000 Ciclos
Endurancia eléctrica	50000 Ciclos a 440 V In/2 30000 Ciclos a 440 V In 20000 Ciclos a 690 V In/2 10000 Ciclos a 690 V In
Potencia disipada por polo	4,7 W
Soporte de montaje	Placa posterior
Posición de montaje	Horizontal y vertical Flat on the back
Conexión superior	Panel
Conexión inferior	Panel
Paso interpolar	35 mm
Tipo de protección	Prot.cont. sobrec. (per.largo) Protección contra cortocircuitos de corta duración con retardo fijo Prot.contra cortocirc.(inst.)
Corriente de rearme	100 A a 40 °C
Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)	9 regulaciones
[Ir] long-time protection pick-up adjustment range	40...100 A
Long-time protection delay adjustment type tr	Fijo
[Tr] long-time protection delay adjustment range	400 s a 1.5 x Ir 16 s a 6 x Ir 11 s a 7.2 x Ir
Neutral protection settings	0,5 x Ir (3d + N / 2) 1 x Ir (4R) Sin protección (3R)
Memoria térmica	20 minutos antes y después de desconexión
Short-time protection pick-up adjustment type Isd	9 regulaciones
[Isd] Short-time protection pick-up adjustment range	1.5...10 x Ir
Short-time protection delay adjustment type tsd	Fijo
Instantaneous protection pick-up adjustment type Ii	Fijo
[Ii] instantaneous protection pick-up adjustment range	1500 A
Protección de fugas a tierra	Sin
Enclavamiento selectivo de zona	Sin
Number of slots for electrical auxiliaries	5 ranura(s)
Señalización local	Listo para operar: LED parpadeante (verde) Sobrecarga: LED 105 % Ir (Rojo) Sobrecarga: LED 90 % Ir (Ambar)
Width (W)	140 mm
Height (H)	161 mm

Depth (D)	86 mm
Peso del producto	2,4 kg

Entorno

Normas	EN/IEC 60947
Certificaciones de producto	CCC EAC Marina
Categoría de sobretensión	Clase II
Tipo de protección desc. eléct.	Clase II
Grado de contaminación	3 conforme a IEC 60664-1
Grado de protección IP	IP40 conforme a IEC 60529
Grado de protección IK	IK07 conforme a IEC 62262
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...85 °C
Humedad relativa	0...95 %
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m sin disminución 2000 m ... 5000 m con disminución

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	15,0 cm
Package 1 Width	15,0 cm
Package 1 Length	20,0 cm
Package 1 Weight	2,385 kg
Unit Type of Package 2	S03
Number of Units in Package 2	6
Package 2 Height	30,0 cm
Package 2 Width	30,0 cm
Package 2 Length	40,0 cm
Package 2 Weight	16,25 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-3-(T-CT-02) / TM-3-(S-MV-01) / TM-3-(S-MV-02)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Guardamotor MagnetoTérmico 3P 2,5/4A 100Ka

GV2ME08

Principal

Gama de producto	TeSys GV2
Distancia	TeSys Deca TeSys Deca
Nombre corto del dispositivo	GV2ME
Nombre del producto	TeSys GV2 TeSys DF
Tipo de producto o componente	Protector de circuito de motor
Aplicación del dispositivo	Protección del motor
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético

Complementario

Número de polos	3P
Tipo de red	CA
Categoría de utilización	AC-3 conforme a IEC 60947-4-1 A conforme a IEC 60947-2
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz conforme a IEC 60947-4-1
Modo de fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm: cortado Panel: con tornillos (Con placa adaptadora)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Potencia del motor en kW	1,1 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 1,5 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 1,5 kW a 500 V CA 50/60 Hz 3 kW a 690 V CA 50/60 Hz 2,2 kW a 500 V CA 50/60 Hz 2,2 kW a 690 V CA 50/60 Hz
Poder de corte	100 kA Icu a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 3 kA Icu a 690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 % a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 75 % a 690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Tipo de control	Pulsador
Corriente nominal	4 A
Thermal protection adjustment range	2,5...4 A

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

08/11/2022

Life Is On | Schneider
Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 474 de 524

Corriente de disparo magnética	51 A
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Tensión asignada de aislamiento	690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Ith] Intensidad térmica convencional	4 A conforme a IEC 60947-4-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a IEC 60947-2
Potencia total disipada por polo	2,5 W
Endurancia mecánica	100000 Ciclos
Endurancia eléctrica	100000 Ciclos para AC-3 a 415 V a 415 V
Maximum operating rate	25 cyc/h
Servicio nominal	Continuo conforme a IEC 60947-4-1
Par de apriete	1,7 N.m sobre conexión tornillo de estribo
Robustez mecánica	Impactos: 30 gn conforme a IEC 60068-2-27 Vibraciones: 5 Gn, 5 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6
Sensibilidad a fallo de fase	Sí conforme a IEC 60947-4-1
Alto	89 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,26 kg
Color	Gris oscuro
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a IEC 60947-1 § 7-1-6

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-2 EN/IEC 60947-4-1
Certificaciones de producto	CCC UL CSA EAC ATEX BV LRQS (Lloyds registro de envío) UKCA DNV-GL RINA
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C
Resistencia al fuego	960 °C conforme a IEC 60695-2-11
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente	-20...60 °C

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	4,8 cm

Package 1 Width	8,5 cm
Package 1 Length	9,3 cm
Package 1 Weight	251,0 g
Unit Type of Package 2	S02
Number of Units in Package 2	24
Package 2 Height	15,0 cm
Package 2 Width	30,0 cm
Package 2 Length	40,0 cm
Package 2 Weight	6,327 kg
Unit Type of Package 3	P06
Number of Units in Package 3	384
Package 3 Height	75,0 cm
Package 3 Width	60,0 cm
Package 3 Length	80,0 cm
Package 3 Weight	109,232 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
---------------------	----------

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4-(G-TR-02) / TM-4-(G-TR-03)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Interrupción Compact Nsx160N 50
Ka A 415 Vca Unidad De Control
Micrologic 2.2 160 A 4 Polos 4D

C16N42D160

Principal

Distancia	ComPacT nueva generación
Nombre del producto	UL Compact
Nombre corto del dispositivo	NSX160N
Tipo de producto o componente	Disyuntor
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	4P
Descripción polos protegidos	4R 3d + N / 2 3d + N / 2
Posición de polo de neutro	Izquierda
Corriente nominal	160 A a 40 °C
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz
Tipo de red	CA
Frecuencia de red	50/60 Hz
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	A
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	90 kA Icu a 220/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA Icu a 380/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 36 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 35 kA Icu a 525 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 10 kA Icu a 660/690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Performance level	N 50 kA 415 V CA
Unidad de control	Micrologic 2.2
Tipo de unidad de control	Electrónico
Funciones de protección de unidad de disparo	LSol
Tipo de control	Palanca de conmutación
Circuit breaker mounting mode	Fijo

Complementario

Tensión asignada de aislamiento	800 V CA 50/60 Hz
---------------------------------	-------------------

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

08/11/2022

Life to On | Schneider
Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 477 de 524

[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	90 kA a 220/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA a 380/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 36 kA a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 35 kA a 525 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 10 kA a 660/690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Endurancia mecánica	40000 Ciclos
Endurancia eléctrica	40000 Ciclos a 440 V In/2 20000 Ciclos a 440 V In 15000 Ciclos a 690 V In/2 7500 Ciclos a 690 V In
Potencia disipada por polo	9,22 W
Soporte de montaje	Placa posterior
Posición de montaje	Horizontal y vertical Flat on the back
Conexión superior	Panel
Conexión inferior	Panel
Paso interpolar	35 mm
Tipo de protección	Prot.cont. sobrec. (per.largo) Protección contra cortocircuitos de corta duración con retardo fijo Prot.contra cortocirc.(inst.)
Corriente de rearme	160 A a 40 °C
Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)	9 regulaciones
[Ir] long-time protection pick-up adjustment range	63...160 A
Long-time protection delay adjustment type tr	Fijo
[Tr] long-time protection delay adjustment range	400 s a 1.5 x Ir 16 s a 6 x Ir 11 s a 7.2 x Ir
Neutral protection settings	0,5 x Ir (3d + N / 2) 1 x Ir (4R) Sin protección (3R)
Memoria térmica	20 minutos antes y después de desconexión
Short-time protection pick-up adjustment type Isd	9 regulaciones
[Isd] Short-time protection pick-up adjustment range	1.5...10 x Ir
Short-time protection delay adjustment type tsd	Fijo
Instantaneous protection pick-up adjustment type li	Fijo
[li] instantaneous protection pick-up adjustment range	2400 A
Protección de fugas a tierra	Sin
Enclavamiento selectivo de zona	Sin
Number of slots for electrical auxiliaries	5 ranura(s)
Señalización local	Listo para operar: LED parpadeante (verde) Sobrecarga: LED 105 % Ir (Rojo) Sobrecarga: LED 90 % Ir (Ambar)
Width (W)	140 mm
Height (H)	161 mm

Depth (D)	86 mm
Peso del producto	2,6 kg

Entorno

Normas	EN/IEC 60947
Certificaciones de producto	CCC EAC Marina
Categoría de sobretensión	Clase II
Tipo de protección desc. eléct.	Clase II
Grado de contaminación	3 conforme a IEC 60664-1
Grado de protección IP	IP40 conforme a IEC 60529
Grado de protección IK	IK07 conforme a IEC 62262
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...85 °C
Humedad relativa	0...95 %
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m sin disminución 2000 m ... 5000 m con disminución

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	14,8 cm
Package 1 Width	14,9 cm
Package 1 Length	19,3 cm
Package 1 Weight	2,448 kg
Unit Type of Package 2	S03
Number of Units in Package 2	6
Package 2 Height	30,0 cm
Package 2 Width	30,0 cm
Package 2 Length	40,0 cm
Package 2 Weight	15,082 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-3-(T-CM-01) / TM-3-(T-RT-01) / TM-3-(C-ZA-01) / TM-3-(T-RT-02) / TM-3-(T-RT-03)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Guardamotor MagnetoTérmico 3P 0,63/1A 100Ka

GV2ME05

Principal

Gama de producto	TeSys GV2
Distancia	TeSys Deca TeSys Deca
Nombre corto del dispositivo	GV2ME
Nombre del producto	TeSys GV2 TeSys DF
Tipo de producto o componente	Protector de circuito de motor
Aplicación del dispositivo	Protección del motor
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético

Complementario

Número de polos	3P
Tipo de red	CA
Categoría de utilización	AC-3 conforme a IEC 60947-4-1 A conforme a IEC 60947-2
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz conforme a IEC 60947-4-1
Modo de fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm; cortado Panel; con tornillos (Con placa adaptadora)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Potencia del motor en kW	0,25 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 0,55 kW a 690 V CA 50/60 Hz
Poder de corte	100 kA Icu a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 % a 690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Tipo de control	Pulsador
Corriente nominal	1 A
Thermal protection adjustment range	0,63...1 A
Corriente de disparo magnética	13 A
Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuario.

08/11/2022

Life by On Schneider Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 480 de 524

Tensión asignada de aislamiento	690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Ith] Intensidad térmica convencional	1 A conforme a IEC 60947-4-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a IEC 60947-2
Potencia total disipada por polo	2,5 W
Endurancia mecánica	100000 Ciclos
Endurancia eléctrica	100000 Ciclos para AC-3 a 415 V a 415 V
Maximum operating rate	25 cyc/h
Servicio nominal	Continuo conforme a IEC 60947-4-1
Par de apriete	1,7 N.m sobre conexión tornillo de estribo
Robustez mecánica	Impactos: 30 gn conforme a IEC 60068-2-27 Vibraciones: 5 Gn, 5 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6
Sensibilidad a fallo de fase	Sí conforme a IEC 60947-4-1
Alto	89 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,28 kg
Color	Gris oscuro
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a IEC 60947-1 § 7-1-6

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-2 EN/IEC 60947-4-1
Certificaciones de producto	CCC UL CSA EAC ATEX BV LRQS (Lloyds registro de envío) UKCA DNV-GL RINA
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C
Resistencia al fuego	960 °C conforme a IEC 60695-2-11
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente	-20...60 °C

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	4,5 cm
Package 1 Width	8,5 cm
Package 1 Length	9,5 cm

Package 1 Weight	231 g
Unit Type of Package 2	P06
Number of Units in Package 2	384
Package 2 Height	75 cm
Package 2 Width	80 cm
Package 2 Length	60 cm
Package 2 Weight	100,784 kg
Unit Type of Package 3	S02
Number of Units in Package 3	24
Package 3 Height	15 cm
Package 3 Width	30 cm
Package 3 Length	40 cm
Package 3 Weight	5,799 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
---------------------	----------

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-3-(A-VT-01)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Guardamotor MagnetoTérmico 3P 4/6.3A 100Ka

GV2ME10

Principal

Gama de producto	TeSys GV2
Distancia	TeSys Deca TeSys Deca
Nombre corto del dispositivo	GV2ME
Nombre del producto	TeSys GV2 TeSys DF
Tipo de producto o componente	Protector de circuito de motor
Aplicación del dispositivo	Protección del motor
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético

Complementario

Número de polos	3P
Tipo de red	CA
Categoría de utilización	AC-3 conforme a IEC 60947-4-1 A conforme a IEC 60947-2
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz conforme a IEC 60947-4-1
Modo de fijación	Perfil DIN simétrico de 35 mm: cortado Panel: con tornillos (Con placa adaptadora)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Potencia del motor en kW	2,2 kW a 400/415 V CA 50/60 Hz 3 kW a 500 V CA 50/60 Hz 4 kW a 690 V CA 50/60 Hz
Poder de corte	100 kA Icu a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 kA Icu a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 3 kA Icu a 690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 50 kA Icu a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 % a 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 230/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 100 % a 400/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 75 % a 690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Tipo de control	Pulsador
Corriente nominal	6,3 A
Thermal protection adjustment range	4...6,3 A
Corriente de disparo magnética	78 A

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

08/11/2022

Life to On
Schneider
Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 483 de 524

Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Tensión asignada de aislamiento	690 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Ith] Intensidad térmica convencional	6,3 A conforme a IEC 60947-4-1
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a IEC 60947-2
Potencia total disipada por polo	2,5 W
Endurancia mecánica	100000 Ciclos
Endurancia eléctrica	100000 Ciclos para AC-3 a 415 V a 415 V
Maximum operating rate	25 cyc/h
Servicio nominal	Continuo conforme a IEC 60947-4-1
Par de apriete	1,7 N.m sobre conexión tornillo de estribo
Robustez mecánica	Impactos: 30 gn conforme a IEC 60068-2-27 Vibraciones: 5 Gn, 5 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6
Sensibilidad a fallo de fase	Sí conforme a IEC 60947-4-1
Alto	89 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,26 kg
Color	Gris oscuro
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a IEC 60947-1 § 7-1-6

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-2 EN/IEC 60947-4-1
Certificaciones de producto	CCC UL CSA EAC ATEX BV LROS (Lloyds registro de envío) UKCA DNV-GL RINA
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C
Resistencia al fuego	960 °C conforme a IEC 60695-2-11
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente	-20...60 °C

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	4,5 cm
Package 1 Width	8,5 cm

Package 1 Length	9,5 cm
Package 1 Weight	277,0 g
Unit Type of Package 2	S02
Number of Units in Package 2	24
Package 2 Height	15,0 cm
Package 2 Width	30,0 cm
Package 2 Length	40,0 cm
Package 2 Weight	6,896 kg
Unit Type of Package 3	P06
Number of Units in Package 3	384
Package 3 Height	75,0 cm
Package 3 Width	80,0 cm
Package 3 Length	60,0 cm
Package 3 Weight	118,336 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
---------------------	----------

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4(TS)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



INT. TERMOMAGNETICO IC60N 4X40A - CURVA

A9F73440

Certificado : DC-E-S26-042.6 - IRAM

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Acti9
Nombre del producto	Acti9 IC60
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
Corriente nominal	40 A
Tipo de red	CA CC
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	B
Poder de corte	6000 A Icn a 400 V CA 50/60 Hz conforme a EN / IEC 60898-1 36 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu a 380...415 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 20 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 6 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 36 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu a <= 250 V CC conforme a EN/IEC 60947-2
Categoría de utilización	A conforme a EN 60947-2 A conforme a IEC 60947-2
Idoneidad para el seccionamiento	Si conforme a EN 60898-1 Si conforme a EN 60947-2 Si conforme a IEC 60898-1 Si conforme a IEC 60947-2
Normas	EN 60898-1 IEC 60898-1 EN 60947-2 IEC 60947-2

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	4 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

08/11/2022

Life is On | Schneider Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023 Puente, Gustavo

Página 486 de 524

6000 A 100 % conforme a EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
10 kA 100 % conforme a IEC 60947-2 - 180 ... 250 V CC
10 kA 100 % conforme a EN 60947-2 - 180 ... 250 V CC

Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a EN 60947-2 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a EN 60947-2 6 kV conforme a IEC 60947-2
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalización local	Indicador deseng.
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	8
Alto	85 mm
Ancho	72 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,5 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 Ciclos
Endurancia eléctrica	10000 Ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...35 mm ² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm ² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Bloque independiente
Entorno	
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529 IP20 conforme a EN 60529
Grado de contaminación	3 conforme a EN 60947-2 3 conforme a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforme a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % a 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Unidades de embalaje	
Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	7,5 cm
Package 1 Width	7,2 cm

Package 1 Length	9,5 cm
Package 1 Weight	474,0 g
Unit Type of Package 2	BB1
Number of Units in Package 2	3
Package 2 Height	8 cm
Package 2 Width	9,8 cm
Package 2 Length	22,5 cm
Package 2 Weight	1,487 kg
Unit Type of Package 3	S03
Number of Units in Package 3	33
Package 3 Height	30 cm
Package 3 Width	30 cm
Package 3 Length	40 cm
Package 3 Weight	16,87 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACh	Declaración de REACh
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-4-(TUG-T)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



INT. TERMOMAGNETICO IC60N 4X16A - CURVA

A9F73416

Certificado : DC-E-S26-042.6 - IRAM

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Acti9
Nombre del producto	Acti9 IC60
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
Corriente nominal	16 A
Tipo de red	CC CA
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	B
Poder de corte	6000 A Icn a 400 V CA 50/60 Hz conforme a EN / IEC 60898-1 36 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu a 380...415 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 20 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 6 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 36 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu a <= 250 V CC conforme a EN/IEC 60947-2
Categoría de utilización	A conforme a EN 60947-2 A conforme a IEC 60947-2
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a EN 60898-1 Sí conforme a EN 60947-2 Sí conforme a IEC 60898-1 Sí conforme a IEC 60947-2
Normas	IEC 60898-1 EN 60947-2 IEC 60947-2 EN 60898-1

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	4 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

08/11/2022

Life is On | Schneider
Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 489 de 524

6000 A 100 % conforme a EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
10 kA 100 % conforme a IEC 60947-2 - 180 ... 250 V CC
10 kA 100 % conforme a EN 60947-2 - 180 ... 250 V CC

Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a EN 60947-2 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a EN 60947-2 6 kV conforme a IEC 60947-2
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalización local	Indicador deseng.
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	8
Alto	85 mm
Ancho	72 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,5 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 Ciclos
Endurancia eléctrica	10000 Ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm ² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm ² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529 IP20 conforme a EN 60529
Grado de contaminación	3 conforme a EN 60947-2 3 conforme a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforme a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % a 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	7,5 cm
Package 1 Width	7,2 cm

Package 1 Length	9,5 cm
Package 1 Weight	431,0 g
Unit Type of Package 2	BB1
Number of Units in Package 2	3
Package 2 Height	8,0 cm
Package 2 Width	9,8 cm
Package 2 Length	22,5 cm
Package 2 Weight	1,364 kg
Unit Type of Package 3	S03
Number of Units in Package 3	33
Package 3 Height	30,0 cm
Package 3 Width	30,0 cm
Package 3 Length	40,0 cm
Package 3 Weight	15,5 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-2-(TUG-M)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



INT. TERMOMAGNETICO IC60N 2X16A - CURVA

A9F73216

Certificado : DC-E-S26-042.6 - IRAM

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de este producto para aplicaciones específicas de usuarios.

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Acti9
Nombre del producto	Acti9 IC60
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Corriente nominal	16 A
Tipo de red	CA CC
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	B
Poder de corte	6000 A Icn a 400 V CA 50/60 Hz conforme a EN / IEC 60898-1 36 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu a <= 125 V CC conforme a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu a 380...415 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 20 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 6 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 36 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2
Categoría de utilización	A conforme a EN 60947-2 A conforme a IEC 60947-2
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a EN 60898-1 Sí conforme a EN 60947-2 Sí conforme a IEC 60898-1 Sí conforme a IEC 60947-2
Normas	EN 60947-2 IEC 60947-2 IEC 60898-1 EN 60898-1

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	4 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz

08/11/2022

Life is On | Schneider
ELECTRIC

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 492 de 524

6000 A 100 % conforme a EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
10 kA 100 % conforme a IEC 60947-2 - 72 ... 125 V CC
10 kA 100 % conforme a EN 60947-2 - 72 ... 125 V CC

Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a EN 60947-2 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a EN 60947-2 6 kV conforme a IEC 60947-2
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalización local	Indicador deseng.
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	4
Alto	85 mm
Ancho	36 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,25 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 Ciclos
Endurancia eléctrica	10000 Ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm ² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm ² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529 IP20 conforme a EN 60529
Grado de contaminación	3 conforme a EN 60947-2 3 conforme a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforme a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % a 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	3,6 cm
Package 1 Width	7,5 cm

Package 1 Length	9,4 cm
Package 1 Weight	216,0 g
Unit Type of Package 2	BB1
Number of Units in Package 2	6
Package 2 Height	8,5 cm
Package 2 Width	9,6 cm
Package 2 Length	22,8 cm
Package 2 Weight	1,395 kg
Unit Type of Package 3	S03
Number of Units in Package 3	66
Package 3 Height	30 cm
Package 3 Width	30 cm
Package 3 Length	40 cm
Package 3 Weight	16,169 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-2-(IUG-ST)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



INT. TERMOMAGNETICO IC60N 2X1A - CURVA C

A9F74201

Certificado : DC-E-S26-042.6 - IRAM

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Acti9
Nombre del producto	Acti9 IC60
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Corriente nominal	1 A
Tipo de red	CA CC
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	C
Poder de corte	6000 A Icn a 400 V CA 50/60 Hz conforme a EN / IEC 60898-1 50 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 50 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 50 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 50 kA Icu a 380...415 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 25 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu a <= 125 V CC conforme a EN/IEC 60947-2
Categoría de utilización	A conforme a EN 60947-2 A conforme a IEC 60947-2
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a EN 60898-1 Sí conforme a EN 60947-2 Sí conforme a IEC 60898-1 Sí conforme a IEC 60947-2
Normas	IEC 60947-2 EN 60898-1 EN 60947-2 IEC 60898-1
Etiquetas de calidad	NIF

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	50 kA 100 % conforme a EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 50 kA 100 % conforme a IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 50 kA 100 % conforme a EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 25 kA 100 % conforme a EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 50 kA 100 % conforme a IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 25 kA 100 % conforme a IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz

26/11/2022



1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 495 de 524

50 kA 100 % conforme a IEC 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz
 50 kA 100 % conforme a EN 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz
 6000 A 100 % conforme a EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
 6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
 10 kA 100 % conforme a IEC 60947-2 - 72 ... 125 V CC
 10 kA 100 % conforme a EN 60947-2 - 72 ... 125 V CC

Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a EN 60947-2 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a EN 60947-2 6 kV conforme a IEC 60947-2
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalización local	Indicador deseng.
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	4
Alto	85 mm
Ancho	36 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,25 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 Ciclos
Endurancia eléctrica	10000 Ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm ² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm ² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529 IP20 conforme a EN 60529
Grado de contaminación	3 conforme a EN 60947-2 3 conforme a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforme a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % a 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	7,2 cm

Package 1 Width	3,5 cm
Package 1 Length	9,5 cm
Package 1 Weight	224,0 g
Unit Type of Package 2	BB1
Number of Units in Package 2	6
Package 2 Height	2,73 cm
Package 2 Width	30,0 cm
Package 2 Length	20,0 cm
Package 2 Weight	1,406 kg
Unit Type of Package 3	S03
Number of Units in Package 3	66
Package 3 Height	30,0 cm
Package 3 Width	30,0 cm
Package 3 Length	40,0 cm
Package 3 Weight	15,95 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
---------------------	----------

Reemplazo(s) recomendado(s)

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TM-2-(IUG-P)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



INT. TERMOMAGNETICO IC60N 2X10A - CURVA

A9F73210

Certificado : DC-E-S26-042.6 - IRAM

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de este producto para aplicaciones específicas de usuarios

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Act89
Nombre del producto	Act89 IC60
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Corriente nominal	10 A
Tipo de red	CA CC
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	B
Poder de corte	6000 A Icn a 400 V CA 50/60 Hz conforme a EN / IEC 60898-1 36 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu a <= 125 V CC conforme a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu a 380...415 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 20 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 6 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2 36 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a EN/IEC 60947-2
Categoría de utilización	A conforme a EN 60947-2 A conforme a IEC 60947-2
Idoneidad para el seccionamiento	Sí conforme a EN 60898-1 Sí conforme a EN 60947-2 Sí conforme a IEC 60898-1 Sí conforme a IEC 60947-2
Normas	IEC 60947-2 EN 60898-1 IEC 60898-1 EN 60947-2

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	4 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a IEC 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a EN 60947-2 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz

08/11/2022

Life is On | Schneider
Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 498 de 524

6000 A 100 % conforme a EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
10 kA 100 % conforme a IEC 60947-2 - 72 ... 125 V CC
10 kA 100 % conforme a EN 60947-2 - 72 ... 125 V CC

Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a EN 60947-2 500 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a EN 60947-2 6 kV conforme a IEC 60947-2
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalización local	Indicador deseng.
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	4
Alto	85 mm
Ancho	36 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,25 kg
Color	Bianco
Endurancia mecánica	20000 Ciclos
Endurancia eléctrica	10000 Ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm ² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm ² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Bloque independiente
Entorno	
Grado de protección IP	IP20 conforme a IEC 60529 IP20 conforme a EN 60529
Grado de contaminación	3 conforme a EN 60947-2 3 conforme a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 conforme a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % a 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
Unidades de embalaje	
Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	3,6 cm
Package 1 Width	7,5 cm

Package 1 Length	9,4 cm
Package 1 Weight	212,0 g
Unit Type of Package 2	BB1
Number of Units in Package 2	6
Package 2 Height	8,0 cm
Package 2 Width	9,5 cm
Package 2 Length	22,5 cm
Package 2 Weight	1,324 kg
Unit Type of Package 3	S03
Number of Units in Package 3	66
Package 3 Height	30,0 cm
Package 3 Width	30,0 cm
Package 3 Length	40,0 cm
Package 3 Weight	15,051 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

INTERRUPTOR DIFERENCIAL ID-4-(TUG-T)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Interruptor Diferencial Acti9 iID 4P 40A 30mA Clase AC

A9R71440

Certificado : DC-E-S26-002.22 - IRAM

Principal

Distancia	Acti9
Nombre del producto	Acti9 iID
Tipo de producto o componente	Disyuntor de corriente residual (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	iID
Número de polos	4P
Posición de polo de neutro	Izquierda
Corriente nominal	40 A
Tipo de red	CA
Sensibilidad a la fuga a tierra	30 mA
Retraso tiempo protec. pérdida a tierra	Instantáneo
Prot. c. fuga a tier.(tabular)	Tipo AC

Complementario

Ubicación dispositivo sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
Tensión asignada de empleo	380...415 V CA 50/60 Hz
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente tensión
Capacidad de cierre y corte nominal	Idm 1500 A Im 1500 A
Rated conditional short-circuit current	10 kA
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV
Indicación de contacto positivo	Si
Tipo de control	Palanca de conmutación
Tipo de montaje	Clip-on
SopORTE de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	8

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la conformidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

09/11/2022

Life to On | Schneider Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023 Puente, Gustavo

Página 501 de 524

Alto	91 mm
Ancho	72 mm
Profundidad	73,5 mm
Peso del producto	0,37 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 Ciclos
Endurancia eléctrica	AC-1: 15000 Ciclos
Descripción opciones bloqueo	Dispositivo de cierre con candado
Conexiones - terminales	Terminal único arriba o abajo1...35 mm ² rígido Terminal único arriba o abajo1...25 mm ² flexible Terminal único arriba o abajo1...25 mm ² flexible con férula
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo

Entorno

Normas	EN / IEC 61008-1
Certificaciones	SNI
Grado de protección IP	IP20 conforming to IEC 60529 IP40 (envolvente modular) conforming to IEC 60529
Grado de contaminación	3
Compatibilidad electromagnética	Resistencia a choque 8/20 µs, 250 A conforme a EN / IEC 61008-1
Temperatura ambiente	-5...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	7,5 cm
Package 1 Width	8,3 cm
Package 1 Length	10,0 cm
Package 1 Weight	363,0 g
Unit Type of Package 2	P12
Number of Units in Package 2	216
Package 2 Height	50,0 cm
Package 2 Width	80,0 cm
Package 2 Length	120,0 cm
Package 2 Weight	94,304 kg
Unit Type of Package 3	S03
Number of Units in Package 3	27
Package 3 Height	30,0 cm
Package 3 Width	30,0 cm
Package 3 Length	40,0 cm
Package 3 Weight	10,262 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico sin halógenos

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
---------------------	----------

INTERRUPTOR DIFERENCIAL ID-2-(TUG-M) / ID-2-(IUG-ST) / ID-2-(IUG-P)

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Interruptor Diferencial Acti9 iID 2P 25A 30mA Clase AC

A9R71225

Certificado : DC-E-S26-002.22 - IRAM

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios

Principal

Distancia	Acti9
Nombre del producto	Acti9 iID
Tipo de producto o componente	Disyuntor de corriente residual (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	iID
Número de polos	2P
Posición de polo de neutro	Izquierda
Corriente nominal	25 A
Tipo de red	CA
Sensibilidad a la fuga a tierra	30 mA
Retraso tiempo protec. pérdida a tierra	Instantáneo
Prot. c. fuga a tier.(tabular)	Tipo AC

Complementario

Ubicación dispositivo sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
Tensión asignada de empleo	220...240 V CA 50/60 Hz
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente tensión
Capacidad de cierre y corte nominal	I _{dm} 1500 A I _m 1500 A
Rated conditional short-circuit current	10 kA
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz
[U _{imp}] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Tipo de montaje	Clip-on
Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	4

08/11/2022

Life is On | Schneider
ELECTRIC

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 504 de 524

Alto	91 mm
Ancho	36 mm
Profundidad	73,5 mm
Peso del producto	0,21 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 Ciclos
Endurancia eléctrica	AC-1: 15000 Ciclos
Descripción opciones bloqueo	Dispositivo de cierre con candado
Conexiones - terminales	Terminal único arriba o abajo1...35 mm ² rígido Terminal único arriba o abajo1...25 mm ² flexible Terminal único arriba o abajo1...25 mm ² flexible con férula
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo

Entorno

Normas	EN / IEC 61008-1
Certificaciones	SNI
Grado de protección IP	IP20 conforming to IEC 60529 IP40 (envolvente modular) conforming to IEC 60529
Grado de contaminación	3
Compatibilidad electromagnética	Resistencia a choque 8/20 µs, 250 A conforme a EN / IEC 61008-1
Temperatura ambiente	-5...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	4 cm
Package 1 Width	8,2 cm
Package 1 Length	10 cm
Package 1 Weight	211 g
Unit Type of Package 2	BB1
Number of Units in Package 2	6
Package 2 Height	9 cm
Package 2 Width	10,5 cm
Package 2 Length	25 cm
Package 2 Weight	1,326 kg
Unit Type of Package 3	P12
Number of Units in Package 3	432
Package 3 Height	50 cm
Package 3 Width	80 cm
Package 3 Length	120 cm
Package 3 Weight	111,368 kg

Sostenibilidad de la oferta


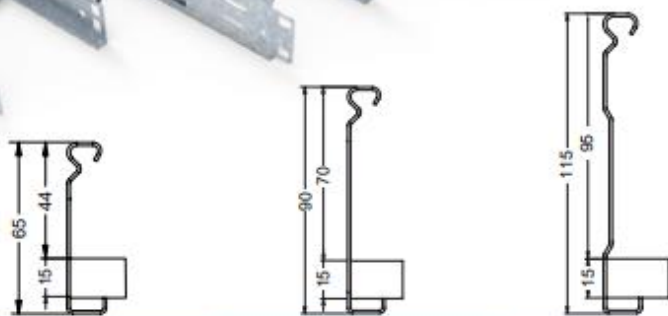
Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico sin halógenos

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
---------------------	----------

BANDEJA PORTA CABLES ((Electrica)-M-BP-01)

TRAMO RECTO SMARTTRAY Cable Tray

ANCHO Width	ESPESOR Thickness	ALA 65	ALA 90	ALA 115
150	1.24	TRES-150-065-18-Z	TRES-150-090-18-Z	TRES-150-115-18-Z
300	1.24	TRES-300-065-18-Z	TRES-300-090-18-Z	TRES-300-115-18-Z
450	1.24	TRES-450-065-18-Z	TRES-450-090-18-Z	TRES-450-115-18-Z
600	1.24	TRES-600-065-18-Z	TRES-600-090-18-Z	TRES-600-115-18-Z

LARGO NOMINAL : 3000mm Normal length: 3000mm

TABLERO CORRECCION FACTOR DE POTENCIA ((Electrica)-E-TA-01)



LINEA 2RC – POWER – Aislación 440 / 460V

Seguridad y Durabilidad reforzadas con capacitores de Un=440/480V

Corrector Automático del Factor de Potencia especial para aplicaciones sobreexigidas en tensión y temperatura.

Ideales para líneas de distribución pública de energía con exposición permanente al sol.

Gabinete metálico IP33

Protección general por Seccionador Fusible NH

Capacitores ELECOND 440/460V – Certificados UL & CSA

Regulador ELE450 con alarma y control de sobretensiones y sobrecorrientes por armónicas

Ventilación Forzada (V) con termostato desde 50 KVAR en adelante

Contactores especiales para capacitores para 150.000 maniobras

Dimensiones: 900 x 400 x 250 mm (hasta 75 KVAR) / 1000 x 500 x 250 mm (87,5 a 125 KVAR)

MODELO ▲	KVAR A 400V ▲	CONFIGURACIÓN ▲	DIMENSIONES FUS ▲	REGULADOR
2RC0312	31.2	6,25*12,5*12,5	NH00	ELE450
2RC0375	37.5	6,25*6,25*25	NH00	ELE450
2RC0376	37.5	12,5*25,0	NH00	ELE450
2RC0437	43.7	6,25*12,5*25,0	NH00	ELE450
2RC0500	50	12,5*12,5*25,0	NH00	ELE450
2RC0625	62.5	12,5*25,0*25,0	NH00	ELE450
2RC0750	75	12,5*25,0*37,5	NH00	ELE450
2RC0875	87.5	12,5*12,5*25,0*37,5	NH1	ELE450
2RC1000	100	12,5*25*25,0*37,5	NH1	ELE450
2RC1125	112.5	12,5*25*25*50	NH1	ELE450

CONTACTOR (CT-3-(T-CT-01)) / (CT-3-(T-CT-02)) / (CT-3-(S-MV-01)) / (CT-3-(T-CM-01)) / (CT-3-(T-RT-01)) / (CT-3-(S-MV-02)) / (CT-3-(C-ZA-01)) / (CT-3-(T-RT-02)) / (CT-3-(T-RT-03)) / (CT-3-(A-VT-01)).

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Contactor 9A 3P 1Na+1Nc 24Vcc

LC1D09BD

Principal

Gama de producto	Relé de control TeSys D
Tipo de producto o componente	Conector
Nombre corto del dispositivo	LC1D
Aplicación de contactor	Control del motor Carga resistiva
Categoría de empleo	AC-4 AC-1 AC-3 AC-4
Número de polos	3P
Tensión asignada de empleo	Circuito de alimentación: <= 690 V CA 25...400 Hz Circuito de alimentación: <= 300 V CC
Intensidad asignada de empleo (Ie)	9 A 60 °C) a <= 440 V CA AC-3 para circuito de alimentación 25 A 60 °C) a <= 440 V CA AC-1 para circuito de alimentación 9 A 60 °C) a <= 440 V CA AC-4 para circuito de alimentación
[Uc] control circuit voltage	24 V CC

Complementario

Potencia del motor en kW	2,2 kW a 220...230 V CA 50/60 Hz (AC-3) 4 kW a 380...400 V CA 50/60 Hz (AC-3) 4 kW a 415...440 V CA 50/60 Hz (AC-3) 5,5 kW a 500 V CA 50/60 Hz (AC-3) 5,5 kW a 660...690 V CA 50/60 Hz (AC-3) 2,2 kW a 400 V CA 50/60 Hz (AC-4) 2,2 kW a 220...230 V CA 50/60 Hz (AC-4) 4 kW a 380...400 V CA 50/60 Hz (AC-4) 4 kW a 415...440 V CA 50/60 Hz (AC-4) 5,5 kW a 500 V CA 50/60 Hz (AC-4) 5,5 kW a 660...690 V CA 50/60 Hz (AC-4)
Potencia del motor en CV	1 hp a 230/240 V CA 50/60 Hz para 1 fase motors 2 hp a 200/208 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 2 hp a 230/240 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 5 hp a 460/480 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 7,5 hp a 575/600 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 0,33 hp a 115 V CA 50/60 Hz para 1 fase motors
Código de compatibilidad	LC1D
Comp. contacto polo	3 NO
Compatibilidad de contacto	M4
Cubierta protectora	Con
[Ith] Intensidad térmica convencional	25 A a <60 °C para circuito de alimentación 10 A a <60 °C para circuito de señalización
Capacidad de conexión nominal	250 A a 440 V para circuito de alimentación conforme a IEC 60947

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como herramienta, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de este producto para aplicaciones específicas de usuarios.

09/11/2022

Life@On

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023 Puente, Gustavo

Página 510 de 524

	140 A CA para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1 250 A CC para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1
Capacidad corte nominal	250 A a 440 V para circuito de alimentación conforme a IEC 60947
[Icw] Intensidad de corta curación admisible	105 A a <40 °C - 10 s para circuito de alimentación 210 A a <40 °C - 1 s para circuito de alimentación 30 A a <40 °C - 10 min para circuito de alimentación 61 A a <40 °C - 1 min para circuito de alimentación 100 A - 1 s para circuito de señalización 120 A - 500 ms para circuito de señalización 140 A - 100 ms para circuito de señalización
Capacidad de fusible asociado	10 A gG para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1 25 A gG a <= 690 V coordinación tipo 1 para circuito de alimentación 20 A gG a <= 690 V coordinación tipo 2 para circuito de alimentación
Impedancia media	2,5 MOhm - Ith 25 A 50 Hz para circuito de alimentación
Potencia disipada por polo	1,56 W AC-1 0,2 W AC-3 0,2 W AC-4
Tensión asignada de aislamiento	Circuito de alimentación: 690 V conforme a IEC 60947-4-1 Circuito de alimentación: 600 V CSA certificado Circuito de alimentación: 600 V UL certificado Circuito de señalización: 690 V conforme a IEC 60947-1 Circuito de señalización: 600 V CSA certificado Circuito de señalización: 600 V UL certificado
Categoría de sobretensión	III
Grado de contaminación	3
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a IEC 60947
Nivel de fiabilidad de seguridad	B10d = 1369863 Ciclos contactor con carga nominal conforme a EN/ISO 13849-1 B10d = 20000000 Ciclos contactor con carga mecánica conforme a EN/ISO 13849-1
Endurancia mecánica	30 Mcycles
Endurancia eléctrica	0,6 Mcycles 25 A AC-1 a Ue <= 440 V 2 Mcycles 9 A AC-3 a Ue <= 440 V 2 Mcycles 9 A AC-4 a Ue <= 440 V
Tipo de circuito de control	CC Estándar
Tecnología de bobina	Supresor de diodo limitador de picos bidireccional integrado
Límites tensión del circuito de control	0.1...0.25 Uc -40...70 °C desconexión CC 0.7...1.25 Uc -40...60 °C operativa CC 1...1.25 Uc 60...70 °C operativa CC
Alimentación de entrada en W	5,4 W a 20 °C)
Potencia de retención en W	5,4 W a 20 °C
Horas de funcionamiento	53.55...72.45 ms cierre 16...24 ms apertura
Constante de tiempo	28 ms
Rango de operación	3600 cyc/h a <60 °C
Conexiones - terminales	Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 1 1...4 mm ² - rigidez de cable: flexible sin extremo de cable Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 2 1...4 mm ² - rigidez de cable: flexible sin extremo de cable Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 1 1...4 mm ² - rigidez de cable: flexible con extr. cable Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 2 1...2,5 mm ² - rigidez de cable: flexible con extr. cable Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 1 1...4 mm ² - rigidez de cable: sólido sin extremo de cable Circuito de alimentación: conexión tornillo de estribo 2 1...4 mm ² - rigidez de cable: sólido sin extremo de cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 1 1...4 mm ² - rigidez de cable: flexible sin extremo de cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 2 1...4 mm ² - rigidez de cable: flexible sin extremo de cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 1 1...4 mm ² - rigidez de cable: flexible con extr. cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 2 1...2,5 mm ² - rigidez de cable: flexible con extr. cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 1 1...4 mm ² - rigidez de cable: sólido sin extremo de cable Circuito de control: conexión tornillo de estribo 2 1...4 mm ² - rigidez de cable: sólido sin extremo de cable
Par de apriete	Circuito de alimentación: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillo driver plano Ø 6 Circuito de alimentación: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillo driver Philips nº 2

Circuito de control: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillo driver plano Ø 6
 Circuito de control: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillo driver Philips nº 2
 Circuito de control: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillo driver pozidriv No 2
 Circuito de alimentación: 1,7 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillo driver pozidriv No 2

Composición contacto auxiliar	1 NA + 1 NC
Tipo de contactos auxiliares	tipo enlazado mecánicamente 1 NA + 1 NC conforme a IEC 60947-5-1 tipo contacto de espejo 1 NC conforme a IEC 60947-4-1
Frecuencia del circuito de señalización	25 ... 400 Hz
Tensión de conmutación mínima	17 V para circuito de señalización
Corriente mínima de conmutación	5 mA para circuito de señalización
Resistencia de aislamiento	> 10 MOhm para circuito de señalización
Tiempo de no superposición	1,5 ms en desexcitación entre contacto NC y NO 1,5 ms en excitación entre contacto NC y NO
Soporte de montaje	Placa Perfil

Entorno

Normas	CSA C22.2 No 14 EN 60947-4-1 EN 60947-5-1 IEC 60947-4-1 IEC 60947-5-1 UL 508 IEC 60335-1
Certificaciones de producto	LROS (Lloyds registro de envío) CSA UL GOST DNV CCC GL BV RINA UKCA
Grado de protección IP	IP20 cara frontal conforme a IEC 60529
Tratamiento de protección	TH conforme a IEC 60068-2-30
Resistencia climática	conforme a IACS E10 exposición al calor húmedo conforme a IEC 60947-1 Annex Q category D exposición al calor húmedo
Temperatura ambiente admisible alrededor del dispositivo	-40...60 °C 60...70 °C con disminución
Altitud máxima de funcionamiento	0...3000 m
Resistencia al fuego	850 °C conforme a IEC 60695-2-1
Retardancia al fuego	V1 conforme a UL 94
Robustez mecánica	Vibraciones contactor abierto (2 Gn, 5 ... 300 Hz) Vibraciones conector cerrado (4 Gn, 5 ... 300 Hz) Impactos contactor abierto (10 Gn para 11 ms) Impactos conector cerrado (15 Gn por 11 ms)
Alto	77 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	95 mm
Peso del producto	0,48 kg
Unidades de embalaje	
Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	5 cm

09/11/2022

Life Is On |  Schneider Electric

3

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 512 de 524

Package 1 Width	9,2 cm
Package 1 Length	11,1 cm
Package 1 Weight	519 g
Unit Type of Package 2	S02
Number of Units in Package 2	15
Package 2 Height	15 cm
Package 2 Width	30 cm
Package 2 Length	40 cm
Package 2 Weight	8,08 kg
Unit Type of Package 3	P06
Number of Units in Package 3	240
Package 3 Height	75 cm
Package 3 Width	60 cm
Package 3 Length	80 cm
Package 3 Weight	137,28 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
Sin PVC	Sí

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
---------------------	----------

CONTACTOR (CT-3-(G-TR-01))

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Contactor 95A 3P 1Na+1Nc 220Vca
50/60Hz

LC1D95M7

Principal

Distancia	TeSys
Gama de producto	TeSys D
Tipo de producto o componente	Conector
Nombre corto del dispositivo	LC1D
Aplicación de contactor	Control del motor Carga resistiva
Categoría de empleo	AC-1 AC-4 AC-3 AC-4
Número de polos	3P
Tensión asignada de empleo	Circuito de alimentación: 1000 V CA 25...400 Hz
Intensidad asignada de empleo (Ie)	95 A 60 °C) a <= 440 V AC-3 para circuito de alimentación 125 A 60 °C) a <= 690 V AC-1 para circuito de alimentación 95 A 60 °C) a <= 440 V AC-4 para circuito de alimentación
[Uc] control circuit voltage	220 V CA 50/60 Hz

Complementario

Potencia del motor en kW	25 kW a 220...230 V CA 50 Hz (AC-3) 45 kW a 380...400 V CA 50 Hz (AC-3) 45 kW a 415...440 V CA 50 Hz (AC-3) 55 kW a 500 V CA 50 Hz (AC-3) 45 kW a 660...690 V CA 50 Hz (AC-3) 45 kW a 1000 V CA 50 Hz (AC-3)
Potencia del motor en CV	7,5 hp a 120 V CA 60 Hz para 1 fase motors 15 hp a 230/240 V CA 60 Hz para 1 fase motors 30 hp a 200/208 V CA 60 Hz para 3 fases motors 30 hp a 230/240 V CA 60 Hz para 3 fases motors 60 hp a 460/480 V CA 60 Hz para 3 fases motors 60 hp a 575/600 V CA 60 Hz para 3 fases motors
Código de compatibilidad	LC1D
Comp. contacto polo	3 NO
Compatibilidad de contacto	M11
Cubierta protectora	Con
[Ith] Intensidad térmica convencional	10 A a <60 °C para circuito de señalización 125 A a <60 °C para circuito de alimentación
Capacidad de conexión nominal	1100 A a 440 V CA para circuito de alimentación conforme a IEC 60947 140 A CA para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1 250 A CC para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios

09/11/2022

Lib is On | Schneider
Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto,
Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023
De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023
Puente, Gustavo

Página 514 de 524

Capacidad corte nominal	1100 A a 440 V para circuito de alimentación conforme a IEC 60947
[Icw] Intensidad de corta curación admisible	1100 A a <40 °C - 1 s para circuito de alimentación 800 A a <40 °C - 10 s para circuito de alimentación 400 A a <40 °C - 1 min para circuito de alimentación 135 A a <40 °C - 10 min para circuito de alimentación 140 A - 100 ms para circuito de señalización 120 A - 500 ms para circuito de señalización 100 A - 1 s para circuito de señalización
Capacidad de fusible asociado	10 A gG para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1 200 A gG a <= 690 V coordinación tipo 1 para circuito de alimentación 160 A gG a <= 690 V coordinación tipo 2 para circuito de alimentación
Impedancia media	0,8 MOhm - Ith 125 A 50 Hz para circuito de alimentación
Potencia disipada por polo	12,5 W AC-1 7,2 W AC-3 7,2 W AC-4
Tensión asignada de aislamiento	Circuito de alimentación: 1000 V conforme a IEC 60947-4-1 Circuito de alimentación: 600 V CSA certificado Circuito de alimentación: 600 V UL certificado Circuito de señalización: 690 V conforme a IEC 60947-1 Circuito de señalización: 600 V CSA certificado Circuito de señalización: 600 V UL certificado
Categoría de sobretensión	III
Grado de contaminación	3
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV conforme a IEC 60947
Nivel de fiabilidad de seguridad	B10d = 1,3 Mcycles contactor con carga nominal conforme a EN/ISO 13849-1 B10d = 20 Mcycles contactor con carga mecánica conforme a EN/ISO 13849-1
Endurancia mecánica	4 Mcycles
Endurancia eléctrica	1,2 Mcycles 95 A AC-3 1,3 Mcycles 125 A AC-1 1,2 Mcycles 95 A AC-4
Tipo de circuito de control	CA a 50/60 Hz
Tecnología de bobina	Sin módulo supresor incorporado
Límites tensión del circuito de control	0.8...1.1 Uc -40...55 °C operativa CA 50 Hz 0.85...1.1 Uc -40...55 °C operativa CA 60 Hz 0.3...0.6 Uc -40...70 °C desconexión CA 50/60 Hz 1...1.1 Uc 55...70 °C operativa CA 50/60 Hz
Consumo a la llamada	245 VA 60 Hz 0,75 20 °C) 245 VA 50 Hz 0,75 20 °C)
Consumo al mantenimiento	26 VA 60 Hz 0,3 20 °C) 26 VA 50 Hz 0,3 20 °C)
Rango de operación	3600 cyc/h a <60 °C
Par de apriete	Circuito de control: 1,2 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver plano Ø 6 Circuito de control: 1,2 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver Philips nº 2 Circuito de alimentación: 12 N.m - on Conector - con tornillodriver plano Ø 6 a Ø 8 Circuito de alimentación: 12 N.m - on Conector hexagonal 4 mm Circuito de control: 1,2 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver pozidriv No 2
Composición contacto auxiliar	1 NA + 1 NC
Tipo de contactos auxiliares	tipo enlazado mecánicamente 1 NA + 1 NC conforme a IEC 60947-5-1 tipo contacto de espejo 1 NC conforme a IEC 60947-4-1
Frecuencia del circuito de señalización	25 ... 400 Hz
Tensión de conmutación mínima	17 V para circuito de señalización
Corriente mínima de conmutación	5 mA para circuito de señalización
Resistencia de aislamiento	> 10 MOhm para circuito de señalización
Tiempo de no superposición	1,5 ms en desexcitación entre contacto NC y NO 1,5 ms en excitación entre contacto NC y NO
Soporte de montaje	Perfil Placa

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-1 EN/IEC 60947-4-1 EN/IEC 60947-5-1 UL 60947-4-1 UL 60947-5-1 CSA C22.2 No 60947-4-1 CSA C22.2 No 60947-5-1 GB/T 14048.4
Certificaciones de producto	Esquema IECEE CB UL CSA CCC EAC LROS (Lloyds registro de envío) RINA BV DNV-GL
Grado de protección IP	IP20 cara frontal conforme a IEC 60529
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Altitud máxima de funcionamiento	0...3000 m
Resistencia al fuego	850 °C conforme a IEC 60695-2-1
Retardancia al fuego	V1 conforme a UL 94
Alto	127 mm
Ancho	85 mm
Profundidad	130 mm
Peso del producto	1,61 kg

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	9,5 cm
Package 1 Width	13,5 cm
Package 1 Length	14 cm
Package 1 Weight	1,556 kg
Unit Type of Package 2	S02
Number of Units in Package 2	5
Package 2 Height	15 cm
Package 2 Width	30 cm
Package 2 Length	40 cm
Package 2 Weight	8,09 kg
Unit Type of Package 3	P06
Number of Units in Package 3	80
Package 3 Height	75 cm
Package 3 Width	60 cm
Package 3 Length	80 cm
Package 3 Weight	140,26 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
------------------------------------	------------------------

Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Sin PVC	Sí
Garantía contractual	
Periodo de garantía	18 Meses

CONTACTOR (CT-3-(G-TR-02) / (CT-3-(G-TR-03))

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Contactor 150A 3P 1Na+1Nc
220Vca 50/60Hz

LC1D150M7

Principal

Distancia	TeSys
Gama de producto	TeSys D
Tipo de producto o componente	Conector
Nombre corto del dispositivo	LC1D
Aplicación de contactor	Control del motor Carga resistiva
Categoría de empleo	AC-3 AC-4 AC-1 AC-4
Número de polos	3P
Tensión asignada de empleo	Circuito de alimentación: <= 1000 V CA 25...400 Hz Circuito de alimentación: <= 300 V CC
Intensidad asignada de empleo (Ie)	200 A 60 °C) a <= 440 V CA AC-1 para circuito de alimentación 150 A 60 °C) a <= 440 V CA AC-3 para circuito de alimentación 150 A 60 °C) a <= 440 V CA AC-4 para circuito de alimentación
[Uc] control circuit voltage	220 V CA 50/60 Hz

Complementario

Potencia del motor en kW	40 kW a 220...230 V CA 50/60 Hz (AC-3) 75 kW a 380...400 V CA 50/60 Hz (AC-3) 80 kW a 415...440 V CA 50/60 Hz (AC-3) 90 kW a 500 V CA 50/60 Hz (AC-3) 100 kW a 660...690 V CA 50/60 Hz (AC-3) 75 kW a 1000 V CA 50/60 Hz (AC-3) 22 kW a 400 V CA 50/60 Hz (AC-4) 40 kW a 220...230 V CA 50/60 Hz (AC-4) 75 kW a 380...400 V CA 50/60 Hz (AC-4) 80 kW a 415...440 V CA 50/60 Hz (AC-4) 90 kW a 500 V CA 50/60 Hz (AC-4) 100 kW a 660...690 V CA 50/60 Hz (AC-4) 75 kW a 1000 V CA 50/60 Hz (AC-4)
Potencia del motor en CV	40 hp a 200/208 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 50 hp a 230/240 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 100 hp a 460/480 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors 125 hp a 575/600 V CA 50/60 Hz para 3 fases motors
Código de compatibilidad	LC1D
Comp. contacto polo	3 NO
Compatibilidad de contacto	M13
Cubierta protectora	Con
[Ith] Intensidad térmica convencional	200 A a <60 °C para circuito de alimentación

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

09/11/2022

Life to On | Schneider Electric

1

Preparó: Calderon Emanuel, Granton Fausto, Ibarra Giuliano

Revisó: 22/03/2023 De Carli, Anibal

Aprobó: 05/04/2023 Puente, Gustavo

Página 518 de 524

Recuperación de Caucho a partir de Neumáticos Usados

PFC-2203A
AF-Rev.00

Capacidad de conexión nominal	140 A CA para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1 250 A CC para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1 1660 A a 440 V para circuito de alimentación conforme a IEC 60947
Capacidad corte nominal	1400 A a 440 V para circuito de alimentación conforme a IEC 60947
[Icw] Intensidad de corta curación admisible	250 A a <40 °C - 10 min para circuito de alimentación 580 A a <40 °C - 1 min para circuito de alimentación 1200 A a <40 °C - 10 s para circuito de alimentación 1400 A a <40 °C - 1 s para circuito de alimentación 100 A - 1 s para circuito de señalización 120 A - 500 ms para circuito de señalización 140 A - 100 ms para circuito de señalización
Capacidad de fusible asociado	10 A gG para circuito de señalización conforme a IEC 60947-5-1 315 A gG a <= 690 V coordinación tipo 1 para circuito de alimentación 250 A gG a <= 690 V coordinación tipo 2 para circuito de alimentación
Impedancia media	0,6 MOhm - Ith 200 A 50 Hz para circuito de alimentación
Potencia disipada por polo	24 W AC-1 13,5 W AC-3 13,5 W AC-4
Tensión asignada de aislamiento	Circuito de alimentación: 600 V CSA certificado Circuito de alimentación: 600 V UL certificado Circuito de alimentación: 1000 V conforme a IEC 60947-4-1 Circuito de señalización: 690 V conforme a IEC 60947-1 Circuito de señalización: 600 V CSA certificado Circuito de señalización: 600 V UL certificado
Categoría de sobretensión	III
Grado de contaminación	3
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV conforme a IEC 60947
Nivel de fiabilidad de seguridad	B10d = 1369863 Ciclos contactor con carga nominal conforme a EN ISO 13849-1 B10d = 20000000 Ciclos contactor con carga mecánica conforme a EN ISO 13849-1
Endurancia mecánica	8 Mcycles
Endurancia eléctrica	0,85 Mcycles 150 A AC-3 a Ue <= 440 V 1 Mcycles 200 A AC-1 a Ue <= 440 V 0,85 Mcycles 150 A AC-4 a Ue <= 440 V
Tipo de circuito de control	CA a 50/60 Hz
Tecnología de bobina	Supresor de diodo limitador de picos bidireccional integrado
Límites tensión del circuito de control	0.3...0.5 Uc -40...70 °C desconexión CA 50/60 Hz 0.8...1.15 Uc -40...55 °C operativa CA 50/60 Hz 1...1.15 Uc 55...70 °C operativa CA 50/60 Hz
Consumo a la llamada	280...350 VA 60 Hz 0,9 20 °C) 280...350 VA 50 Hz 0,9 20 °C)
Consumo al mantenimiento	2...18 VA 60 Hz 0,9 20 °C) 2...18 VA 50 Hz 0,9 20 °C)
Rango de operación	1200 cyc/h a <60 °C
Par de apriete	Circuito de control: 1,2 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver plano Ø 6 Circuito de control: 1,2 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver Philips nº 2 Circuito de alimentación: 12 N.m - on Conector hexagonal 4 mm Circuito de control: 1,2 N.m - on conexión tornillo de estribo - con tornillodriver pozidriv No 2
Composición contacto auxiliar	1 NA + 1 NC
Tipo de contactos auxiliares	tipo enlazado mecánicamente 1 NA + 1 NC conforme a IEC 60947-5-1 tipo contacto de espejo 1 NC conforme a IEC 60947-4-1
Frecuencia del circuito de señalización	25 ... 400 Hz
Tensión de conmutación mínima	17 V para circuito de señalización
Corriente mínima de conmutación	5 mA para circuito de señalización
Resistencia de aislamiento	> 10 MOhm para circuito de señalización
Tiempo de no superposición	1,5 ms en desexcitación entre contacto NC y NO 1,5 ms en excitación entre contacto NC y NO
Soporte de montaje	Perfil Placa

Entorno

Normas	CSA C22.2 No 14 EN 60947-4-1 EN 60947-5-1 IEC 60947-4-1 IEC 60947-5-1 UL 508
Certificaciones de producto	CCC LROS (Lloyds registro de envío) GL GOST RINA CSA BV UL DNV UKCA CE
Grado de protección IP	IP20 cara frontal conforme a IEC 60529
Resistencia climática	conforme a IACS E10
Altitud máxima de funcionamiento	0...3000 m
Resistencia al fuego	850 °C conforme a IEC 60695-2-1
Retardancia al fuego	V1 conforme a UL 94
Alto	158 mm
Ancho	120 mm
Profundidad	136 mm
Peso del producto	2,5 kg

Unidades de embalaje

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	21 cm
Package 1 Width	20 cm
Package 1 Length	23,5 cm
Package 1 Weight	2,49 kg
Unit Type of Package 2	P06
Number of Units in Package 2	27
Package 2 Height	75 cm
Package 2 Width	60 cm
Package 2 Length	80 cm
Package 2 Weight	79,819 kg
Package 3 Height	80 cm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí

Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Sin PVC	Sí
Garantía contractual	
Periodo de garantía	18 Meses

JABALINA ((Eléctrica)-E-JB-01/02)

Pág. 3 | Puesta a tierra

Jabalinas para puesta a tierra

Las jabalinas GENROD cumplen perfectamente todos los requisitos exigidos por la norma IRAM 2309-01.

Las jabalinas de puesta a tierra GENROD, también "jabalinas cilíndricas", pueden ser utilizadas perfectamente en la puesta a tierras de usinas generadoras de energía eléctrica, redes de transmisión y distribución, como así también en subestaciones, redes y centrales telefónicas, procesamiento de datos, viviendas y en todos aquellos casos en que sea necesario proteger equipos y seres humanos contra sobretensiones de

origen atmosféricos y/o accidental. Cumplen la totalidad de los requisitos exigidos por la norma IRAM 2309. El núcleo es de acero trefilado al carbono SAE 1010 a 1020 revestido de cobre electrolítico con un 98% de pureza. La capa de cobre tiene un espesor rigurosamente controlado siendo, el espesor nominal del mismo, mayor a 254 micrones.



GENROD Instalaciones seguras



Código	Denominación	Descripción
JLJC1010	Jab 3/8" x 1000 mm*	jabalina 3/8 x 1000 mm
JLJC1015	L1015	Jabalina 3/8" x 1500 mm
JLJC1020	L1020	Jabalina 3/8" x 2000 mm
JLJC1210	Jab 1/2" x 1000 mm*	Jabalina 1/2 x 1000 mm
JLJC1215	L1415	Jabalina 1/2" x 1500 mm
JLJC1220	L1420	Jabalina 1/2" x 2000 mm
JLJC1230	L1430	Jabalina 1/2" x 3000 mm
JLJC1610	Jab 5/8" x 1000 mm*	Jabalina 5/8" x 1000 mm
JLJC1615	L1615	Jabalina 5/8" x 1500 mm
JLJC1620	L1620	Jabalina 5/8" x 2000 mm
JLJC1630	L1630	Jabalina 5/8" x 3000 mm
JLJC1910	Jab 3/4" x 1000 mm*	Jabalina 3/4" x 1000 mm
JLJC1915	L1815	Jabalina 3/4" x 1500 mm
JLJC1920	L1820	Jabalina 3/4" x 2000 mm
JLJC1930	L1830	Jabalina 3/4" x 3000 mm

* De acuerdo con la norma IRAM 2309 las jabalinas de largo menor a 1500 mm no se normalizan.



Espesor de cobre min. 254 micrones

Jabalinas de puesta a tierra acoplables acero-cobre

Cuentan con roscas en las extremidades lo que permiten la unión sucesiva con otras jabalinas. Con este tipo de jabalina se pueden alcanzar profundidades de hasta 30 metros.

Código	Descripción
JLJCA1215	Jabalina 1/2" x 1500 mm (A1415)
JLJCA1230	Jabalina 1/2" x 3000 mm (A1430)
JLJCA1615	Jabalina 5/8" x 1500 mm (A1615)
JLJCA1630	Jabalina 5/8" x 3000 mm (A1630)
JLJCA1915	Jabalina 3/4" x 1500 mm (A1815)
JLJCA1930	Jabalina 3/4" x 3000 mm (A1830)



CAJA DE INSPECCION ((Eléctrica)-E-CI-01/02)

Cajas de Inspección

Se utilizan para indicar el sitio donde esta instalada la jabalina y, a su vez, proteger el punto de medición para verificar el calor de resistencia de la puesta a tierra de la instalación.



Código	Descripción
CI 1	25 x 25 cm Fundición hierro
CI 2	15 x 15 cm Fundición hierro
CI 7	15 x 15 cm Fundición Aluminio
CI 3	25 x 25 cm. Sin borne de neutro.
CI 6	15 x 15 cm. Sin borne de neutro.