

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Biblioteca

“DISEÑO DE UNA MÁQUINA
TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE
PLÁSTICO PROVENIENTE DE
IMPRESIONES 3D”

TRABAJO FIN DE GRADO

Febrero-2026

AUTOR: Martín Blázquez James

DIRECTOR: David Abellán López

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Antecedentes y objetivos	6
1.1	Antecedentes: impresión 3d	6
1.2	Objetivos: diseño y montaje de trituradora de plástico	8
2	Estudio de alternativas.....	9
2.1	Tipologías de trituradoras.....	9
2.2	Trituradoras de cizalladura	14
3	Diseño.....	18
3.1	Determinación de componentes	18
3.2	Dimensionamiento.....	19
3.2.1	Cuchillas.....	19
3.2.2	Motorreductor	23
3.2.3	Árbol de transmisión.....	24
3.2.4	Bastidor	26
3.2.5	Carcasa / filtro	28
3.2.6	Elementos auxiliares	30
3.2.7	Trituradora.....	34
4	Cálculos justificativos.....	35
4.1	Cuchillas.....	35
4.1.1	Cálculo de cargas.....	35
4.1.2	Análisis de tensiones.....	38
4.2	Motorreductor	40
4.2.1	Cálculo de potencia y par requerido.....	40
4.3	Árbol de transmisión.....	42
4.3.1	Cálculo de cargas.....	42
4.3.2	Análisis de tensiones.....	44
4.4	Bastidor	46
4.4.1	Cálculo de cargas.....	46
4.4.2	Estabilidad.....	50
4.4.3	Análisis de tensiones.....	52
4.5	Rodamientos	54
4.5.1	Cálculo de cargas.....	54
4.5.2	Factor de servicio	56

5	Planos	62
6	Presupuesto.....	87
6.1	Presupuestos parciales	87
6.2	Resumen de presupuesto	92
7	Conclusiones	93
8	Bibliografía	94
9	Fichas técnicas	95



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelado por deposición fundida, láser selectivo y estereolitografía	7
Figura 2. Trituradora giratoria de martillo	9
Figura 3. Trituradora giratoria de eje vertical	10
Figura 4. Trituradora de discos	11
Figura 5. Trituradora centrífuga	11
Figura 6. Trituradora de mandíbulas	12
Figura 7. Trituradora de rodillo único	13
Figura 8. Trituradora de cuchillas	14
Figura 9. Trituradora mono árbol	15
Figura 10. Trituradora de dos árboles	16
Figura 11. Trituradora de cuatro árboles	16
Figura 12. Tamaño grano triturado	19
Figura 13. Cuchillas móviles y separadores	20
Figura 14. Cuchillas fijas	20
Figura 15. Conjunto de cuchillas y separadores	21
Figura 16. Dimensiones cuchillas	22
Figura 17. Corte por láser	22
Figura 18. Motorreductor	24
Figura 20. Árbol de transmisión	25
Figura 21. Torneado y fresado de árbol de transmisión	25
Figura 22. Tipos de ajuste árbol transmisión	26
Figura 23. Bastidores	27
Figura 24. Perforación y roscado de metal	27
Figura 25. Carcasa	28
Figura 26. Filtro	29
Figura 27. Plegado y soldado de chapa metálica	29
Figura 28. Pasadores roscados	30
Figura 29. Casquillos	31
Figura 30. Retén + tapa	32
Figura 31. Rodamientos	32
Figura 32. Silentblock	33
Figura 33. Trituradora	34
Figura 34. Fuerzas de acción y reacción en cuchillas	36
Figura 35. Área de corte	37
Figura 36. Ángulo fuerzas trituradora	37
Figura 37. Cargas y restricciones cuchillas	39
Figura 38. Deformaciones máximas cuchillas	39
Figura 39. Tensiones máximas cuchillas	40
Figura 40. Corte simultáneo de cuchillas	41
Figura 41. Árbol de transmisión. Tramos de par torsor	44

Figura 42. Cargas y restricciones árbol de transmisión	44
Figura 43. Deformación máxima árbol transmisión	45
Figura 44. Tensión máxima estática y alternante árbol de transmisión	46
Figura 45. Fuerzas motrices acción reacción.....	47
Figura 46. Peso árbol transmisión y cuchillas móviles	47
Figura 47. Peso motorreductor	48
Figura 48. Reacciones cuchillas fijas	49
Figura 49. Ejes de vuelco trituradora	50
Figura 50. Distancia eje de vuelco Z.....	51
Figura 51. Distancia eje de vuelco X.....	52
Figura 52. Cargas y restricciones bastidor.....	53
Figura 53. Deformaciones máximas bastidor.....	53
Figura 54. Tensiones máximas bastidor	53
Figura 25. Sistema de coordenadas global. Planos YZ e XZ.....	54
Figura 26. Fuerzas reacciones plano YZ árbol de transmisión	55
Figura 27. Fuerzas reacciones plano YZ árbol de transmisión	56



1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

1.1 ANTECEDENTES: IMPRESIÓN 3D

El laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH) viene desarrollando en los últimos años líneas de investigación relacionadas con las tecnologías de fabricación por adición de material, que se trata de la confección de objetos tridimensionales a partir de un modelo digital mediante la superposición de capas.

Existen varias técnicas para este tipo de fabricación aditiva, dependiendo de plazos, presupuesto y requisitos técnicos del producto; donde unos métodos se adaptan mejor que otros en función del proyecto.

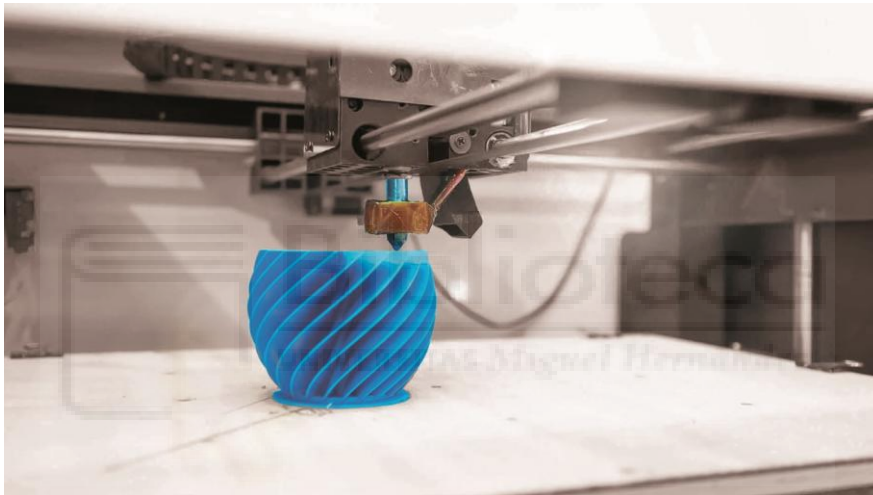




Figura 1. Modelado por deposición fundida, láser selectivo y estereolitografía

Nota. ¿Qué es el modelado por deposición fundida FDM?.(2023). BaobabMarketing. <https://bsdi.es/que-es-el-modelado-por-deposicion-fundida-fdm/>

Centrándonos en el método utilizado en el laboratorio, que se trata de una impresora 3D de modelado por deposición fundida, abordamos el problema a resolver que motiva la ejecución del presente proyecto, siendo este el reciclado del material plástico utilizado en estas impresiones.

Al tratarse de impresoras 3D con fines de investigación, se procesan muchas piezas prototipo de prueba y error para estudiar sus propiedades mecánicas en diferentes tipos de ensayos. La gran mayoría de estas probetas una vez ensayadas se desechan, en lo que en un principio no suponía una cantidad notable de material, pero que con el paso del tiempo ha producido una gran acumulación de plástico.

Por tanto, para solventar este problema se ha optado por reciclar este plástico, dándole un nuevo uso para imprimir nuevos prototipos. Además, de esta manera se pretende iniciar una nueva línea de investigación consistente en el estudio de la evolución en las propiedades mecánicas de piezas fabricadas a partir de material plástico reciclado de impresiones previas.

El laboratorio ha adquirido recientemente una extrusora que cuenta con una tolva alimentada con granza de tamaño reducido, donde se calienta y funde el plástico mediante un tornillo extrusor obteniendo un nuevo hilo enrollado en carrete que serviría como alimentación de la impresora de deposición fundida con la que se trabaja.

La necesidad en la que surge el desarrollo del presente proyecto es cómo conseguir transformar los prototipos desechados de plástico en elementos granulados del tamaño apropiado para alimentar la extrusora.

Para la resolución de este problema se ha optado por la transformación mecánica del material, diseñando una trituradora de plástico.

1.2 OBJETIVOS: DISEÑO Y MONTAJE DE TRITURADORA DE PLÁSTICO

El objetivo del presente proyecto es poder desarrollar una máquina trituradora adecuada para piezas de plástico a pequeña escala, optimizando su diseño alcanzando un equilibrio económico y técnico, manteniendo siempre su seguridad de uso y calidad del producto obtenido.

La trituradora debe cumplir con las siguientes características para poder funcionar correctamente en el entorno de laboratorio:

- Debe de ser capaz de triturar con garantías materiales plásticos utilizados habitualmente en técnicas de impresión 3D, como los son el ácido poliláctico (PLA), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), polietileno tereftalato (PET).
- Debe de ser una máquina compacta y manejable para su fácil transporte por las dependencias del laboratorio, pudiendo ubicarla en diferentes bancos/mesas de trabajo.
- El tamaño de grano debe de ser adecuado para poder alimentar la extrusora de plástico sin obturarse.
- Debe de contemplar la seguridad durante su utilización, impidiendo el acceso a zonas en movimiento por parte del operador

El alcance del proyecto será exclusivamente el diseño y definición completa de los componentes mecánicos de la trituradora. Esto es la determinación de las piezas necesarias, su dimensionamiento con cálculos justificativos y planos normalizados individuales y de ensamblaje de la máquina, así como presupuesto con descripción de todas las partidas necesarias para su fabricación.

No se incluye diseño de sistemas de control y conexión eléctrica necesarios.

2 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Con los antecedentes y objetivos expuestos, se procede a recopilar información sobre las distintas tipologías de trituradoras presentes en la actualidad para exponer cuál se adapta mejor a la aplicación que describe este proyecto.

Según su principio de funcionamiento distinguimos las siguientes tipologías: impacto, abrasión, aplastamiento y cizalladura.

2.1 TIPOLOGÍAS DE TRITURADORAS

TRITURADORAS DE IMPACTO

Las trituradoras de impacto se sirven de la energía cinética de un golpe para romper el material a tratar. Su concepto de funcionamiento se basa en golpear el material con elementos de alta resistencia para hacerlo estallar y producir objetos de menor tamaño.

Son comúnmente utilizadas para aplicaciones de trituración de materiales más frágiles en grandes volúmenes de producción; ya que su principio de funcionamiento limita la energía de rotura aplicada al material. Un ejemplo sería la molienda de piedra caliza en el sector de la construcción.

Las más utilizadas son las trituradoras giratorias de martillo, diseñadas para triturar materiales mediante de golpeo continuo de martillos sobre el material a moler. Consiste en un rotor giratorio equipado con martillos que impactan contra una placa de molienda fija dentro de la cámara de trituración. Suelen disponer de una criba para controlar el tamaño de partícula.

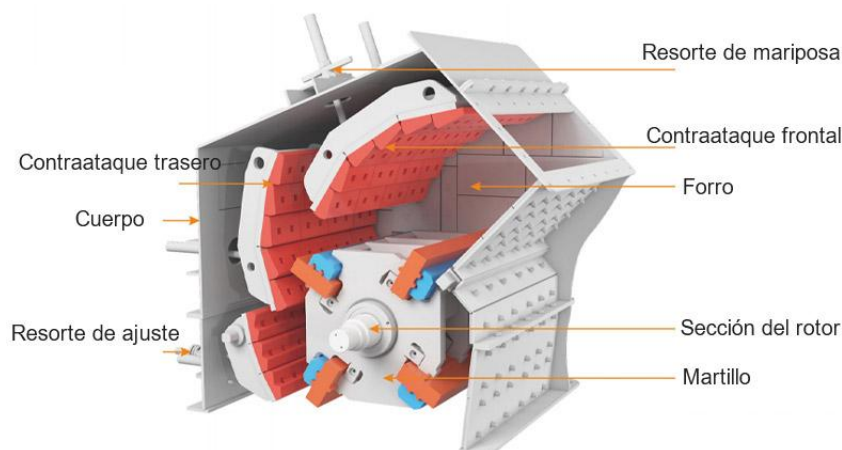


Figura 2. Trituradora giratoria de martillo

Nota. Trituradora de martillos de alta resistencia. https://www.foruimining.com/es/PRODUCTO/Trituradora-de-martillos-de-alta-resistencia%2C-trituradora-de-minerales%2C-trituradora-de-agregados/?srsltid=AfmBOopBlqWsHciDZ-GgWN3365iCbH22Lqm5D6j_8Qb2E-LIBA8rTstQ

Otra tipología serían las trituradoras giratorias de eje vertical. Esta trituradora cuenta con un elemento móvil de forma cónica envuelto en un elemento fijo (manto). Al hacer girar el cono excéntricamente alrededor del eje, este se acerca y aleja repetidamente de las paredes del manto en un movimiento circular repetitivo. De esta manera se hace impactar el material contra dichas superficies, rompiéndolo y reduciendo su tamaño.

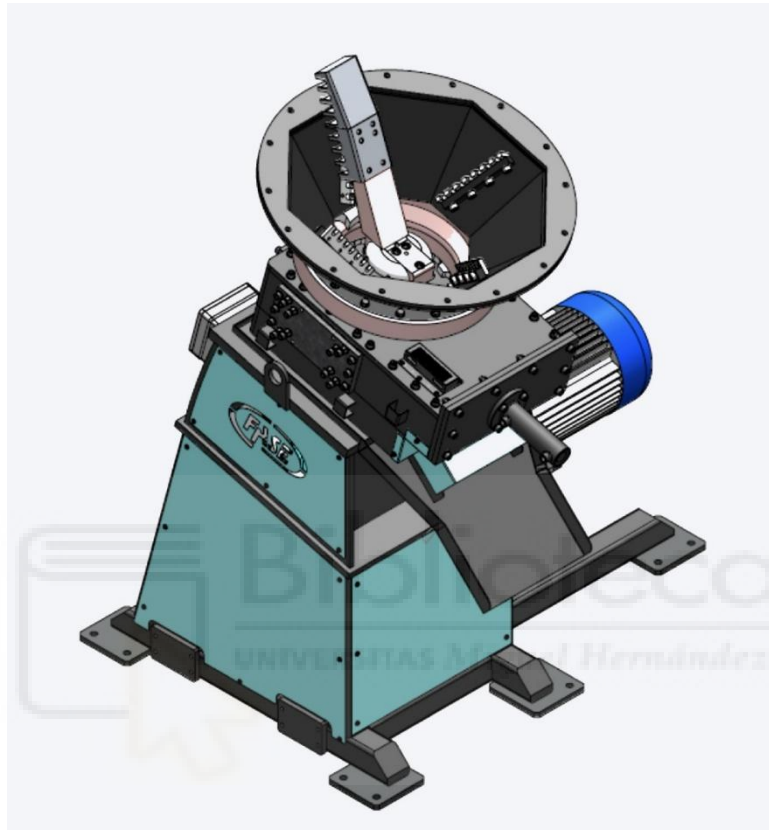


Figura 3. Tritradora giratoria de eje vertical

Nota. Trituradoras de eje vertical serie trw. <https://www.fasemec.com/es/products/trituratori-ad-asse-verticale-serie-trw-3/>

El plástico, al ser un material tenaz, capaz de absorber gran cantidad de energía antes de alcanzar la rotura en condiciones de impacto, descartan totalmente esta tipología de trituradoras.

TRITURADORAS POR ABRASIÓN

Las trituradoras por abrasión se basan en la energía de rozamiento. Su funcionamiento reside en la fricción con las superficies de la máquina, así como con las propias partículas desprendidas del material a triturar.

Son utilizadas para aplicaciones de molienda, donde entran en acción en la fase final de trituración para producir materiales finos en aplicaciones específicas, donde el tamaño de partícula del producto tiene un papel relevante. Un ejemplo sería la molienda en la industria de las especias y condimentos en el sector alimentario.

Dentro de este tipo de trituradoras encontramos las trituradoras de discos. El material es alimentado por una tolva a una cámara hermética cayendo entre dos discos de molienda dispuestos para ello. Uno de los discos es giratorio y se mueve contra el otro fijo triturando finamente el material.



Figura 4. Trituradora de discos

Nota. Molino de discos DM 200 <https://www.retsch.es/es/productos/molienda/molinos-de-discos/dm-200/>

Otra tipología de trituradoras de abrasión serían las trituradoras centrífugas, que utilizan la fuerza centrífuga para moler materiales. El molino funciona alimentando el material en el centro del rotor, donde su rotación de alta velocidad crea una fuerza centrífuga que empuja el material hacia las paredes de molienda. Cuando este material va chocando con dichas paredes y el resto del material en el interior de la cámara se pulveriza en finas partículas por fricción.



Figura 5. Trituradora centrífuga

Nota. Centrifugadora en continuo k650. <https://www.danmix.es/sistemas-de-secado-de-frutas-y-verduras/centrifugadora-en-continuo-k650/>

La aplicación objeto de este proyecto, al no ser tratamiento de finos en una fase final de molienda, sino que requiere de un tamaño de partícula intermedio, del orden de milímetros, descartan este tipo de trituradoras.

TRITURADORAS POR APLASTAMIENTO

Las trituradoras por aplastamiento se basan en la generación de tensión de compresión. Su concepto de funcionamiento reside en aplastar el material con elementos fijos y móviles hasta alcanzar la rotura por compresión del material, reduciendo así su tamaño.

Son utilizadas para aplicaciones de trituración de materiales más resistentes que requieren de grandes tensiones para alcanzar su falla y romperse. Un ejemplo sería la molienda de minerales como el granito o el cuarzo.

Dentro de esta tipología encontramos las trituradoras de mandíbulas, diseñadas para triturar materiales aplicando altas compresiones repetitivas sobre el material tratado. Consiste en dos elementos llamados mandíbulas, una fija y otra móvil que comprimen los fragmentos del material a triturar uno contra el otro. Los fragmentos se desplazan durante el movimiento a lo largo de las mandíbulas para volver a ser comprimidos hasta alcanzar el tamaño de trituración deseado.

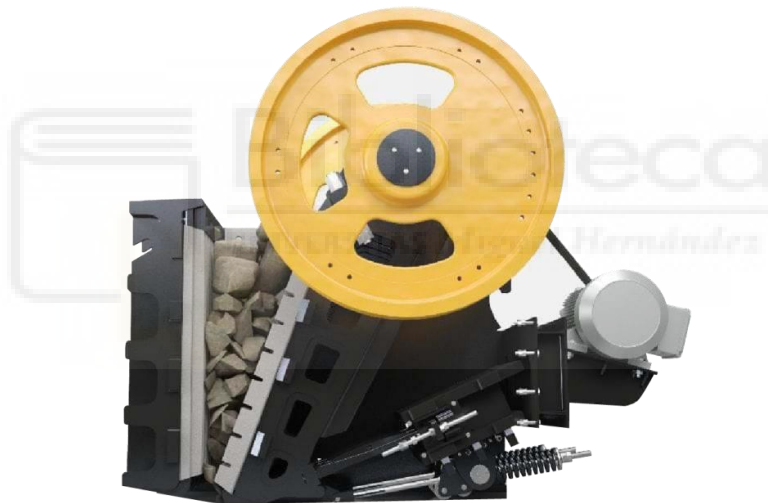


Figura 6. Trituradora de mandíbulas

Nota. Trituradora de mandíbulas. triturador de mandibula meka. <https://www.dismet.com/product/productos-meka/trituracion-meka/triturador-de-mandibula-meka/>

Otro tipo de trituradoras por aplastamiento serían las trituradoras de rodillos, donde se utilizan dos o más rodillos giratorios para aplicar alta presión al material que ingresa entre los mismos realizando la trituración. Los rodillos se colocan enfrentados haciéndolos girar en dirección opuesta para favorecer el atrapamiento y avance del material.



Figura 7. Trituradora de rodillo único

Nota. Trituradoras de rodillo. <https://www.grautechnic.com/es/productos/procesamiento-de-aridos/trituradoras/trituradoras-de-rodillo>

El plástico, de igual forma que pasa con las trituradoras por impacto, al ser un material dúctil capaz de deformarse plásticamente de manera notable en condiciones de aplastamiento antes de alcanzar su límite de rotura, descartan esta tipología de trituradoras.

TRITURADORAS POR CIZALLADURA

Las trituradoras de cizalla se basan en la mecánica de corte. La cizalla se trata de una herramienta con un funcionamiento tipo tijera que se utiliza para realizar cortes sobre el material tratado.

Son utilizadas para aplicaciones de trituración de materiales sólidos relativamente grandes en fragmentos más pequeños; donde deben ser de menor dureza para permitir a las cuchillas penetrar el material y producir los cortes. Un ejemplo sería la trituración de desechos orgánicos como la madera para su gestión residual. También son utilizadas para triturar chatarra incluyendo materiales dúctiles como los metales.

Este tipo de trituradoras las conforman principalmente las trituradoras rotativas de cuchillas, que pueden estar compuestas por uno o más árboles. Básicamente funcionan mediante motores rotativos y árboles con cuchillas solidarias a los mismos que atrapan el material tratado y lo cortan según el tamaño de producto deseado.



Figura 8. Trituradora de cuchillas

Nota. Trituradora de doble eje. <https://tzmachines.com/es/double-shaft-shredder/>

El desecho a triturar objeto de este proyecto con propiedades de baja dureza que permitan la correcta penetración de las cuchillas; hacen de esta tipología de trituradoras la idónea para el tratamiento de plásticos y se considera el punto de partida del diseño de esta máquina.

2.2 TRITURADORAS DE CIZALLADURA

Dentro de la tipología de trituradoras de cizalladura encontramos algunas variantes diferenciadas básicamente en el número de árboles que la conforman, lo que las categoriza según distintas aplicaciones en función del producto tratado.

TRITURADORA MONOÁRBOL

Consiste en trituradoras formadas por un rotor porta cuchillas y un estator de cuchillas fijas enfrentados entre sí. De esta manera, con la pequeña separación que existe entre ambos elementos, se produce un efecto de cizallamiento cortando el material tratado. La granulometría del material triturado viene establecida por esta holgura entre rotor y estator, donde se les puede añadir un filtro que criba el producto y lo haga recircular hasta obtener el tamaño de granza deseado.

Se trata de la trituradora más simple dentro de esta tipología de cizalladura, siendo la más habitual en el mercado en cuanto a trituración de plásticos se refiere, y otorgando un buen funcionamiento con un producto aceptable siempre que el desecho a triturar lo permita.



Figura 9. Trituradora mono árbol

Nota. TFG Grado en Ingeniería Mecánica. (2017). Semper Pérez, O.

Existen modelos que cuentan con un cajón impulsor en la alimentación de la cámara de trituración. Se trata de un sistema hidráulico que empuja el material contra el rotor de cuchillas. Esto ayuda en aplicaciones donde el material alimentado presenta cierta resistencia al corte lo que dificulta su atrapamiento entre rotor y estator.

TRITURADORA DE DOS ÁRBOLES

Consiste en trituradoras formadas por dos rotores porta cuchillas enfrentados entre sí. Al igual que la tipología anterior, con la pequeña separación que existe entre ambos elementos, se produce un efecto de cizallamiento cortando el material tratado. La granulometría del material triturado viene establecida por esta holgura entre ambos rotores y también pueden montar un filtro que criba el producto y lo haga recircular hasta obtener el tamaño de granza deseado.

Se trata de una trituradora algo más sofisticada que la anterior, donde su principal ventaja reside en el atrapamiento de materiales que por geometría o resistencia dificulte su corte. Pueden ir orientadas al triturado de piezas metálicas con propiedades mecánicas más resistentes que pueden prestar dificultades y obstrucciones en trituradoras mono árbol.



Figura 10. Trituradora de dos árboles

Nota. Trituradoras de 2 árboles - Trituradora de Dos Ejes. (2021). <https://www.youtube.com/watch?v=EA0DcxrxHpo>

TRITURADORAS DE CUATRO ÁRBOLES

La base de estas trituradoras es la misma que las de dos árboles, donde se añaden dos árboles exteriormente con el objetivo de direccionar y orientar grandes piezas con los árboles interiores que realmente acometen la función de triturado. Los árboles exteriores que no se diseñan para triturar no suelen tener grandes filos, ya que su finalidad es la de atrapar el material y empujarlo para su triturado. Como los anteriores, la granulometría del material triturado viene establecida por esta holgura entre los rotores trituradores y pueden montar un filtro que criba el producto y lo haga recircular hasta obtener el tamaño de granza deseado.

Estas trituradoras se destinan a materiales metálicos resistentes y muy voluminosos que no pudiesen ser atrapados en trituradoras de dos árboles.

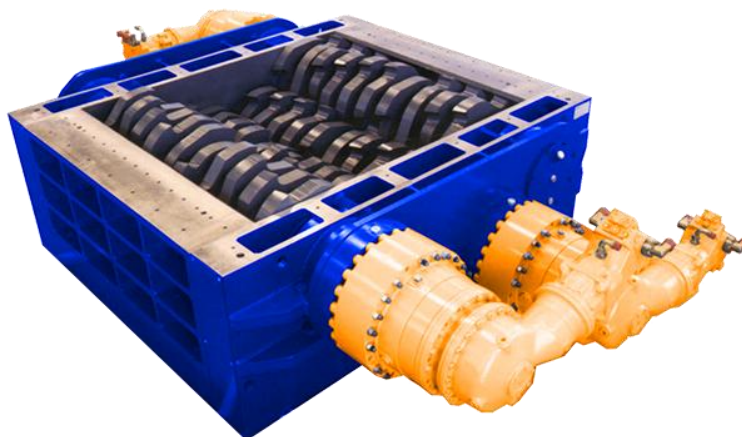


Figura 11. Trituradora de cuatro árboles

Nota. TRITURADORES INDUSTRIALES 2R 150. <https://satrindtech.com/es/triturador-industrial-2-ejes-serie-2r-150/>

Podemos deducir que la elección de una tipología u otra de trituradora de cizalladura radica en el tamaño y geometría de las piezas a triturar. Según la aplicación que nos ocupa, como se ha comentado anteriormente, para el triturado de piezas de material plástico de un tamaño del orden de centímetros provenientes de impresoras 3D, se establece como punto de partida la trituradora mono árbol de una sola etapa, siendo más simple que el resto de modelos, abaratando costes en su fabricación y cumpliendo sus funciones con garantías.



3 DISEÑO

3.1 DETERMINACIÓN DE COMPONENTES

En el diseño conceptual de una trituradora mono árbol definimos los siguientes componentes principales para su funcionamiento:

CONJUNTO DE CUCHILLAS

Elementos de corte que entrarán en contacto con el plástico para su trituración. Constarán de un conjunto fijo y otro móvil fijado en el árbol de transmisión y deben ser diseñadas con holgura, disposición y dimensiones según el tamaño de partícula del producto deseado, cumpliendo evidentemente con una geometría que permita cortar el plástico resintiendo los esfuerzos provocados.

MOTORREDUCTOR

Elemento motriz que convertirá la potencia eléctrica de suministro a la máquina en potencia mecánica para el triturado del plástico. Debe dimensionarse con la suficiente potencia eléctrica según la potencia mecánica de triturado requerida conforme a la resistencia que pueda ejercer el plástico y las pérdidas de energía en la transmisión desde las cuchillas hasta el árbol motriz de este elemento.

ÁRBOL DE TRANSMISIÓN

Elemento para la transmisión de potencia mecánica desde el motor hasta las cuchillas de corte. Debe dimensionarse para soportar los esfuerzos cíclicos en su funcionamiento a fatiga; donde recibirá tanto fuerzas ejercidas en el corte del plástico como reacciones del propio bastidor para mantener la máquina ensamblada. Se ha de considerar que su geometría se adapte tanto al soporte de las cuchillas como con su ensamblado en el bastidor mediante elementos rotativos.

BASTIDOR

Elemento de soporte de la máquina constará de dos soportes laterales sobre el que apoyará tanto el árbol motriz de la máquina como los pasadores fijos que soportarán el conjunto de cuchillas. Sustentará además el motorreductor, carcasa y demás elementos auxiliares de la máquina.

CARCASA / FILTRO

Elemento contenedor de la máquina, que evitará que el material introducido pase por el proceso de triturado sin eludirlo; así como para cumplir una función de seguridad para el usuario, impidiendo el acceso de personas a las partes cortantes durante su funcionamiento. Además, añadirá un filtro para el control de calidad del grano producido.

ELEMENTOS AUXILIARES

Considerando el resto de elementos como los principales en el dimensionamiento de la máquina, se deben de diseñar piezas auxiliares para su correcto funcionamiento, como podrían ser rodamientos, elementos roscados, pasadores, tapas, etc.

3.2 DIMENSIONAMIENTO

A continuación se dimensionan los distintos componentes, fijando su geometría conforme a las necesidades de nuestro proyecto.

Se emplean catálogos y fichas técnicas de los fabricantes para la elección de componentes, utilizando del software INVENTOR de Autodesk para el modelado 3D de la máquina.

3.2.1 CUCHILLAS

3.2.1.1 Datos de partida

El tamaño de grano, que sería el producto de la trituradora, está definido por la materia prima a introducir en la extrusora la cual fundirá y bobinará de nuevo el plástico reciclado.

Actualmente en el laboratorio de la universidad las dimensiones de grano que se están utilizando para introducir en la extrusora son de 4 mm.

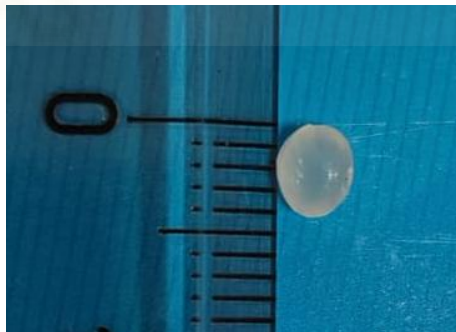


Figura 12. Tamaño grano triturado

3.2.1.2 Geometría

Partiendo de esta condición, para el diseño inicial de las cuchillas se ha optado por dimensionar un conjunto de cuchillas móviles de este tamaño solidarias al árbol motriz que se colocarán de forma opuesta a cuchillas que irán fijas al bastidor de la máquina.

Estas cuchillas serán piezas independientes alternadas con separadores que actuarán como peines para obtener el grano de plástico del tamaño deseado, impidiendo además que se filtren trozos más grandes.

Las cuchillas móviles serán de sección circular, con seis filos consecutivos a lo largo de su circunferencia y redondeos en su base para disminuir las concentraciones de tensiones. Constan de un pasador hembra hexagonal para su encaje y solidaridad en el árbol motriz.

Se escoge este sistema de solidaridad al árbol mediante pasadores hexagonales considerándolo más simple y efectivo que el uso de chaveteros, disminuyendo así el número de piezas necesarias. Su acople con el árbol de transmisión es viable ya que éste se fabricará a medida mediante mecanizado.

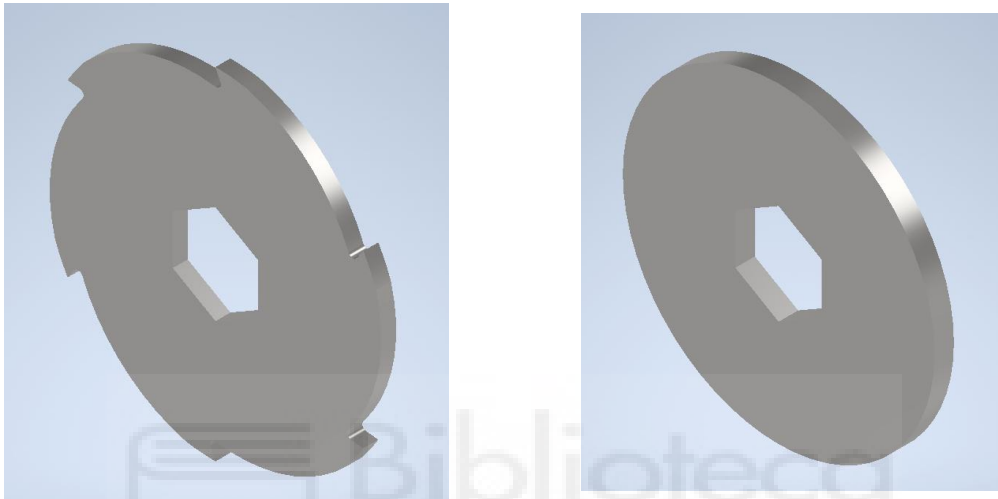


Figura 13. Cuchillas móviles y separadores

Para las cuchillas fijas, se ha optado una forma de filo opuesto a las cuchillas móviles permitiendo su giro y el paso de material triturado. A su vez cuenta con dos orificios circulares para su anclaje al bastidor mediante pasadores fijos.

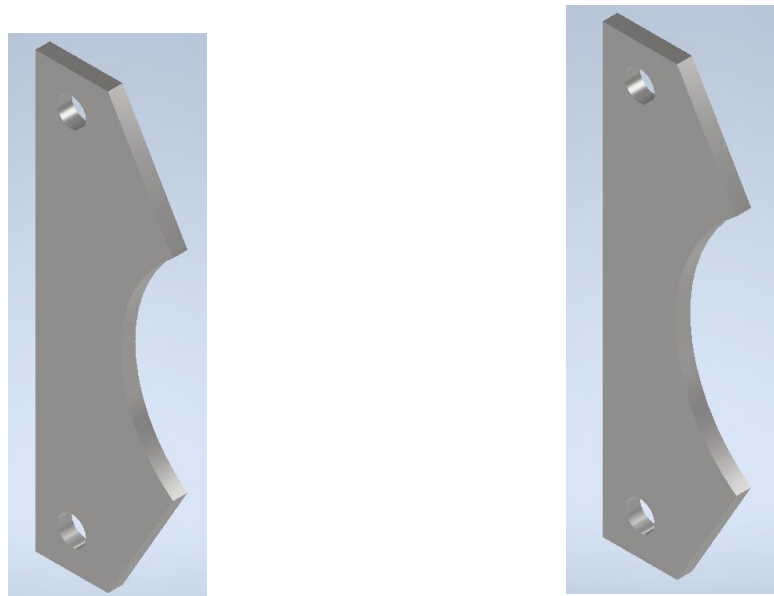


Figura 14. Cuchillas fijas

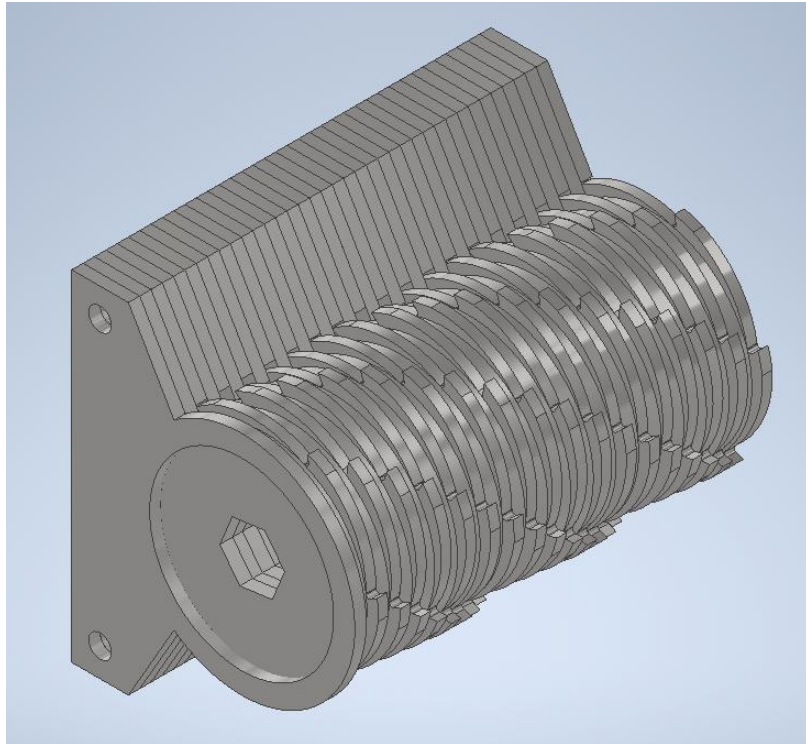
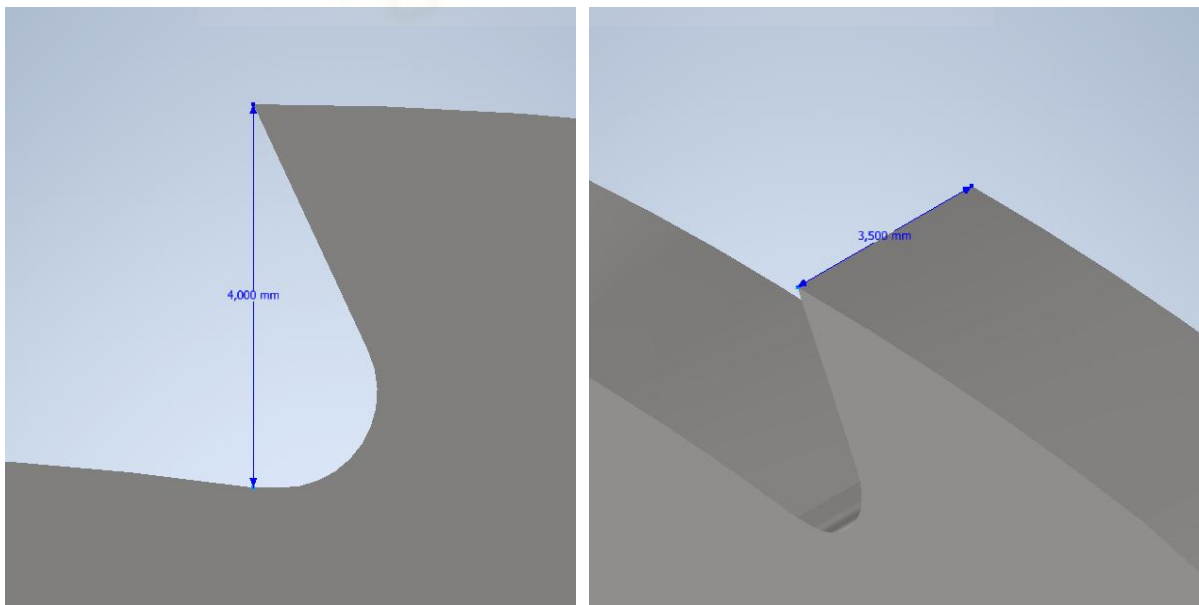


Figura 15. Conjunto de cuchillas y separadores

Se escoge un diámetro exterior e interior de cuchillas de 80 mm y 72 mm respectivamente, así como un espesor definido por el tamaño de grano escogido de 4 mm. Se deja una holgura de 0,25 mm en los separadores para evitar colapsos entre las cuchillas móviles y fijas por posibles desalineaciones durante el funcionamiento de la máquina.



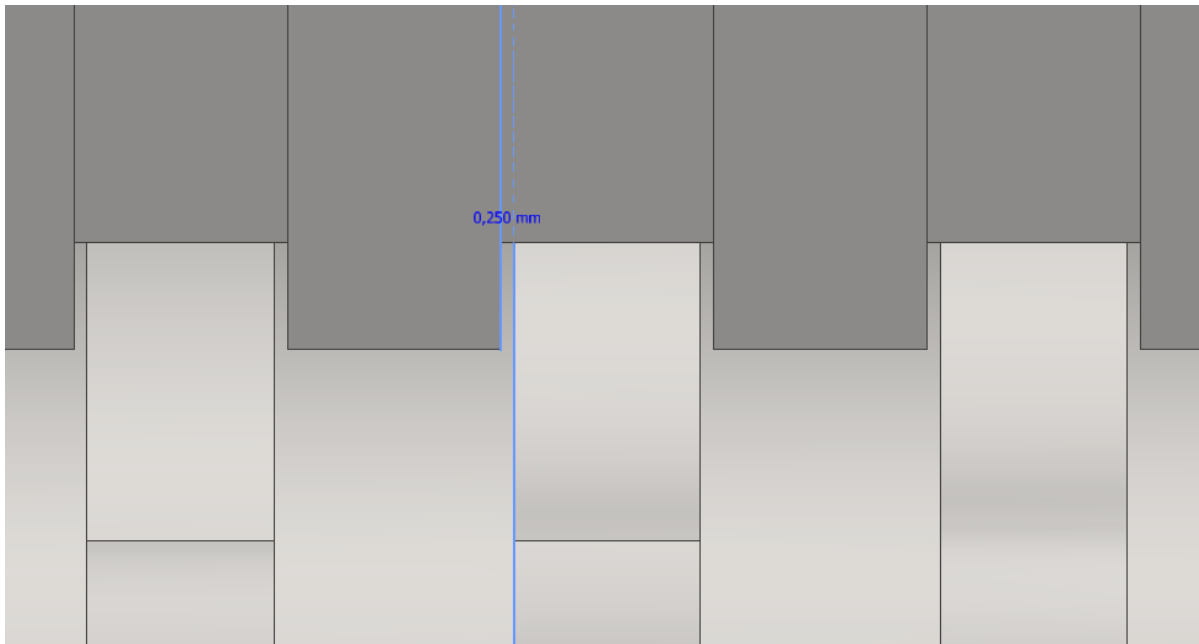


Figura 16. Dimensiones cuchillas

3.2.1.3 Fabricación

Su diseño se ha fundamentado en facilitar el mecanizado, haciendo unos fillos robustos para que las tensiones que puedan aparecer sean los más bajas posibles.

Se ha optado por este sistema de cuchillas independientes por su fácil confección mediante corte por láser, donde se le puede otorgar a las piezas la geometría exacta que buscamos sin mayores complicaciones. Este proceso de fabricación es viable dado el tamaño del grano deseado (fijado en 4 mm) que limita el espesor de la chapa a cortar.



Figura 17. Corte por láser

Nota. Introducción al corte por láser. <https://www.3ds.com/es/make/guide/process/laser-cutting>

3.2.1.4 Material

Se escoge como material para la fabricación de las cuchillas **acero AISI D2**, debido a su alta retención de filo, resistencia al desgaste y dureza ideal para este tipo de aplicaciones.

Tipología	Acero alto carbono
Composición	Carbono (1,55%) Manganeso (0,45%)
Límite elástico	320 MPa
Dureza	62 HRC

3.2.2 **MOTORREDUCTOR**

3.2.2.1 Datos de partida

Se trata de una trituradora de accionamiento ocasional, donde no existe un caudal de producción de grano restrictivo a la hora de definir su dimensionamiento. Por tanto, para la velocidad de giro del eje motriz de la trituradora se restringe del lado de la seguridad, donde se pretende evitar que trozos de plástico salgan despedidos al introducirse en la máquina. De esta manera se fija una velocidad de giro lenta alrededor de 5 rpm

3.2.2.2 Modelo

El modelo elegido será el motorreductor **FT 146 U 223.92 O (20mm) + SMT5024B14** de la marca TRANSTECNO.

Se trata de un motorreductor con carcasa de aluminio de ejes paralelos de 60W, con una velocidad de salida de 6,3 rev/min y un par de salida de 86 Nm, que cumpliría con la demanda de potencia calculada. Se ha escogido esta tipología de reductora por la gran relación de transmisión que ofrece frente a una reductora coaxial, acercándose mucho más a la velocidad de giro prevista en nuestra máquina. Además, presenta un factor de servicio de 1,4 que según indicaciones del fabricante, siendo una aplicación con cargas fluctuantes pero con un tiempo de uso limitado (4h/día eventualmente en el laboratorio), quedaría cubierto del lado de la seguridad.

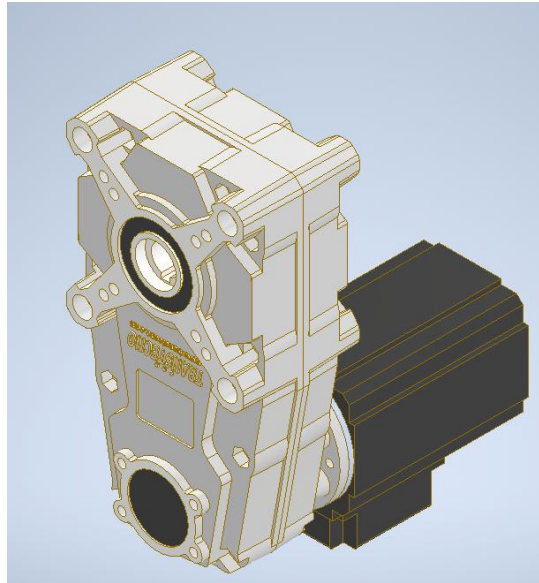


Figura 18. Motorreductor

3.2.3 ÁRBOL DE TRANSMISIÓN

3.2.3.1 Datos de partida

Para el diseño del árbol motriz que conforma esta máquina partimos de las siguientes premisas generales:

- El motorreductor seleccionado se limita a un árbol de transmisión de 20 mm de diámetro con sección circular para su encaje. La solidaridad y transmisión de potencia entre elementos sería mediante chaveta.
- Para minimizar la deflexiones y esfuerzos del árbol, la longitud de este será lo más corta posible.
- Se contemplará espacio transversal suficiente para la colocación del bastidor y elementos auxiliares (rodamientos, tapas, etc.), dotando a la zona de corte de espacio suficiente para el triturado de objetos de unos 10 cm.
- Se diseñará biapoyado a ambos extremos, disminuyendo la deflexión y tensiones frente a un diseño en voladizo.

3.2.3.2 Geometría

Con ello definiremos un árbol según el conjunto de cuchillas adoptado, rodamientos necesarios y encaje con el motor seleccionado.

Se trata de un árbol con un cuerpo central de sección hexagonal para mover solidariamente las cuchillas durante su funcionamiento. En los extremos contará con una sección circular para su encaje en rodamientos y motor con chavetero. En el lado motriz se puede observar un recorcido de sección ya que es el tramo con mayores solicitaciones mecánicas.

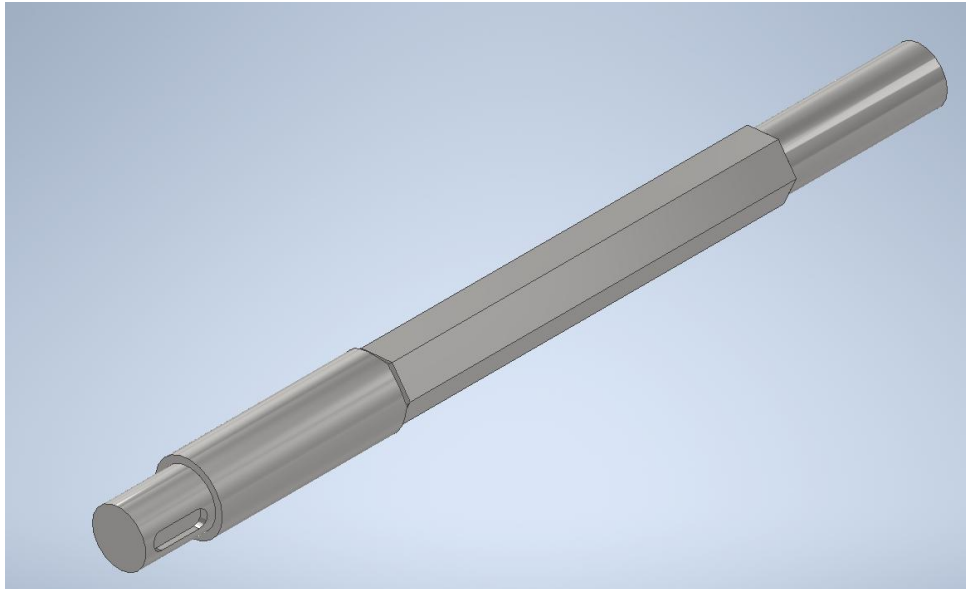


Figura 19. Árbol de transmisión

3.2.3.3 Fabricación

La fabricación del árbol de transmisión se realiza mediante mecanizado por torno para las secciones circulares; y fresadora para chavetero y sección hexagonal, previendo redondeos para el desahogo de la herramienta, además de disminuir los concentradores de tensiones.

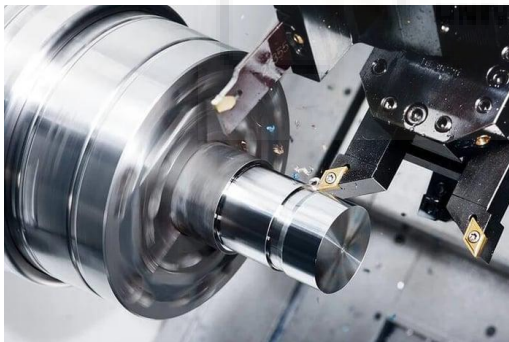


Figura 20. Torneado y fresado de árbol de transmisión

Nota. Qué es un Torno y Cómo se Usa en la Mecánica Moderna. Weerg Staff. (2024). <https://www.weerg.com/es/guias/torno>

3.2.3.4 Material

Se escoge como material para la fabricación del árbol de transmisión **acero AISI 1045**, debido a su alta resistencia a la tracción y fatiga con su aleación de cromo y molibdeno.

Tipología	Acero baja aleación
Composición	Carbono (0,4%) Manganeso (0,8%)

	Cromo (0,8%) Molibdeno (0,2%)
Límite elástico	310 MPa
Límite a fatiga	190 MPa
Dureza	50HRC

3.2.3.5 Tipos de ajuste

El árbol de transmisión se trata de un elemento muy importante que requiere de una precisión más exhaustiva en sus cotas dimensionales debido a su ensamble con otros componentes en movimiento dentro de la trituradora. Como el eje se mecanizará particularmente para este proyecto todas las tolerancias serán según un sistema de agujero único.

Distinguiríamos los siguientes ajustes a lo largo de la directriz del árbol:

Ajuste con motorreductor: **apriete** para una mayor solidaridad entre elementos rotativos en un tramo crítico para la transmisión de movimiento

Ajuste con rodamientos: **apriete** según recomendaciones de fabricante para una mayor solidaridad entre elementos rotativos en los apoyos de árbol de transmisión

Ajuste con cuchillas: **juego** para una mayor facilidad de montaje donde la solidaridad entre piezas viene dada por la geometría hexagonal de los elementos, sin posibilidad de deslizamientos.

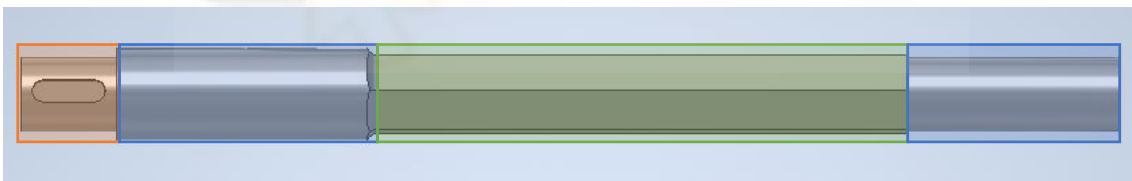


Figura 21. Tipos de ajuste árbol transmisión

3.2.4 BASTIDOR

3.2.4.1 Geometría

El bastidor de la máquina constará de dos soportes laterales sobre el que apoyarán el resto de componentes que forman la máquina (cuchillas, motor, árbol de transmisión, carcasa, etc.). Contará con orificios para colocación de rodamientos, pasadores y elementos roscados.

Estos soportes laterales cuentan con un espesor de 15 mm debido al espacio que necesitan los rodamientos para su anclaje. Como en las caras opuestas de los bastidores encontramos el motor y las cuchillas sin ninguna holgura, las uniones atornilladas que sujetan los rodamientos no pueden ser pasantes según el diseño escogido y se deben atornillar al propio bastidor en roscas hembra sin el uso de

tuercas. De esta manera estas piezas quedan bastante sobredimensionadas respecto a los esfuerzos que deben soportar con la máquina en funcionamiento.

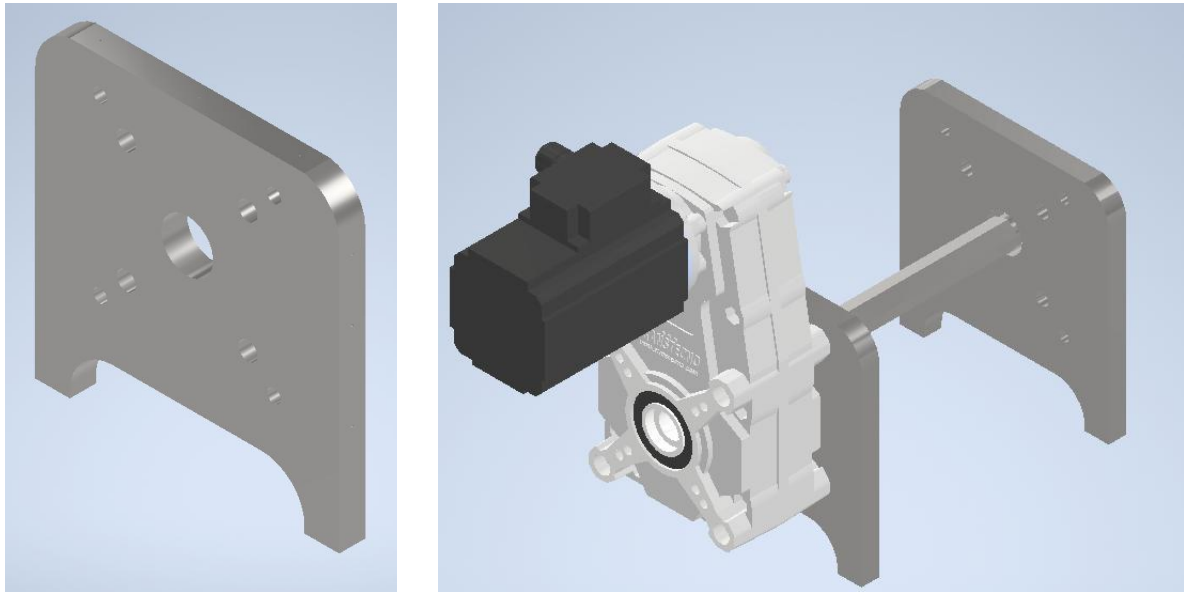


Figura 22. Bastidores

3.2.4.2 Fabricación

La fabricación de estas piezas, al igual que las cuchillas, se realiza mediante corte por láser, donde el espesor de las chapas de acero de 15 mm aún admitiría este sistema de fabricación. Los agujeros se realizarán mediante taladros y machos de roscar.



Figura 23. Perforación y roscado de metal

Nota. Cómo taladrar el acero inoxidable sin dañarlo paso a paso. (2023). <https://todoparalaindustria.com/blogs/blog/como-taladrar-el-acero-inoxidable-sin-danarlo-paso-a-paso?srltid=AfmBOoorj09nUs7OM7f5IFdoGifuHJZifTCx8-DtSuXH72Cja-l-WLC7>

3.2.4.3 Material

Se escoge como material para la fabricación del bastidor **acero S235JR**, como acero común con unas condiciones de trabajo poco exigentes.

Tipología	Acero estructural no aleado
Composición	Carbono (0,15%)

	Manganeso (1,2%)
Límite elástico	225 MPa
Dureza	120HB

3.2.5 CARCASA / FILTRO

La carcasa se diseña principalmente para cumplir funciones de seguridad durante el funcionamiento de la máquina, acceso para mantenimiento y posibles atascos, así como hacer las funciones de tolva en la introducción y recogida de material.

La carcasa de la trituradora se realizará a base de chapa metálica fina de 2 mm de espesor ya que no tienen solicitaciones mecánicas.

Esta carcasa recubrirá la máquina prácticamente en su totalidad dejando una abertura en la parte superior en forma de tolva para la introducción del material bruto al interior de la zona de corte. Irá atornillada a la parte superior de los bastidores a ambos lados de la trituradora.

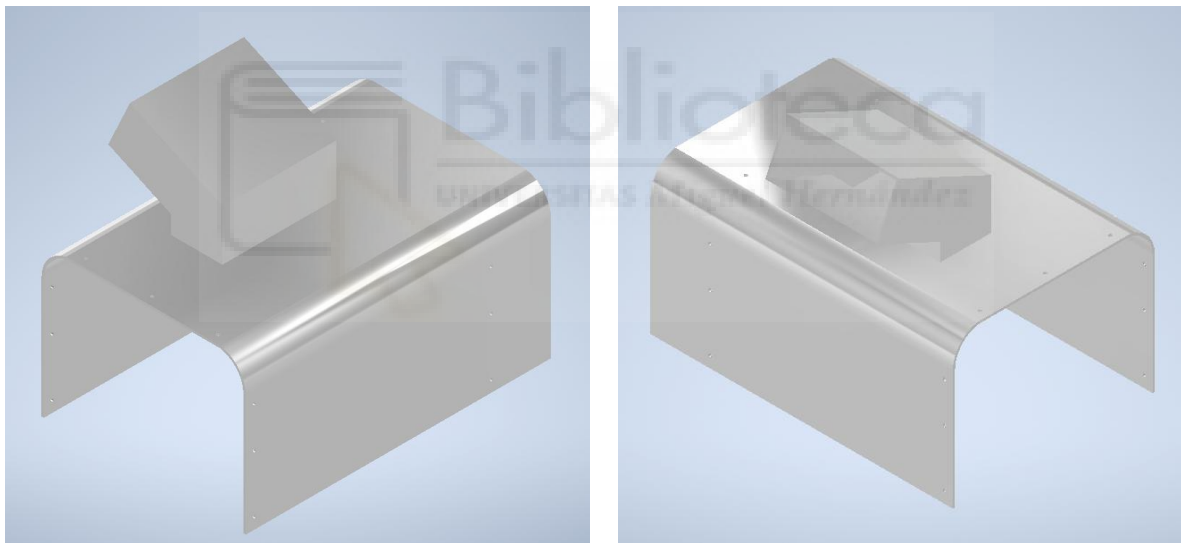


Figura 24. Carcasa

Además, montará un filtro que criba el material triturado dejando pasar únicamente el tamaño correcto y recirculando los trozos demasiado grandes. Será también de chapa metálica fina agujereada y rodeará las cuchillas en la zona de corte. Hará a su vez de bandeja para salida más controlada del material triturado.

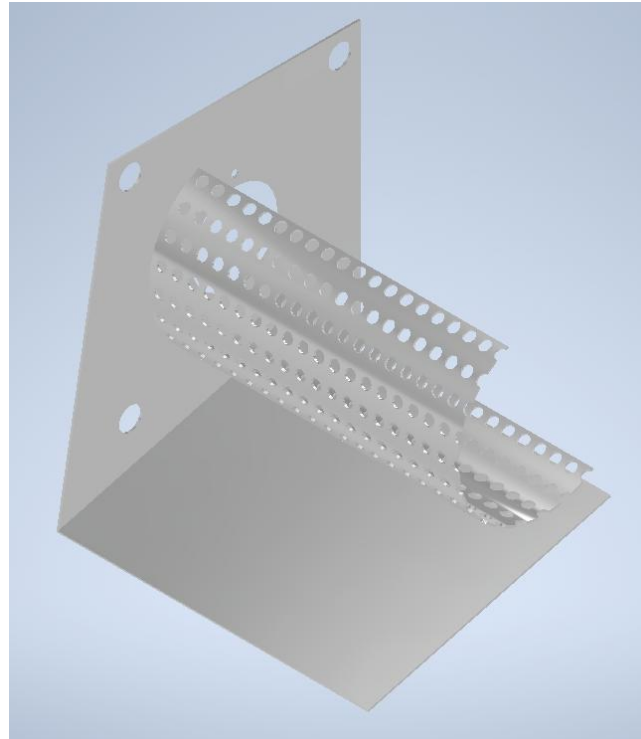


Figura 25. Filtro

La fabricación de estas piezas será mediante corte por láser y plegado en frío, proceso habilitado por su poco espesor y fácil moldeado. Las piezas se unirán mediante soldadura.

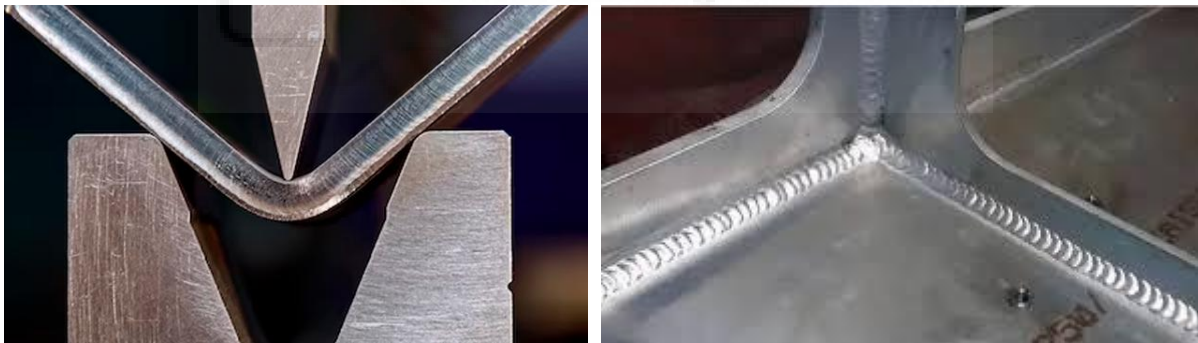


Figura 26. Plegado y soldado de chapa metálica

Nota. Plegado en frío: La clave de la versatilidad y la eficiencia en la fabricación de metales - Corte y Plegado. (2023).
<https://corteyplegado.cl/plegado-en-frio/>

Se escoge como material para la fabricación de la carcasa será **aluminio AW-5083 H111** debido a su buena soldabilidad, resistencia a corrosión y maleabilidad.

Tipología	Aleación de aluminio
Composición	Magnesio (0,4%) Manganeso (4,0%)
Límite fluencia	≥ 125 MPa
Dureza	75HB

3.2.6 ELEMENTOS AUXILIARES

3.2.6.1 PASADORES

Se utilizan cuatro pasadores para unir y ensamblar la máquina. Estos atraviesan la trituradora anclando los principales componentes a los bastidores. Se trata de pasadores roscados para la fijación de sus extremos mediante tuercas.

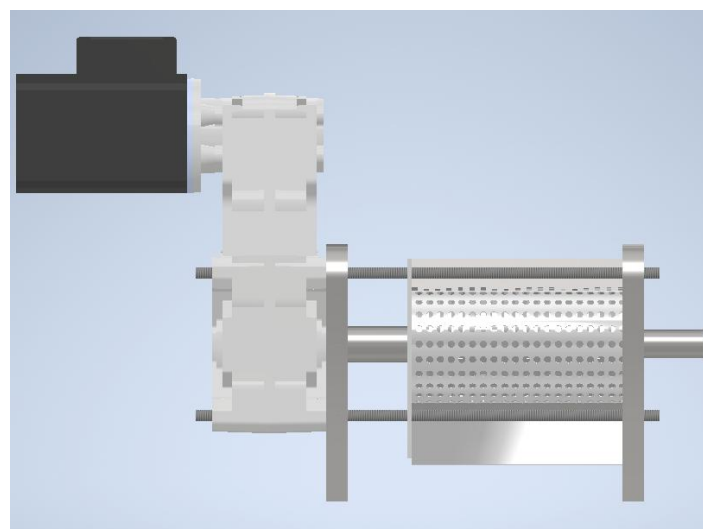
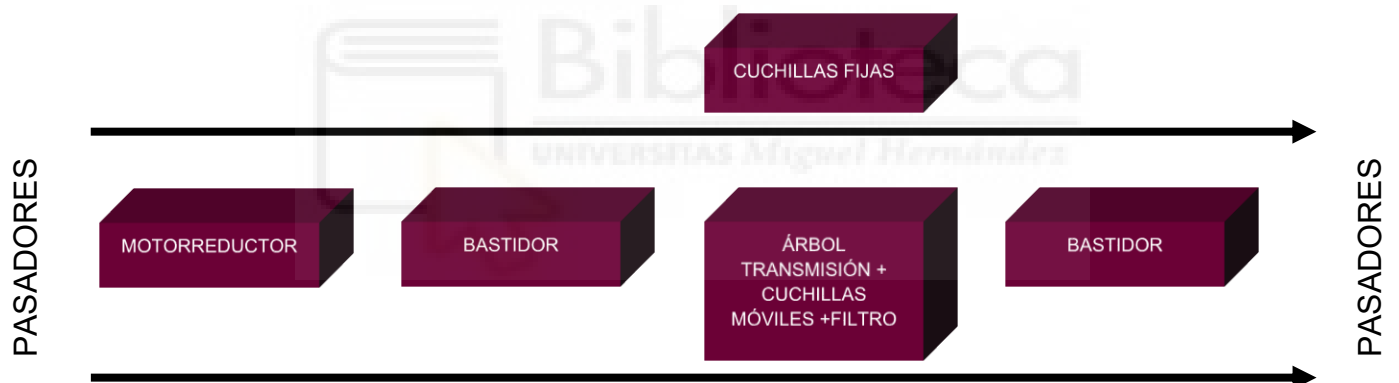
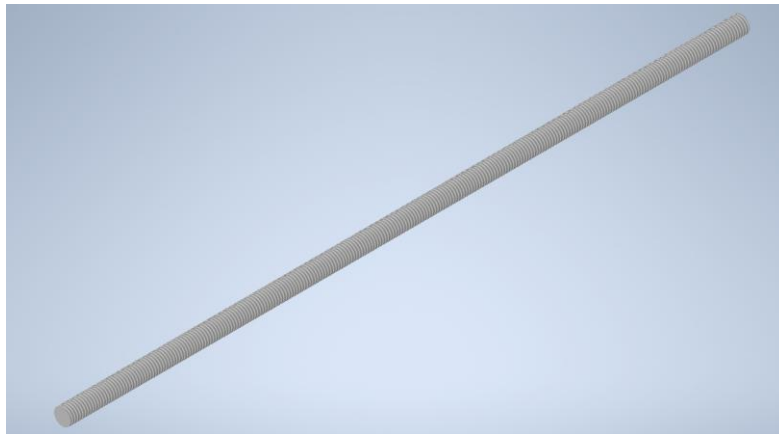


Figura 27. Pasadores roscados

3.2.6.2 Casquillos

Para dotar de estabilidad transversal a la trituradora e impedir que los bastidores cedan hacia el interior de la máquina, se montan casquillos huecos que inscriben los pasadores en su interior. En uno de los lados se colocan entre ambos bastidores, pero en el otro se ajustan entre bastidor y cuchillas fijas que además de elemento cortante, hacen de arriostramiento para la máquina.

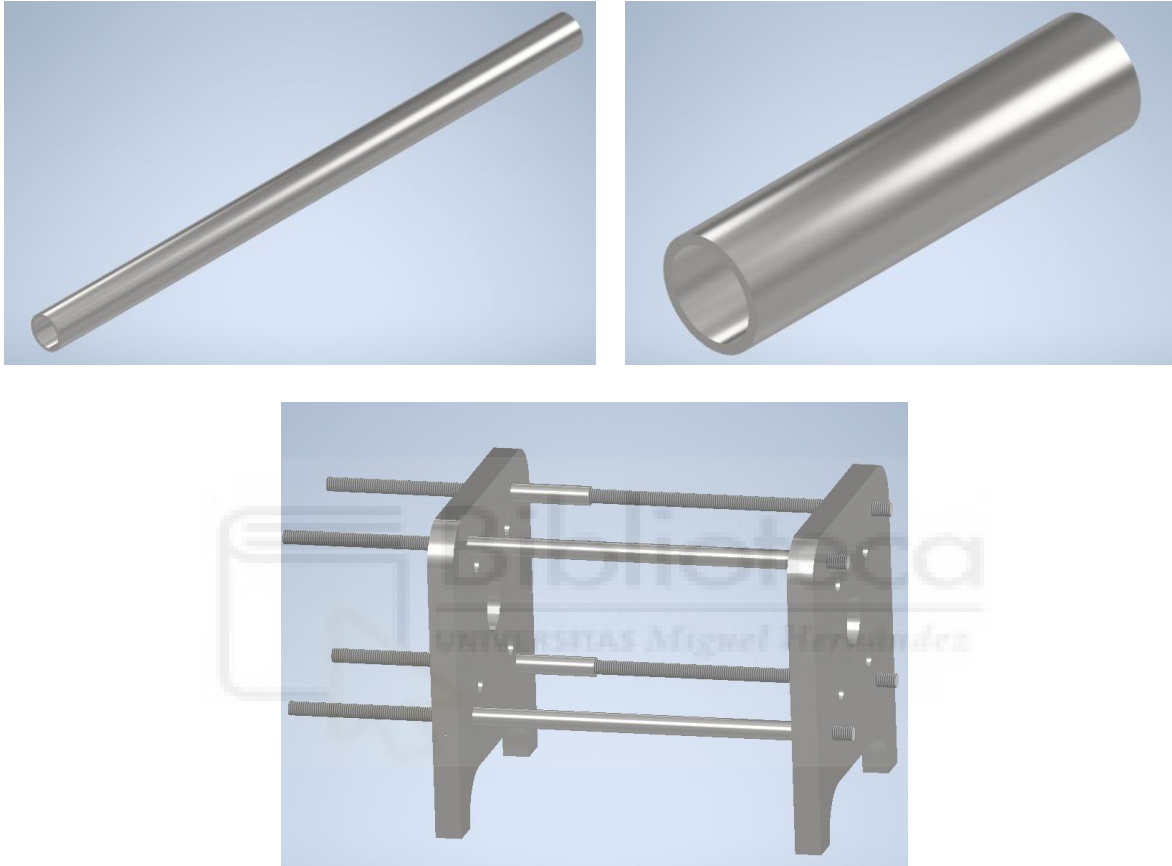


Figura 28. Casquillos

3.2.6.3 Retén

En el lado motriz de la máquina, según la configuración adoptada, es necesaria la colocación de un retén alrededor del árbol de transmisión para impedir el paso del material desde la zona de triturado hacia el exterior. Se monta una tapa de plástico para alojarlo además de dotar de sujeción axial a las cuchillas móviles.

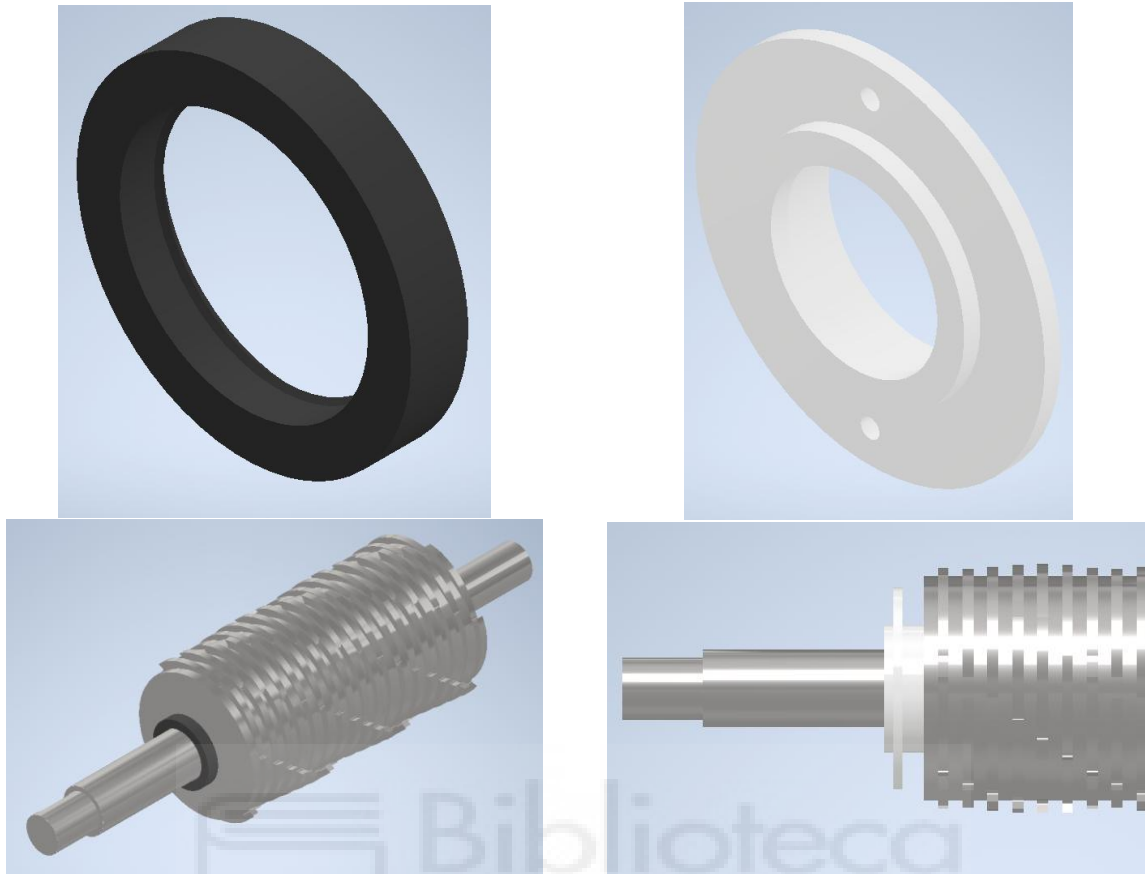


Figura 29. Retén + tapa

3.2.6.4 Rodamientos

Se montará dos elementos rodantes en cada bastidor para sustentar el árbol de transmisión permitiendo su movimiento relativo entre estos componentes. El modelo escogido es el FYJ 25 TF de la marca SKF.

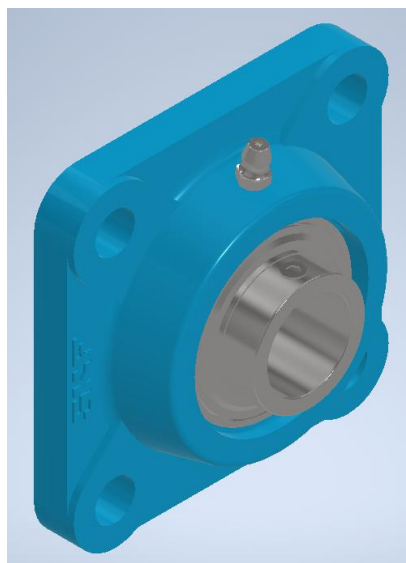


Figura 30. Rodamientos

3.2.6.5 Silentblocks

Se acoplarán elementos antivibratorios en las cuatro patas de la máquina para el amortiguamiento durante el funcionamiento.

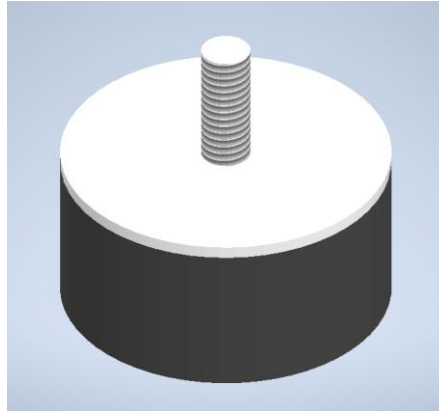


Figura 31. Silentblock



3.2.7 TRITURADORA

En las siguientes imágenes se puede ver la trituradora completa con todos sus componentes ensamblados.

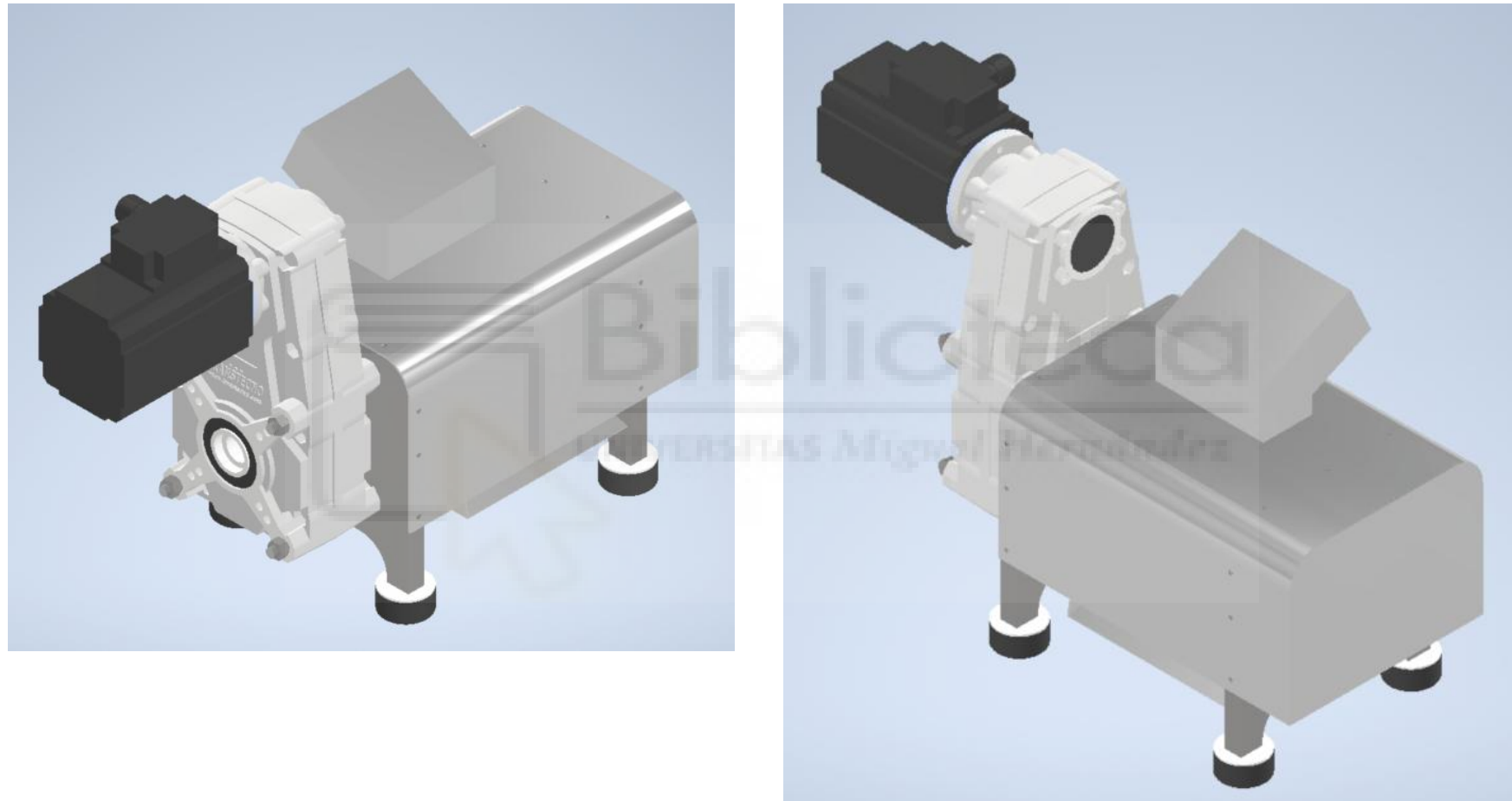


Figura 32. Trituradora

4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

4.1 CUCHILLAS

A continuación se justifica que los distintos componentes diseñados soportan los esfuerzos tensionales a los que se ven sometidos durante el funcionamiento de la máquina.

Se emplearán el software ANSYS para el análisis tensional de las piezas.

4.1.1 CÁLCULO DE CARGAS

El plástico más habitual para triturar está formado por ácido poliláctico (PLA) por un lado, y polietileno tereftalato (PET) por otro, con una proporción de 90-10% respectivamente.

Sobre estos materiales, la propiedad que nos interesa para este proyecto es la tensión de rotura.

Los datos disponibles sobre estos materiales son:

- PLA: resistencia a la tracción 86 MPa
- PET: resistencia a la tracción 89 MPa

El factor de seguridad se puede visualizar como la medida de la incertidumbre del diseñador para los datos usados en los modelos analíticos. Según las condiciones de nuestro modelo debemos de contemplar el siguiente factor de seguridad para las propiedades de los materiales:

Información	Calidad de la información	Factor
		F1
	Se utilizó material real para la prueba	1.3
Datos de las propiedades del material obtenidos con pruebas	Están disponibles los datos de prueba del material representativo	2
	Están disponibles los datos de prueba del material aceptablemente representativo	3
	Están disponibles los datos de prueba del material poco representativo	5+
		F2
	Son idénticas a las condiciones de las pruebas del material	1.3
Condiciones ambientales donde se utilizará	Condiciones de temperatura ambiente	2
	Ambiente moderadamente exigente	3
	Ambiente extremadamente exigente	5+
		F3
	Los modelos se han probado con experimentos	1.3
Modelos analíticos de carga y esfuerzo	Los modelos representan exactamente el sistema	2
	Los modelos representan aproximadamente el sistema	3
	Los modelos son aproximaciones burdas del sistema	5+

Para materiales dúctiles como el plástico, podemos considerar que el coeficiente integral de seguridad se toma como el mayor de los tres factores elegidos, en este caso con un valor de 2.

Teniendo en cuenta que la resistencia a la tracción nos indica el esfuerzo máximo que puede soportar un material antes de que se produzca una deformación permanente o una fractura, definimos la tensión de rotura del material para los cálculos de este proyecto en 180 MPa.

Con la tensión de rotura del plástico y la geometría de las cuchillas definida, procedemos a calcular las cargas a las que estarán sometidas durante su funcionamiento.

La ecuación de cálculo de la fuerza de corte viene determinada por la tensión de rotura y la superficie de corte, despreciando la fuerza por rozamiento que pueda presentar el plástico durante la penetración de la cuchilla.

Ecuación a $F = Tr \times A$

Donde:

Tr: tensión de rotura del plástico (Pa)

A: área de corte (mm²)

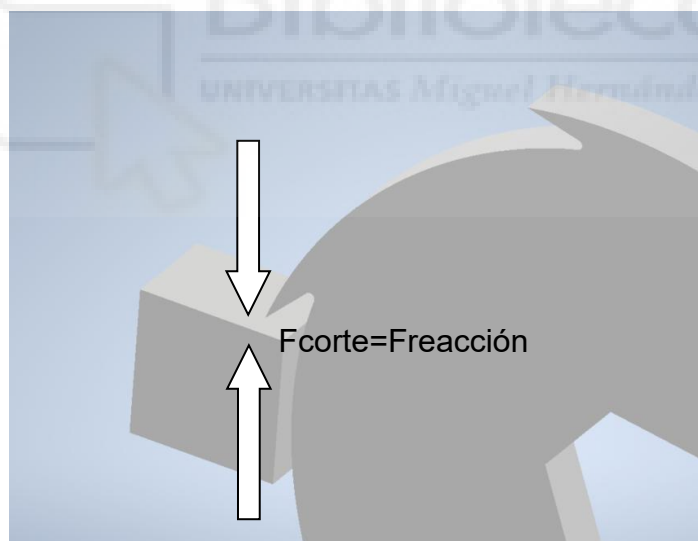


Figura 33. Fuerzas de acción y reacción en cuchillas

El área transversal individual queda definida por el producto del tamaño de grano y el espesor de las cuchillas.

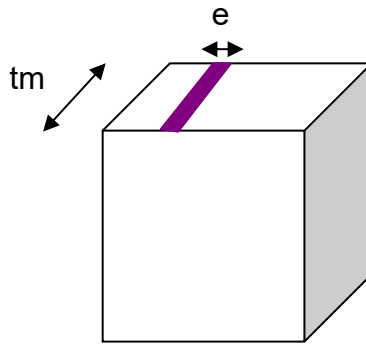


Figura 34. Área de corte

Ecuación b $A = e \times tm$

Donde:

e: espesor de corte de las cuchillas (mm)

tm: tamaño del grano producido (mm)

Suponiendo el caso más desfavorable, donde las cuchillas queden completamente desafiladas, consideramos un espesor de cuchilla de 1 mm aplicado a un tamaño de grano de 4 mm:

Ecuación b $A = e \times tm = 1(\text{mm}) \times 4(\text{mm}) = 4(\text{mm}^2)$

Ecuación c $F = Tr \times A = 180 \text{ MPa} \times 4(\text{mm}^2) = 720(\text{N})$

Las cuchillas soportarán **fuerzas de 720 (N)** en sus filos.

Debido a la geometría de las cuchillas, dividimos en componentes la fuerza según el sistema de coordenadas local las mismas.

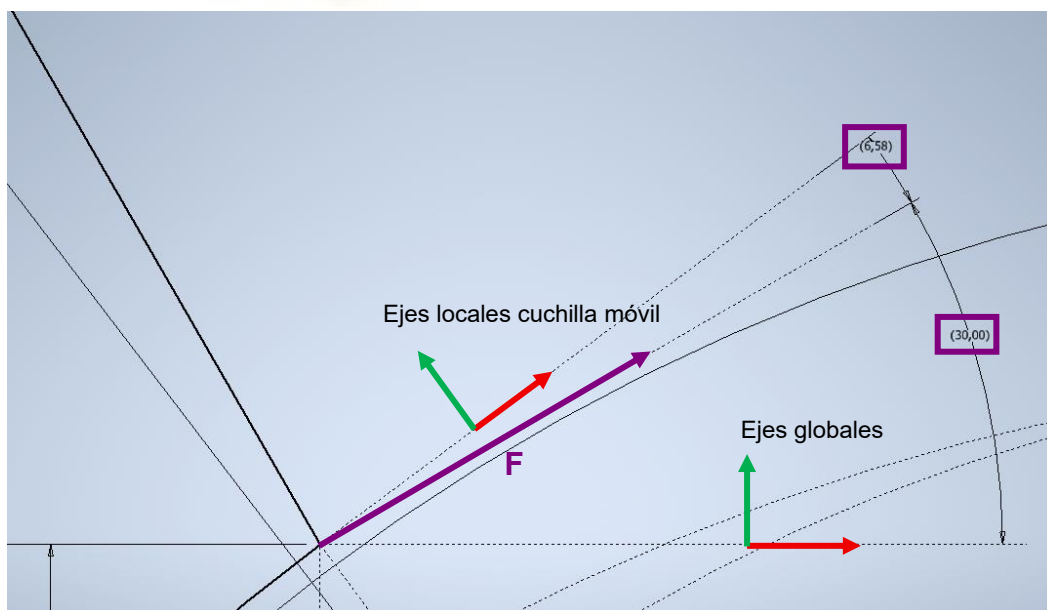


Figura 35. Ángulo fuerzas trituradora

- Fuerza cuchilla móvil

Obtenemos el ángulo de la normal del filo de la cuchilla fija (dirección de la fuerza) respecto a la tangente de la circunferencia que realiza la cuchilla móvil (eje x local de la cuchilla).

$$\text{Ecuación d} \quad F_x = 720(N) \times \cos(6,58^\circ) = 715,25(N)$$

$$\text{Ecuación e} \quad F_y = 720(N) \times -\text{sen}(6,58^\circ) = -82,50(N)$$

- Fuerza cuchilla fija

Obtenemos el ángulo de la normal del filo de la cuchilla fija (dirección de la fuerza) respecto al eje x de coordenadas globales (coincidente con coordenadas locales de la cuchilla fija).

$$\text{Ecuación f} \quad F_x = 720(N) \times \cos(30^\circ) = 623,54(N)$$

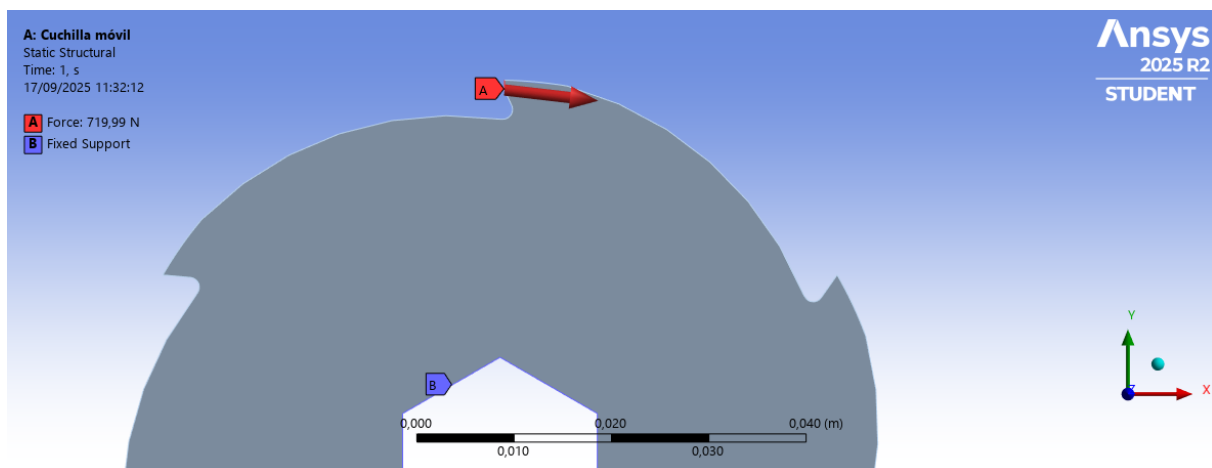
$$\text{Ecuación g} \quad F_y = 720(N) \times \text{sen}(30^\circ) = 360(N)$$

4.1.2 ANÁLISIS DE TENSIONES

Con el diseño geométrico y cálculo de cargas hecho debemos comprobar que las máximas tensiones que soportarán las cuchillas durante su funcionamiento no superarán el límite elástico del material.

Se implementan las cargas aplicadas en el software de cálculo según las restricciones sobre las que operarán las cuchillas:

- Fijación de las caras interiores sobre los pasadores



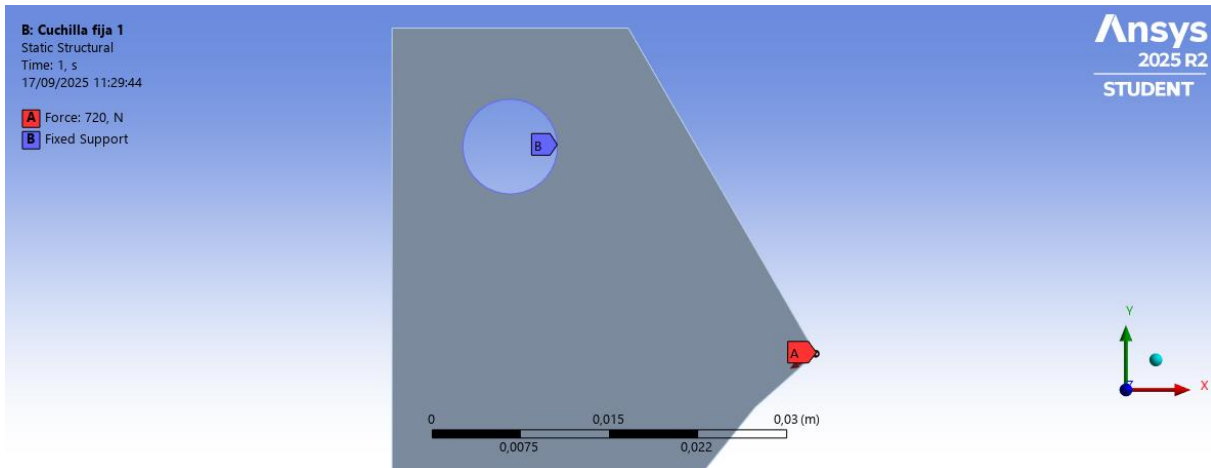


Figura 36. Cargas y restricciones cuchillas

Con estas condiciones obtenemos los siguientes resultados:

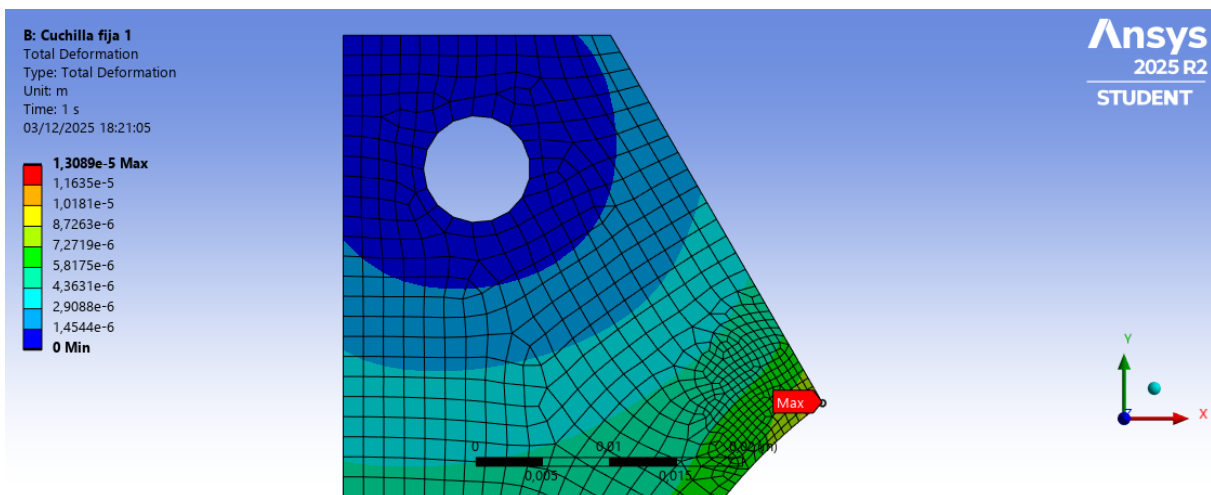
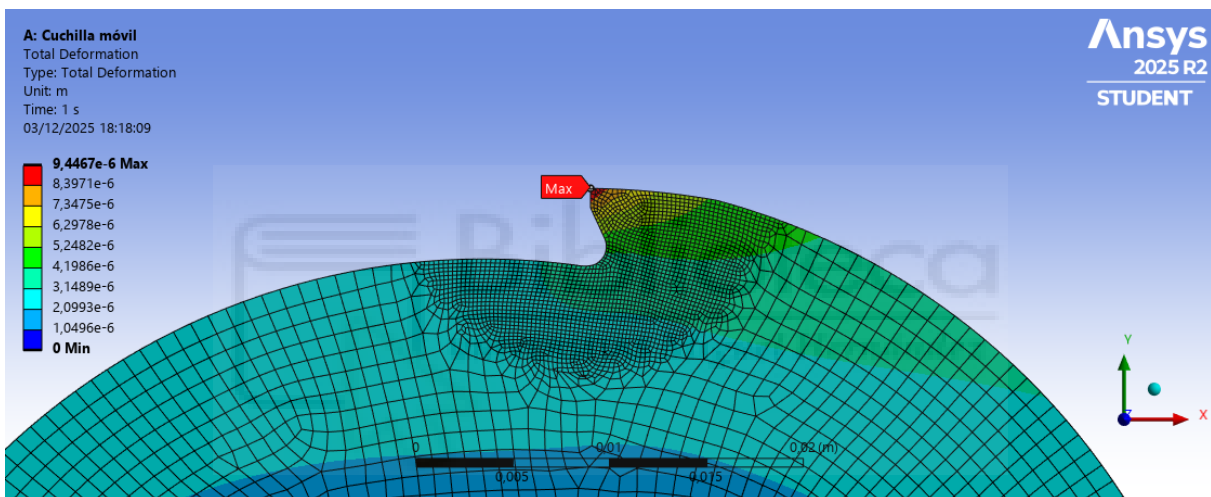


Figura 37. Deformaciones máximas cuchillas

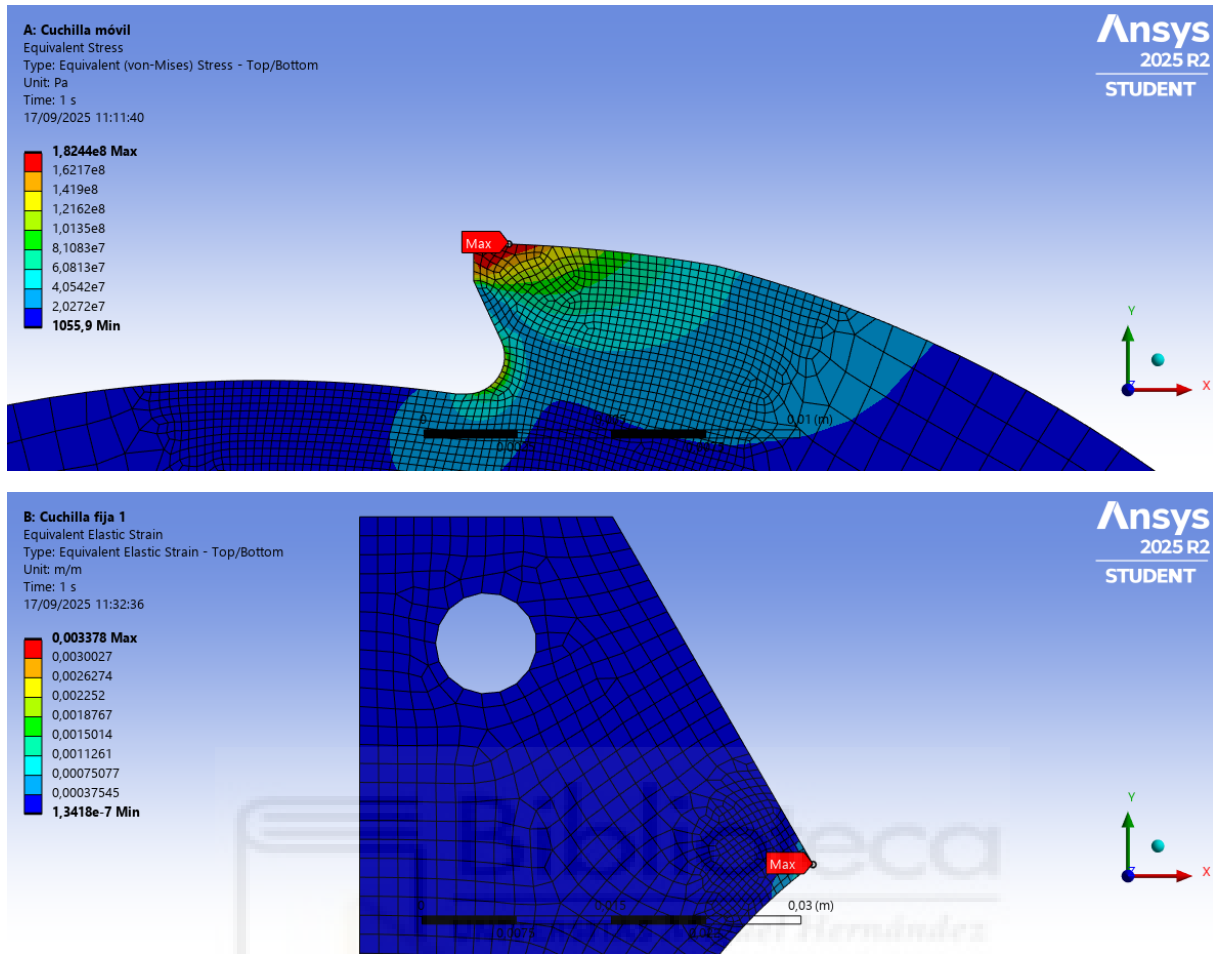


Figura 38. Tensiones máximas cuchillas

Tras el análisis realizado, obtenemos una tensión máxima de 182 MPa, que cumple con el límite elástico del acero AISI D2 (320 MPa) escogido para este componente.

4.2 MOTORREDUCTOR

4.2.1 CÁLCULO DE POTENCIA Y PAR REQUERIDO

Para dimensionar el motor que requiere la máquina es necesario calcular el par motriz necesario solicitado en la acción de triturado del plástico, para con esto y las fichas técnicas de los fabricantes seleccionar el motorreductor apropiado para esta aplicación.

Se estudiarán las distintas hipótesis de trabajo, donde se dimensionará la potencia necesaria para el caso más desfavorable.

La ecuación de cálculo del par motor viene definida por la fuerza ejercida y el radio de aplicación:

$$\text{Ecuación h} \quad M = F_{tot} \times r$$

Donde:

r: radio de las cuchillas (m)

F_{tot}: fuerza total de corte (N)

Debemos tener en cuenta que varias cuchillas pueden estar cortando el plástico simultáneamente, correspondientes a las cuchillas coincidentes en fase angular en toda la trituradora.

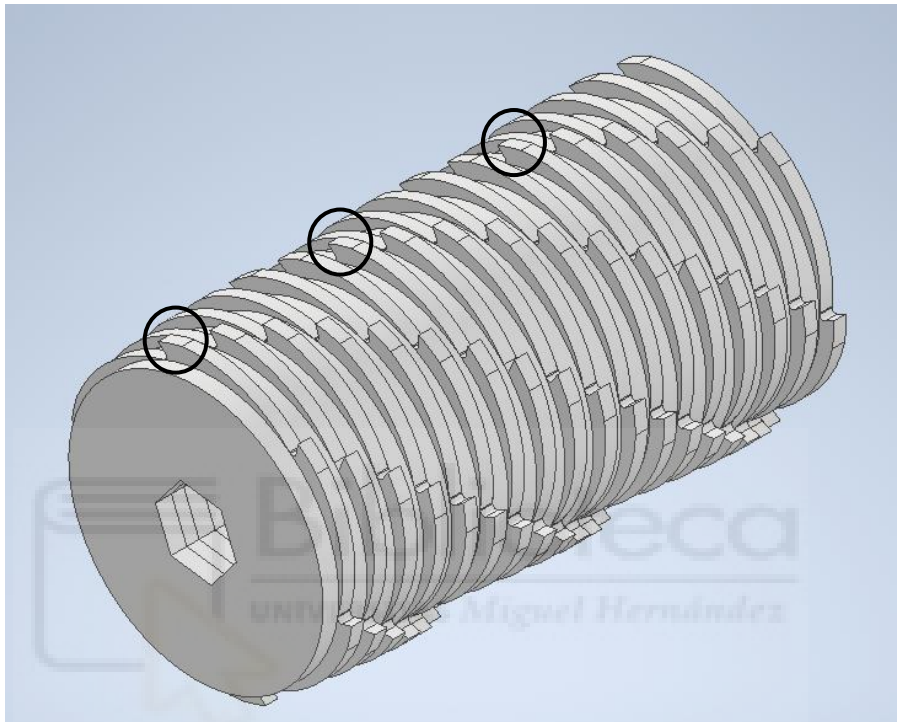


Figura 39. Corte simultáneo de cuchillas

Por tanto, el cálculo debe de contemplar todas las fuerzas de corte posibles durante el funcionamiento de la máquina.

Ecuación i $F_{tot} = F \times n$

Donde:

F: fuerza de corte

n: número de cuchillas en fase coincidente

Resultados

Dimensionando la trituradora con 3 cuchillas en fase:

Ecuación i $F_{tot} = F \times n = 720(N) \times 3 = 2160(N)$

Ecuación h $M = F_{tot} \times r = 2160(N) \times 0,04(m) = 86,4(Nm)$

La máquina por tanto demandará una un par motriz de 86,4 (Nm) que cumple con el par proporcionado con el modelo FT 146 U 223.92 O (20mm) + SMT5024B14 (86 Nm) escogido para este componente.

4.3 ÁRBOL DE TRANSMISIÓN

4.3.1 CÁLCULO DE CARGAS

4.3.1.1 Peso de cuchillas y separadores

El árbol sustentará el peso de las cuchillas y separadores móviles de la trituradora. Estos elementos supondrán una carga lineal fija para el árbol en prácticamente toda su longitud. Como las velocidades de trabajo serán muy bajas, se despreciará en el cálculo las fuerzas de inercia que se pudiesen aplicar.

En primera instancia, según el dimensionamiento de las cuchillas con una aleación de acero genérica de densidad de $7,730 \text{ g/cm}^3$, obtenemos las siguientes masas de aplicación:

- Cuchilla móvil: 0,126 kg
- Separador: 0,118 kg

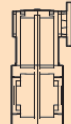
El conjunto de cuchillas contempla 18 cuchillas móviles y 18 separadores, donde asumiendo una gravedad de 10 m/s^2 , obtendríamos un peso de:

$$\text{Ecuación } j \quad P_{\text{cuchillas}} = 0,126(\text{kg}) \times 18 + 0,118(\text{kg}) \times 18 = 4,39(\text{kg}) \times 10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 43,9 (\text{N})$$


4.3.1.2 Carga motriz

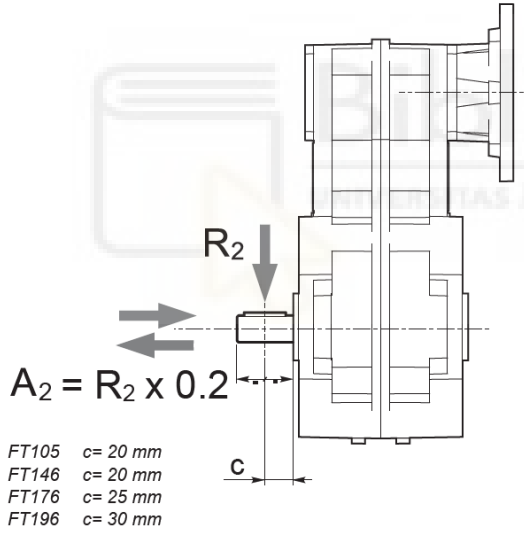
Por otro lado, al árbol se le aplicarán tanto la carga que transmite el motor como las reacciones que ofrece el plástico al ser triturado conforme hemos calculado anteriormente.

Según el catálogo ofrecido por el fabricante, para el régimen de giro seleccionado el árbol sufriría en su sección solidaria con el motorreductor aproximadamente una carga radial de 3000 (N) y un momento de torsión de 86 (Nm), despreciando las cargas axiales.

P_1 [kW]	n_2 [min ⁻¹]	M_2 [Nm]	sf	i	
---------------	-------------------------------	---------------	----	---	---

0.06

SMT5024	15	37	3.0	95.61
SMM5024	12	44	2.5	113.40
(1400 min ⁻¹)	10	51	2.1	133.45
	9.3	58	1.9	150.18
	8.7	62	1.9	160.43
	7.8	69	1.7	178.83
	7.1	75	1.6	195.85
	6.3	86	1.4	223.92
	5.9	91	1.3	236.83
	4.7	115	1.0	300.07
	3.5	153	0.8	397.38



n_2 [min ⁻¹]	R_2 [N]			
	FT105	FT146	FT176	FT196
70	1500	2500	3000	3500
40	1700	2700	3500	4000
30	1850	2850	4000	4600
20	2000	3000	4500	5500
10	2000	3000	5000	7000
5	2000	3000	5000	7000

Según los cálculos realizados anteriormente, el árbol soportará fuerzas de 720 (N) en la posición de las cuchillas cortantes. Teniendo en cuenta el incremento de par torso producido:

Ecuación h $M_1 = F_{tot} \times r \times 3 = 720(N) \times 0,04(m) = 86,4(Nm)$
 $M_2 = F_{tot} \times r \times 2 = 720(N) \times 0,04(m) = 57,6(Nm)$
 $M_3 = F_{tot} \times r = 720(N) \times 0,04(m) = 28,8(Nm)$

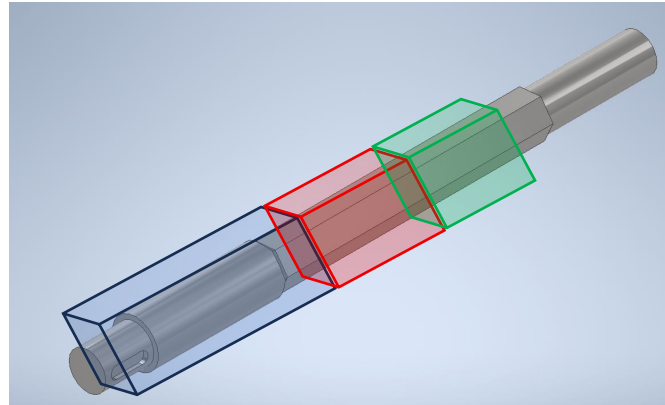


Figura 40. Árbol de transmisión. Tramos de par torsor

De esta forma, el árbol soportará un momento torsor de 86,4 / 57,6 y 28,8 (Nm) para cada tramo respectivamente.

Para este caso, debemos de suponer el caso más desfavorable, que sitúa la aplicación de las fuerzas en la cuchilla más próxima al extremo motriz y en las cuchillas centradas entre apoyos del árbol según se puede apreciar en la Figura 39. Corte simultáneo de cuchillas

4.3.2 ANÁLISIS DE TENSIONES

Con el diseño geométrico y cálculo de cargas hecho debemos de comprobar que las máximas tensiones que soportará el árbol durante su funcionamiento no superarán el límite elástico del material.

Se implementan las cargas aplicadas en el software de cálculo según las restricciones sobre las que operará el árbol de transmisión:

- Tramo solidario al motor (chavetero) fijo.
- Posiciones de apoyo (rodamientos) con el movimiento en ejes x,y restringido.

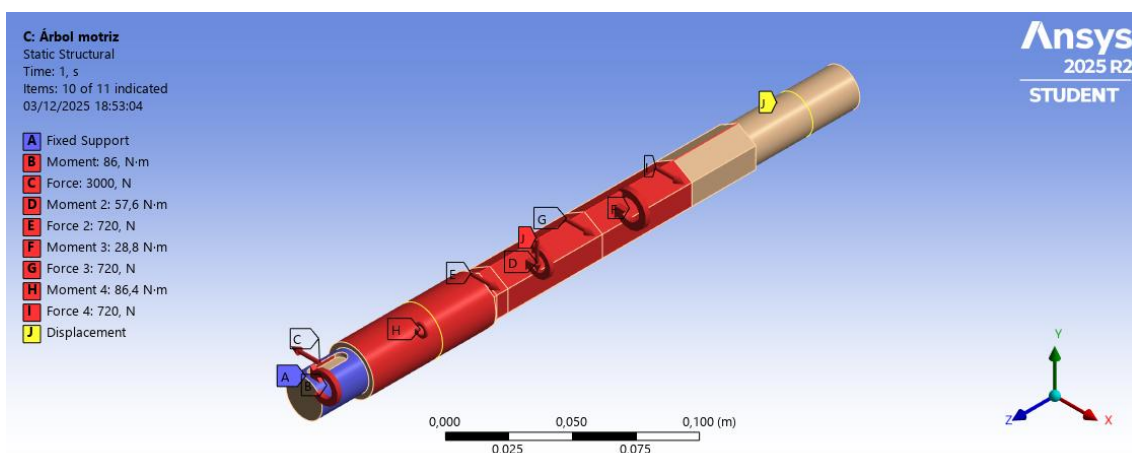


Figura 41. Cargas y restricciones árbol de transmisión

Para este componente debemos tener en cuenta que trabaja bajo un régimen de giro donde las cargas pueden fluctuar de manera alternante durante el funcionamiento de la máquina. Hay que considerar la posible falla por fatiga del árbol de transmisión con las siguientes condiciones:

- Cargas alternantes de 0 a $\sigma_{m\acute{a}x}$
- Dada la velocidad de giro tan lenta que se ha definido, fijamos el número de ciclos 150 000 como vida útil de esta pieza.

Con estas condiciones obtenemos las siguientes tensiones máximas equivalentes estáticas y alternantes

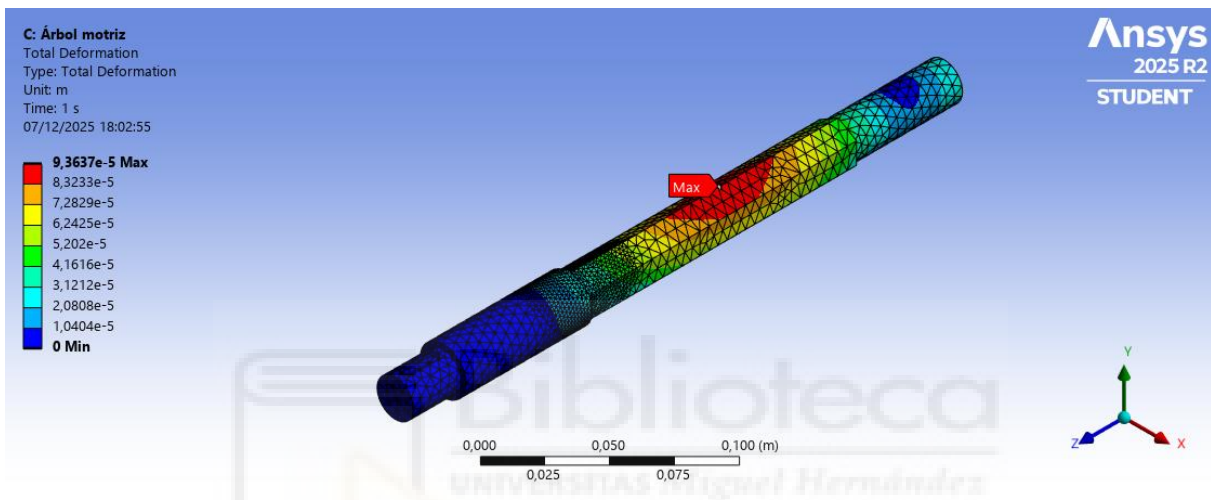
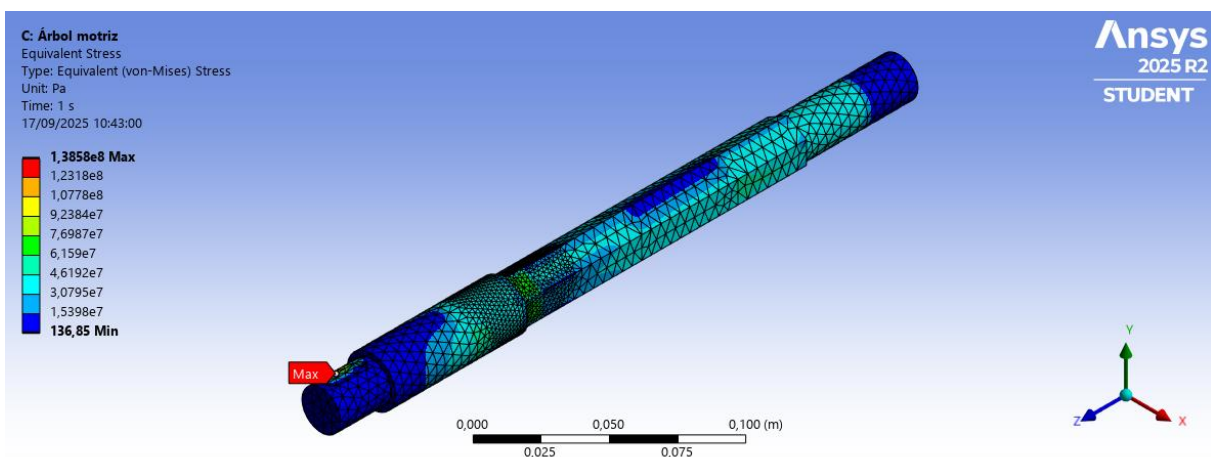


Figura 42. Deformación máxima árbol transmisión



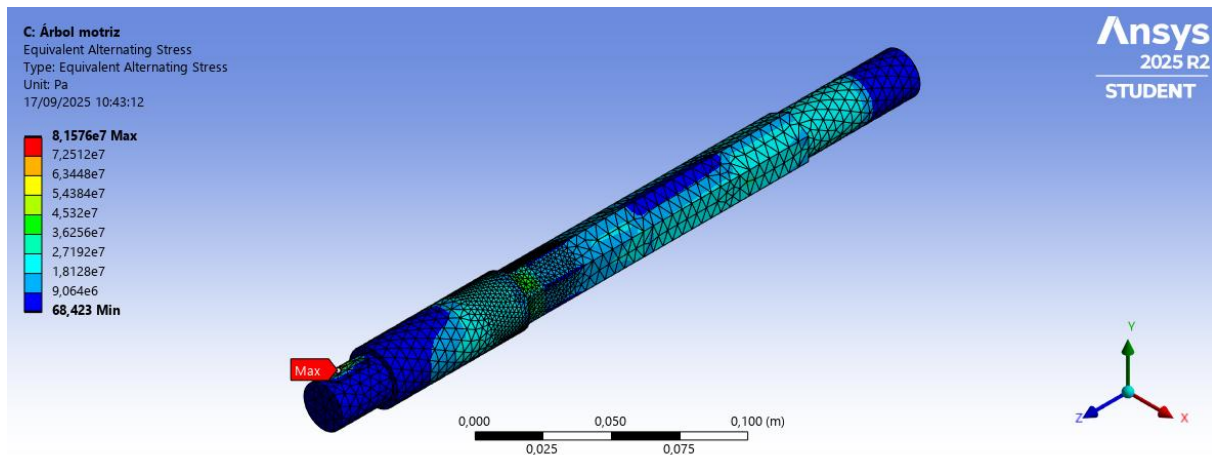


Figura 43. Tensión máxima estática y alternante árbol de transmisión

Tras el análisis realizado, obtenemos una tensión máxima y tensión alternante de 139 MPa y 82 MPa respectivamente, que cumple con el límite elástico y a fatiga del acero AISI 4140 (310 y 190 MPa) escogido para este componente.

4.4 BASTIDOR

4.4.1 CÁLCULO DE CARGAS

ÁRBOL DE TRANSMISIÓN

Parte de las cargas transmitidas al bastidor de la máquina serán las reacciones que originen en los apoyos del árbol de transmisión. Distinguimos los dos planos transversales del árbol de transmisión obteniendo las componentes de las reacciones en el sistema de coordenadas globales.

Conviene aclarar que las fuerzas motrices quedan anuladas por la tercera ley de Newton de acción reacción. El motor sufre una reacción opuesta de igual magnitud a la que ejerce sobre el árbol de transmisión. Como ambos elementos se apoyan y transmiten sus fuerzas sobre el mismo bastidor, estas quedan anuladas.

De igual manera ocurre con las fuerzas de las cuchillas. Las cuchillas móviles sufren unas reacciones opuestas de igual magnitud a las que ejercen sobre las cuchillas fijas. Como ambos elementos acaban apoyando y transmitiendo sus fuerzas sobre el mismo bastidor, estas quedan anuladas.



Figura 44. Fuerzas motrices acción reacción

Las fuerzas aplicadas por el árbol de transmisión serán su peso propio y el peso de las cuchillas móviles.

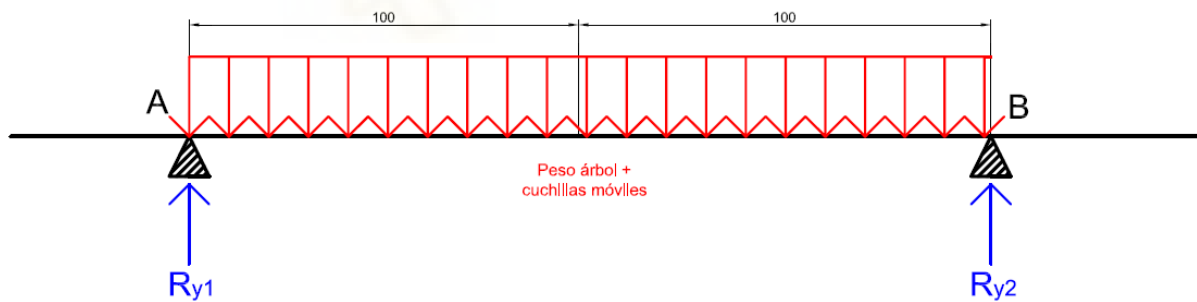


Figura 45. Peso árbol transmisión y cuchillas móviles

*Peso cuchillas móviles según Ecuación j

$$\text{Ecuación k} \quad P_{\text{árbol}} = 0,854(\text{kg}) \times 10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 8,54(\text{N})$$

$$\text{Ecuación l} \quad R_{y1} = R_{y2} = \frac{P}{2} = \frac{(43,9+8,54(\text{N})) \times 100}{200} = 26,22(\text{N})$$

MOTOREDUCTOR

Por un lado, el motorreductor irá anclado mediante uniones atornilladas a uno de los bastidores, ejerciendo una carga adicional sobre el mismo.

Los pesos de reductora y motor son 4,7 (kg) y 2,7 (kg) respectivamente, haciendo un total de 7,4 (kg).

$$\text{Ecuación m} \quad P_{\text{motorreductor}} = 7,4(\text{kg}) \times 10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 74 \text{ (N)}$$

A falta de información que tendría que proporcionar el fabricante, suponemos que el centro de masas coincide con el centro geométrico del motorreductor, quedando la carga aplicada de la siguiente manera:

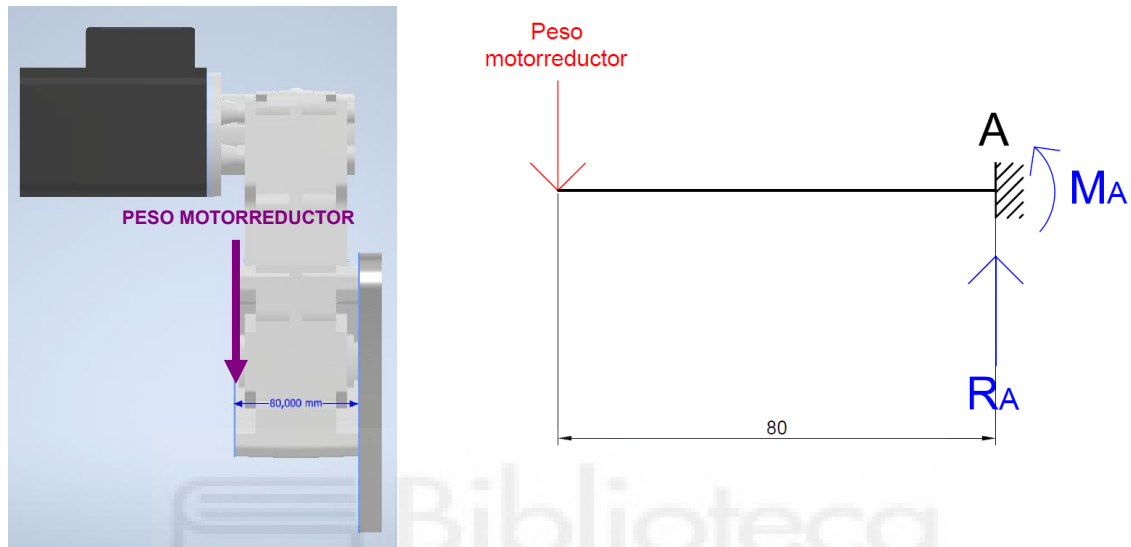


Figura 46. Peso motorreductor

$$\text{Ecuación n} \quad \sum F_y = -P_{\text{motorreductor}} + R_A = 0;$$

$$\text{Ecuación o} \quad \sum M_A = -P_{\text{motorreductor}} \times 80 + M_A = 0;$$

$$-74 + R_A = 0;$$

$$-74 \times 80 - M_A = 0;$$

$$R_A = 74(\text{N})$$

$$M_A = -5,92(\text{Nm})$$

Consideramos que estas cargas se reparten uniformemente en las cuatro uniones atornilladas al bastidor motriz:

$$R'_A = 18,5(\text{N})$$

$$M'_A = -1,48(\text{Nm})$$

CUCHILLAS FIJAS

Además, se aplican las cargas asociadas al peso propio de las cuchillas fijas y pasadores.

En primera instancia, según el dimensionamiento inicial de las cuchillas con una aleación de acero genérica de densidad de $7,730 \text{ g/cm}^3$, obtenemos las siguientes masas de aplicación:

- Cuchilla fija: 0,104 kg

El conjunto de cuchillas contempla 37 cuchillas fijas, donde asumiendo una gravedad de 10 m/s^2 , obtendríamos un peso de:

$$\text{Ecuación p} \quad P_{\text{cuchillas fijas}} = 0,104(\text{kg}) \times 37 = 3,84(\text{kg}) \times 10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) = 38,4 (\text{N})$$

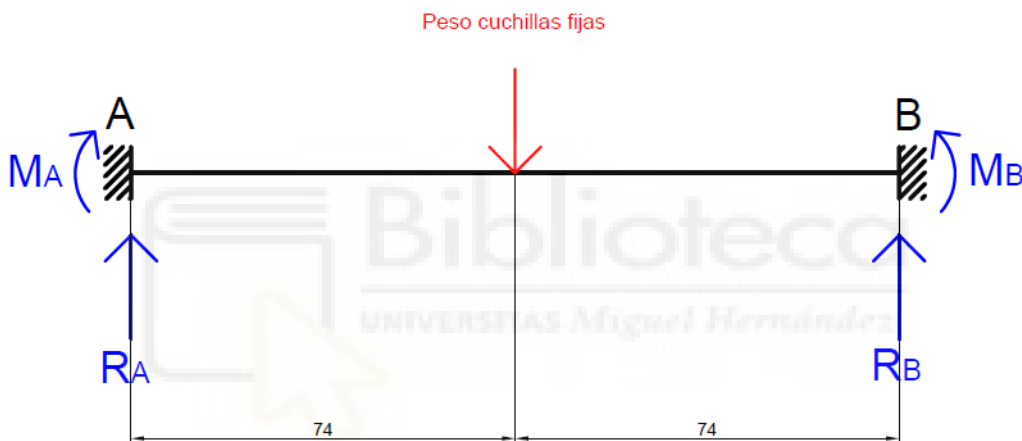


Figura 47. Reacciones cuchillas fijas

$$\text{Ecuación q} \quad R_A = R_B = \frac{P_{\text{cuchillas fijas}} \times 74^2}{148^3} (148 + 2 \times 74)$$

$$\text{Ecuación r} \quad M_A = M_B = -\frac{P_{\text{cuchillas fijas}} \times 74^2}{148^2}$$

$$R_A = R_B = 19,2(\text{N})$$

$$M_A = M_B = -9,6(\text{Nm})$$

Consideramos que estas cargas se reparten uniformemente en las cuatro uniones atornilladas a los bastidores.

$$R_A' = R_B' = 9,6(\text{N})$$

$$M_A' = M_B' = -4,8(\text{Nm})$$

RODAMIENTOS

Consideramos también el peso de los rodamientos en los cuales apoya el árbol de transmisión y que se anclan igualmente mediante uniones atornilladas al bastidor.

$$\text{Ecuación s} \quad P_{\text{rodamiento}} = 0,724(\text{kg}) \times 10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 7,24 \text{ (N)}$$

4.4.2 ESTABILIDAD

Ya que los bastidores son las piezas que sustentan toda la máquina, comprobamos la estabilidad de la misma frente a vuelco teniendo en cuenta las principales fuerzas que actúan en la trituradora durante su funcionamiento.

Para ello debemos calcular que el sumatorio de momentos en los ejes de vuelco son mayores que 0 según el sentido de signos adoptado para garantizar la estabilidad de la trituradora.

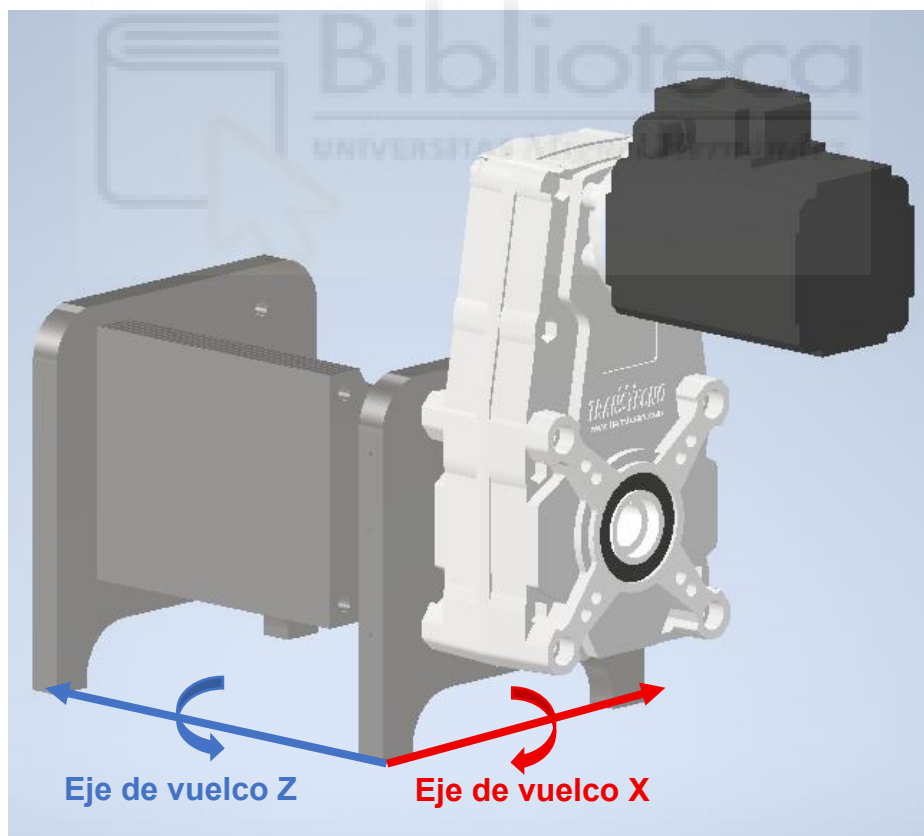


Figura 48. Ejes de vuelco trituradora

Conforme comentábamos anteriormente en el apartado de cálculo de cargas del bastidor, las fuerzas motrices quedan anuladas.

EJE DE VUELCO Z

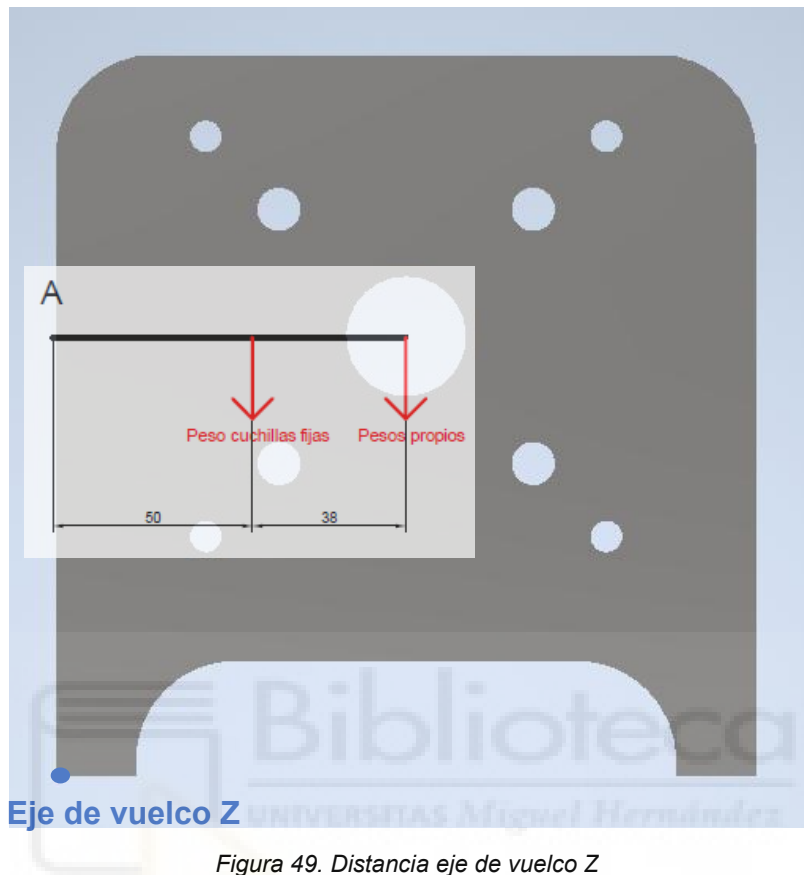


Figura 49. Distancia eje de vuelco Z

*Peso de las cuchillas móviles según Ecuación j

*Peso del motorreductor según Ecuación m

*Peso de rodamientos según Ecuación s

*Peso de las cuchillas fijas según Ecuación p

*Peso del árbol de transmisión según Ecuación k

Ecuación t
$$P_{bastidor} = 3,10(kg) \times 10 \left(\frac{m}{s^2}\right) = 31(N)$$

Ecuación u
$$\sum M_z = (P_{motorreductor} + 2 \times P_{bastidor} + 2 \times P_{rodamiento} + P_{árbol} + P_{cuchillas\ mov}) \times 88(mm) + P_{cuchillas\ fij} \times 38 = (74 + 2 \times 31 + 2 \times 7,24 + 8,54 + 43,90)(N) \times 88(mm) + 38,4(N) \times 38(mm) \geq 0;$$

EJE DE VUELCO X

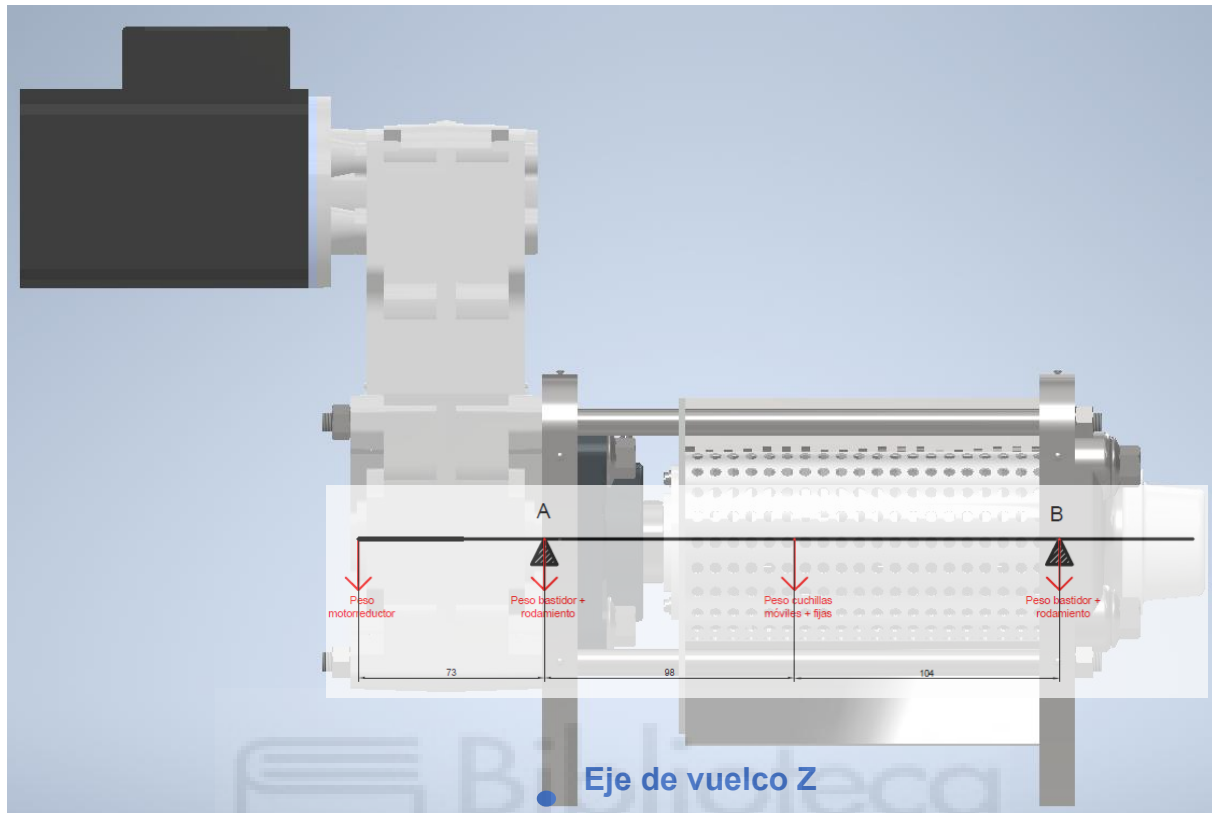


Figura 50. Distancia eje de vuelco X

*Peso del motorreductor según Ecuación m

*Peso cuchillas móviles según Ecuación j

*Peso cuchillas fijas según Ecuación p

*Peso cuchillas móviles según Ecuación k

$$Ecuación v \quad \sum M_x = -P_{motorreductor} \times 73 + (P_{cuchillas\ mov} + P_{cuchillas\ fij} + P_{\text{árbol}}) \times 171 + (P_{bastidor} + P_{rodamiento}) \times 274 = -74(N) \times 73 + (43,90 + 38,4 + 8,54) \times 171 + (31 + 7,24) \times 274 \geq 0;$$

4.4.3 ANÁLISIS DE TENSIONES

Con el diseño geométrico, confirmación de estabilidad a vuelco y cálculo de cargas hecho debemos de comprobar que las máximas tensiones que soportarán los bastidores durante su funcionamiento no superarán el límite elástico del material.

Se implementan las cargas aplicadas en el software de cálculo según las restricciones sobre las que operarán los bastidores:

- Bases de los bastidores fijas

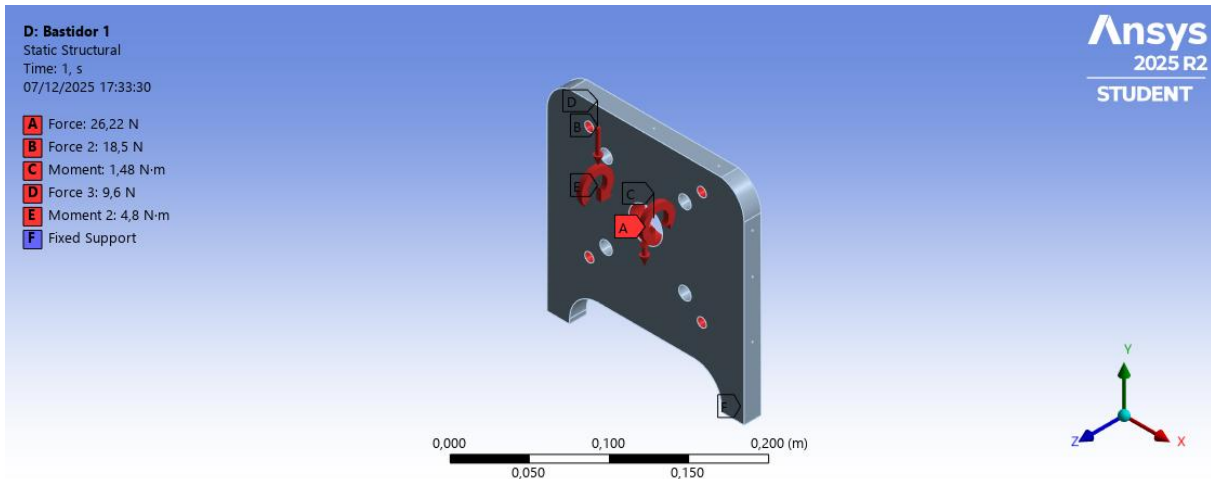


Figura 51. Cargas y restricciones bastidor

Con estas condiciones obtenemos los siguientes resultados:

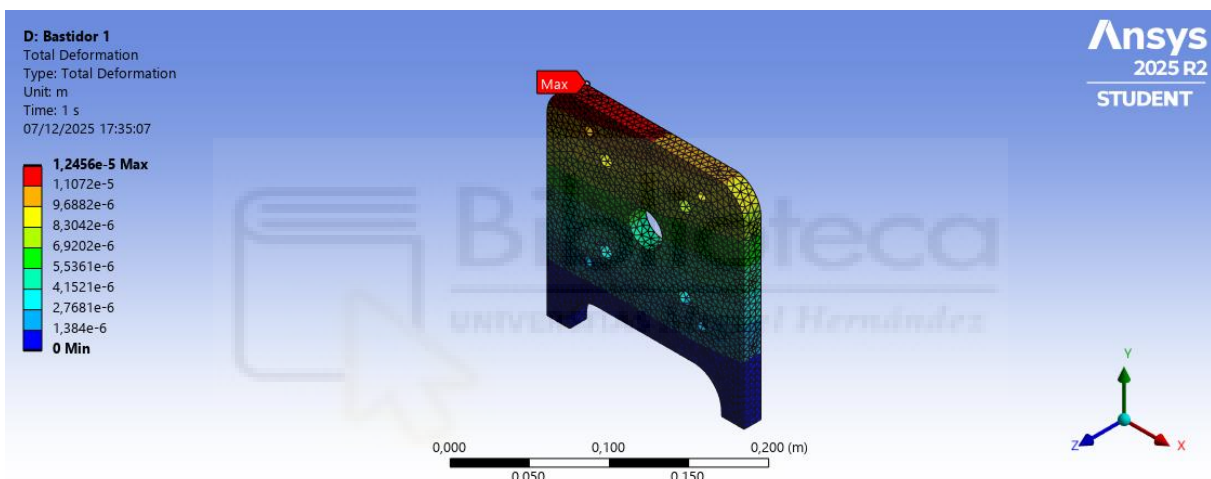


Figura 52. Deformaciones máximas bastidor

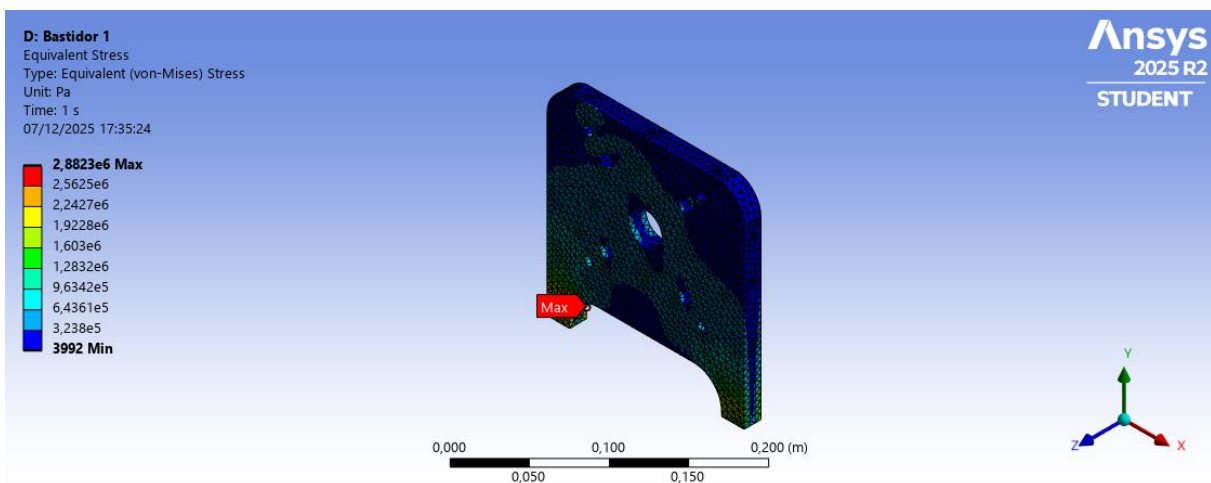


Figura 53. Tensiones máximas bastidor

Tras el análisis realizado, obtenemos una tensión máxima de 2,9 MPa, que cumple con el límite elástico del acero **S235JR** (225 MPa) escogido para este componente.

4.5 RODAMIENTOS

4.5.1 CÁLCULO DE CARGAS

Las cargas que ejercen sobre los rodamientos serán las reacciones que se originen en los apoyos del árbol de transmisión. Como existen fuerzas en distintas direcciones (fuerzas motrices y pesos propios), distinguimos los dos planos transversales del árbol de transmisión obteniendo las componentes de las reacciones en el sistema de coordenadas globales.

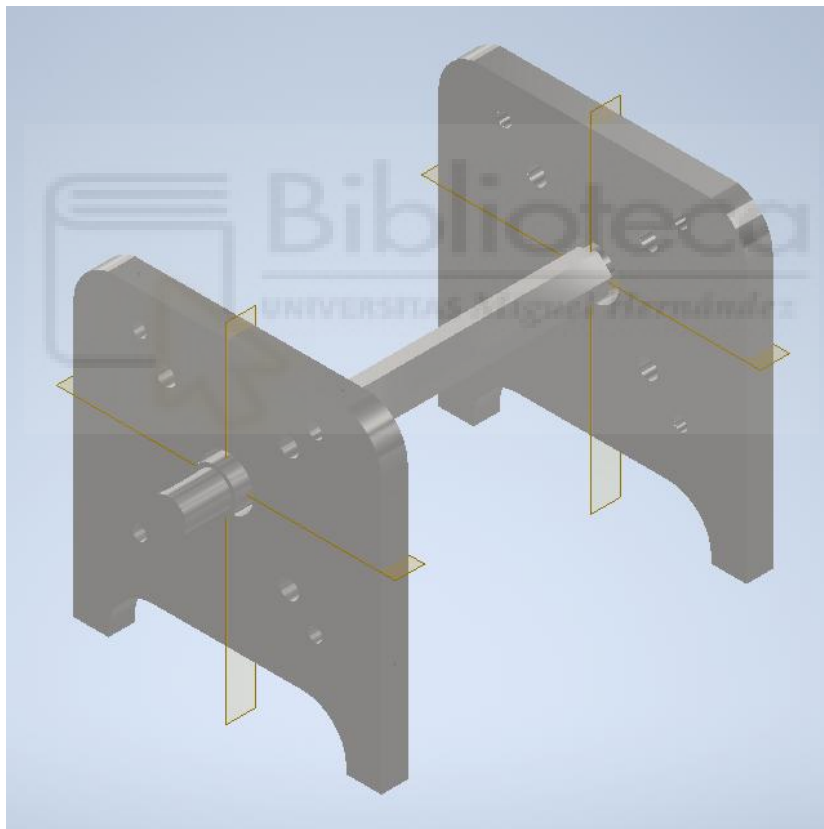


Figura 54. Sistema de coordenadas global. Planos YZ e XZ

Como podemos observar en la Figura 35. Ángulo fuerzas trituradora, las fuerzas aplicadas forman un ángulo de 30° respecto al eje x del sistema de coordenadas globales

Plano YZ:

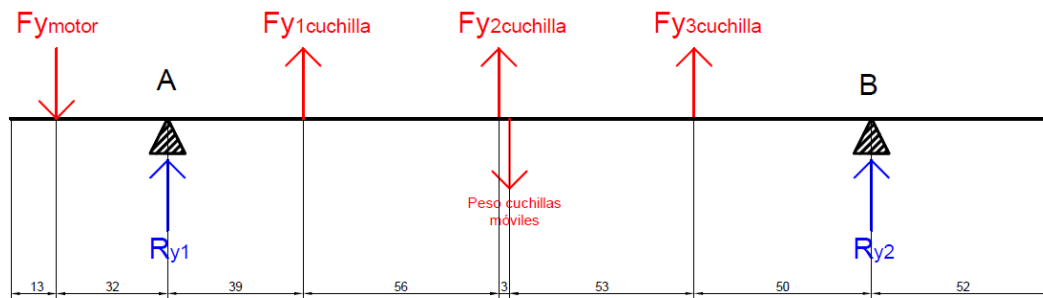


Figura 55. Fuerzas reacciones plano YZ árbol de transmisión

Ecuación w $Fy_{motor} = 3000(N) \times \text{sen}(30^\circ) = 1500(N)$

Ecuación x $\sum F_z = 0;$

Ecuación y $\sum F_y = -Fy_{motor} + Fy_{1cuchilla} + Fy_{2cuchilla} - \text{Peso propio} + Fy_{3cuchilla} +$

$R_{y1} + R_{y2} = 0;$

Ecuación z $\sum M_A = -F_{motor} \times 32 - Fy_{1cuchilla} \times 39 - Fy_{2cuchilla} \times 95 +$

$\text{Peso propio} \times 98 - Fy_{3cuchilla} \times 151 - R_{y2} \times 201 = 0;$

*Fy cuchilla según Ecuación g

*Peso de las cuchillas móviles según Ecuación j

*Peso árbol de transmisión según Ecuación k

$-1500 + 3 \times 360 - 52,44 + R_{y1} + R_{y2} = 0;$

$-1500 \times 32 - 360 \times 39 - 360 \times 95 + 52,44 \times 98 - 360 \times 151 - R_{y2} \times 201 = 0;$

$R_{y2} = -723,69(N)$

$R_{y1} = 1196,13(N)$

Plano XZ:

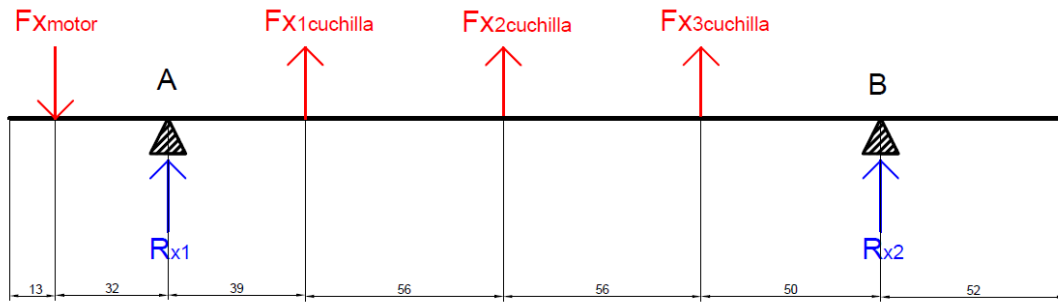


Figura 56. Fuerzas reacciones plano YZ árbol de transmisión

Ecuación aa $F_{x_{motor}} = 3000(N) \times \cos(30^\circ) = 2598,08(N)$

Ecuación bb $\sum F_z = 0;$

Ecuación cc $\sum F_x = -F_{x_{motor}} + F_{x_{1cuchilla}} + F_{x_{2cuchilla}} + F_{x_{3cuchilla}} + R_{x1} + R_{x2} = 0;$

Ecuación dd $\sum M_A = -F_{motor} \times 32 - F_{x_{1cuchilla}} \times 39 + F_{x_{2cuchilla}} \times 95 + F_{x_{3cuchilla}} \times 151 - R_{x2} \times 201 = 0;$

*Fx cuchilla según Ecuación f

$$-2598,08 + 3 \times 623,54 + R_{x1} + R_{x2} = 0;$$

$$-2598,08 \times 32 - 623,54 \times 39 - 623,54 \times 95 - 623,54 \times 151 - R_{x2} \times 201 = 0;$$

$$R_{x2} = -1297,75(N)$$

$$R_{x1} = 2025,21(N)$$

Deshacemos la descomposición en componentes para obtener el módulo de las reacciones radiales en los apoyos teniendo en cuenta tanto fuerzas motrices como pesos propios:

$$R_1 = \sqrt{1196,13^2 + 2025,21^2} = 2352,06(N)$$

$$R_2 = \sqrt{723,69^2 + 1297,75^2} = 1485,89(N)$$

4.5.2 FACTOR DE SERVICIO

Con la ayuda de la herramienta de cálculo de SKF y la carga radial obtenida más desfavorable se comprueba que el modelo cumple con los requisitos de funcionamiento recomendados por el fabricante,

Debido a que la velocidad de funcionamiento es menor de 10 rpm, el fabricante recomienda utilizar un factor de seguridad estático en lugar de cálculo de vida útil a fatiga comúnmente asociado a rodamiento mecánicos. Con una velocidad tan baja se da por hecho la vida infinita del elemento, comprobando únicamente su estabilidad como si fuera un elemento estático, donde el factor de servicio debe ser superior a 1,5.



Cálculo rodamientos

Cálculo rodamiento SKF FYJ 25 TF

Evaluated bearings



1. Results summary

YAR 205-2F	
Grease life, L_{10}	[h] 27600 ◆
Relubrication interval, t_r	[h] 10200 ◆
Grease quantity	
- Ring, G_{p-ring}	[g] 2

Errors

• LC1: Operating speed is less than 10 r/min, there is a risk of insufficient lubricant film build up in the contact zone. Recommended to use the static safety factor

Warnings

• LC1: Operating speed is less than 10 r/min, there is a risk of insufficient lubricant film build up in the contact zone. Recommended to use the static safety factor (S0). The relubrication interval is not calculated.

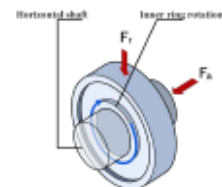
2. Input and settings

2.1 Bearing properties

		YAR 205-2F
Bore diameter, d	[mm]	25
Outer diameter, D	[mm]	52
Width, B	[mm]	34.1
Basic load ratings		
- Dynamic, C	[kN]	14
- Static, C_0	[kN]	7.5
- Fatigue load limit, P_u	[kN]	0.335
Limiting speed, n_{lim}	[r/min]	7000

2.2 Operating conditions

		LC1
Forces		
- Radial, F_r	[kN]	2.352
- Axial, F_a	[kN]	0
Speed		
- Rotational speed	[r/min]	5
Temperature		
- Expected at bearing	[°C]	70
Case weight	[-]	1



Note: Load case (LC)



2.3 Lubrication settings

		YAR 205-2F
Lubricant		
- Designation	(-)	VT307
Effective EP additives	(-)	False
Contamination		
- Contamination	(-)	Levels
- Bearing cleanliness	(-)	High cleanliness

2.4 CO₂ emissions setting

		YAR 205-2F
Input energy mix manually	(-)	False
Geographical location	(-)	European Union
Period of interest (years)	(-)	1
Time operational (%)	(-)	100

3. Results

3.1 Load level

		YAR 205-2F
Equivalent dynamic load, P	(kN)	2.35
Load ratio, C/P	(-)	3.95
Minimum load met?	(-)	Yes
Minimum load radial, F _{rm}	(kN)	0.14

3.2 Bearing rating life

Errors
• LC1 : Operating speed is less than 10 r/min, there is a risk of insufficient lubricant film build up in the contact zone. Recommended to use the static safety factor

3.3 Bearing static safety

		YAR 205-2F
Equivalent static load, P ₀	(kN)	2.35
Static safety factor, S ₀	(-)	3.32

3.4 Lubrication

YAR 205-2F		
Grease life, L_{10}	[h]	27000
Relubrication interval, t_r	[h]	10200
Grease quantity		
- Ring, G_{P-ring}	[g]	2
Viscosity ratio, κ	[-]	0.02
Operating viscosity		
- Actual, v	[mm ² /s]	42.5
- Rated, v_1	[mm ² /s]	> 1000
Speed factor, nd_m	[mm/min]	195

Warnings

- L_{G1} : Operating speed is less than 10 r/min, there is a risk of insufficient lubricant film build up in the contact zone. Recommended to use the static safety factor (S₀). The relubrication interval is not calculated.

3.5 Friction and power loss

YAR 205-2F		
Power loss, P_{loss}	[W]	0.071
Total frictional moment, M	[N-mm]	135
Starting torque, M_{start}	[N-mm]	150
Friction sources		
- Rolling, M_{rr}	[N-mm]	0.52
- Sliding, M_{sl}	[N-mm]	62.3
- Seals, M_{seal}	[N-mm]	72.0
- Drag loss, M_{drag}	[N-mm]	0

3.6 Estimation of CO₂ emissions

YAR 205-2F		
CO ₂ emissions caused by bearing production	[-]	* 0.7
CO ₂ emissions during bearing operation - over period of interest (kg of CO ₂)		
- Frictional power loss	[kg]	0.3
- Grease consumption	[kg]	0
- Sum of CO ₂ emissions (bearing operation)	[kg]	0.3
Resources consumed during bearing operation - over period of interest		
- Energy use	[kWh]	0.02
- Grease	[kg]	< 0.01

* Value displayed for this parameter is not designation specific, but based on net weight. [More info](#)

Information

• All calculated values are best estimates resulting from the input data and assumptions, and well-recognized data sources, and well-established calculation methods.
 SKF follows standards and methods suggested by Greenhouse Gas Protocol * for CO₂ estimates.
 For details about data, methods, and assumptions used, follow the link below.
 If you intend to use these values for decision making, contact SKF for more details and correct interpretation of calculation results.
 The values calculated by SKF Product select should not be compared with values obtained from other tools or sources, unless you are confident about the data sources, methods and assumptions used. [More info](#)

3.7 Frequencies

YAR 205-2F		
Rotational frequency		
- Inner ring, f_i	[Hz]	0.053
- Outer ring, f_o	[Hz]	0
- Rolling element set and cage, f_c	[Hz]	0.033
- Rolling element about its axis, f_r	[Hz]	0.196
Frequency of over-rolling		
- Point on inner ring, f_{ip}	[Hz]	0.451
- Point on outer ring, f_{op}	[Hz]	0.299
- Rolling element, f_{rp}	[Hz]	0.393

4. Fits and tolerances

4.1 Application requirements

YAR 205-2F		
Standard fit recommendations	(-)	True
Tolerance Class		
- Shaft	(-)	
- Housing	(-)	
Load direction rotating ring	(-)	Constant
Rotating ring	(-)	Inner
Probable interferences	(-)	True
Includes smoothing	(-)	True

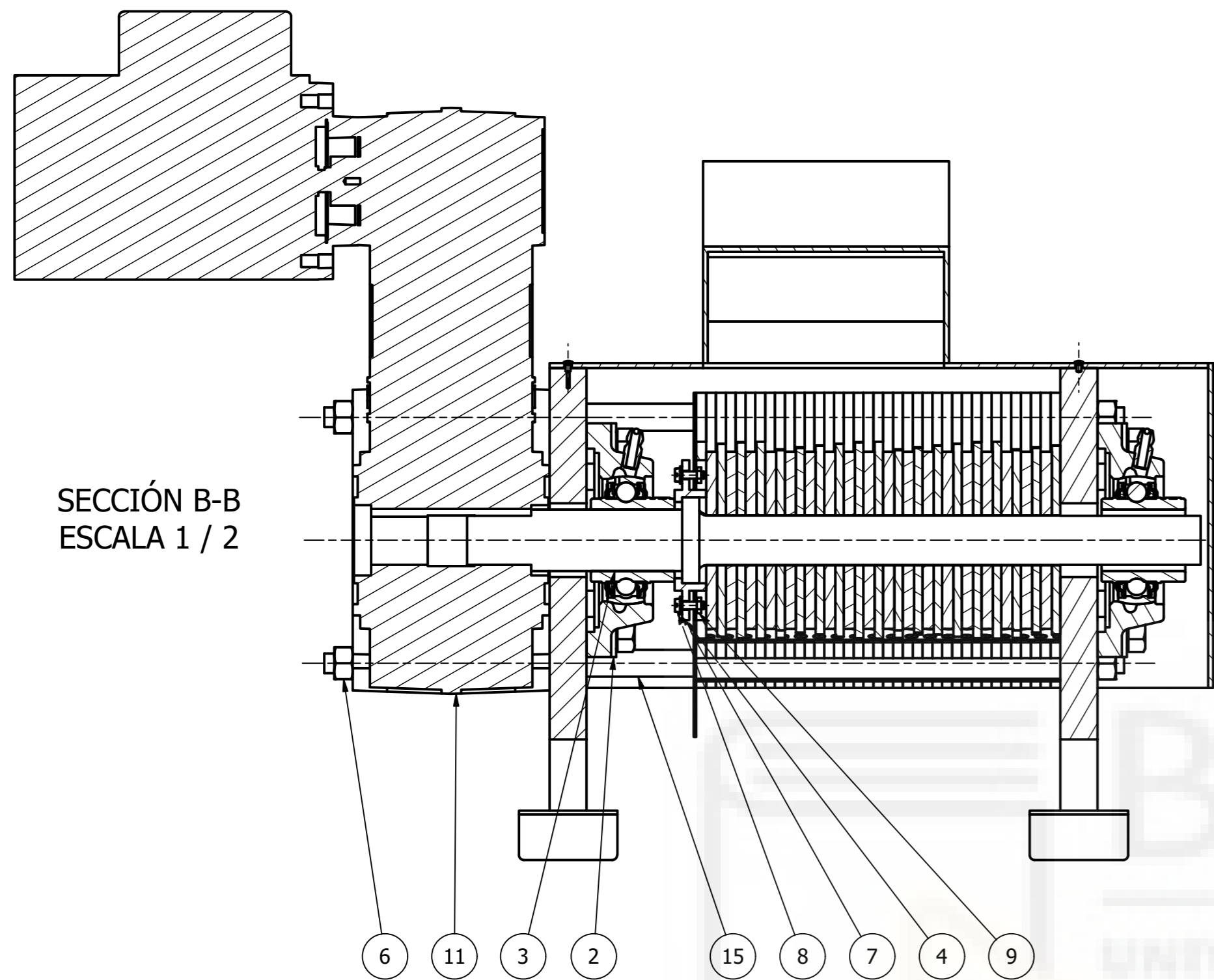
Errors

• LCI: Tolerance recommendation not available, a recommendation is available for lighter equivalent dynamic loads (when $P < 0.1 C$).

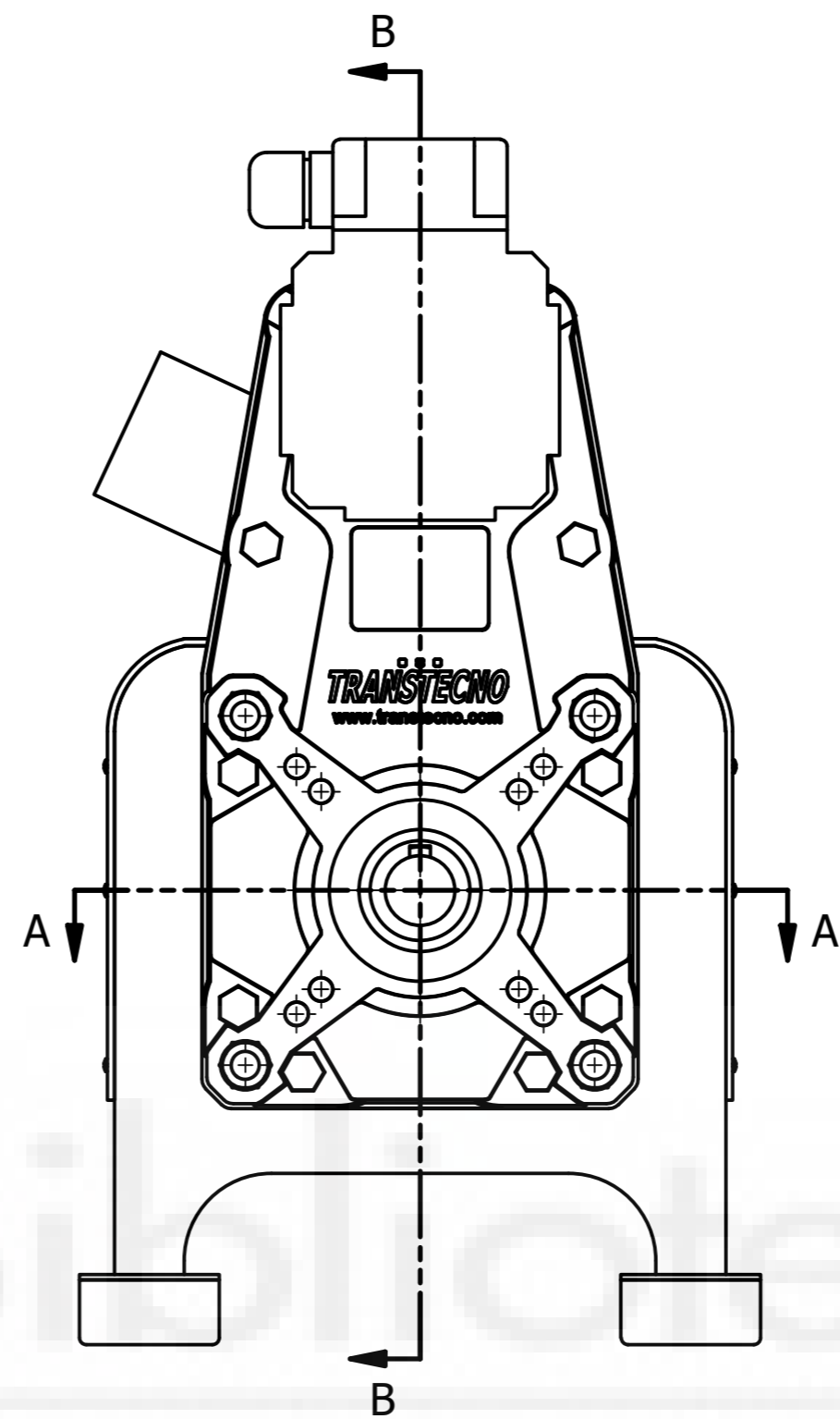
5 PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

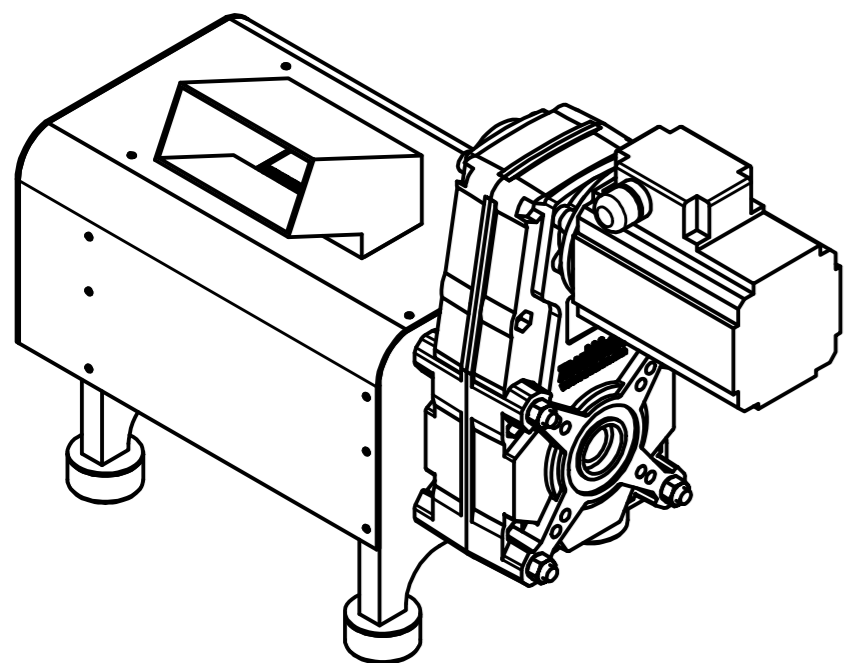
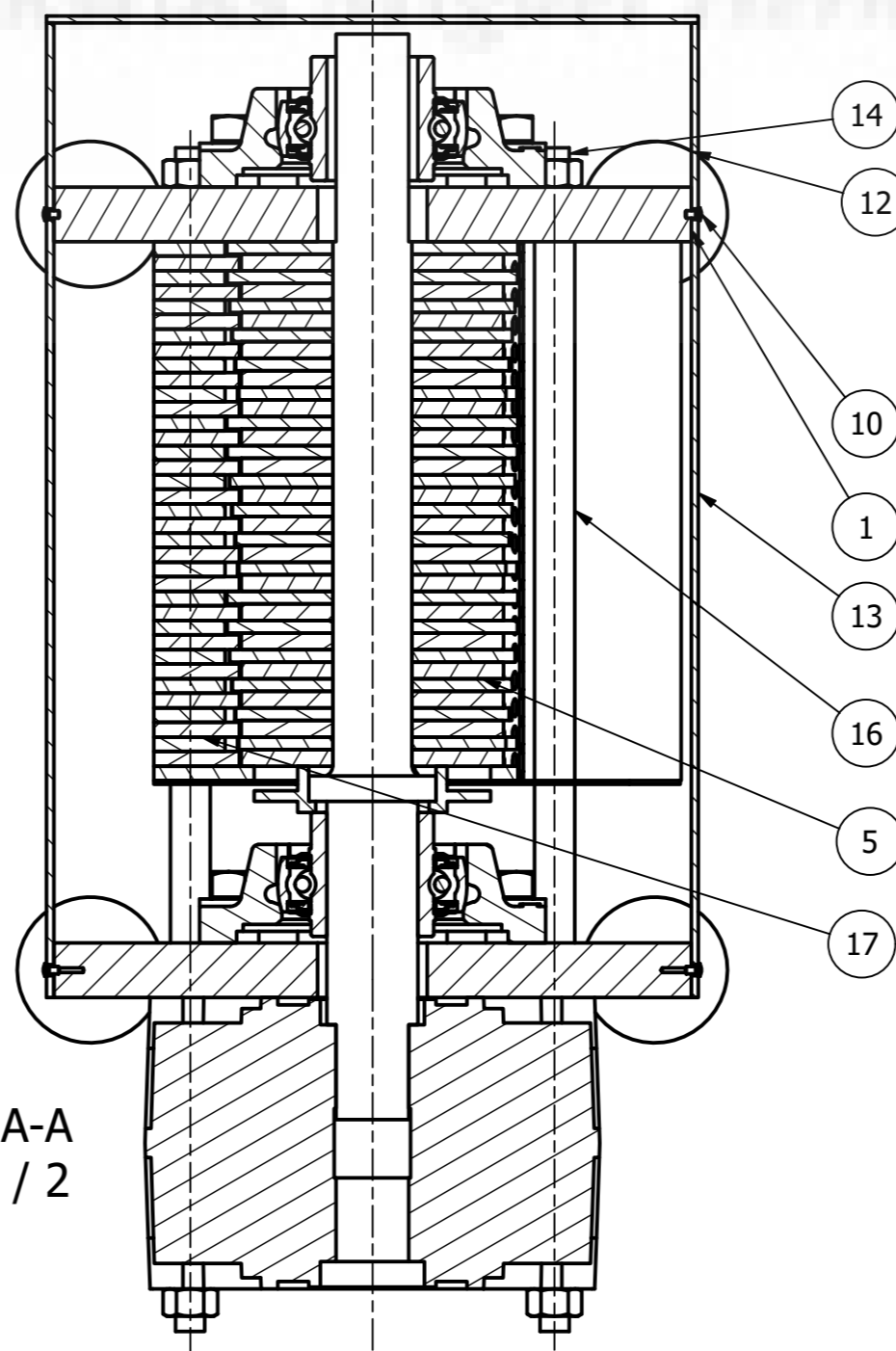
1. Trituradora	63
1.1. Cuchillas	64
1.1.1. Cuchillas fijas	64
1.1.1.1. Cuchilla fija final	65
1.1.1.2. Cuchilla fija 1	66
1.1.1.3. Cuchilla fija 2	67
1.1.2. Cuchillas móviles	68
1.1.2.1 Separador móvil	69
1.1.2.2. Cuchilla móvil 1	70
1.1.2.3. Cuchilla móvil 2	71
1.1.2.4. Cuchilla móvil 3	72
1.1.2.5. Cuchilla móvil 4	73
1.1.2.6. Cuchilla móvil 5	74
1.1.2.7. Cuchilla móvil 6	75
1.2. Árbol de transmisión	76
1.3. Bastidor	77
1.4. Carcasa/Filtro	78
1.4.1. Carcasa	78
1.4.1.1. Carcasa 1	79
1.4.1.2. Carcasa 2	80
1.4.1.3. Carcasa 3	81
1.4.2. Filtro	82
1.4.2.1 Filtro 1	83
1.4.2.2 Filtro 2	84
1.4.2.3 Filtro 3	85
1.5 Elementos auxiliares	86
1.5.1 Tapa retén	86



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 / 2



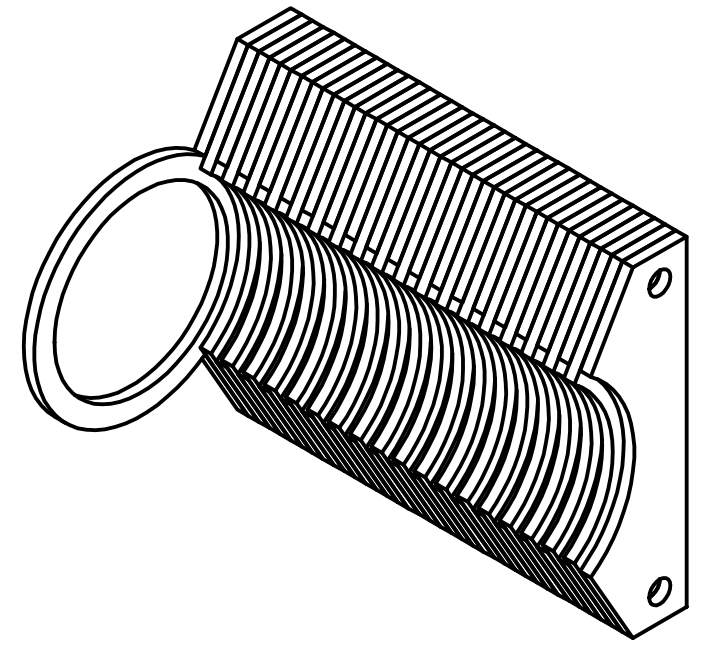
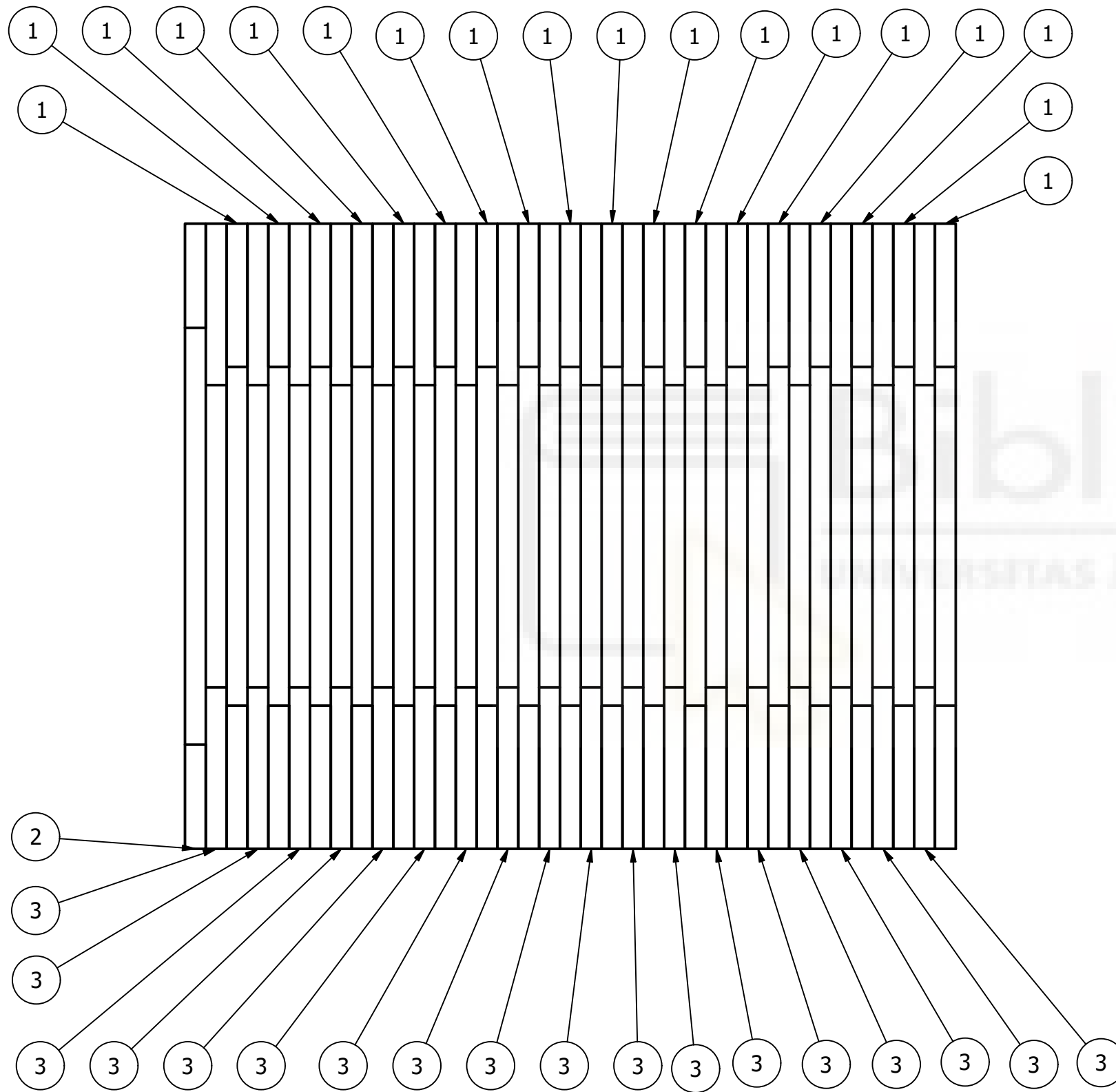
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 / 2



22	1	Carcasa	1.4.1
21	8	AS 1110 - M12 x 20	-
20	1	Filtro	1.4.2
19	1	DIN 6885 - A 6 x 6 x 14	-
18	1	BS 1399: Pieza 1 - 25357	-
17	1	Cuchillas fijas	1.1.1
16	2	Casquillo 2	-
15	2	Casquillo 1	-
14	4	Pasador M8x1,25 x 325	-
13	1	Carcasa	1.4.1
12	4	Silentblock	-
11	1	Motorreductor: FT_146_223,92_O20_56_B14_SMT_5024_0.06kW	-
10	18	IFI 513 - M2x0,4 x 4, SOCHMSM	-
9	2	AS 1474 - M3	-
8	2	AS 1427 - M3 x 10	-
7	2	ANSI B18.22M - 3 N	-
6	8	ANSI B18.2.4.2M - M8x1,25	-
5	1	Cuchillas móviles	1.1.2
4	1	Tapa retén	1.5.1
3	1	Árbol de transmisión	1.2
2	2	Rodamiento: SKF_FYJ 25 TF	-
1	2	Bastidor	1.3
ELEMENTO	CTDAD	NOMBRE DE PIEZA	Nº DE PLANO


LISTA DE PIEZAS

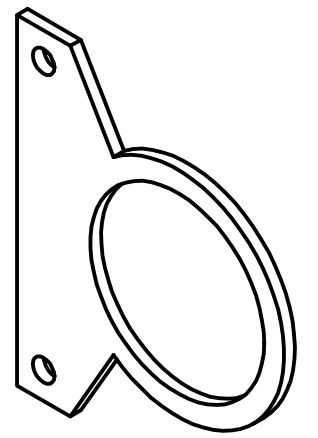
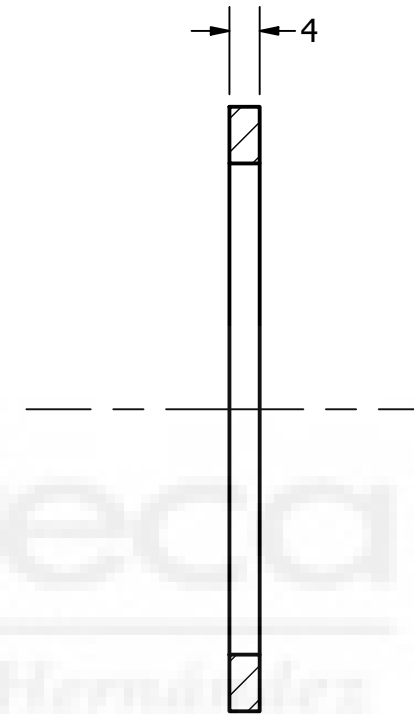
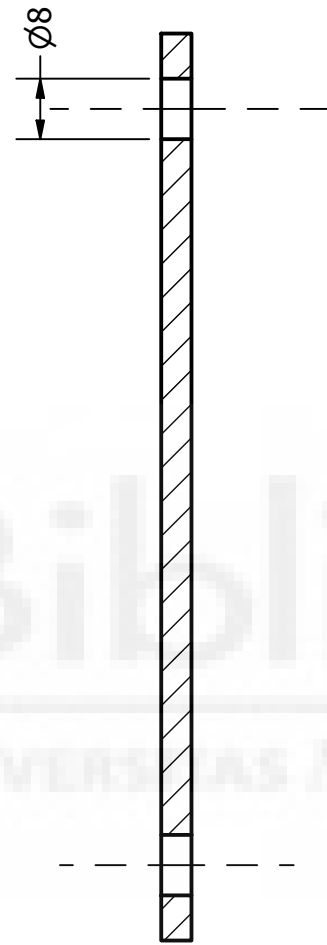
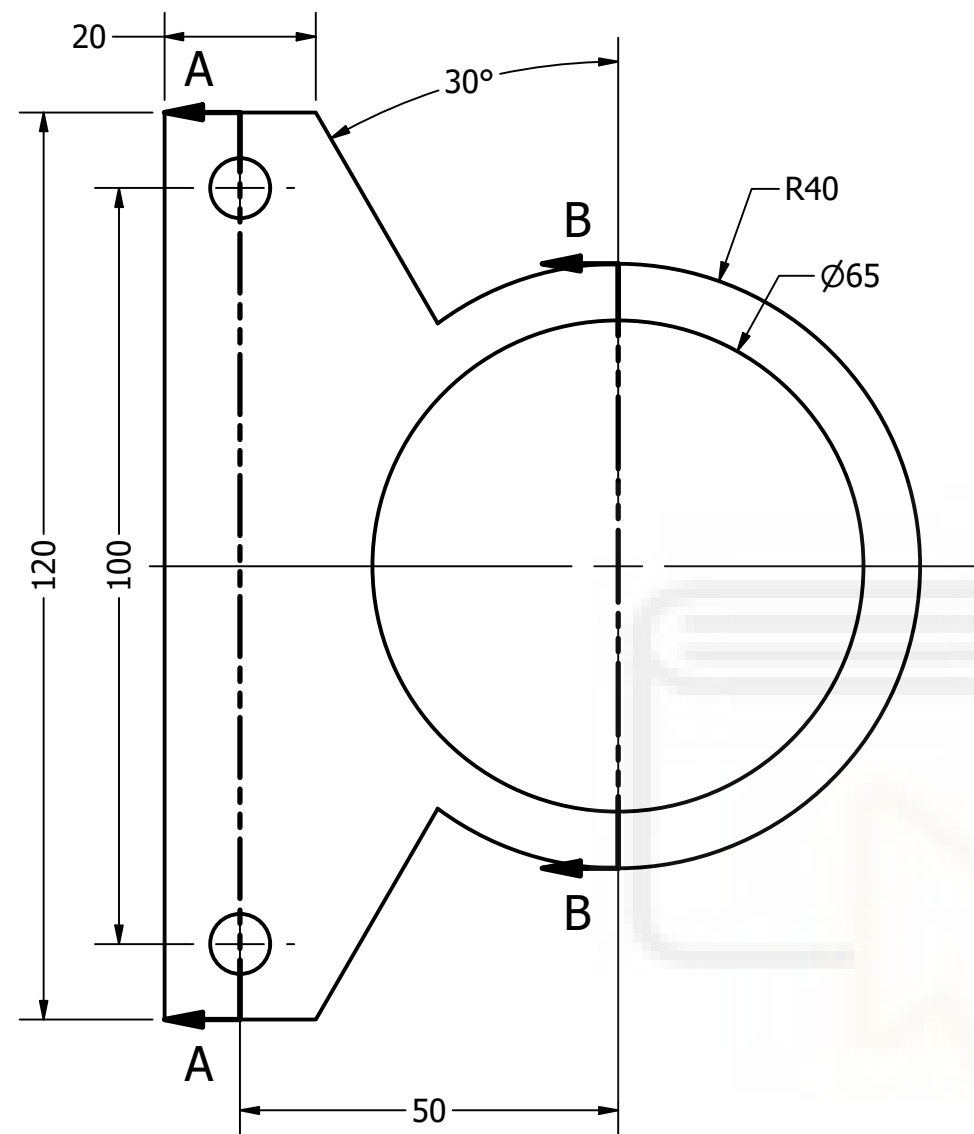
Fecha	Nombre	Firmas	
28/07/2025			Universidad Miguel Hernández de Elche
Escala 1 / 2	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D		Nombre / Número TRITURADORA 1.



3	18	Cuchilla fija 2	1.1.1.3
2	1	Cuchilla fija final	1.1.1.1
1	18	Cuchilla fija 1	1.1.1.2
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	Nº DE PLANO

LISTA DE PIEZAS


	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche  UNIVERSITAS Miguel Hernández
Dibujado	18/12/2024			
Comprobado				
Escala	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D		Nombre / Número	
1 : 1			CUCHILLAS FIJAS	
			1.1.1.	

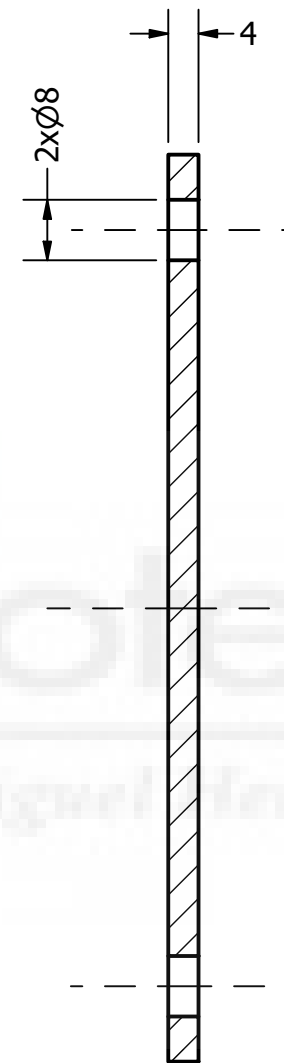
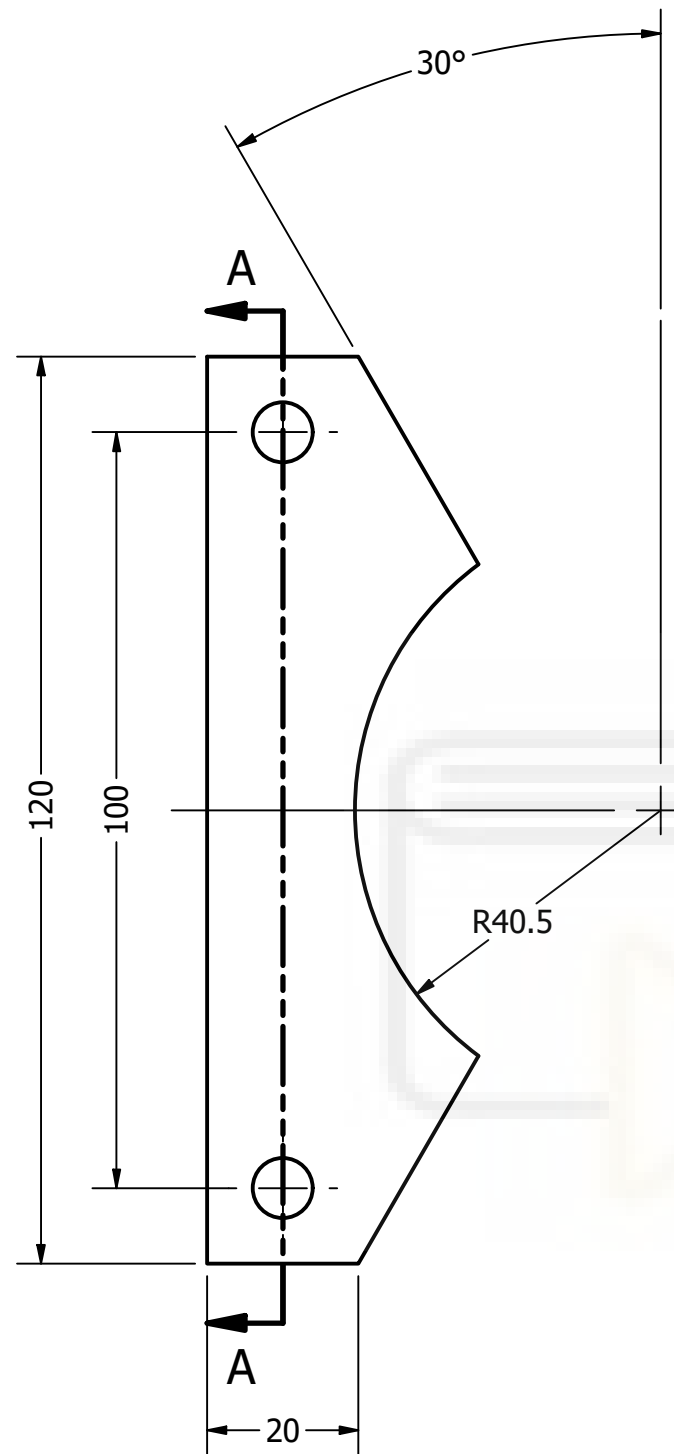


Cotas en mm

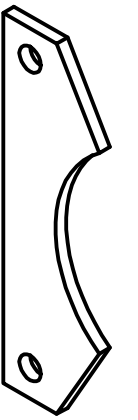
NOTAS

Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	10/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 / 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número CUCHILLA FIJA FINAL 1.1.1.1.



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1




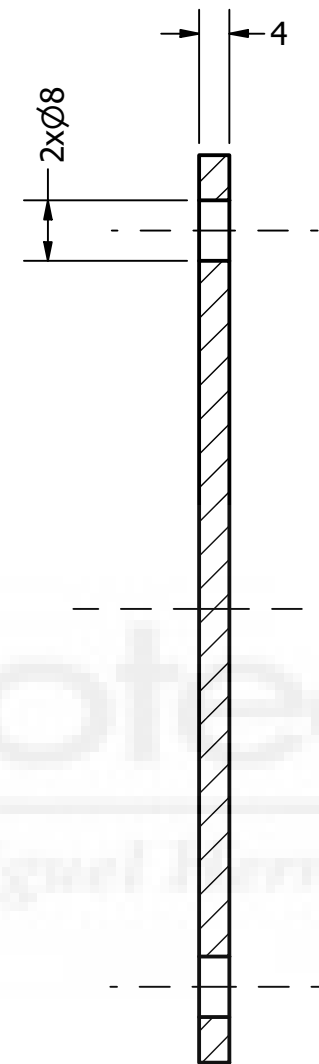
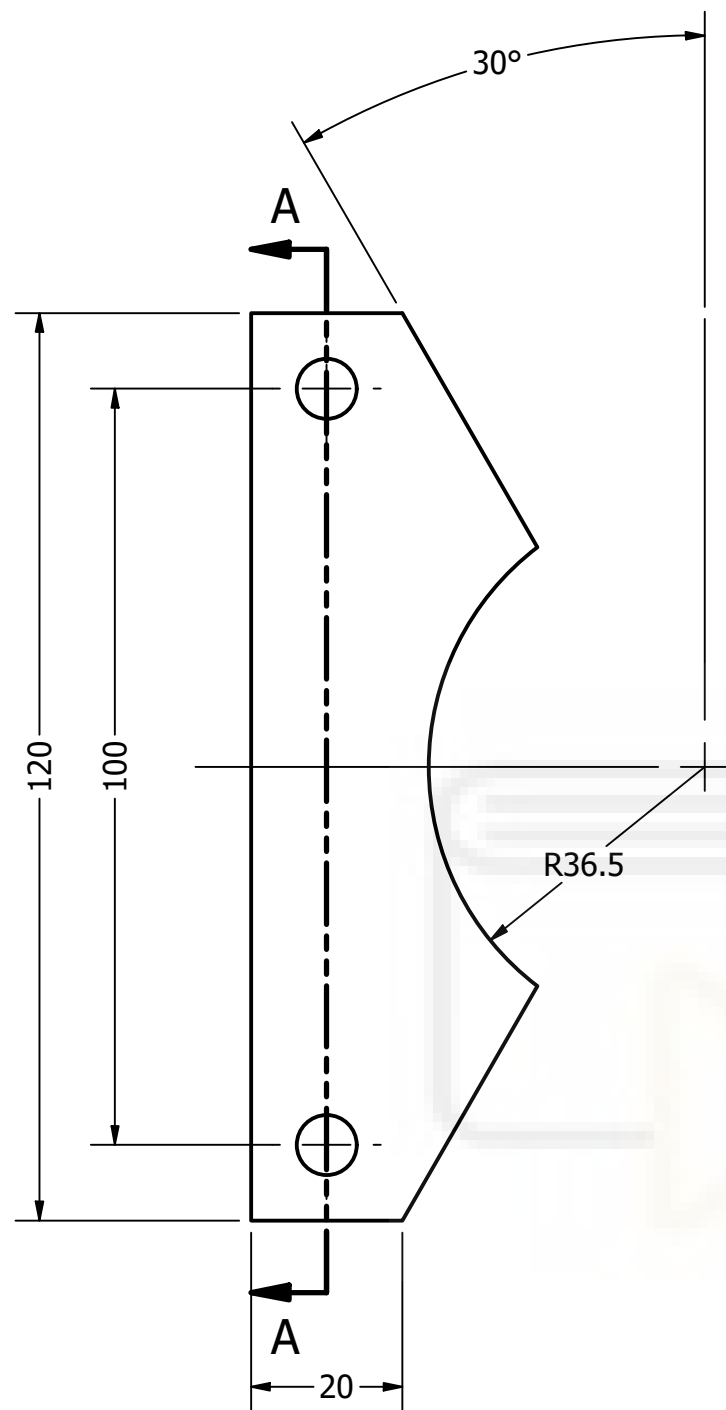
Cotas en mm



NOTAS

Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	10/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				CUCHILLA FIJA 1
				1.1.1.2.



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1




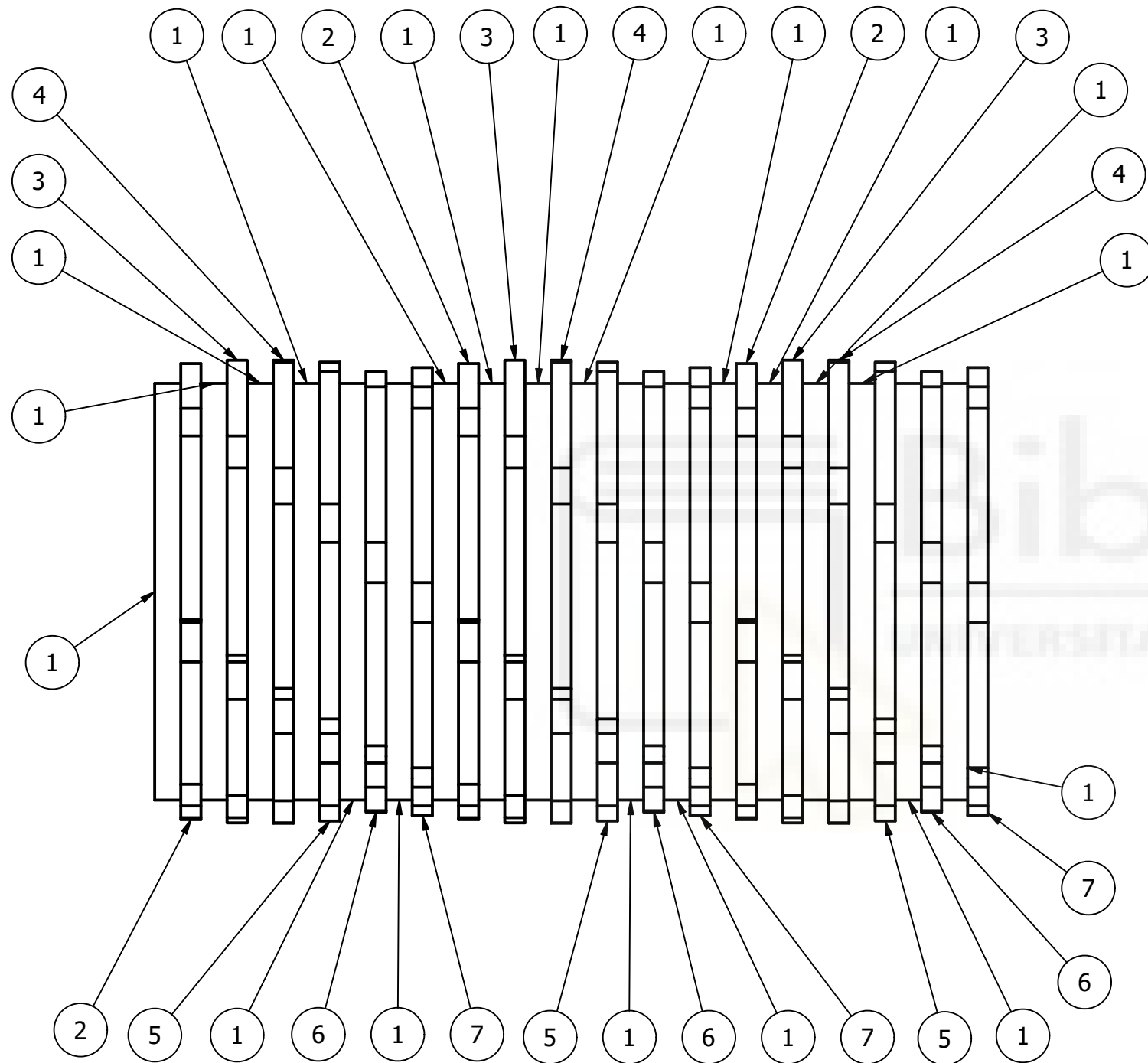
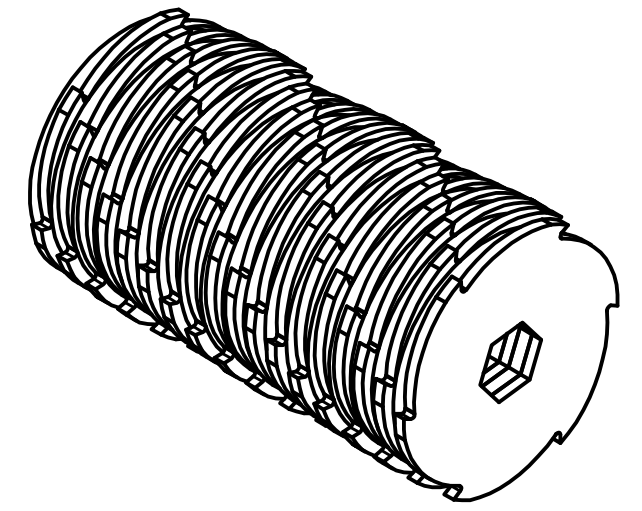
Cotas en mm

Biblioteca
UNIVERSITAS Miguel Hernández

NOTAS


Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

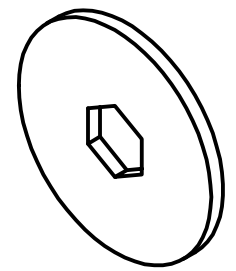
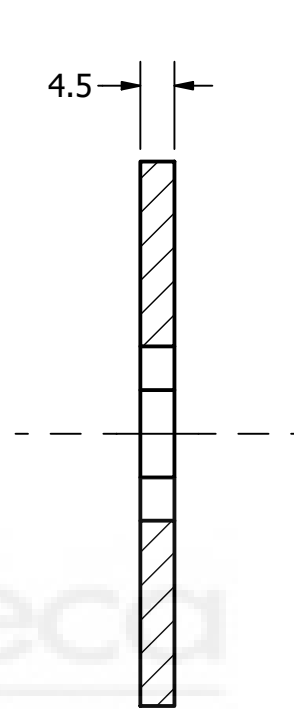
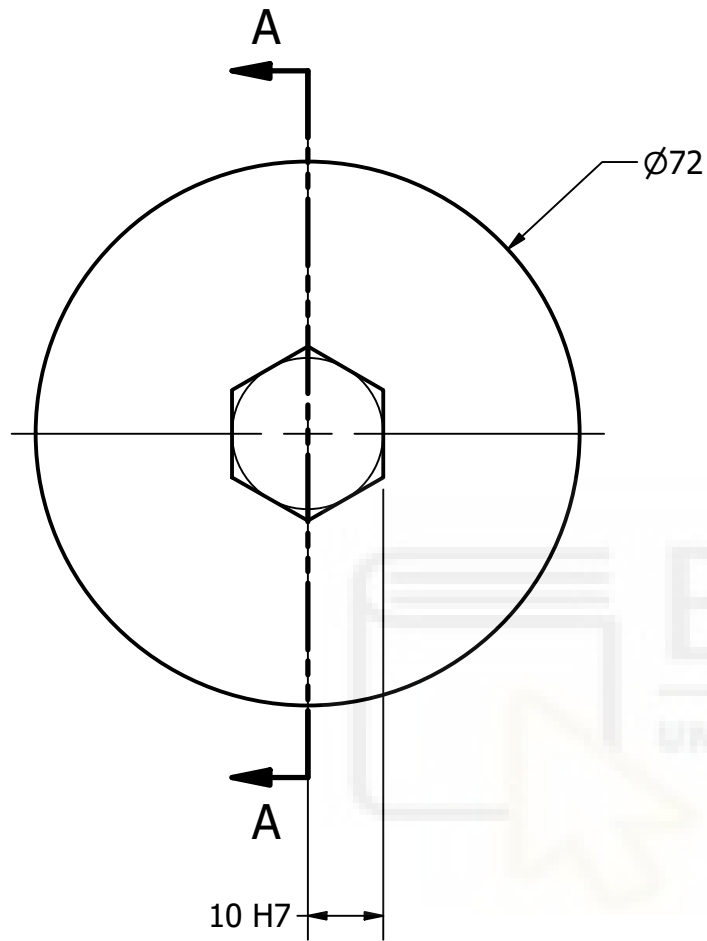
	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche  UNIVERSITAS Miguel Hernández
Dibujado	10/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número CUCHILLA FIJA 2 1.1.1.3.



7	3	Cuchiilla móvil 6	1.1.2.7
6	3	Cuchiilla móvil 5	1.1.2.6
5	3	Cuchiilla móvil 4	1.1.2.5
4	3	Cuchiilla móvil 3	1.1.2.4
3	3	Cuchilla móvil 2	1.1.2.3
2	3	Cuchilla móvil 1	1.1.2.2
1	18	Separador móvil	1.1.2.1
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	Nº DE PLANO

LISTA DE PIEZAS

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche  <small>UNIVERSITAS Miguel Hernández</small>
Dibujado	18/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número CUCHILLAS MÓVILES 1.1.2.




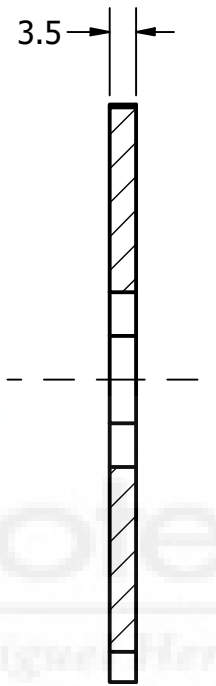
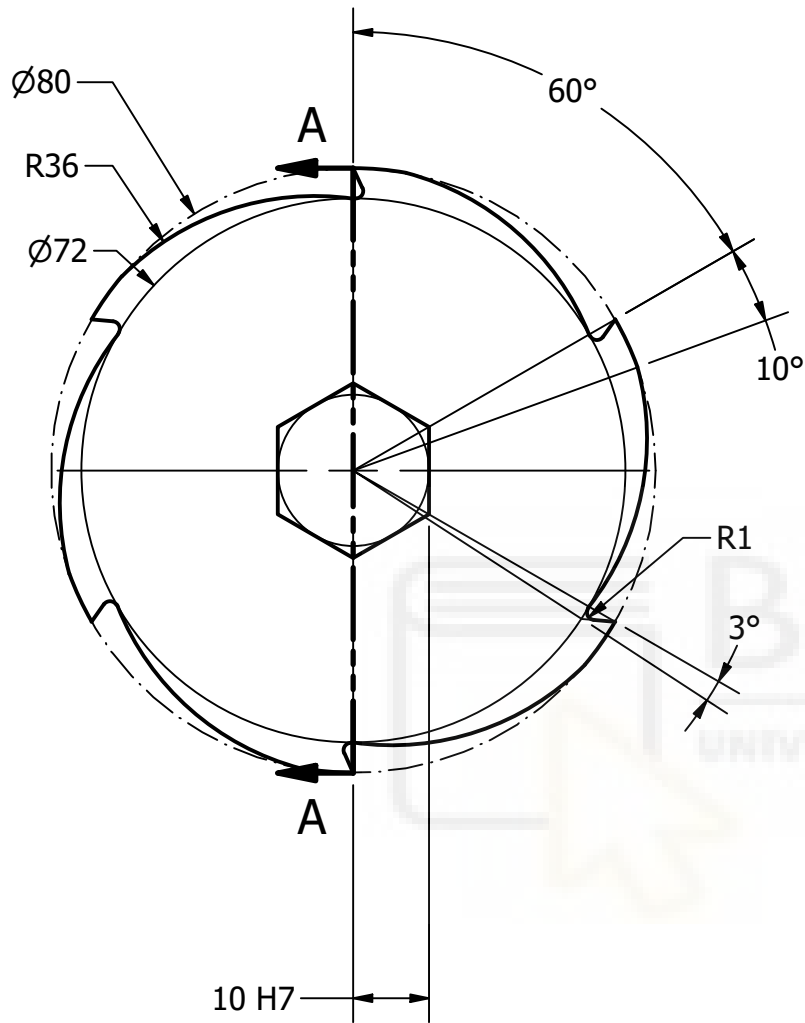
Cotas en mm

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

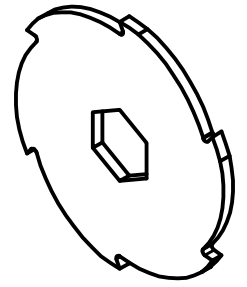
NOTAS

Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	18/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número SEPARADOR MÓVIL 1.1.2.1.




SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

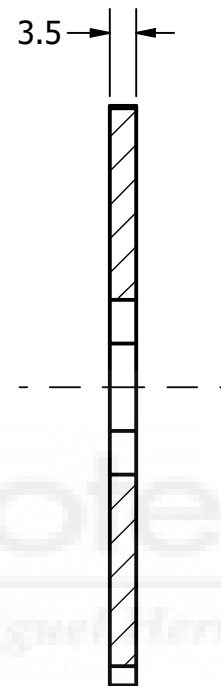
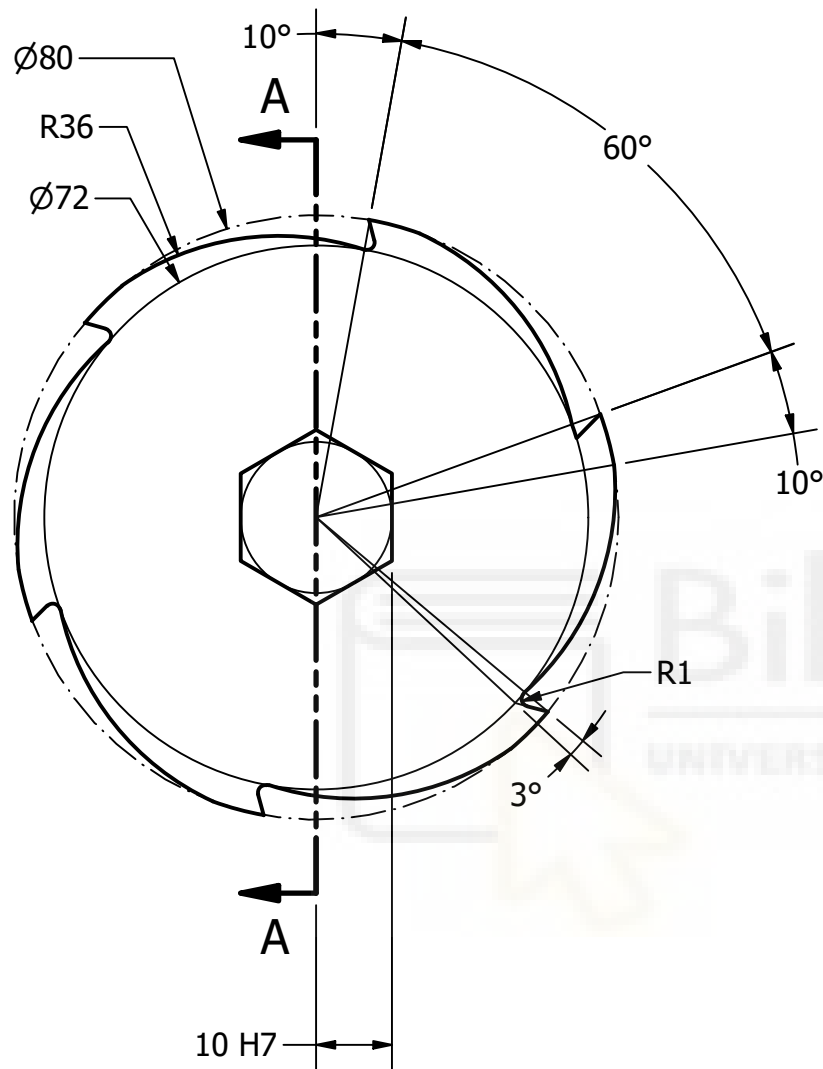


Cotas en mm

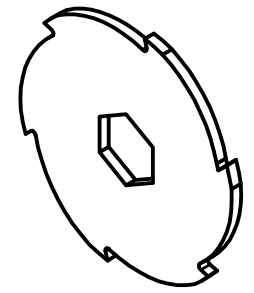
NOTAS

Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	10/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				CUCHILLA MÓVIL 1
				1.1.2.2




SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

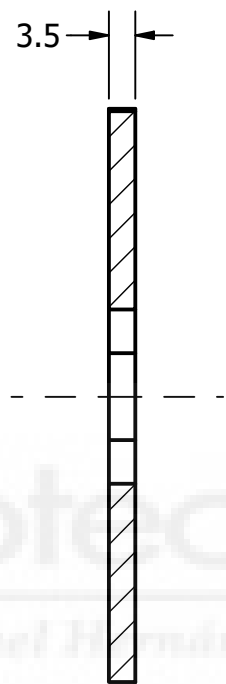
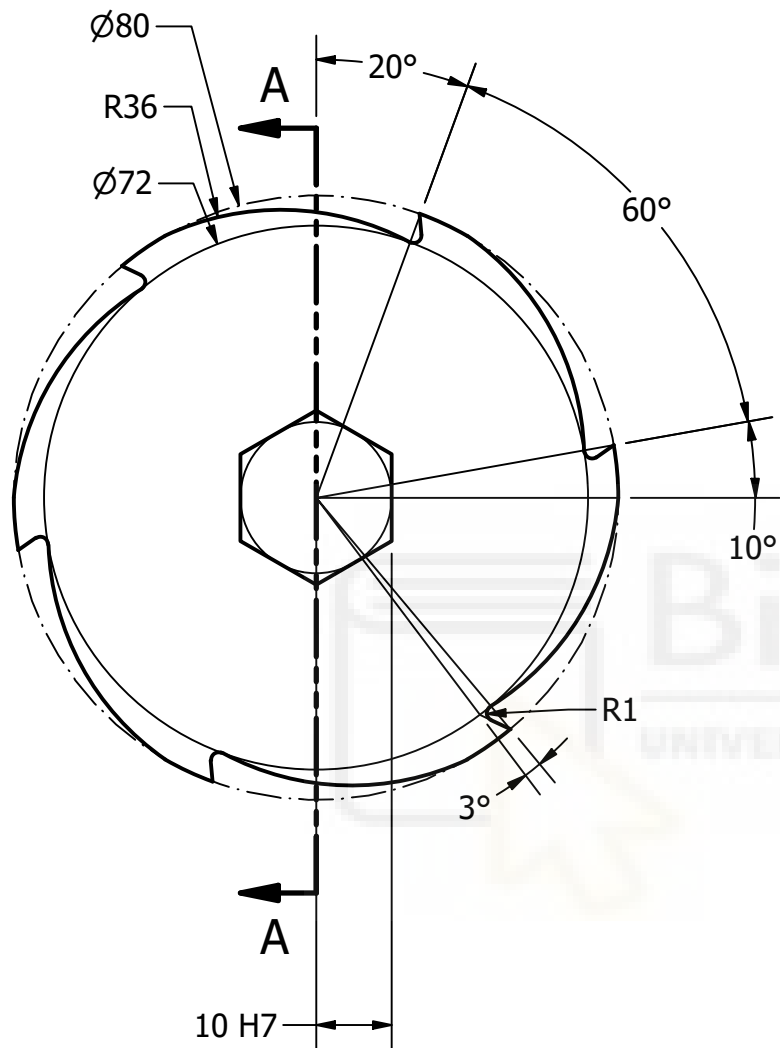


Cotas en mm

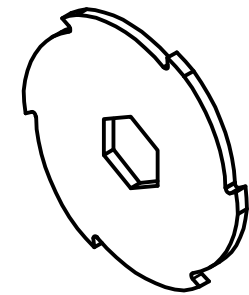
NOTAS

Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	17/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				CUCHILLA MÓVIL 2
				1.1.2.3




SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

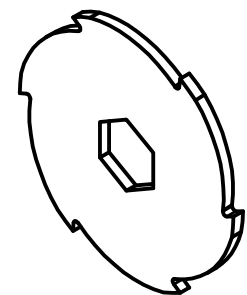
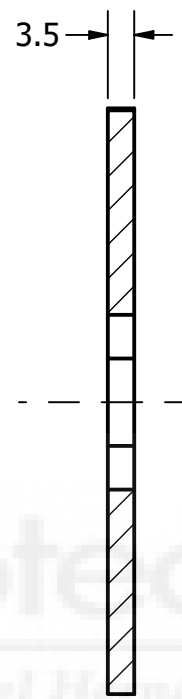
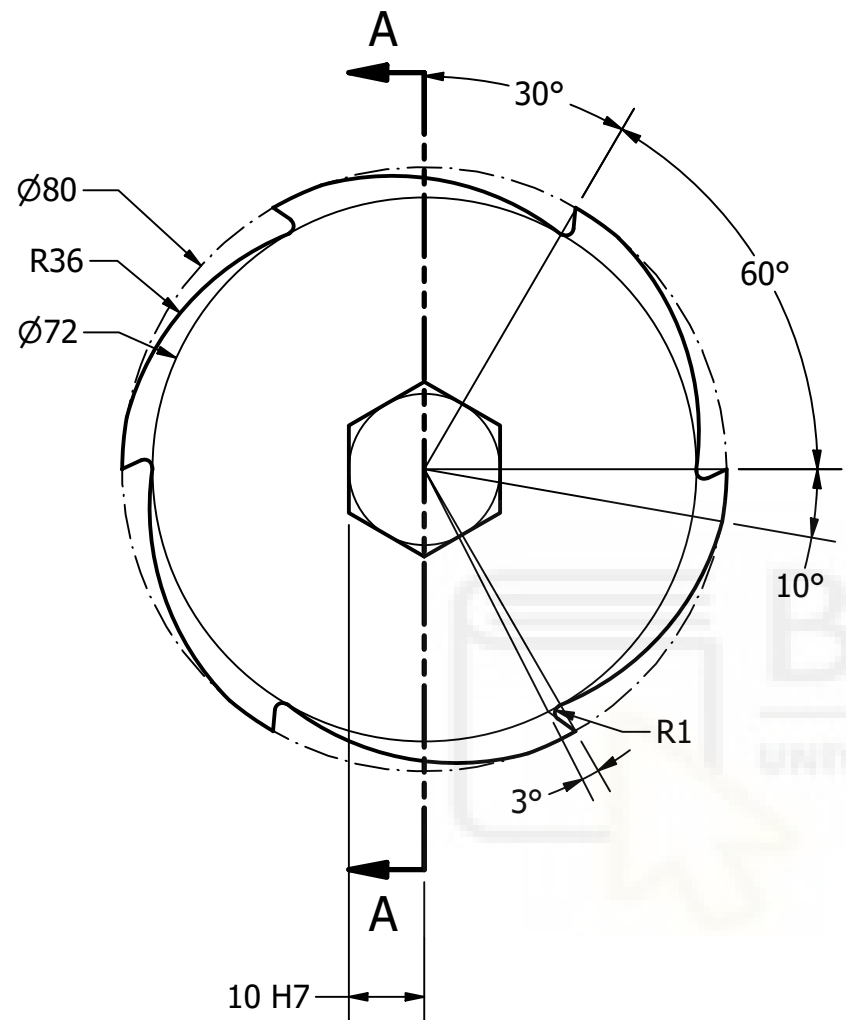


Cotas en mm

NOTAS

Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	17/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				CUCHILLA MÓVIL 3
				1.1.2.4




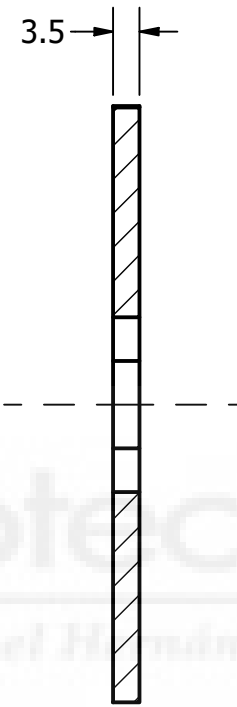
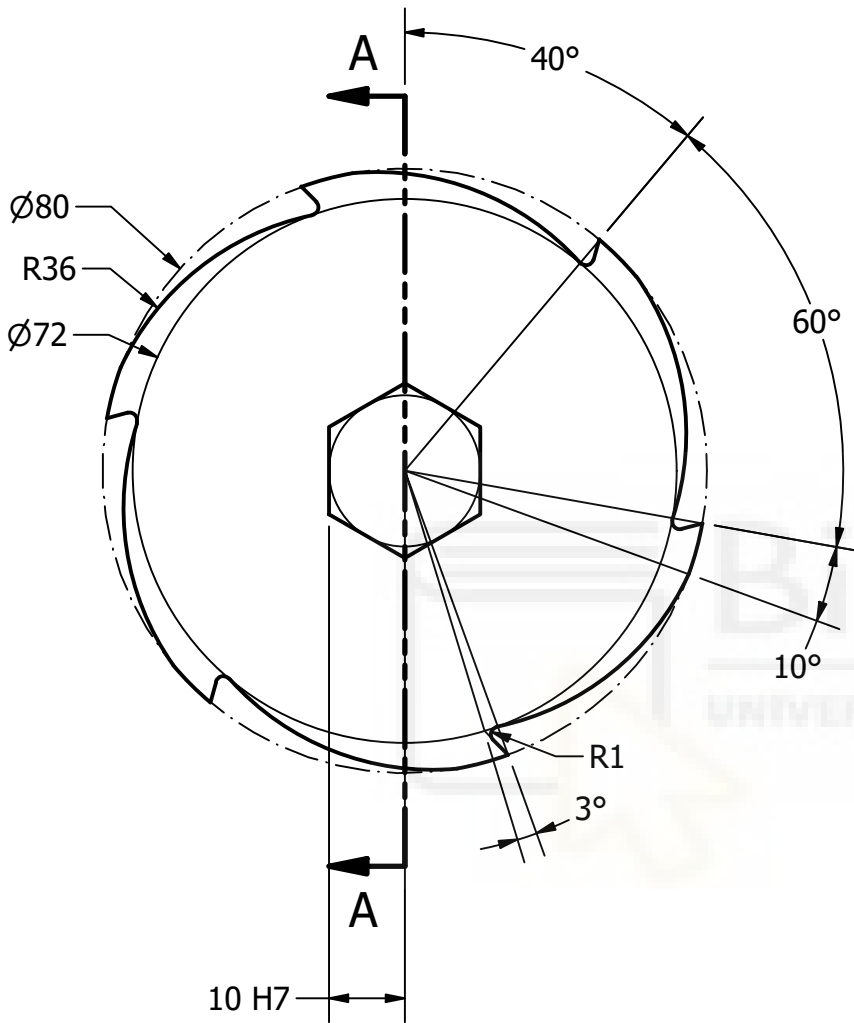
Cotas en mm

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

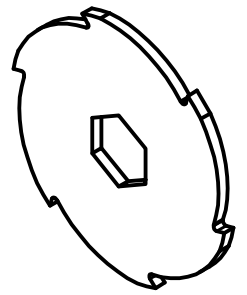
NOTAS

Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	18/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				CUCHILLA MÓVIL 4
				1.1.2.5



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

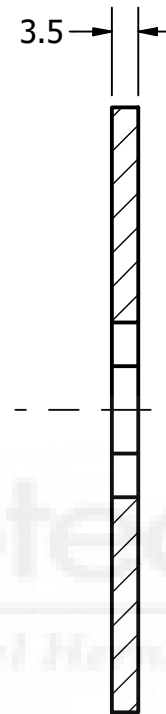
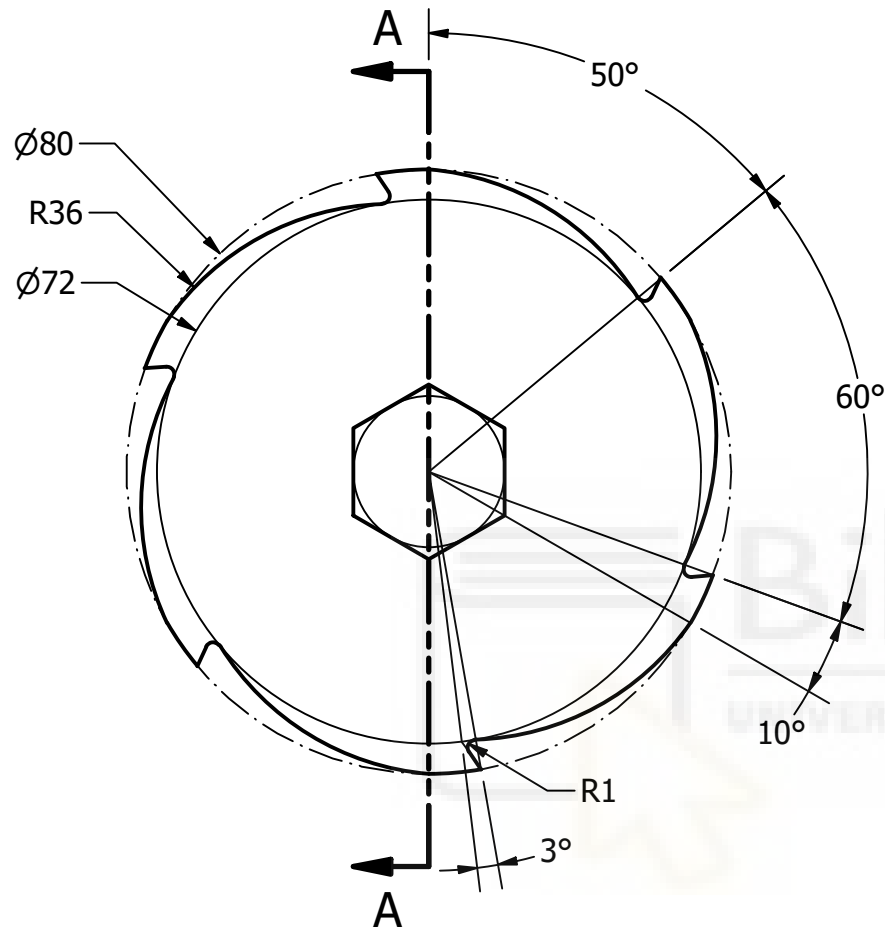


Cotas en mm

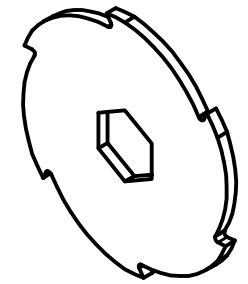
NOTAS

Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	18/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número CUCHILLA MÓVIL 5 1.1.2.6




SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

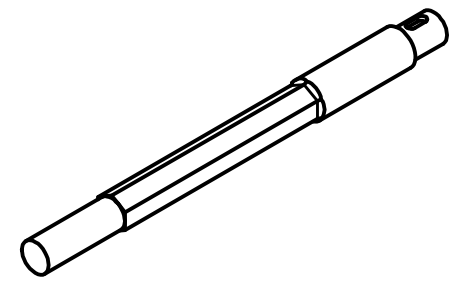


Cotas en mm

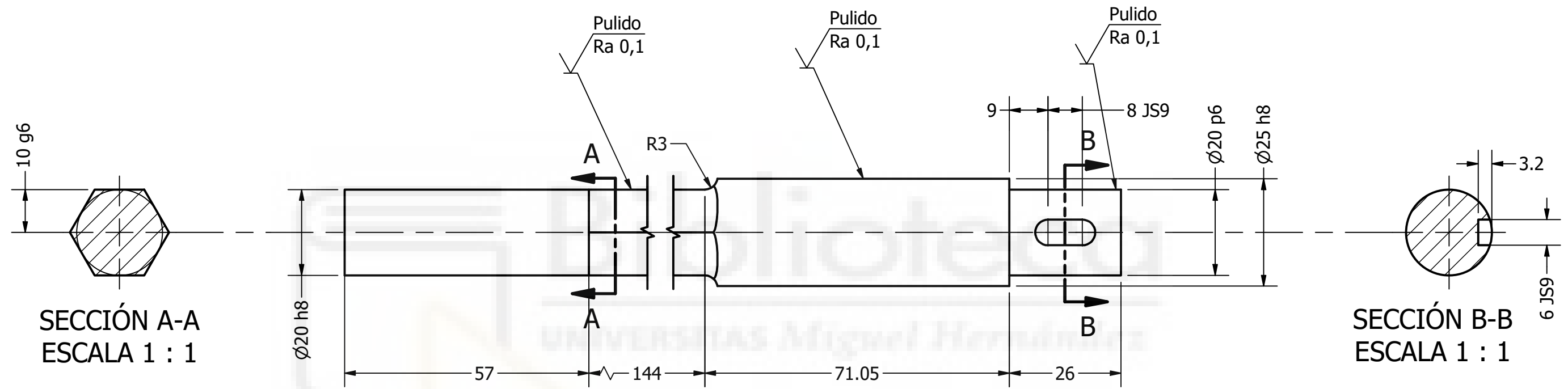
NOTAS

Material	Acero AISI D2
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Corte por láser

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	18/12/2024			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número CUCHILLA MÓVIL 6 1.1.2.7




Cota en mm

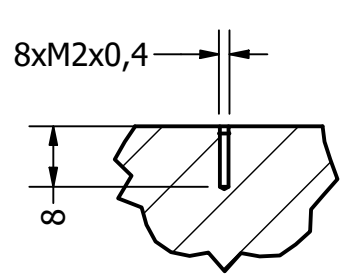


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

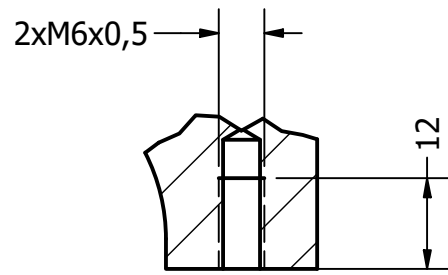
SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 1

NOTAS	
Material	Acero AISI 4140
Tratamiento	Templado y revenido
Fabricación	Torneado / fresado

Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado: 10/12/2024			
Comprobado			
Escala: 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D		Nombre / Número
			ÁRBOL DE TRANSMISIÓN
			1.2.

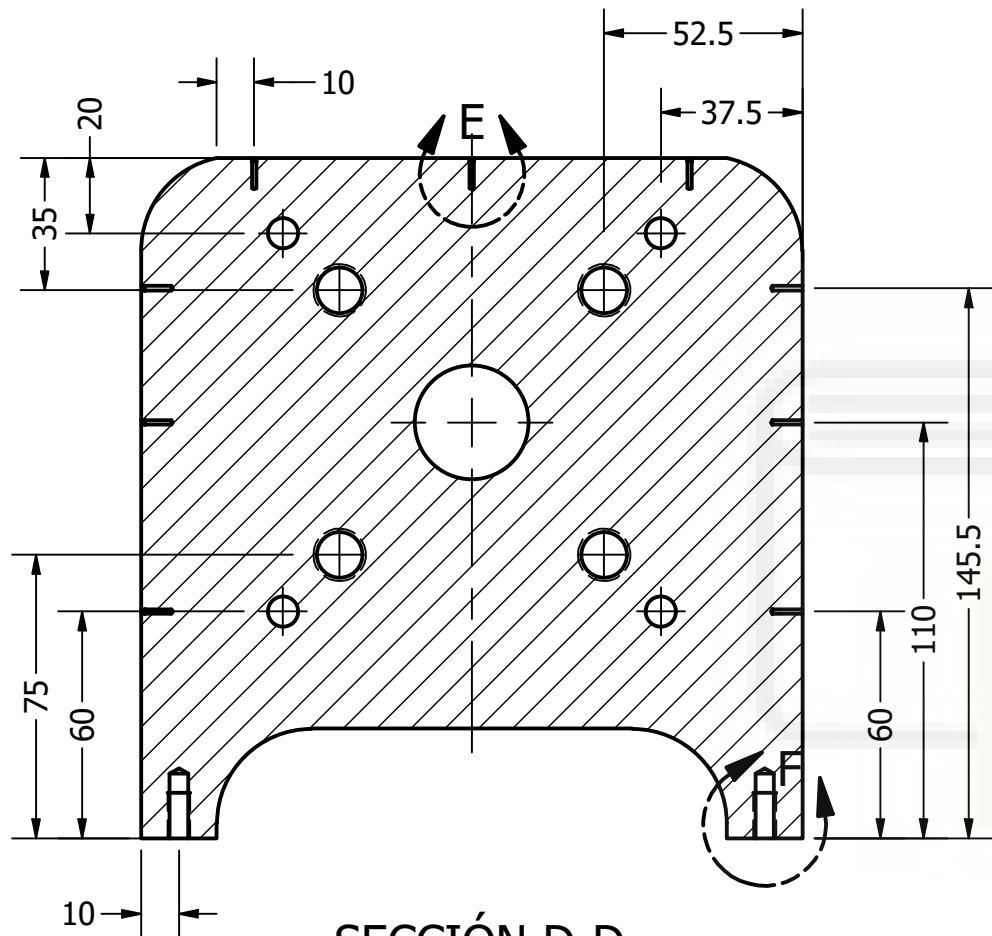
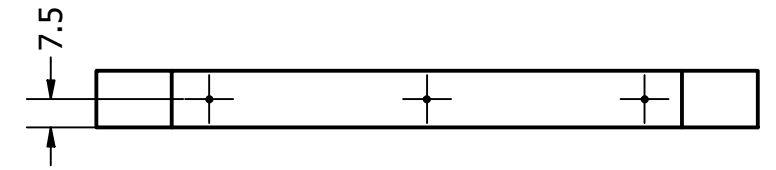
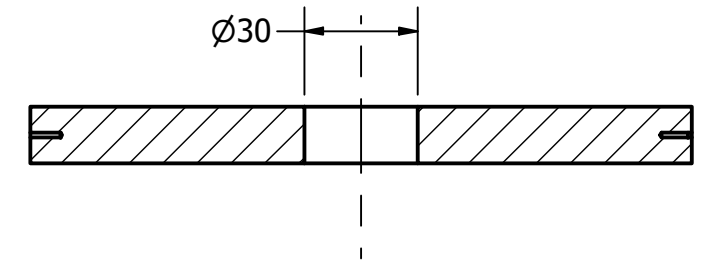


DETALLE E
ESCALA 1 : 1

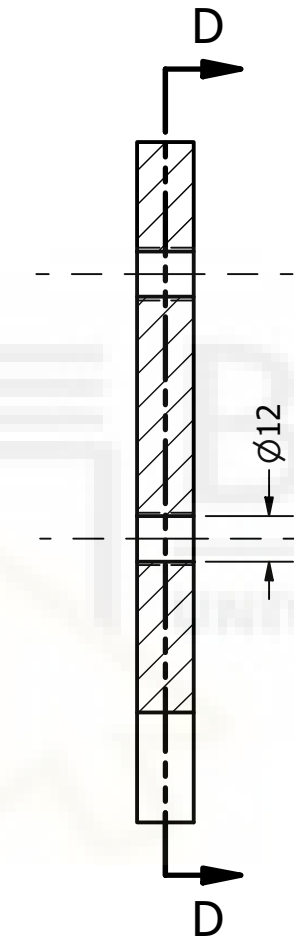


DETALLE F
ESCALA 1 : 1

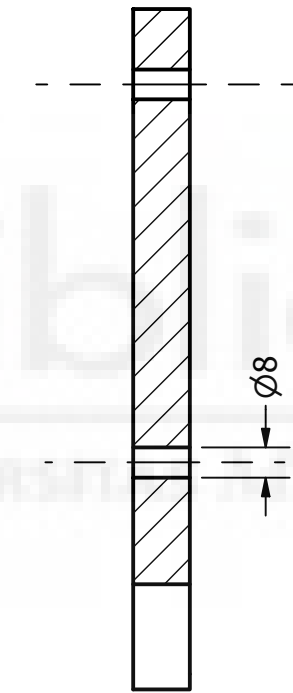
SECCIÓN C-C
ESCALA 1 / 2



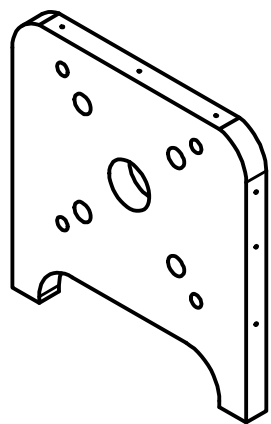
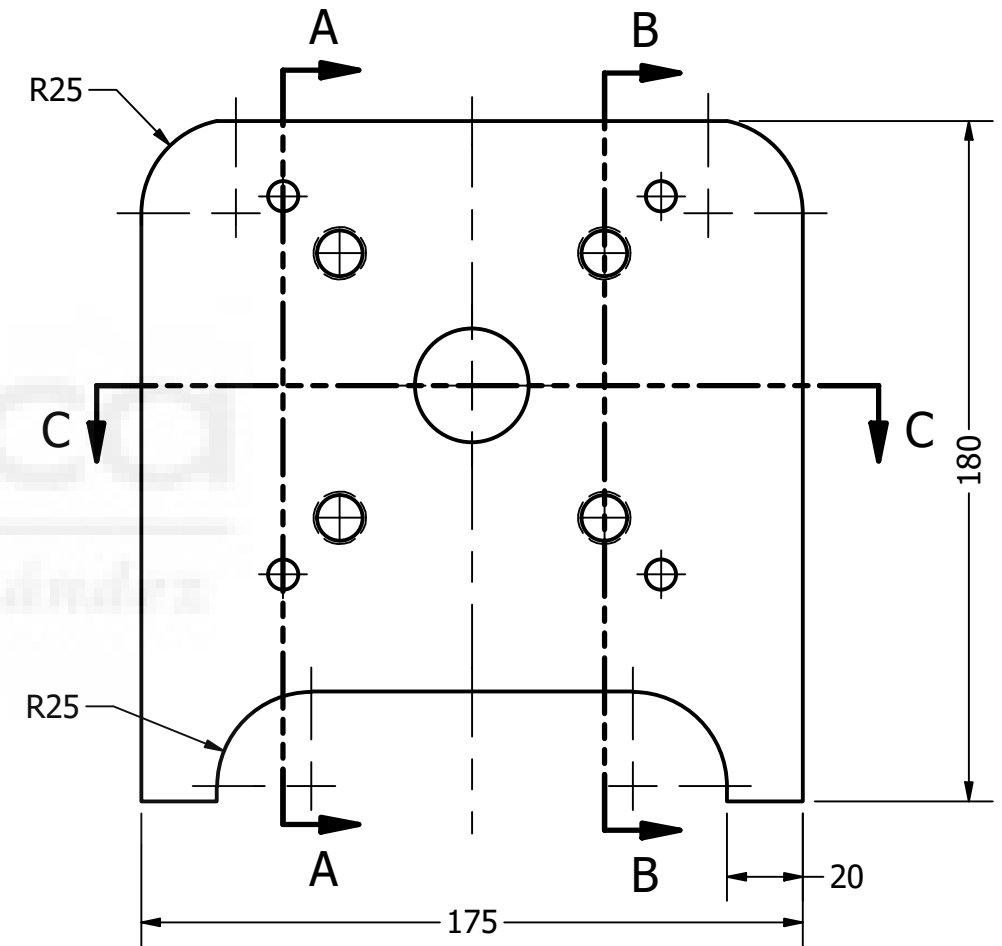
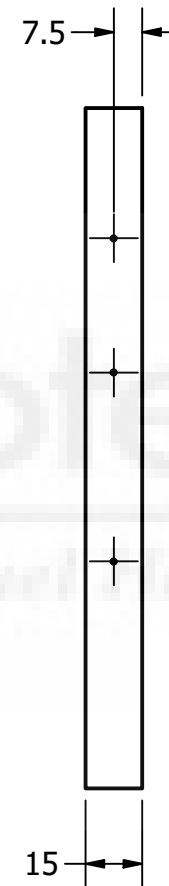
SECCIÓN D-D
ESCALA 1 / 2



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 / 2



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 / 2



Cota en mm

NOTAS	
Material	Acero S235JR
Tratamiento	-
Fabricación	Coerte por láser

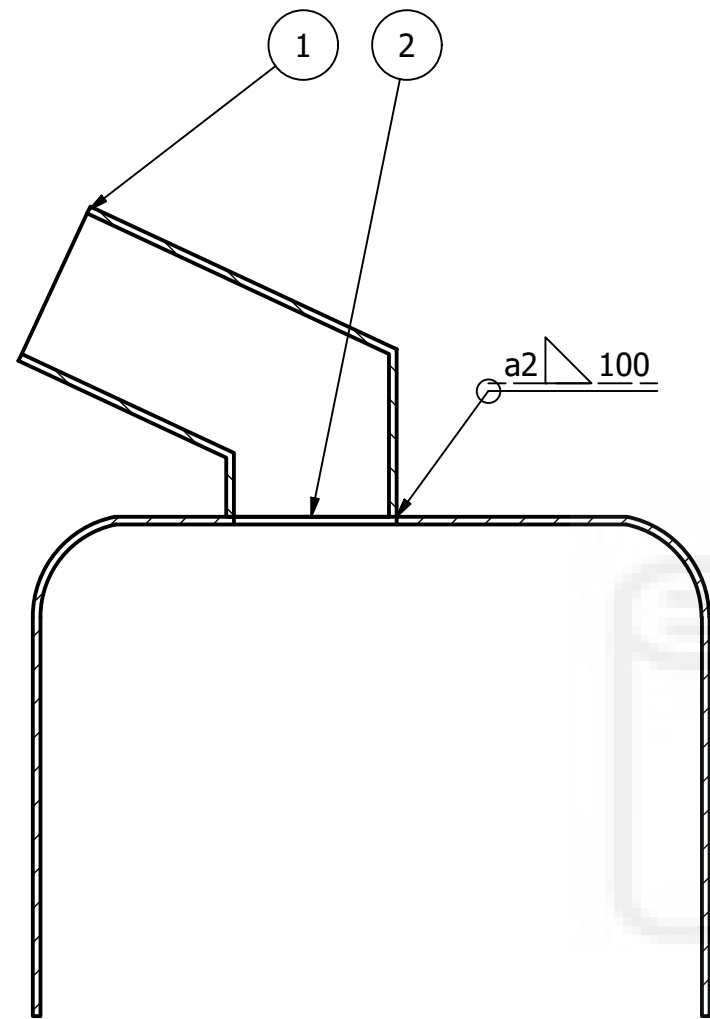
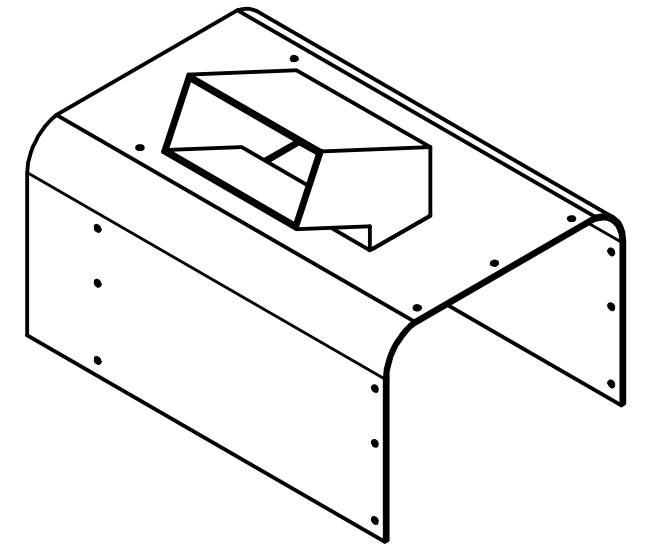
	Fecha	Nombre	Firmas
Dibujado	17/04/2025		
Comprobado			

Universidad Miguel Hernández de Elche

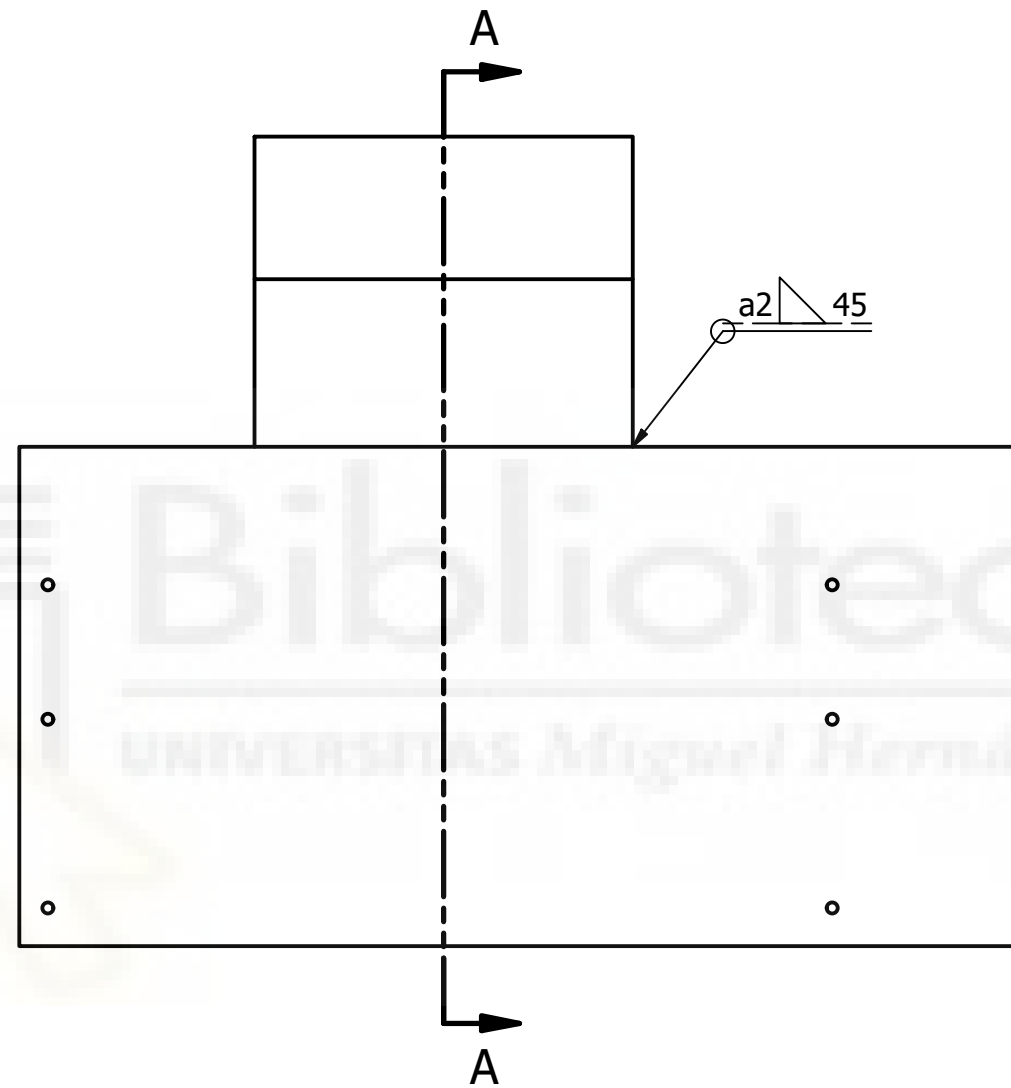


Escala 1 / 2	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D
--------------	--

Nombre / Número	BASTIDOR
	1.3.




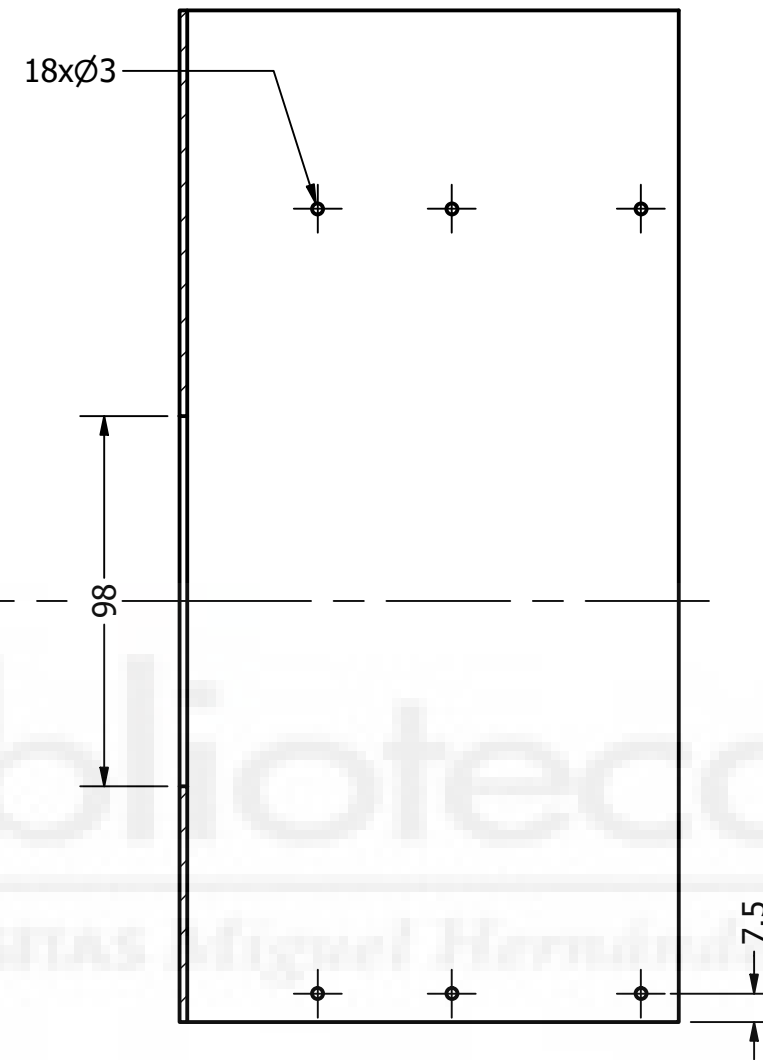
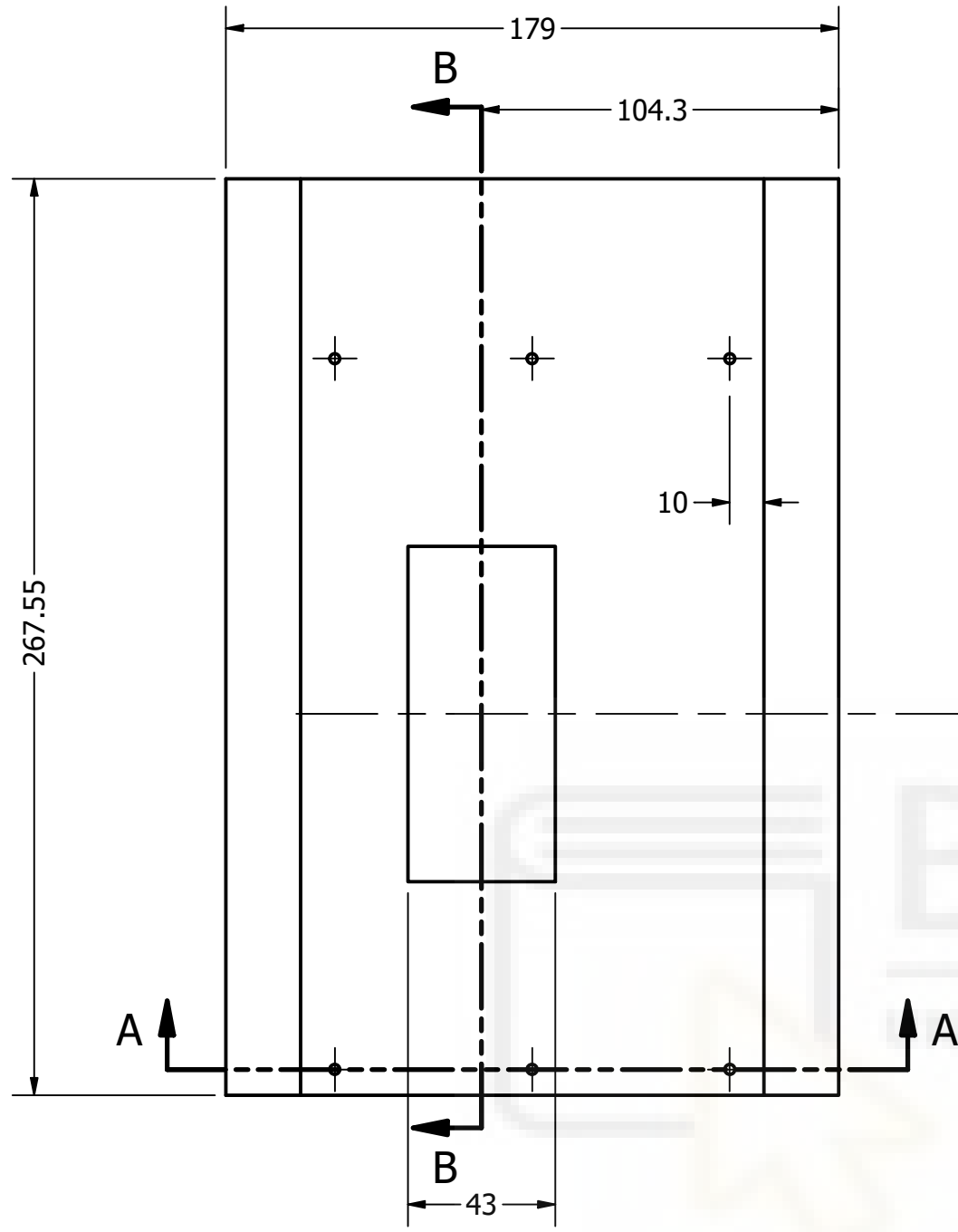
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 / 2



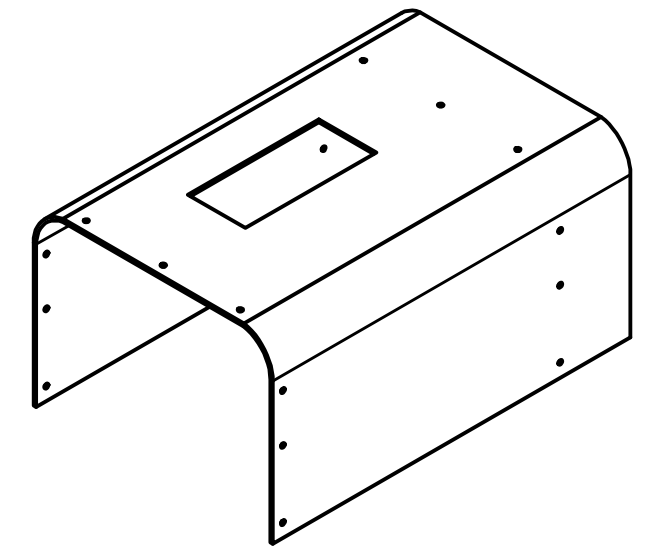
2	1	Carcasa 1	1.4.1.1
1	1	Carcasa 2	1.4.1.2
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	Nº DE PLANO

LISTA DE PIEZAS

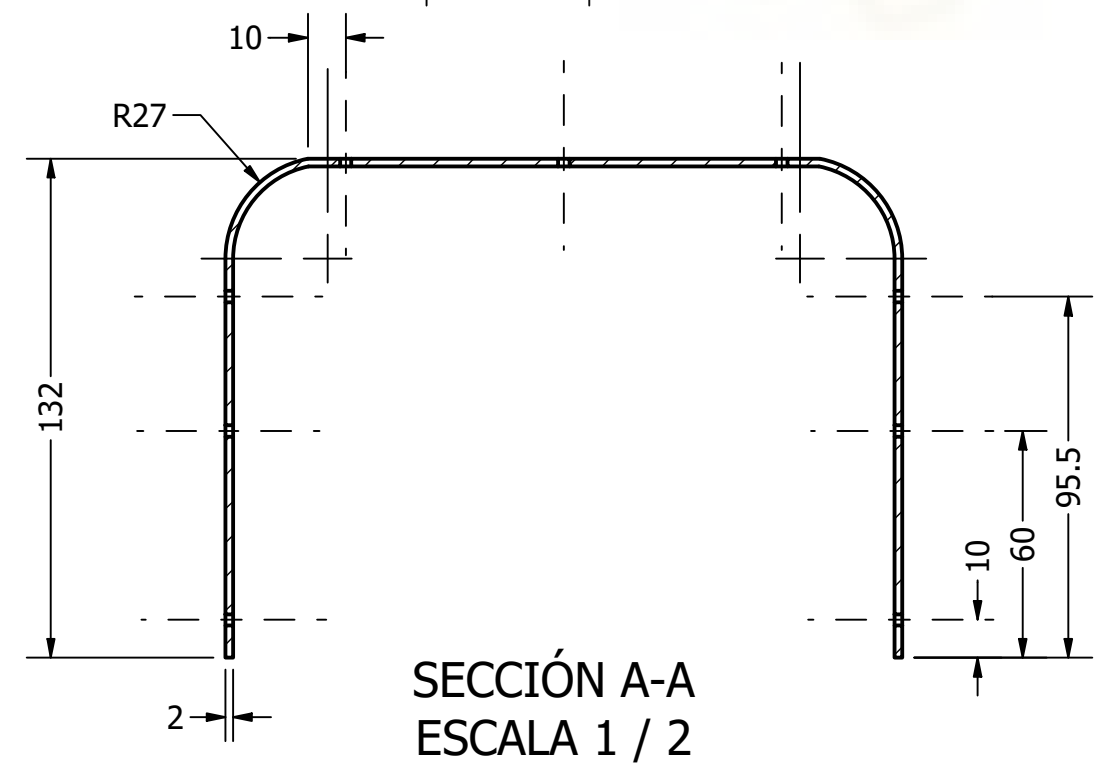
	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche  UNIVERSITAS Miguel Hernández
Dibujado	18/10/2025			
Comprobado				
Escala 1 / 2	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número CARCASA 1.4.1.



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 / 2




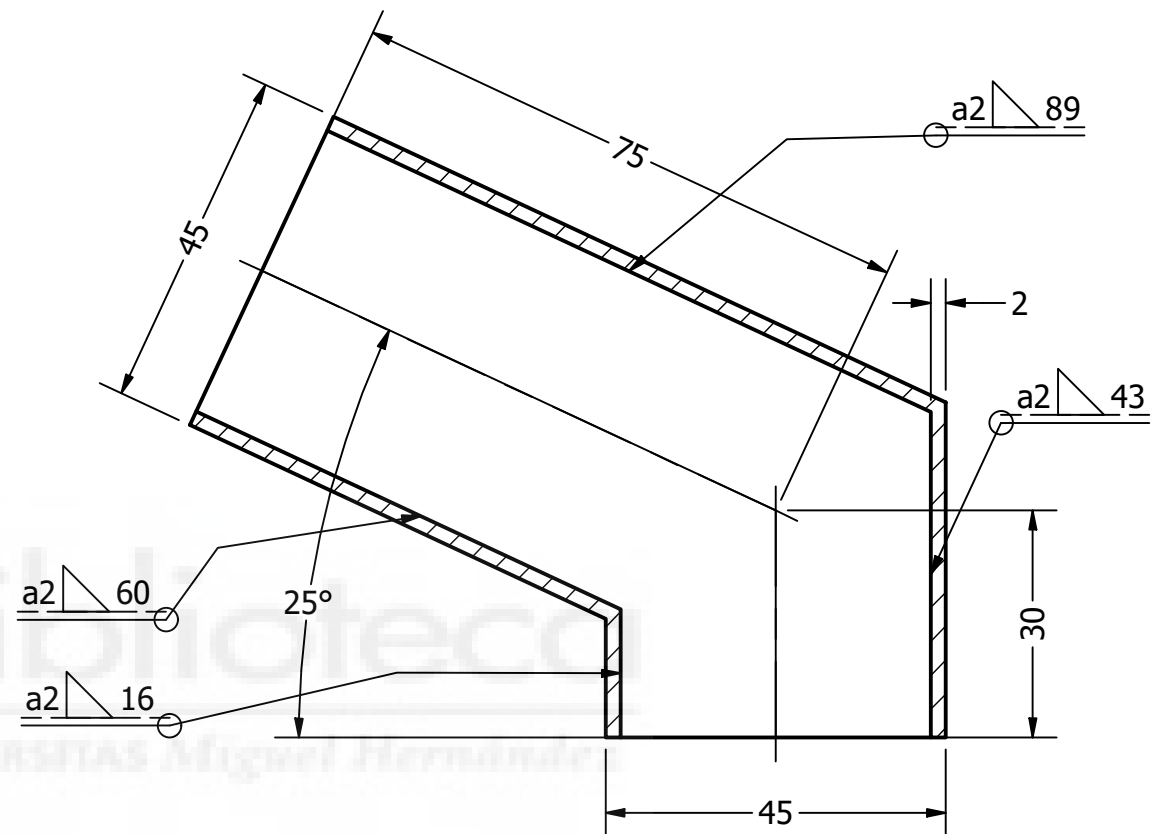
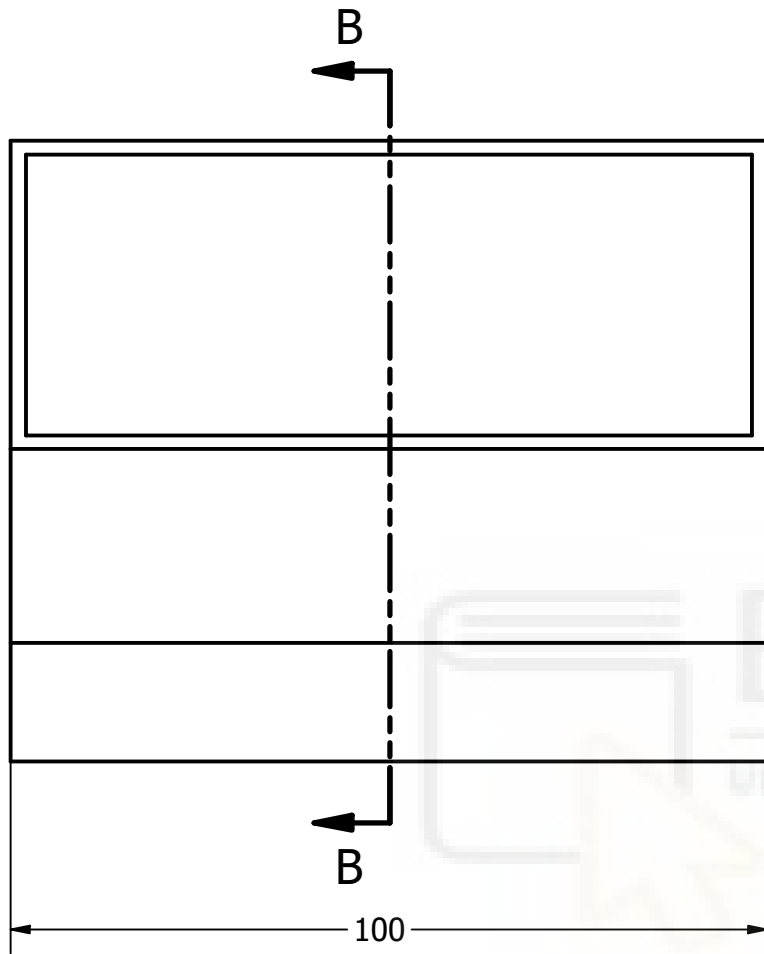
Cota en mm



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 / 2

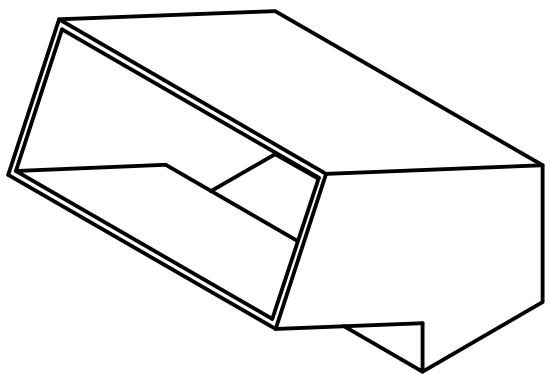
NOTAS	
Material	Acero AW-5083 H111
Tratamiento	-
Fabricación	Corte por láser / plegado en frío

Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	17/04/2025		
Comprobado			
Escala	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D		Nombre / Número
1 / 2			CARCASA 1
			1.4.1.1.




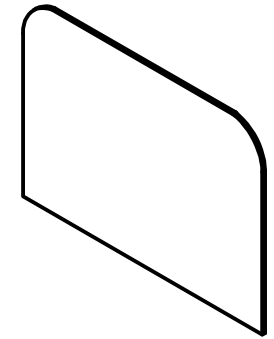
SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 1

NOTAS	
Material	Acero AW-5083 H111
Tratamiento	-
Fabricación	Corte por láser / soldadura

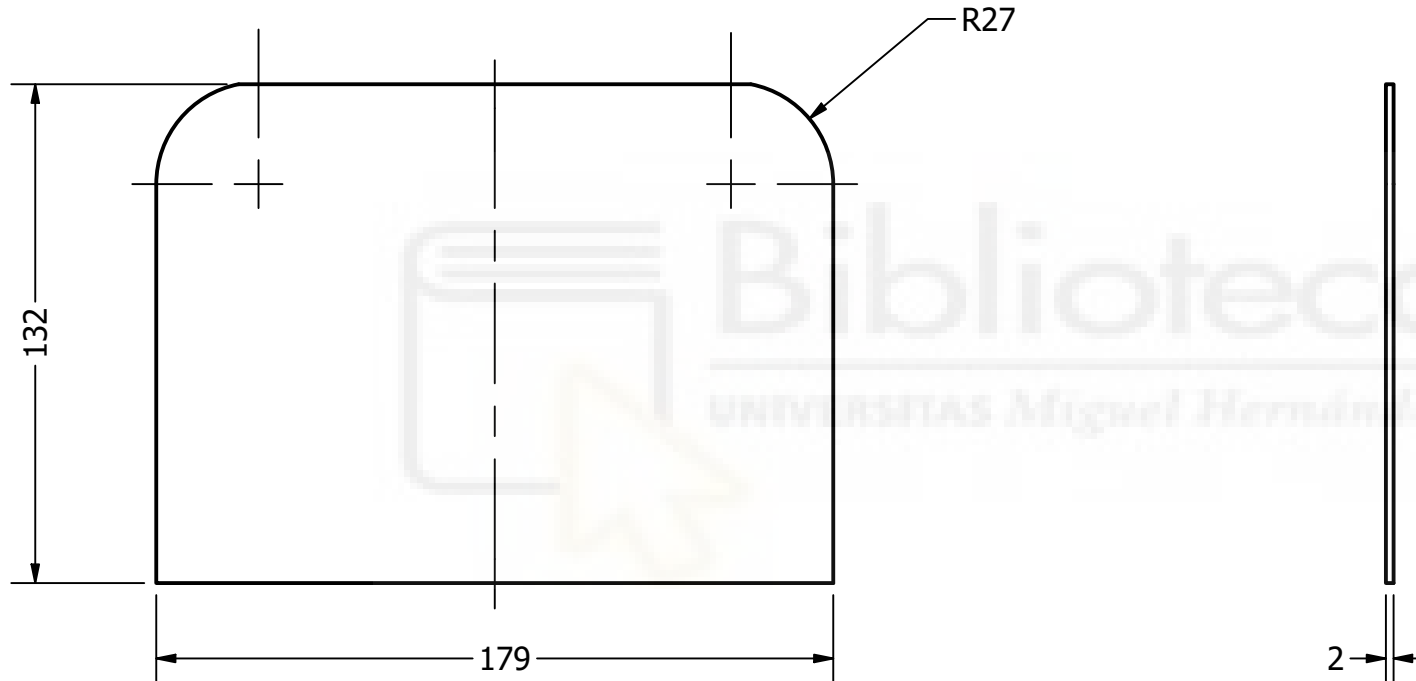


Cota en mm


	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	17/04/2025			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				CARCASA 2
				1.4.1.2.

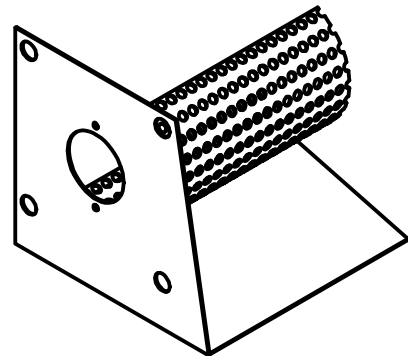
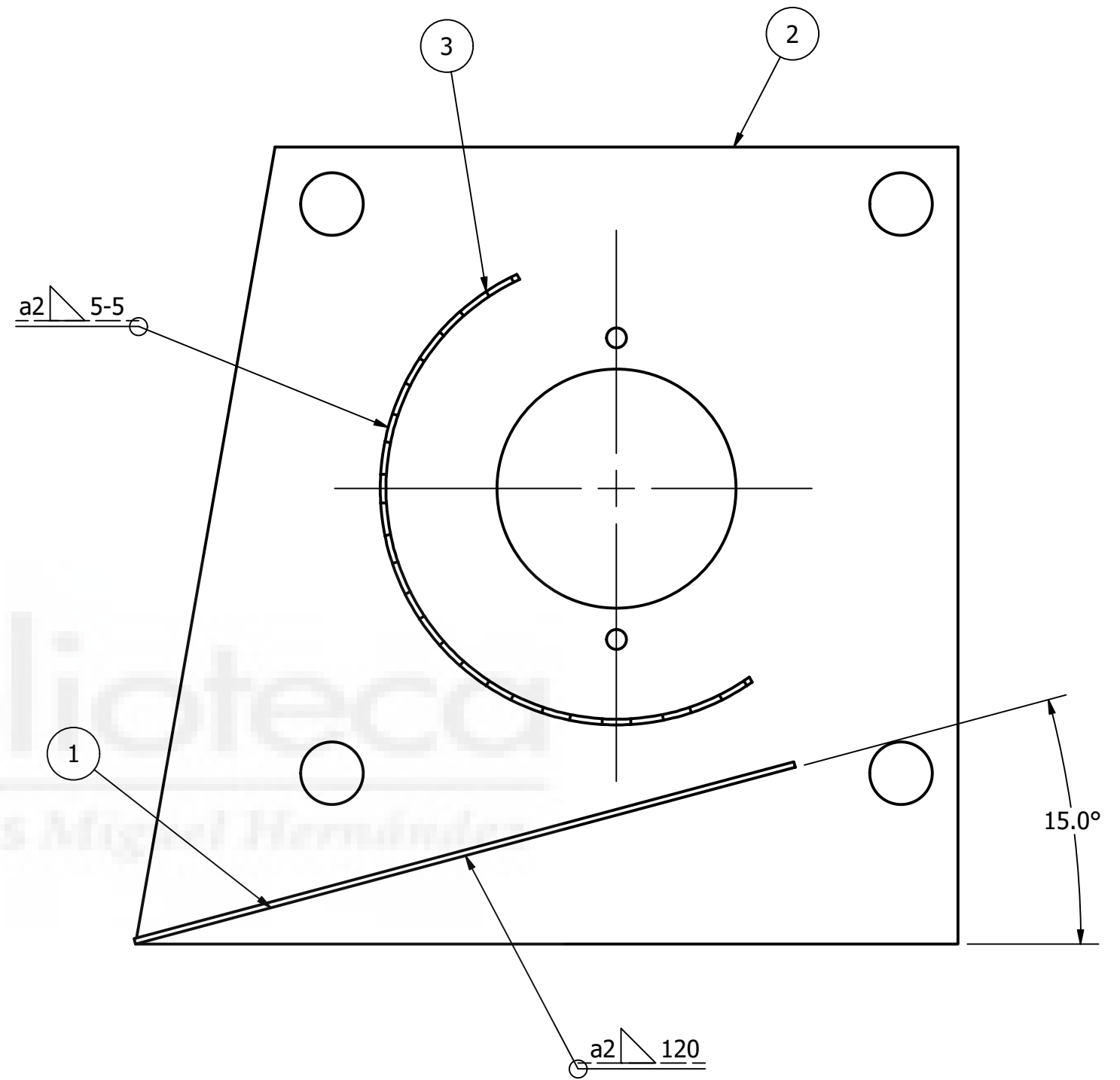
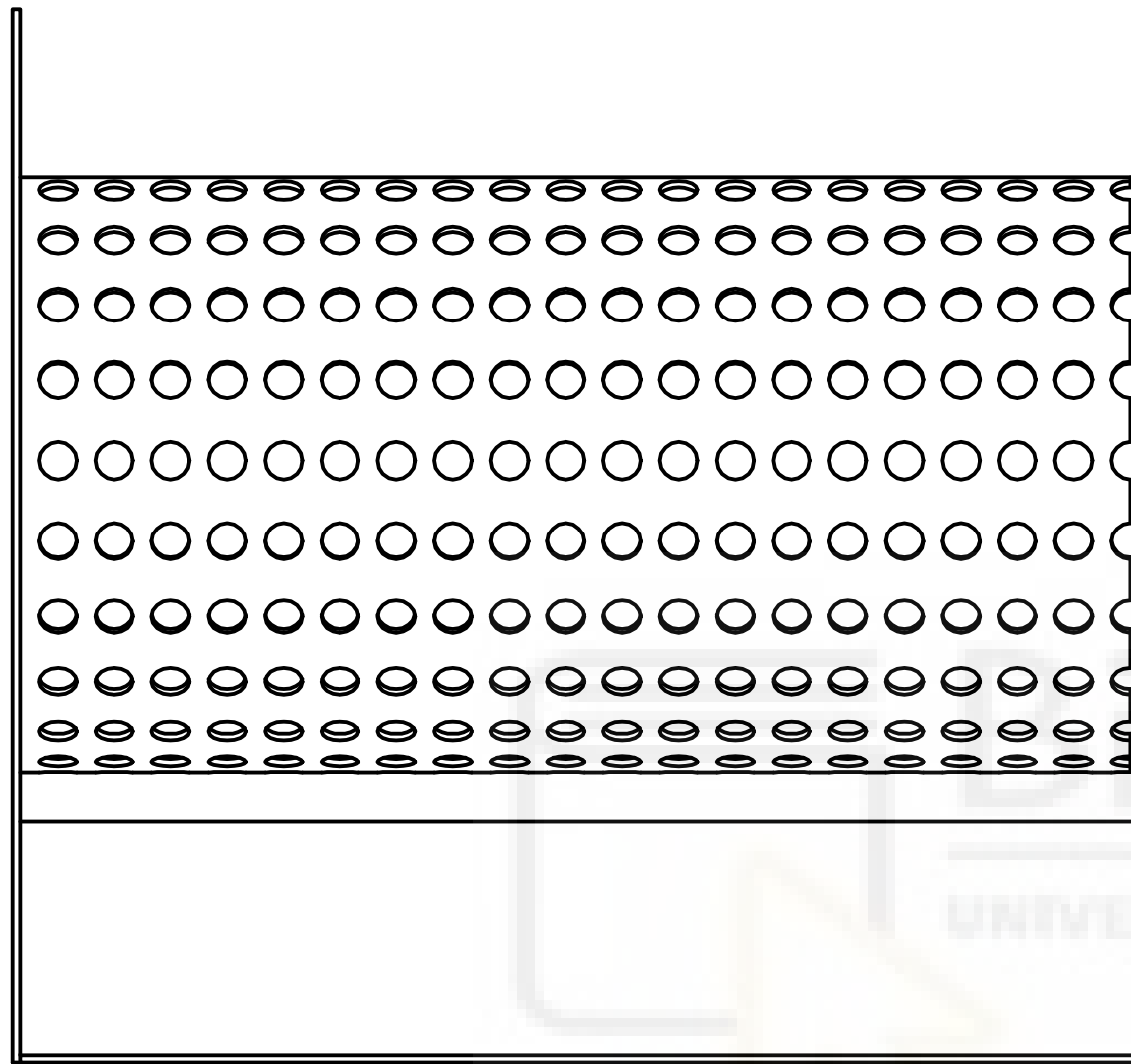


Cota en mm




NOTAS	
Material	Acero AW-5083 H111
Tratamiento	-
Fabricación	Corte por láser / plegado en frío

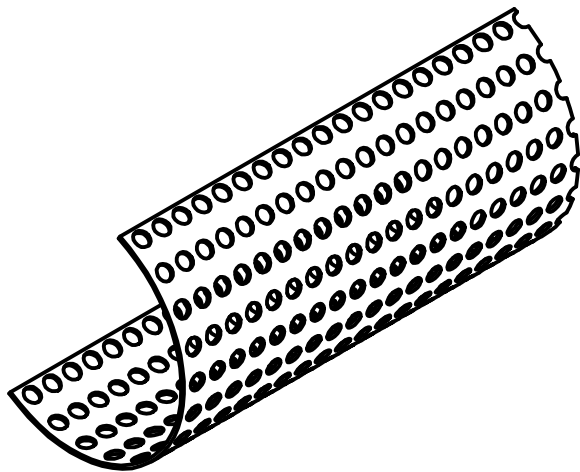
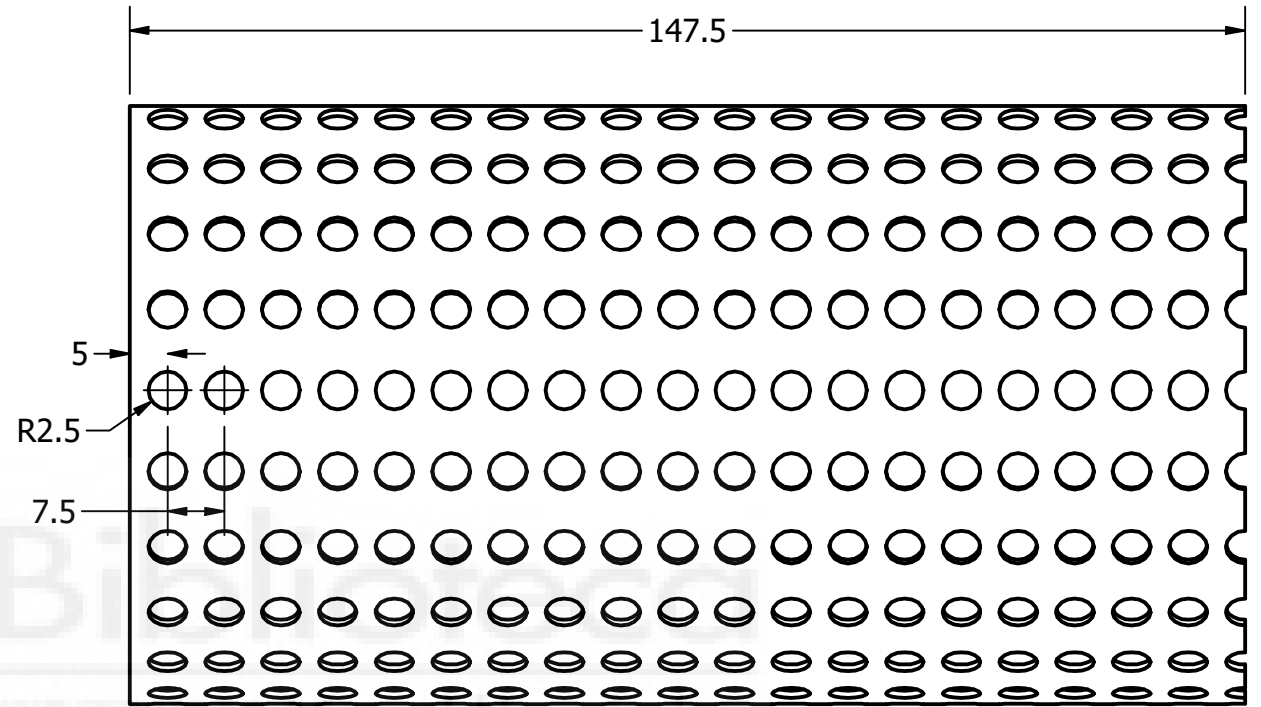
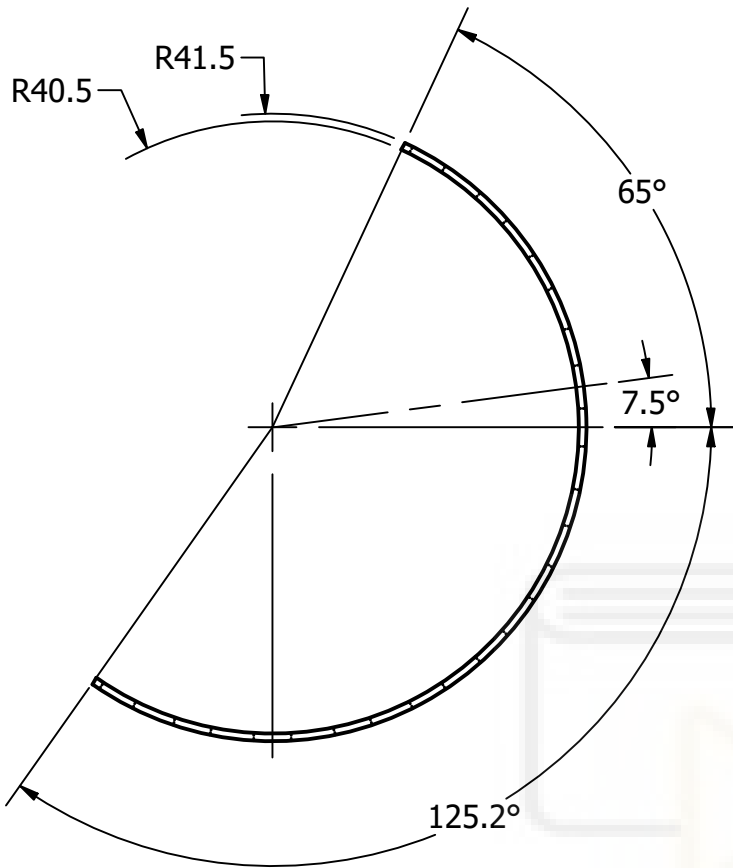
	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	17/04/2025			
Comprobado				
Escala 1 / 2	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				CARCASA 3
				1.4.1.3.



3	1	Filtro 2	1.4.2.2
2	1	Filtro 1	1.4.2.1
1	1	Filtro 3	1.4.2.3
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	Nº DE PLANO


LISTA DE PIEZAS

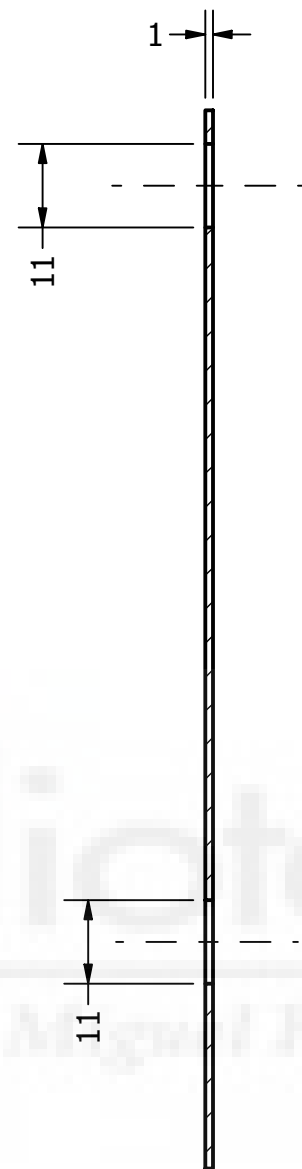
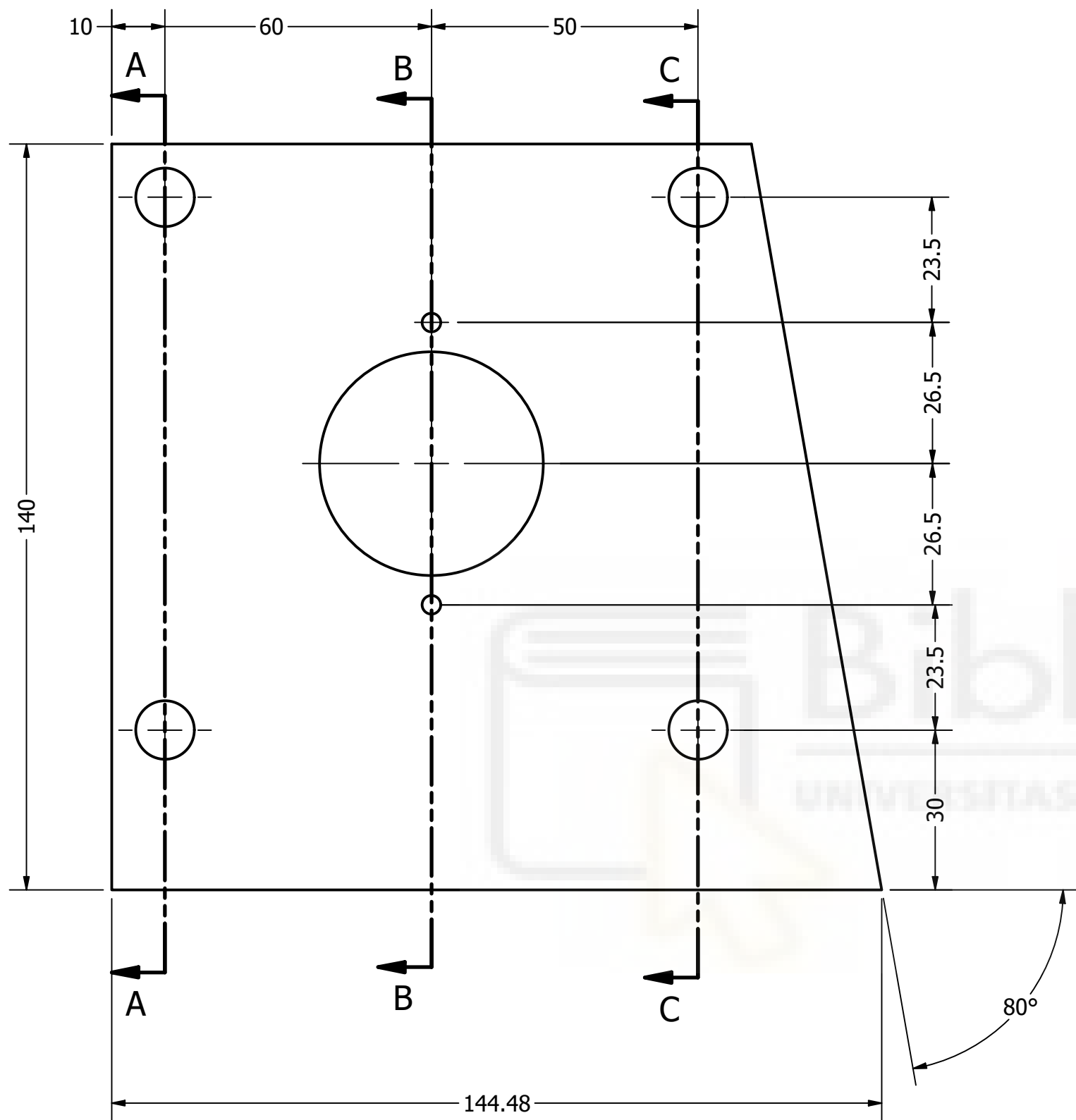
	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche	
Dibujado	18/10/2025			 UNIVERSITAS Miguel Hernández	
Comprobado					
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número	
				FILTRO	
				1.4.2.	



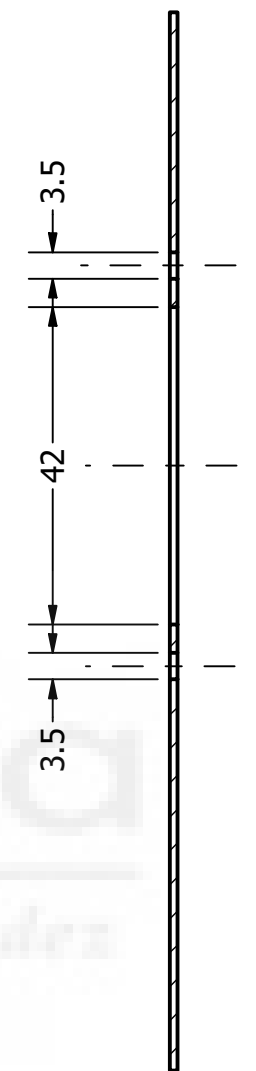
Cota en mm

NOTAS	
Material	Acero AW-5083 H111
Tratamiento	-
Fabricación	Corte por láser / plegado en frío

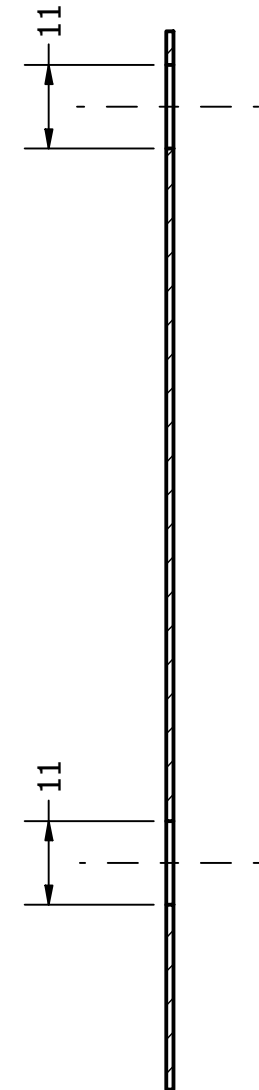
	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	17/04/2025			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				FILTRO 1
				1.4.2.1.



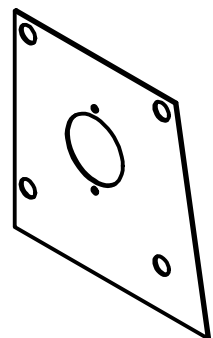
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 1



SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 1



Cota en mm

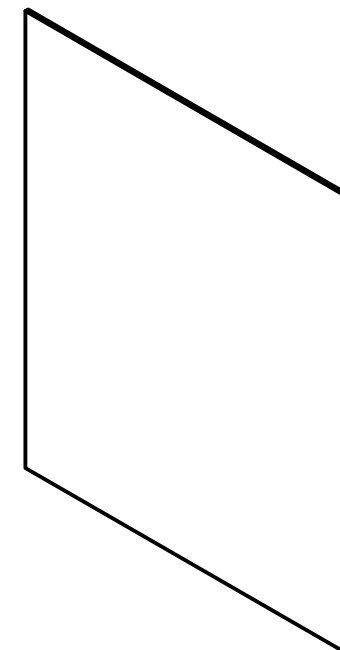
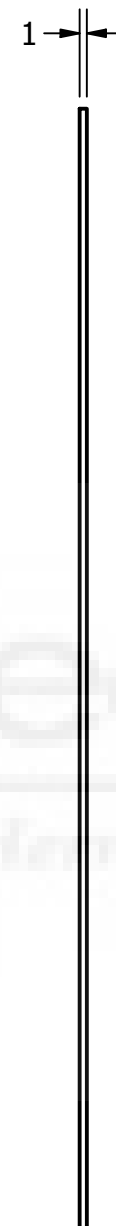
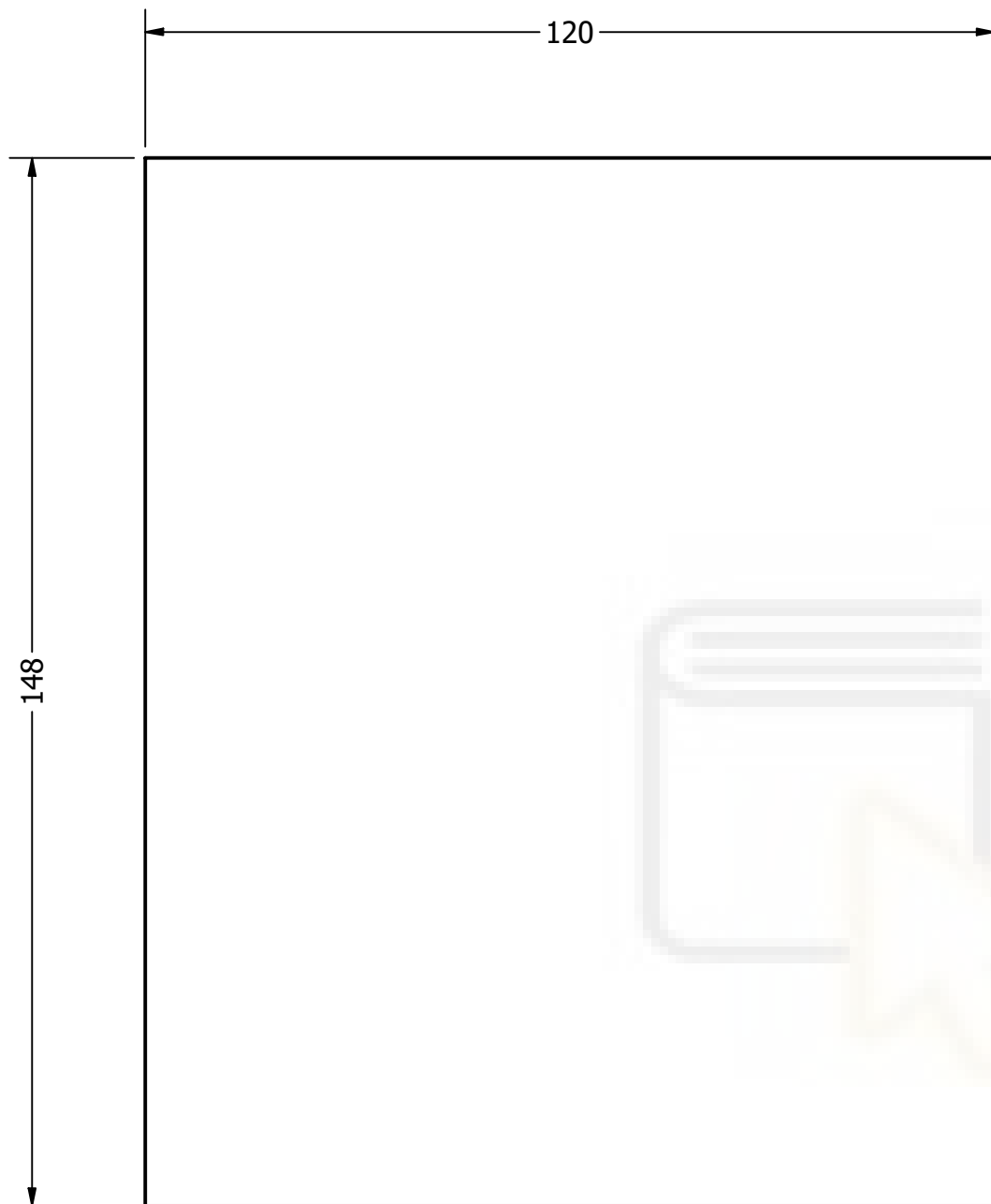
NOTAS	
Material	Acero AW-5083 H111
Tratamiento	-
Fabricación	Corte por láser / plegado en frío

	Fecha	Nombre	Firmas
Dibujado	17/04/2025		
Comprobado			
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D		

Universidad Miguel Hernández de Elche




Nombre / Número
FILTRO 2
1.4.2.2.

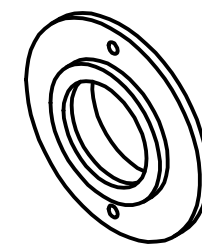
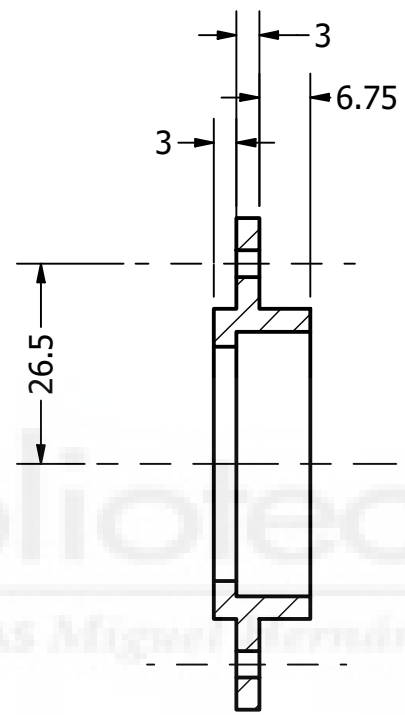
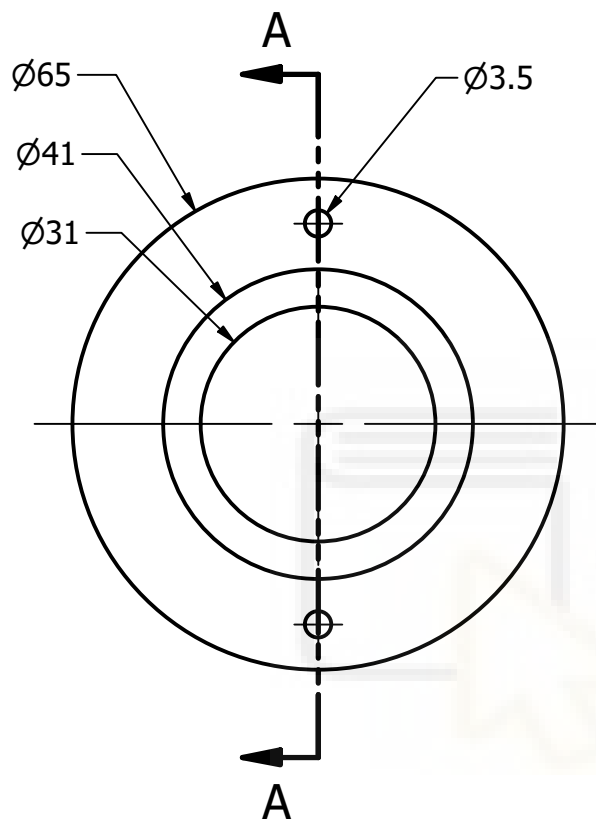


Cota en mm



NOTAS	
Material	Acero AW-5083 H111
Tratamiento	-
Fabricación	Corte por láser / plegado en frío


	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	17/04/2025			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				FILTRO 3
				1.4.2.3.



Cota en mm

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

NOTAS	
Material	Plástico ABS
Tratamiento	-
Fabricación	Impresión 3D

	Fecha	Nombre	Firmas	Universidad Miguel Hernández de Elche 
Dibujado	13/08/2025			
Comprobado				
Escala 1 : 1	DISEÑO DE UNA MÁQUINA TRITURADORA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICO PROVENIENTE DE IMPRESAS 3D			Nombre / Número
				TAPA RETÉN
				1.5.1

6 PRESUPUESTO

6.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Naturaleza	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
1	Capítulo		Suministro materiales	1	2.771,98 €	2.771,98 €
11	Capítulo		Cuchillas	1	1.253,79 €	1.253,79 €
111	Capítulo		Cuchillas fijas	1	648,63 €	648,63 €
1111	Partida	ud	Cuchilla fija final Fabricación mediante corte por láser de cuchilla en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	1	31,04 €	31,04 €
1112	Partida	ud	Cuchilla fija 1 Fabricación mediante corte por láser de cuchilla en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	18	17,02 €	306,32 €
1113	Partida	ud	Cuchilla fija 2 Fabricación mediante corte por láser de cuchilla en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	18	17,29 €	311,27 €
Total 111				1	648,63 €	648,63 €
112	Capítulo		Cuchillas móviles	1	605,16 €	605,16 €
1121	Partida	ud	Separador móvil Fabricación mediante corte por láser de separador en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	18	15,58 €	280,35 €
1122	Partida	ud	Cuchilla móvil 1 Fabricación mediante corte por láser de cuchilla en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	3	18,04 €	54,13 €
1123	Partida	ud	Cuchilla móvil 2 Fabricación mediante corte por láser de cuchilla en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	3	18,04 €	54,13 €
1124	Partida	ud	Cuchilla móvil 3 Fabricación mediante corte por láser de cuchilla en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	3	18,04 €	54,13 €

1125	Partida	ud	Cuchilla móvil 4 Fabricación mediante corte por láser de cuchilla en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	3	18,04 €	54,13 €	
1126	Partida	ud	Cuchilla móvil 5 Fabricación mediante corte por láser de cuchilla en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	3	18,04 €	54,13 €	
1127	Partida	ud	Cuchilla móvil 6 Fabricación mediante corte por láser de cuchilla en acero AISI D2 de alta resistencia para aplicaciones de triturado mecánico. Dimensiones según planos	3	18,04 €	54,13 €	
				Total 112	1	605,16 €	605,16 €
				Total 11	1	1.253,79 €	1.253,79 €
12	Capítulo		Árbol de transmisión	1	92,80 €	92,80 €	
121	Partida	ud	Árbol de transmisión Fabricación mediante torneado y fresado de árbol de transmisión mecánica en acero AISI 1045 de alta resistencia a fatiga. Sección y dimensiones según planos	1	92,80 €	92,80 €	
				Total 12	1	92,80 €	92,80 €
13	Capítulo		Bastidores	1	312,71 €	312,71 €	
131	Partida	ud	Bastidor 1 Fabricación mediante corte por láser de bastidor lateral en acero S235JR. Se incluyen orificios mediante taladro y machos roscados. Dimensiones según planos	2	156,36 €	312,71 €	
				Total 13	1	312,71 €	312,71 €
14	Capítulo		Carcasa/filtro	1	452,36 €	452,36 €	
141	Capítulo		Carcasa	1	212,77 €	212,77 €	
1411	Partida	ud	Carcasa 1 Fabricación mediante corte por láser de carcasa en aluminio AW-5083 H111 . Incluye conformado mediante plegado de chapa en frío y parte proporcional de soldadura. Dimensiones según planos	1	119,03 €	119,03 €	
1411	Partida	ud	Carcasa 2 Fabricación mediante corte por láser de carcasa en aluminio AW-5083 H111 . Incluye conformado mediante plegado de chapa en frío y parte proporcional de soldadura. Dimensiones según planos	1	67,36 €	67,36 €	
1411	Partida	ud	Carcasa 3	1	26,38 €	26,38 €	

Fabricación mediante corte por láser de carcasa en aluminio AW-5083 H111 . Incluye conformado mediante plegado de chapa en frío y parte proporcional de soldadura.
 Dimensiones según planos

				Total 141	1	212,77 €	212,77 €
142	Capítulo	Filtro			1	239,59 €	239,59 €
1421	Partida	ud	Filtro 1		1	181,07 €	181,07 €
		Fabricación mediante corte por láser de carcasa en aluminio AW-5083 H111 . Incluye conformado mediante plegado de chapa en frío y parte proporcional de soldadura. Dimensiones según planos					
1422	Partida	ud	Filtro 2		1	35,26 €	35,26 €
		Fabricación mediante corte por láser de carcasa en aluminio AW-5083 H111 . Incluye conformado mediante plegado de chapa en frío y parte proporcional de soldadura. Dimensiones según planos					
1423	Partida	ud	Filtro 3		1	23,26 €	23,26 €
		Fabricación mediante corte por láser de carcasa en aluminio AW-5083 H111 . Incluye conformado mediante plegado de chapa en frío y parte proporcional de soldadura. Dimensiones según planos					
				Total 142	1	239,59 €	239,59 €
				Total 14	1	452,36 €	452,36 €
15	Capítulo	Elementos auxiliares			1	303,48 €	303,48 €
151	Partida	ud	Pasador		4	3,50 €	13,99 €
		Pasador roscado de acero inoxidable M8x1,25 de 325 mm de longitud					
152	Partida	ud	Casquillo 1		2	15,45 €	30,90 €
		Casquillo anillado hueco de acero inoxidable con diámetro interior de 8mm, diámetro exterior de 12mm y 192,55mm de longitud					
153	Partida	ud	Casquillo 2		2	3,09 €	6,18 €
		Casquillo anillado hueco de acero inoxidable con diámetro interior de 9mm, diámetro exterior de 11mm y 44,88mm de longitud					
154	Partida	ud	Retén		1	3,48 €	3,48 €
		Sello radial tipo retén de 20 mm de diámetro BS 1399					
155	Partida	ud	Tapa retén		1	34,68 €	34,68 €

			Tapa de plástico de sección circular fabricada en material plástico ABS mediante impresión 3D por adición de material. Se incluye posterior taladrado de orificios de anclaje. Dimensiones según planos			
156	Partida	ud	Rodamiento	2	54,87 €	109,74 €
			Rodamiento modelo FYJ 25 TF de la marca SKF			
157	Partida	ud	Silentblock	4	19,38 €	77,52 €
			Soporte antivibración RS PRO, Pie amortiguador macho, Ø 40mm, alt. 25mm, rosca M6			
158	Partida	ud	Chaveta	1	3,69 €	3,69 €
			Chaveta DIN 6885-1 A A 6 x 6 x 14			
159	Partida	ud	Tuerca	8	0,97 €	7,76 €
			Tuerca ANSI B18.2.4.2M M8x1,25			
160	Partida	ud	Arandela	2	0,09 €	0,18 €
			Arandela Plana M3 ANSI B18.22M - 3 N			
161	Partida	ud	Tornillo	2	0,10 €	0,20 €
			Tornillo AS 1427 - M3 x 10			
162	Partida	ud	Tuerca	2	0,12 €	0,24 €
			Tuerca AS 1474 - M3			
163	Partida	ud	Tornillo	18	0,03 €	0,51 €
			Tornillo IFI 513 - M2x0,4 x 4, SOCHMSM			
164	Partida	ud	Tornillo	8	1,80 €	14,40 €
			Tornillo AS 1110 - M12 x 20			
			Total 15	1	303,48 €	303,48 €
16	Capítulo		Motorreductor	1	356,85 €	356,85 €
161	Partida	ud	Motorreductor	1	356,85 €	356,85 €
			Motorreductor formado por motor modelo SMT5014 1500 rpm 230/400V 0,06kW IP66 y reductora de ejes paralelos en carcasa de aluminio modelo FT 146 U 223.92 O (20mm) de la marca Transtecno.			
			Total 16	1	356,85 €	356,85 €
			Total 1	1	2.771,98 €	2.771,98 €
2	Capítulo		Mano de obra	1	1.234,00 €	1.234,00 €
21	Capítulo		Ingeniería	1	1.050,00 €	1.050,00 €
211	Partida	h	Servicio de ingeniería	30	35,00 €	1.050,00 €
			Servicio de ingeniería de diseño para el desarrollo y definición técnica de una máquina industrial, de acuerdo con los requerimientos del cliente. Incluye el diseño conceptual y de detalle, elaboración de planos técnicos necesarios, selección de componentes principales y generación de documentación básica para fabricación			

			Total 21	1	1.050,00 €	1.050,00 €
22	Capítulo	Montaje		1	184,00 €	184,00 €
221	Partida	h	Servicio de montaje	8	23,00 €	184,00 €
			Servicio de mano de obra especializada para el montaje mecánico de máquina industrial, de acuerdo con planos y especificaciones técnicas. Incluye el ensamblaje de componentes, ajuste, alineación y verificación básica del correcto montaje del equipo.			
			Total 22	1	184,00 €	184,00 €
			Total 2	1	1.234,00 €	1.234,00 €



6.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen	Importe
1	Suministro materiales	2.771,98 €
11	Cuchillas	1.253,79 €
111	Cuchillas fijas	648,63 €
112	Cuchillas móviles	605,16 €
12	Árbol de transmisión	92,80 €
13	Bastidores	312,71 €
14	Carcasa/filtro	452,36 €
141	Carcasa	212,77 €
142	Filtro	239,59 €
15	Elementos auxiliares	303,48 €
16	Motorreductor	356,85 €
2	Mano de obra	1.234,00 €
21	Ingeniería	1.050,00 €
22	Montaje	184,00 €
TOTAL PRESUPUESTO MATERIAL		4.005,98 €
	13% Gastos generales	520,78 €
	6% Beneficio Industrial	240,36 €
	SUMA G.G. Y B.I.	761,14 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		4.767,12 €
	21% IVA	1.001,09 €
TOTAL PRESUPUESTO		5.768,21 €

7 CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo era diseñar una máquina para triturar piezas de plástico provenientes de impresiones 3D. Según las necesidades del laboratorio de la universidad se ha realizado el diseño de una trituradora de cuchillas tipo mono árbol de 60W capaz de triturar materiales plásticos compuestos de PLA y PET. Se prevé que pueda triturar piezas del orden de unos 10 cm de longitud, obteniendo una granza de 4mm que alimente la extrusora de fundición y bobinado.

Para el diseño se ha tenido en cuenta:

- La funcionalidad concreta a la que hace referencia, en este caso el uso en materiales plásticos dúctiles y de baja dureza donde el caudal de producción no es un factor limitante.
- Una forma compacta que permita su fácil transporte y ubicación en un banco de trabajo del laboratorio.
- Unos costes reducidos con unos estándares de calidad y sobredimensionamientos moderados debido al bajo factor de servicio necesario.
- Primar la sencillez de fabricación para su fácil ensamblado sin necesidad de herramientas y tecnologías de montaje complejas, dentro del alcance de los medios con los que se cuenta en la universidad.

El presupuesto estimado de la máquina asciende a un total de 5.768,21€ (IVA incluido).

Se ha verificado mediante cálculo teórico que todos los elementos de la máquina resisten las fuerzas y tensiones generadas durante su funcionamiento. No obstante, se debería de hacer pruebas con los distintos materiales y geometrías de partida para detectar posibles puntos débiles o mejorables del diseño obtenido.

Para la fabricación del prototipo se debería solicitar presupuesto formal y detallado a los distintos proveedores de materiales, minimizando de esta manera las desviaciones del importe real de ejecución respecto a la partida presupuestaria destinada a ello.

8 BIBLIOGRAFÍA

Norton, Robert L. (2011). Diseño de máquinas. Un enfoque integrado (4ª ed.)

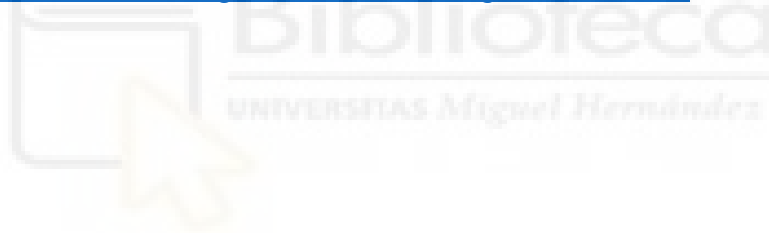
Tipos de impresoras 3D y técnicas de impresión: una rápida visión en conjunto (2021). BCN3D. Recuperado de: <https://www.bcn3d.com/es/tipos-de-impresoras-3d-y-tecnicas-de-impresion-una-rapida-vision-en-conjunto/>

¿Qué es un molino de martillos y cómo puede ayudarle en su fábrica?. Rosal Instalaciones Agroindustriales. Recuperado de. <https://rosal-feedmills.com/molino-de-martillos-como-puede-ayudarle-en-su-negocio/#:~:text=El%20funcionamiento%20de%20un%20molino,contra%20la%20placa%20de%20molienda.>

Maxwell. Trituradoras de impacto. <https://daswell.com/es/crusher-machine/impact-crusher/>

Trituradoras: 5 tipos y sus principales fallas (2024). Dynamax. <https://dynamox.net/es/blog/trituradoras-5-tipos-y-sus-principales-fallas>

Todo sobre el acero D2: propiedades, composición y aplicaciones en cuchillos <https://www.tuofa-cncmachining.com/es/tuofa-blog/d2-steel.html>

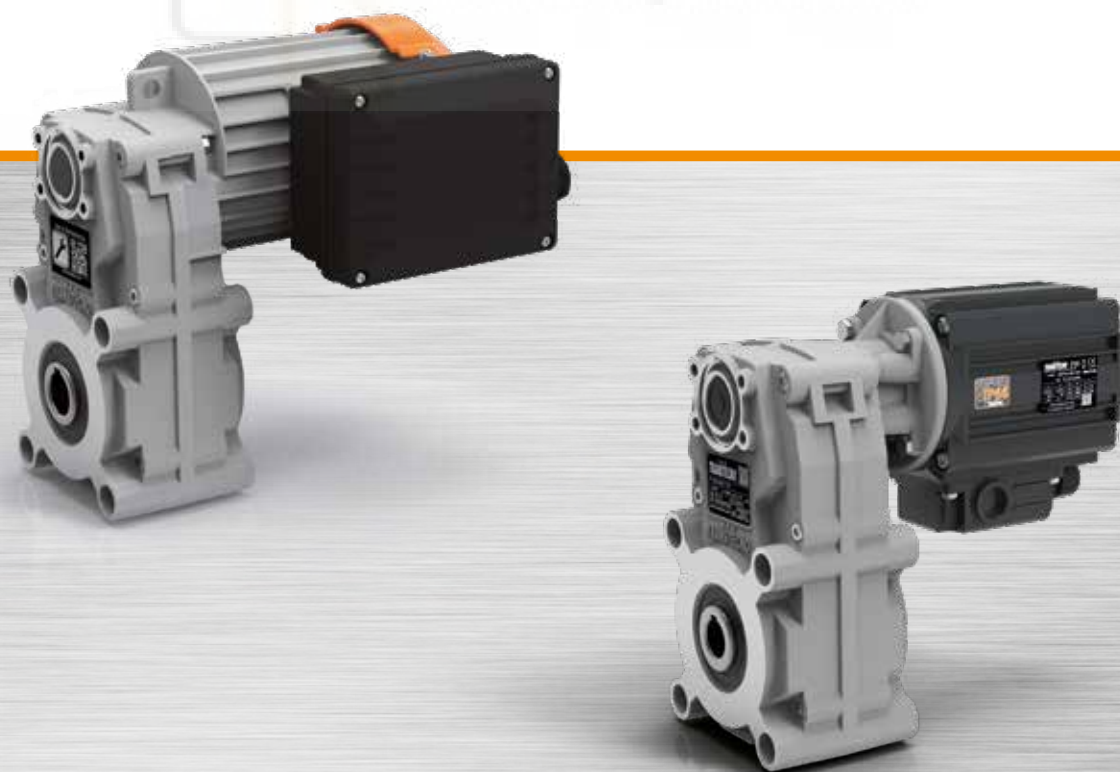


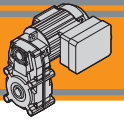
9 FICHAS TÉCNICAS





Motoriduttori pendolari
Helical parallel gearmotors



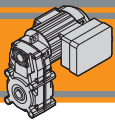


Indice	Index	Pag. Page
Caratteristiche tecniche	<i>Technical features</i>	D2
Designazione	<i>Classification</i>	D2
Simbologia	<i>Symbols</i>	D3
Lubrificazione	<i>Lubrication</i>	D3
Carichi radiali	<i>Radial loads</i>	D3
Dati tecnici	<i>Technical data</i>	D4
Dati tecnici elettrici	<i>Electrical technical data</i>	D5
Dimensioni	<i>Dimensions</i>	D6
Connessioni elettriche	<i>Electrical connections</i>	D8



Questa sezione annulla e sostituisce ogni precedente edizione o revisione. Qualora questa sezione non Vi sia giunta in distribuzione controllata, l'aggiornamento dei dati ivi contenuto non è assicurato. **In tal caso la versione più aggiornata è disponibile sul nostro sito internet www.transtecno.com**

This section replaces any previous edition and revision. If you obtained this catalogue other than through controlled distribution channels, the most up to date content is not guaranteed. In this case the latest version is available on our web site www.transtecno.com



KFT105 Motoriduttori pendolari

Helical parallel gearmotors

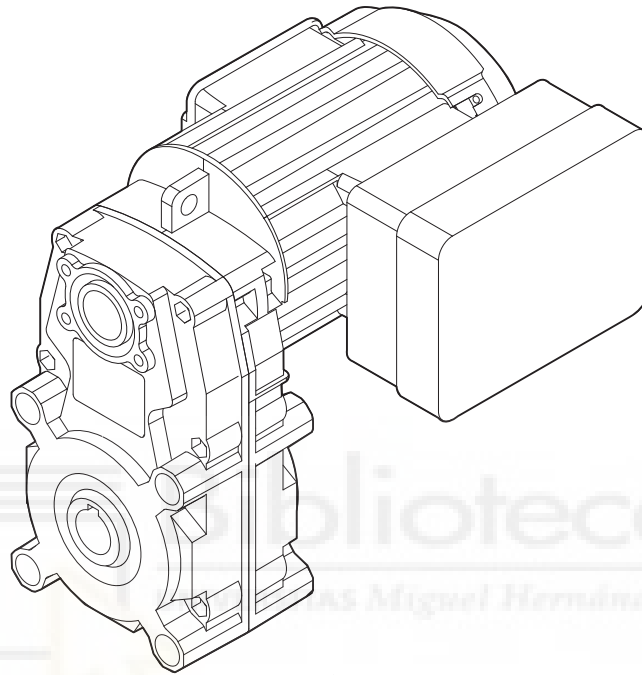
Caratteristiche tecniche

Technical features

I motoriduttori pendolari della serie KFT105 hanno le seguenti caratteristiche principali:

KFT105 helical parallel gearmotors range has the following main features:

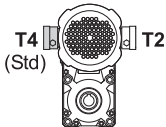
- Costruzione compatta
- Motorizzazioni in corrente alternata monofase
- Carcasa in pressofusione di alluminio
- Ingranaggi cilindrici a denti elicoidali, induriti e rettificati
- Lubrificazione permanente con olio sintetico
- Disponibili a 3 e 4 stadi di riduzione
- Compact design
- AC single phase motors available
- Die-cast aluminium housings
- Ground-hardened helical gears
- Permanent synthetic oil long-life lubrication
- Available with 3 and 4 reduction stages

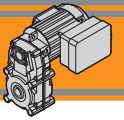


Designazione

Classification

RIDUTTORE / GEARBOX				
KFT	105/3	U	88.87	O20
Tipo Type	Grandezza Size	Versione Version	Rapporto Ratio	Albero cavo uscita Hollow output shaft
	105/3 105/4	U... F...	vedi tabelle see tables	vedi tabelle see tables

MOTORE / MOTOR						
40W	4p	1ph	230	50Hz	T1	TEFC
Potenza Power	Poli Poles	Fasi Phases	Tensione Voltage	Frequenza Frequency	Pos. morsetti Terminal box pos.	Ventilazione Fan cooling
vedi tabelle see tables	4p	1ph	230V	50Hz		TEFC TENV



Simbologia

n_1	[min ⁻¹]	Velocità in ingresso / <i>Input speed</i>
n_2	[min ⁻¹]	Velocità in uscita / <i>Output speed</i>
i		Rapporto di riduzione / <i>Ratio</i>
P_1	[kW]	Potenza in entrata / <i>Input power</i>
M_2	[Nm]	Coppia nominale in uscita in funzione di P_1 / <i>Output torque referred to P_1</i>
P_{n1}	[kW]	Potenza nominale in entrata / <i>Nominal input power</i>
M_n	[Nm]	Coppia nominale / <i>Nominal torque</i>
sf		Fattore di servizio / <i>Service factor</i>
R_2	[N]	Carico radiale ammissibile in uscita / <i>Permitted output radial load</i>
A_2	[N]	Carico assiale ammissibile in uscita / <i>Permitted output axial load</i>
V	[N]	Tensione / <i>Voltage</i>
F	[Hz]	Frequenza / <i>Frequency</i>
I_n	[A]	Corrente nominale / <i>Nominal current</i>
I_s	[A]	Corrente di spunto / <i>Start current</i>
$\cos\phi$		Fattore di potenza / <i>Power factor</i>
C	[μ]	Capacità del condensatore / <i>Capacitor</i>

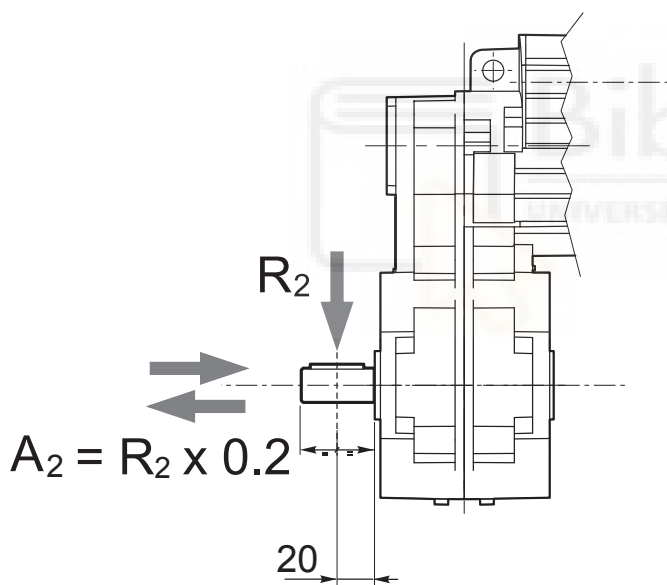
Lubrication

Tutti i motoriduttori sono forniti completi di lubrificante sintetico viscosità 320, pertanto possono essere installati in qualunque posizione di montaggio e non necessitano di manutenzione.

Permanent synthetic oil long-life lubrication (viscosity grade 320) makes it possible to use the gearmotors in all mounting positions; for this reason they can be installed in any assembly position and do not require maintenance.

Carichi radiali

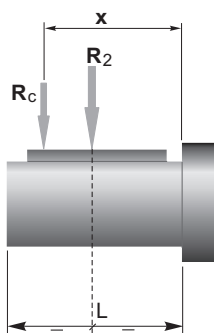
Radial loads



n_2 [min ⁻¹]	R_2 [N]
	KFT105
70	1500
40	1700
30	1850
20	2000
10	2000
5	2000

Quando il carico radiale risultante non è applicato sulla mezza-
ria dell'albero occorre calcolare quello effettivo con la seguente
formula:

*When the resulting radial load is not applied on the centre line
of the shaft it is necessary to calculate the effective load with the
following formula:*

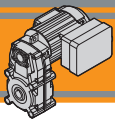


	KFT105
a	82
b	62
R_{2MAX}	2000

$$R_c = \frac{R_2 \cdot a}{(b + x)} \leq R_{2MAX}$$

*a, b = valori riportati nella tabella
a, b = values given in the table*



























$$R \leq R_c$$



KFT105 Motoriduttori pendolari Helical parallel gearmotors

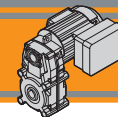
Dati tecnici

Technical data

P_1 [W]	n_2 [min ⁻¹]	M_2 [Nm]	sf	M_n [Nm]	i		P_1 [W]	n_2 [min ⁻¹]	M_2 [Nm]	sf	M_n [Nm]	i																																																																																																																																																																																																																																																			
25							90																																																																																																																																																																																																																																																								
68	3	12.1	40	20.57	KFT105/3		68	12	3.4	40	20.57	KFT105/3																																																																																																																																																																																																																																																			
42	5	9.4	50	33.32			32	7	9.1	65	44.36			26	9	7.4	65	54.87	19	12	5.6	65	71.84	18	12	5.3	65	77.07	16	14	4.6	65	88.87	11	20	3.2	65	124.81	7.7	29	2.2	65	181.35	6.2	36	1.8	65	224.32	4.4	51	1.3	65	315.05	3.8	58	1.1	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8	65	534.98	2.1	92	0.7	65	661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68	16	2.5	40	20.57	KFT105/3		42	9	5.9	50	33.32	32	11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7	65	534.98	60														68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3								42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05													
32	7	9.1	65	44.36			26	9	7.4	65	54.87			19	12	5.6	65	71.84	18	12	5.3	65	77.07	16	14	4.6	65	88.87	11	20	3.2	65	124.81	7.7	29	2.2	65	181.35	6.2	36	1.8	65	224.32	4.4	51	1.3	65	315.05	3.8	58	1.1	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8			65	534.98	2.1	92	0.7	65	661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68			16	2.5	40	20.57	KFT105/3				42	9	5.9	50	33.32	32	11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65			368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7	65	534.98	60														68	8			5.1	40	20.57	KFT105/3								42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05								
26	9	7.4	65	54.87			19	12	5.6	65	71.84			18	12	5.3	65	77.07	16	14	4.6	65	88.87	11	20	3.2	65	124.81	7.7	29	2.2	65	181.35	6.2	36	1.8	65	224.32	4.4	51	1.3	65	315.05	3.8	58	1.1	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8			65	534.98	2.1			92	0.7	65	661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68			16			2.5	40	20.57	KFT105/3						42	9	5.9	50	33.32	32	11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4			KFT105/3	2.6	92	0.7	65	534.98	60														68			8	5.1	40			20.57	KFT105/3								42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05					
19	12	5.6	65	71.84			18	12	5.3	65	77.07			16	14	4.6	65	88.87	11	20	3.2	65	124.81	7.7	29	2.2	65	181.35	6.2	36	1.8	65	224.32	4.4	51	1.3	65	315.05	3.8	58	1.1	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8			65	534.98	2.1			92	0.7	65			661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68			16			2.5			40	20.57	KFT105/3								42	9	5.9	50	33.32	32	11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65		368.19	KFT105/4		KFT105/3	2.6	92	0.7	65	534.98	60																68	8	5.1			40			20.57	KFT105/3								42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05		
18	12	5.3	65	77.07			16	14	4.6	65	88.87			11	20	3.2	65	124.81	7.7	29	2.2	65	181.35	6.2	36	1.8	65	224.32	4.4	51	1.3	65	315.05	3.8	58	1.1	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8			65	534.98	2.1			92	0.7	65			661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68	16	2.5			40			20.57			KFT105/3				42									9	5.9	50	33.32	32	11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3		2.6		92	0.7	65	534.98	60														68			8	5.1	40			20.57			KFT105/3										42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05	
16	14	4.6	65	88.87			11	20	3.2	65	124.81			7.7	29	2.2	65	181.35	6.2	36	1.8	65	224.32	4.4	51	1.3	65	315.05	3.8	58	1.1	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8			65	534.98	2.1			92	0.7	65			661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68	16	2.5			40	20.57	KFT105/3						42							9									5.9	50	33.32	32	11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4			KFT105/3	2.6	92	0.7	65	534.98	60														68	8			5.1	40	20.57			KFT105/3														42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05
11	20	3.2	65	124.81			7.7	29	2.2	65	181.35			6.2	36	1.8	65	224.32	4.4	51	1.3	65	315.05	3.8	58	1.1	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8			65	534.98	2.1			92	0.7	65			661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68	16	2.5			40	20.57	KFT105/3				42							9							5.9									50	33.32	32	11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4		KFT105/3	2.6		92	0.7	65	534.98	60														68	8	5.1			40	20.57	KFT105/3																		42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65
7.7	29	2.2	65	181.35			6.2	36	1.8	65	224.32			4.4	51	1.3	65	315.05	3.8	58	1.1	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8			65	534.98	2.1			92	0.7	65			661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68	16	2.5			40	20.57	KFT105/3				42					9							5.9							50									33.32	32	11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4		KFT105/3		2.6	92	0.7	65	534.98	60														68	8	5.1	40			20.57	KFT105/3																				42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7
6.2	36	1.8	65	224.32			4.4	51	1.3	65	315.05			3.8	58	1.1	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8			65	534.98	2.1			92	0.7	65			661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68	16	2.5			40	20.57	KFT105/3				42					9					5.9							50							33.32									32	11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4		KFT105/3		2.6	92	0.7	65	534.98	60														68	8	5.1	40	20.57			KFT105/3																						42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92
4.4	51	1.3	65	315.05			3.8	58	1.1	65	368.19			KFT105/4	KFT105/3	2.6	84	0.8			65	534.98	2.1			92	0.7	65			661.76	1.5	92	0.7	65	929.40	40							120							68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68	16	2.5			40	20.57	KFT105/3				42					9					5.9					50							33.32							32									11	5.7	65	44.36	26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4		KFT105/3		2.6	92	0.7	65	534.98	60														68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3																										42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4
3.8	58	1.1	65	368.19			KFT105/4	KFT105/3																																																																																																																																																																																																																																																							
2.6	84	0.8	65	534.98																																																																																																																																																																																																																																																											
2.1	92	0.7	65	661.76																																																																																																																																																																																																																																																											
1.5	92	0.7	65	929.40																																																																																																																																																																																																																																																											
40							120																																																																																																																																																																																																																																																								
68	5	7.6	40	20.57	KFT105/3		68	16	2.5	40	20.57	KFT105/3																																																																																																																																																																																																																																																			
42	9	5.9	50	33.32			32	11	5.7	65	44.36			26	14	4.6	65	54.87	19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92			0.7	65	368.19			KFT105/4	KFT105/3					2.6					92					0.7					65		534.98	60															68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3								42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																											
32	11	5.7	65	44.36			26	14	4.6	65	54.87			19	18	3.5	65	71.84	18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3			2.6	92	0.7									65					534.98					60														68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3								42			13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																		
26	14	4.6	65	54.87			19	18	3.5	65	71.84			18	20	3.3	65	77.07	16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7					65	534.98	60																68	8		5.1		40	20.57		KFT105/3								42	13	3.9	50	33.32	32			17	3.8	65	44.36	26	21	3.1			65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																														
19	18	3.5	65	71.84			18	20	3.3	65	77.07			16	23	2.9	65	88.87	11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7			65	534.98	60																68		8	5.1		40		20.57	KFT105/3									42	13	3.9	50	33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21			3.1	65	54.87	19	28	2.4	65			71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																																				
18	20	3.3	65	77.07			16	23	2.9	65	88.87			11	32	2.0	65	124.81	7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7			65	534.98	60															68	8		5.1	40		20.57		KFT105/3									42	13	3.9	50			33.32	32	17	3.8	65	44.36	26	21	3.1	65	54.87	19			28	2.4	65	71.84	18	30	2.2			65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																																								
16	23	2.9	65	88.87			11	32	2.0	65	124.81			7.7	47	1.4	65	181.35	6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7			65	534.98	60															68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3										42	13	3.9	50		33.32		32	17	3.8	65			44.36	26	21	3.1	65	54.87	19	28	2.4	65	71.84	18			30	2.2	65	77.07	16	34	1.9			65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																																													
11	32	2.0	65	124.81			7.7	47	1.4	65	181.35			6.2	58	1.1	65	224.32	4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7			65	534.98	60														68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3								42	13	3.9	50	33.32	32			17	3.8	65	44.36		26		21	3.1	65	54.87			19	28	2.4	65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34			1.9	65	88.87	11	48	1.4	65			124.81	7.7	70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																																																			
7.7	47	1.4	65	181.35			6.2	58	1.1	65	224.32			4.4	81	0.8	65	315.05	3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7			65	534.98	60														68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3								42	13	3.9			50	33.32	32	17	3.8	65			44.36	26	21	3.1		65		54.87	19	28	2.4			65	71.84	18	30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87			11	48	1.4	65	124.81	7.7	70			0.9	65	181.35	6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																																																						
6.2	58	1.1	65	224.32			4.4	81	0.8	65	315.05			3.8	92	0.7	65	368.19	KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7			65	534.98	60														68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3								42	13			3.9	50	33.32	32			17	3.8	65	44.36	26	21			3.1	65	54.87	19		28		2.4	65	71.84	18			30	2.2	65	77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4			65	124.81	7.7	70	0.9	65	181.35			6.2	86	0.8	65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																																																									
4.4	81	0.8	65	315.05			3.8	92	0.7	65	368.19			KFT105/4	KFT105/3	2.6	92	0.7			65	534.98	60														68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3								42	13			3.9	50	33.32			32	17	3.8	65			44.36	26	21	3.1	65	54.87			19	28	2.4	65		71.84		18	30	2.2	65			77.07	16	34	1.9	65	88.87	11	48	1.4	65	124.81	7.7			70	0.9	65	181.35	6.2	86	0.8			65	224.32	4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																																																												
3.8	92	0.7	65	368.19			KFT105/4	KFT105/3																																																																																																																																																																																																																																																							
2.6	92	0.7	65	534.98																																																																																																																																																																																																																																																											
60																																																																																																																																																																																																																																																															
68	8	5.1	40	20.57	KFT105/3																																																																																																																																																																																																																																																										
42	13	3.9	50	33.32																																																																																																																																																																																																																																																											
32	17	3.8	65	44.36																																																																																																																																																																																																																																																											
26	21	3.1	65	54.87																																																																																																																																																																																																																																																											
19	28	2.4	65	71.84																																																																																																																																																																																																																																																											
18	30	2.2	65	77.07																																																																																																																																																																																																																																																											
16	34	1.9	65	88.87																																																																																																																																																																																																																																																											
11	48	1.4	65	124.81																																																																																																																																																																																																																																																											
7.7	70	0.9	65	181.35																																																																																																																																																																																																																																																											
6.2	86	0.8	65	224.32																																																																																																																																																																																																																																																											
4.4	92	0.7	65	315.05																																																																																																																																																																																																																																																											

N.B.
Verificare sempre che la coppia M_2 utilizzata non ecceda il valore indicato nelle caselle in grigio

N.B.
Please check that the output torque M_2 does not exceed the value in the grey areas



Dati tecnici elettrici

Electrical technical data

1 Ph	P_n [W]	V [V]	F [Hz]	I_n [A]	I_s [A]	$\cos\phi$	C [μF]
	25	230	50	0.42	0.84	0.87	6.0
	40			0.47	0.86	0.91	6.3
	60			0.74	1.50	0.82	8.0
	90			0.82	1.60	0.93	12.5
	120			1.38	3.10	0.81	14.0

Nota:

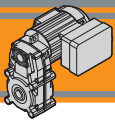
La versione trifase è disponibile a richiesta.
Si prega di contattare il servizio tecnico.

Note:

Three-phase version available upon request.
Please contact our technical service.



KFT



KFT105 Motoriduttori pendolari Helical parallel gearmotors

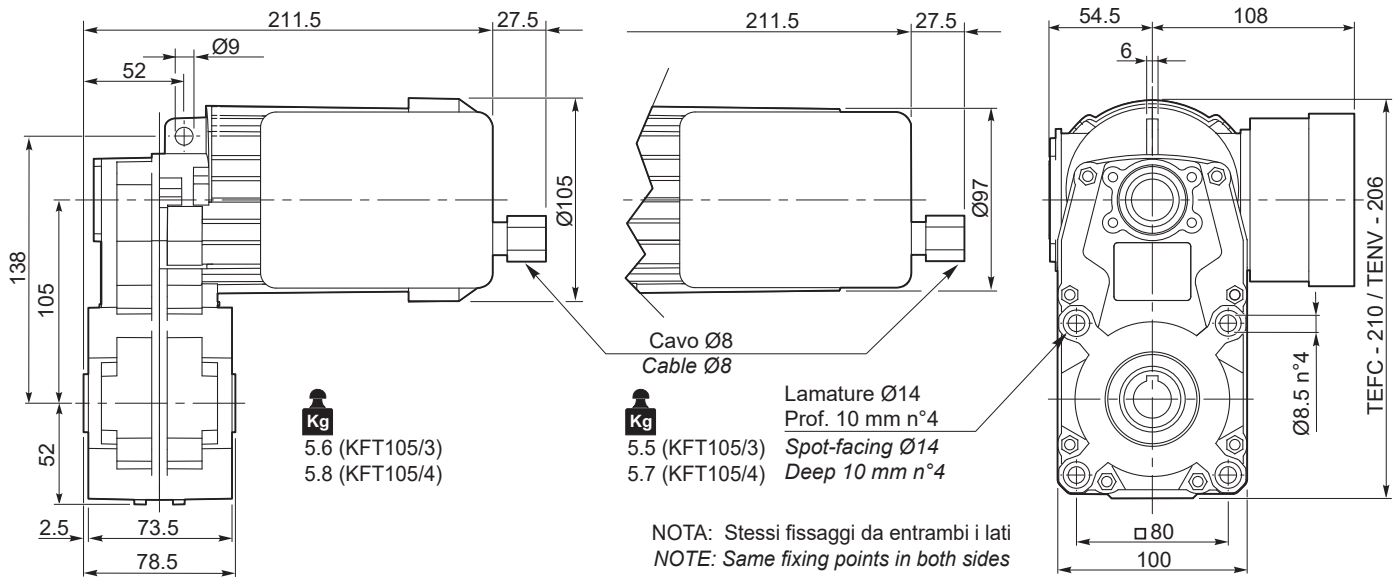
Dimensioni

Dimensions

KFT 105... 25W - 40W - 60W - 90W

KFT 105...1 Ph...TEFC

KFT 105...1 Ph...TENV



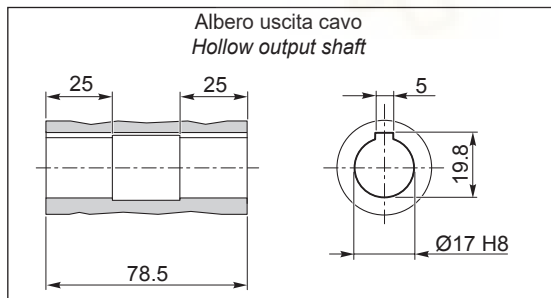
Nota:

La versione trifase è disponibile a richiesta.
Si prega di contattare il servizio tecnico.

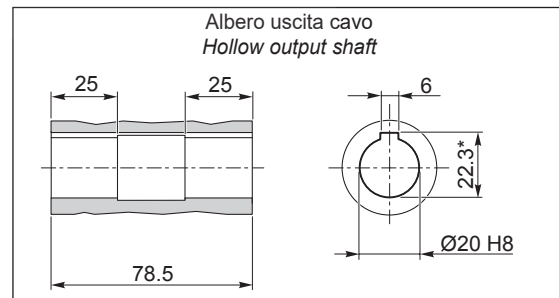
Note:

Three-phase version available upon request.
Please contact our technical service.

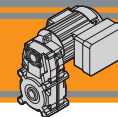
O17



O20



*Sede linguetta ribassata / Special Keyway



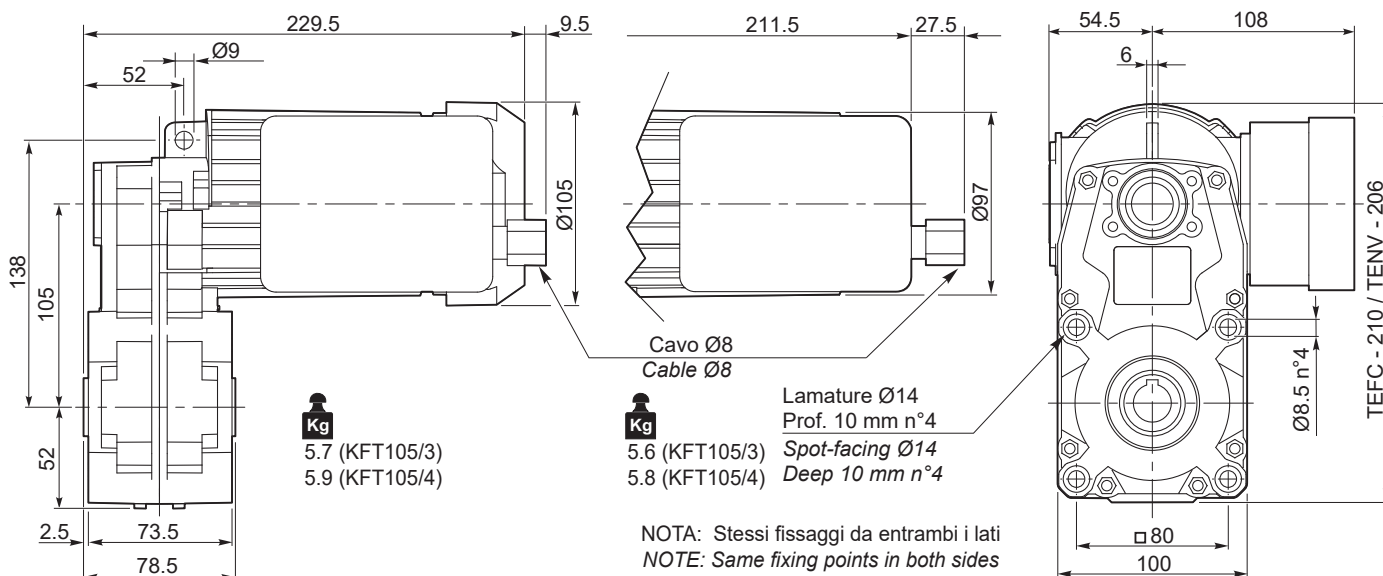
Dimensioni

Dimensions

KFT 105... 120W

KFT 105...1 Ph... TEFC

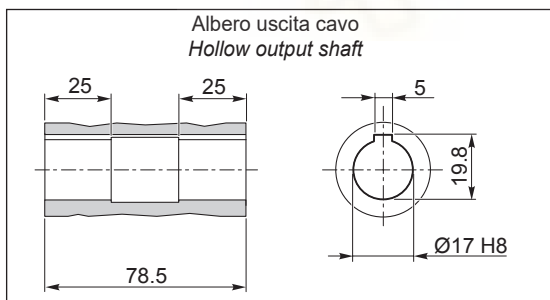
KFT 105...1 Ph...TENV



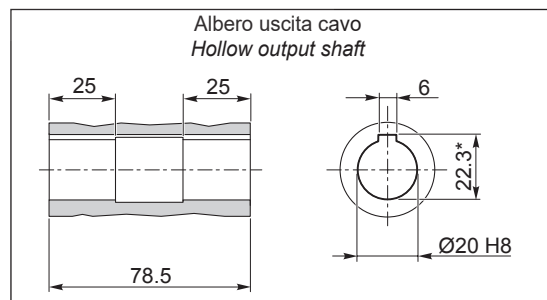
Nota:
La versione trifase è disponibile a richiesta.
Si prega di contattare il servizio tecnico.

Note:
Three-phase version available upon request.
Please contact our technical service.

O17

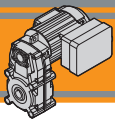


O20



*Sede linguetta ribassata/ Special Keyway

KFT

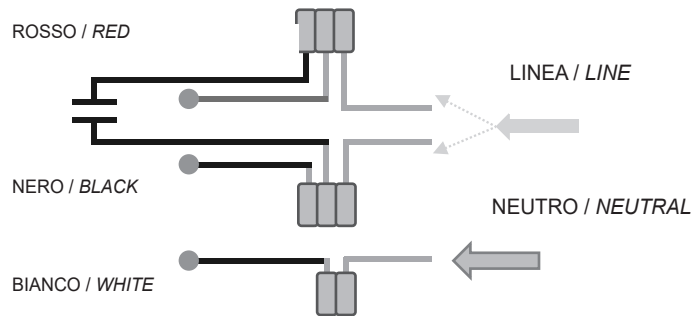


Versione 230 V 50 Hz monofase

230 V 50 Hz single-phase version

CONNETTORE WAGO / WAGO CONNECTOR

CONDENSATORE / CAPACITOR

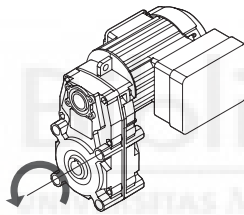


Linea = ROSSO
Rapporto = 20.57 ÷ 315.05

Line = RED
Ratio = 20.57 ÷ 315.05

Linea = NERO
Rapporto = 368.19 ÷ 929.40

Line = BLACK
Ratio = 368.19 to 929.40

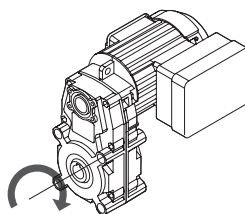


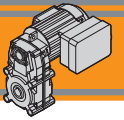
Linea = NERO
Rapporto = 20.57 ÷ 315.05

Line = BLACK
Ratio = 20.57 ÷ 315.05

Linea = ROSSO
Rapporto = 368.19 ÷ 929.40

Linea = RED
Ratio = 368.19 to 929.40





Connessioni elettriche

Electrical connections

Versione 230 V 50 Hz monofase

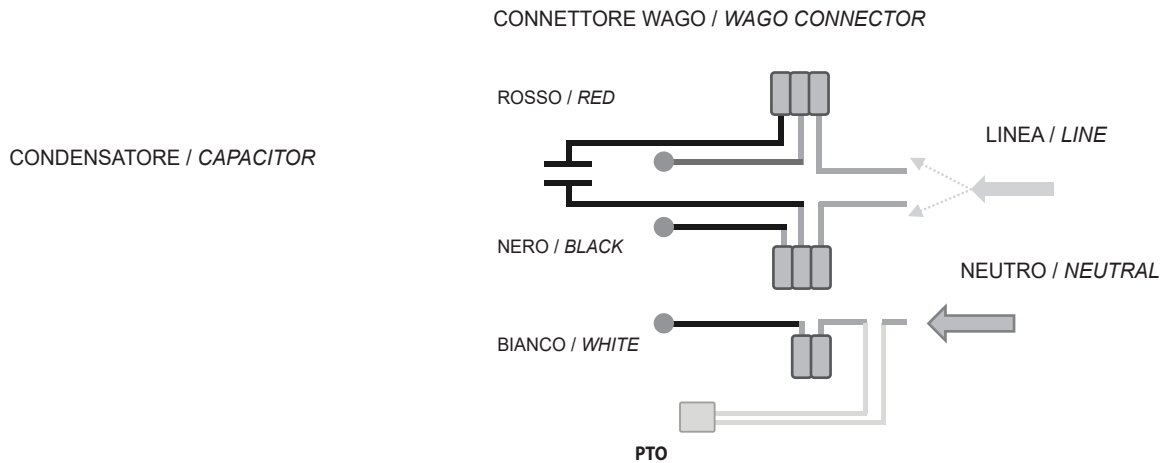
230 V 50 Hz single-phase version

Nota:

In caso serva collegare la PTO, per maggior protezione termica del motore, seguire lo schema sottostante

Note:

Should it be necessary to connect the PTO, for increased thermal protection of the motor, follow the diagram below



Collegamento al circuito di comando del motore a cura del cliente.

Motor supply connection by the customer.



Per ragioni di sicurezza è sconsigliato il collegamento in serie. Se necessario contattare il Servizio Tecnico Transtecno.



For safety reason Transtecno advises against PTO connected in series. If needed, contact Transtecno Technical Service.

**TRANSTECNO SRL
HEADQUARTERS**

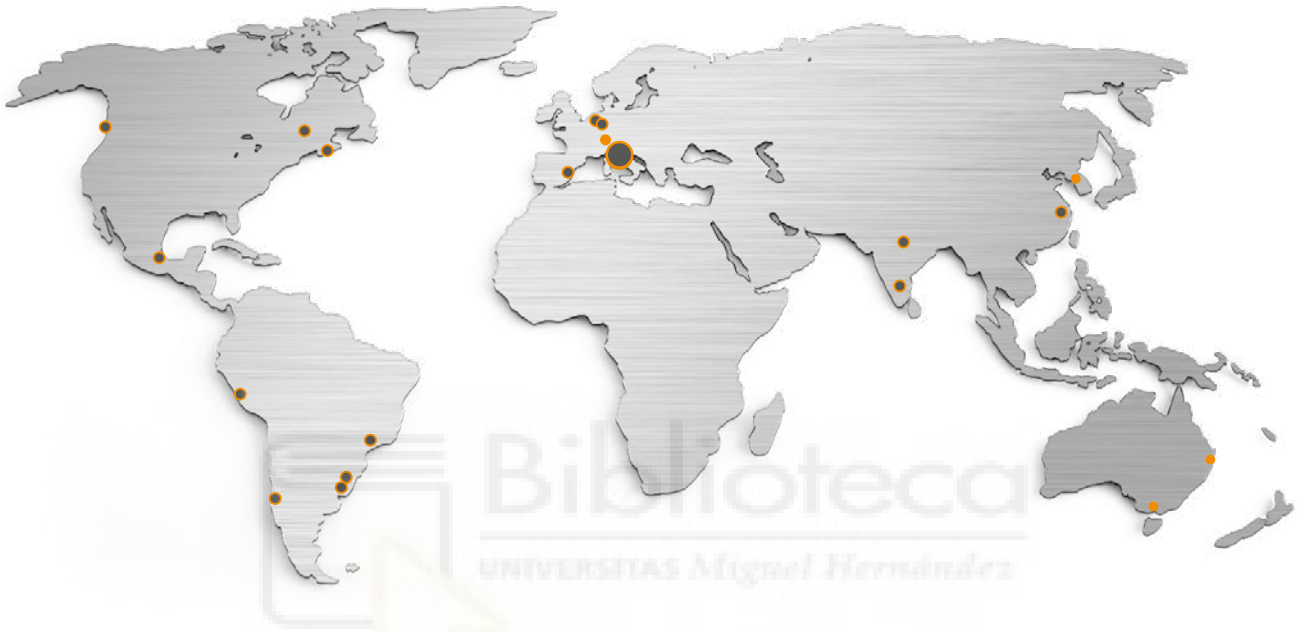
Company subject to the management
and coordination of INTERPUMP GROUP SPA
Via Caduti di Sabbiuno, 11/D-E
40011 Anzola dell'Emilia (BO)
ITALY
T+39 051 64 25 811
F +39 051 73 49 43
sales@transtecno.com
www.transtecno.com



TRANSTECNO®
the modular gearmotor

MEMBER OF INTERPUMP GROUP

CATACALU0723



**HANGZHOU TRANSTECNO POWER
TRANSMISSIONS CO LTD**
No.4 Xiuyan Road Fengdu Industry Zone
Pingyao Town Yuhang District
Hangzhou City, Zhejiang Province
311115 – CHINA
T +86 571 86 92 02 60
info-china@transtecno.cn
www.transtecno.cn



MA TRANSTECNO S.A.P.I. DE C.V.
Av. Mundial # 176, Parque Industrial
JM Apodaca, Nuevo León,
C.P. 66600 - MÉXICO
T +52 8113340920
info@transtecno.com.mx
www.transtecno.com.mx



**TRANSTECNO IBÉRICA
THE MODULAR GEARMOTOR, S.A.**
Carrer de la Ciència, 45
08840 Viladecans (Barcelona) - SPAIN
T +34 931 598 950
info@transtecno.es
www.transtecno.es



TRANSTECNO B.V.
Siliciumweg 32
3812 SX Amersfoort - NETHERLANDS
T +31(0) 33 45 19 505
info@transtecno.nl
www.transtecno.nl



TRANSTECNO AANDRIJFTECHNIEK B.V.
Siliciumweg 32
3812 SX Amersfoort - NETHERLANDS
T +31(0) 33 20 47 006
info@transtecnoaandrijftechniek.nl
www.transtecnoaandrijftechniek.nl



TRANSTECNO USA
8 Creek Parkway,
Boothwyn PA 19061-8136 - UNITED STATES
T + 1 (610) 4970154

TRANSTECNO USA – WEST COAST BRANCH
14561 Fryelands Blvd SE
Monroe, WA 98272 - UNITED STATES
T +1 360-863-1300
usaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com



TRANSTECNO CANADA
51 B Caldari Road Unit 10
Vaughan, ON L4K 4G3 - CANADA
T +1 905 761 0762
canadaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com



TRANSTECNO CHILE-PERU
Av. Los Libertadores 41
Parque Industrial - Los Libertadores 16.500
Santiago, Colina - CHILE
T +56 2 29633870



Carretera Panamericana Sur KM 29.5,
Interior I-3, Z.I. Lurin - PERU
T +51 1 3546259 / +51 1 3434231
chileoffice@transtecno.com
www.transtecno.com



TRANSTECNO INDIA
#6A, Sipcot Industrial complex, Phase-1, Elasagiri Road
Hosur – 635126 Tamilnadu - INDIA
T +91 4344 274434
M +91 81443 88800

TRANSTECNO INDIA – NORTH BRANCH
Plot No: 3 A, Sector 2, IIE, Sidcul, Pantnagar
U.S. Nagar, Uttarakhand – 263153 - INDIA
indiaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com



TRANSTECNO BRAZIL
Rua Gilberto de Zorzi, 525 Forqueta - CEP. 95115-730
CX Postal 3544 Caxias do Sul RS – BRAZIL

TRANSTECNO BRAZIL – SÃO PAULO BRANCH
R. Mafalda Barnabe Soliane, 314 – CEP. 13347-610
Indaiatuba, São Paulo - BRAZIL
T +55 19 3437 2520

TRANSTECNO BRAZIL – PORTO ALEGRE BRANCH
Rua Dr. Freire Alemão 155 / 402 - CEP. 90450-060
Auxiliadora Porto Alegre RS - BRAZIL
T +55 51 3251 5447
M +55 51 811 45 962
braziloffice@transtecno.com
www.transtecno.com.br



INTERPUMP ANTRIEBSTECHNIK - TRANSTECNO
Vertriebsbüro Stuttgart - GERMANY
T +49 (0)171 4781909
germanoffice@transtecno.com
www.transtecno.com



SALES OFFICE OCEANIA
Unit 5, 12 Nyholt Drive, Yatala 4207
Queensland - AUSTRALIA
T +61 07 3800 0103
M +61 04 38060997



UNIT 9, 94 Boundary Rd, Sunshine West 3020
Victoria - AUSTRALIA
T +61 9312 4722
oceaniaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com.au



SALES OFFICE SOUTH KOREA
772-41, Bongdong-ro, Bongdong-eup, Wanju-goon
Chonbuk, 55313
SOUTH KOREA
T +82 70 8867 8897
M +82 10 5094 2107
koreaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com

www.transtecno.com

MINI  **TECNO**™
small but strong

SM



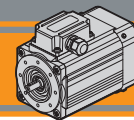
AC

Motori elettrici asincroni CA
AC asynchronous electric motors



MINI  **TECNO**™ brand of
TRANSTECNO®



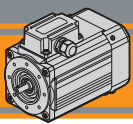


Indice	Index	Pag. Page
Caratteristiche tecniche	<i>Technical features</i>	AA2
Designazione	<i>Classification</i>	AA2
Simbologia e formule	<i>Symbols and formulas</i>	AA3
Dati tecnici	<i>Technical data</i>	AA3
Dimensioni motori trifase	<i>Three phase motors dimensions</i>	AA4
Dimensioni motori monofase	<i>Single phase motors dimensions</i>	AA6
Cava esagonale	<i>Hexagonal socket</i>	AA8
Opzione guarnizione CA	<i>Rubber gasket option</i>	AA8
Gradi di protezione IP	<i>IP protection rating</i>	AA9
Normative di riferimento	<i>Reference standards</i>	AA9
Tipo di servizio IEC	<i>IEC duty cycles</i>	AA10
Classe di isolamento termico	<i>Insulation class</i>	AA10
Serie SM - Funzionamento a 60 Hz	<i>Series SM - 60 Hz line power supply</i>	AA11
Tabella pressacavi	<i>Table of cable glands data</i>	AA11
Connessioni e collegamenti	<i>Connection diagram</i>	AA11
Targhetta	<i>Nameplate</i>	AA16



Questa sezione annulla e sostituisce ogni precedente edizione o revisione. Qualora questa sezione non Vi sia giunta in distribuzione controllata, l'aggiornamento dei dati ivi contenuto non è assicurato. **In tal caso la versione più aggiornata è disponibile sul nostro sito internet www.transtecno.com**

This section replaces any previous edition and revision. If you obtained this catalogue other than through controlled distribution channels, the most up to date content is not guaranteed. In this case the latest version is available on our web site www.transtecno.com



Caratteristiche tecniche

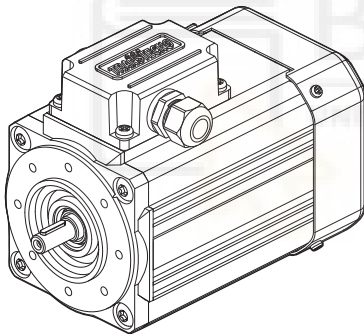
Technical characteristics

I motori delle serie SMT ed SMM hanno le seguenti caratteristiche principali:

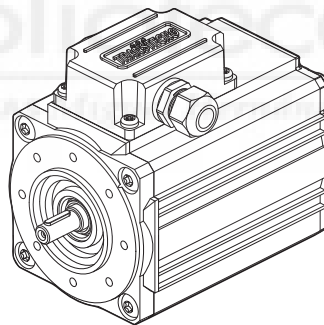
SMT and SMM motor range has the following main features:

- Costruzione compatta
- Motorizzazioni in corrente alternata monofase e trifase
- Carcassa estrusa in alluminio anodizzato nero
- Motore elettrico AC con grado di protezione IP66 eccetto il condensatore.
- Rumorosità e vibrazioni contenute
- Isolamento termico di classe F
- Flangia motore IEC B14
- Temperatura ambiente: -20°C / + 40°C
- Disponibili sia nella versione ventilata TEFC (servizio S1) che non ventilata TENV (servizio S3)
- Protezione termica PTO 150°C per le taglie 56, 63 e 71.
- SMT56, SMT63 e SMT71 adatti al funzionamento con alimentazione da inverter.
- Cava esagonale su albero motore lato NDE.
- Condensatore di marcia sempre cablato ad esclusione della taglia SMM50.
- La tolleranza di tensione è ±10% per tutti i motori ad esclusione della taglia 50 (±5%).
- Disponibili nelle versioni autofrenante, servoventilata e con certificazione UL.

- Compact design
- AC single phase and three phase motors available
- Black anodized extruded aluminium housing
- AC electric motor in IP66 protection Standard, except capacitor
- Low noise and vibrations
- Class F insulation Standard
- Motor flange IEC B14
- Ambient temperature: -20°C / +40°C
- Fan cooled TEFC (duty S1) and not ventilated TENV (duty S3) versions available
- PTO 150°C thermal protection for motor sizes 56, 63 and 71.
- SMT56, SMT63 and SMT71 are suitable for inverter duty.
- Motor shaft hexagon socket on the NDE side.
- Running capacitor always connected, except for SMM50.
- The voltage tolerance is ±10% for all motors, except for size 50 (±5%).
- Brake motors, forced ventilation motors and UL compliance versions available.



SM .. TEFC



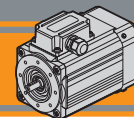
SM .. TENV



Designazione

Classification

MOTORE TRIFASE / THREE PHASE MOTOR									
SMT	63	2	4	0.18 kW	B14	230-400 V	50 Hz	TEFC	BR
Tipo Type	Grandezza Size	Indicativo potenza Power coefficient	Poli Poles	Potenza Power	Forma costruttiva Version	Tensione Voltage	Frequenza Frequency	Ventilazione Fan cooling	Opzioni Options
SMT 	Vedi tabelle See tables	1-2-3-4-5	4	0.04 kW ... 0.75 kW	B14	230-400 V 460V	50Hz 60Hz	TEFC TENV	BR → SV → UL-CSA →



MOTORE MONOFASE / SINGLE PHASE MOTOR									
SMM	63	2	4	0.18 kW	B14	230 V	50 Hz	TEFC	-
Tipo Type	Grandezza Size	Indicativo potenza Power coefficient	Poli Poles	Potenza Power	Forma costruttiva Version	Tensione Voltage	Frequenza Frequency	Ventilazione Fan cooling	Opzioni Options
SMM	Vedi tabelle See tables	1-2-3-4	4	0.04 kW ... 0.55 kW	B14	230V 115V (UL-CSA)	50Hz	TEFC TENV	UL-CSA → AD1

Simbologia e formule
Symbols and formulas

P_n	[kW]	Potenza nominale	<i>Rated power</i>
I_n	[A]	Corrente nominale (a 400V)	<i>Rated current (at 400V)</i>
M_n	[Nm]	Coppia nominale	<i>Rated torque</i>
n_n	[rpm]	Velocità nominale	<i>Rated speed</i>
M_s / M_n		Rapporto coppia spunto / coppia nominale	<i>Ratio start torque / rated torque</i>
M_k / M_n		Rapporto coppia massima / coppia nominale	<i>Ratio max torque / rated torque</i>
I_s / I_n		Rapporto corrente di spunto / corrente nominale	<i>Ratio start current / rated current</i>
$\cos\varphi$		Fattore di potenza al carico nominale	<i>Power factor at rated torque load</i>
η		Rendimento al carico nominale	<i>Efficiency at rated torque load</i>
Potenza Power	[HP]	Potenza [kW] x 1.341	<i>Power [kW] x 1.341</i>
Potenza resa P_n P_n output power	[kW]	Potenza assorbita x η	<i>Absorbed power x η</i>
Pot. assorbita Absorbed power	[kW]	$\frac{V \times I \times \cos\varphi}{1000}$ (monofase)	$\frac{V \times I \times \cos\varphi}{1000}$ (singlephase)
		$\frac{V \times I \times \sqrt{3} \times \cos\varphi}{1000}$ (trifase)	$\frac{V \times I \times \sqrt{3} \times \cos\varphi}{1000}$ (threephase)
I_n (230 V)		I_n (400 V) x $\sqrt{3}$	I_n (400 V) x $\sqrt{3}$

Dati tecnici
Technical data
SMT Motori trifase / SMT Three phase motors

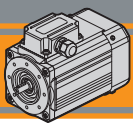
(230-400 V / 50 Hz) poli / poles 4

TAGLIA SIZE	P_n [kW]	M_n [Nm]	n_n [min ⁻¹]	I_n (400V) [A]	η %	$\cos\varphi$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_k/M_n	PTO [°C]	Servizio Duty TEFC	Servizio Duty TENV
5014	0.04	0.30	1290	0.25	34.0	0.68	1.65	1.75	1.70	-	S1	S3 30%
5024	0.06	0.44	1300	0.35	35.7	0.69	1.55	1.80	1.60			
5034	0.09	0.65	1315	0.54	38.0	0.64	1.80	2.00	1.85		S3 75%	
5044	0.12	0.87	1315	0.64	43.0	0.63	1.80	2.00	1.80			
5624	0.09	0.64	1345	0.45	46.5	0.62	2.50	2.40	2.70	PTO 150°	S1	S3 50%
5634	0.12	0.89	1300	0.45	52.0	0.74	1.90	2.40	1.90			
5644	0.18	1.26	1360	0.69	59.0	0.65	2.50	3.00	2.60			
5654	0.25	1.80	1330	0.93	59.0	0.66	2.50	2.80	2.60			
6324	0.18	1.26	1360	0.69	57.0	0.66	2.50	2.90	2.50			
6334	0.25	1.74	1375	0.94	62.0	0.64	2.80	3.00	2.80			
6344	0.37	2.60	1360	1.24	65.3	0.66	2.70	3.00	2.70			
7124	0.37	2.52	1400	1.10	67.9	0.72	2.75	4.20	2.75			
7134	0.55	3.76	1395	1.55	70.2	0.73	2.90	4.40	2.90			
7144	0.75	5.09	1405	2.00	74.0	0.73	2.90	5.00	2.90			

SMM Motori monofase / SMM Single phase motors

(230 V / 50 Hz) poli / poles 4

TAGLIA SIZE	P_n [kW]	M_n [Nm]	n_n [min ⁻¹]	I_n (230V) [A]	η %	$\cos\varphi$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_k/M_n	Cond/cap [μF]	PTO [°C]	Servizio Duty TEFC	Servizio Duty TENV
5014	0.04	0.27	1390	0.60	33.4	0.88	0.74	1.60	1.55	8.0	-	S1	S3 30%
5024	0.06	0.42	1380	0.89	34.3	0.85	0.76	1.70	1.50	12.0			
5034	0.09	0.63	1375	1.10	40.0	0.89	0.80	1.70	1.45	16.0			
5624	0.09	0.63	1370	0.82	48.6	0.98	0.72	1.70	1.45	6.3	PTO 150°	S1	S3 50%
5634	0.12	0.83	1380	1.06	50.3	0.98	0.75	2.10	1.65	9.0			
5644	0.18	1.25	1375	1.50	53.8	0.97	0.70	2.20	1.58	12.5			
6324	0.18	1.33	1290	1.50	54.5	0.97	1.00	1.80	1.45	12.0			
6334	0.25	1.85	1290	1.95	56.8	0.98	0.93	1.90	1.50	16.0			
7124	0.37	2.72	1300	2.78	58.6	0.99	0.77	2.00	1.35	20.0			
7134	0.55	3.95	1330	3.54	68.9	0.98	0.66	2.40	1.40	25.0			

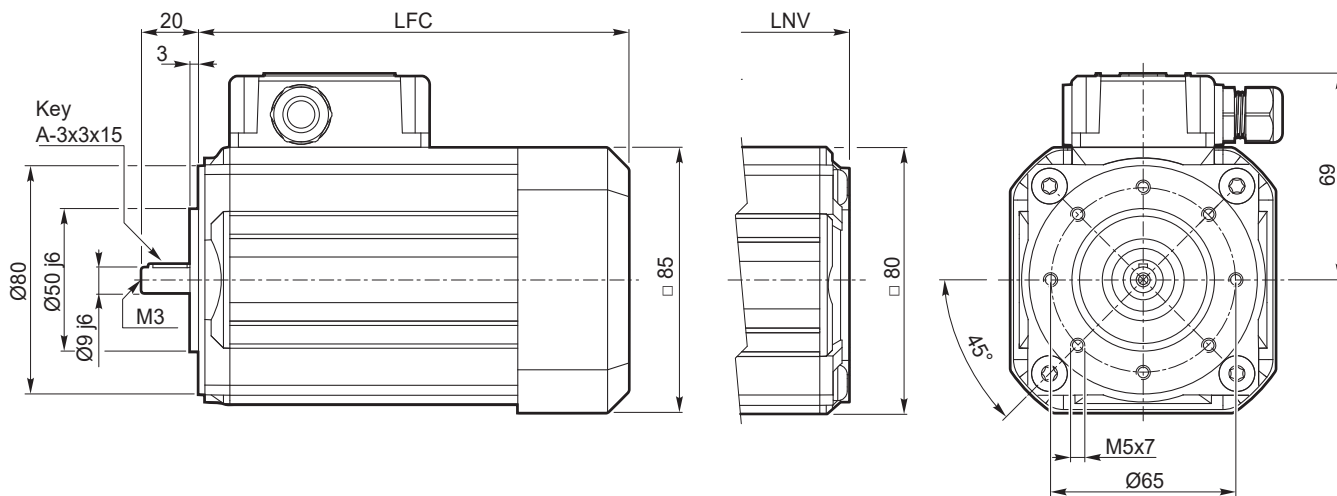


Dimensioni motori trifase

Three phase motors dimensions

3~

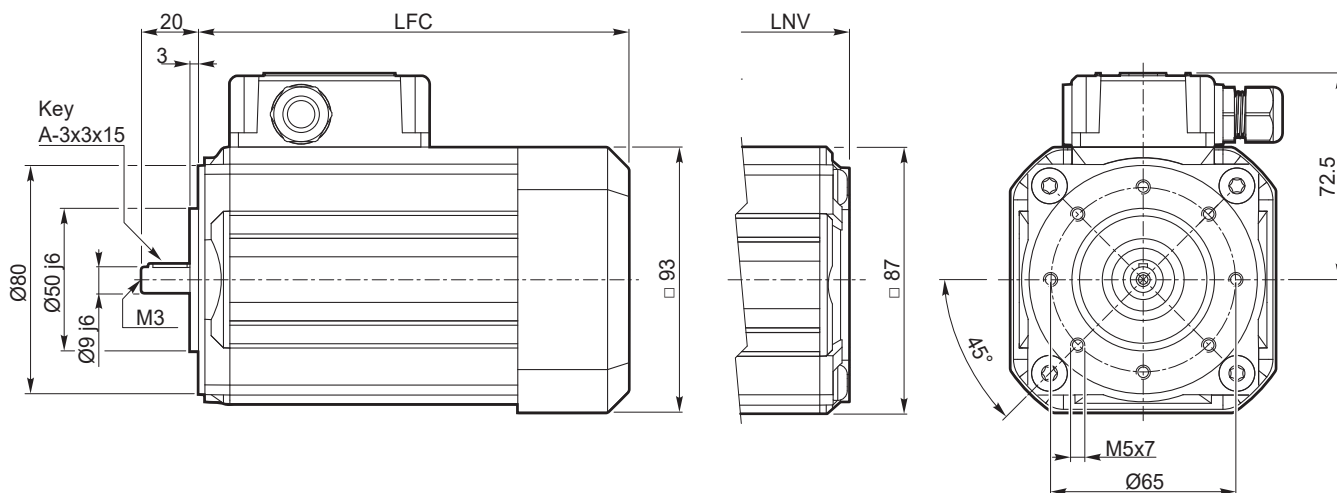
SMT50.. - B14 - TEFC / TENV



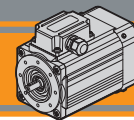
SMT	... TEFC		... TENV	
	LFC	kg	LNV	kg
5014	135.5	2.3	108.5	2.2
5024	150.5	2.7	123.5	2.6
5034	175.5	3.5	148.5	3.4
5044	200.5	4.2	173.5	4.1

3~

SMT56.. - B14 - TEFC / TENV



SMT	... TEFC		... TENV	
	LFC	kg	LNV	kg
5624	141	2.9	117	2.8
5634	151	3.2	127	3.1
5644	186	4.4	162	4.3
5654	206	5.1	182	5.0

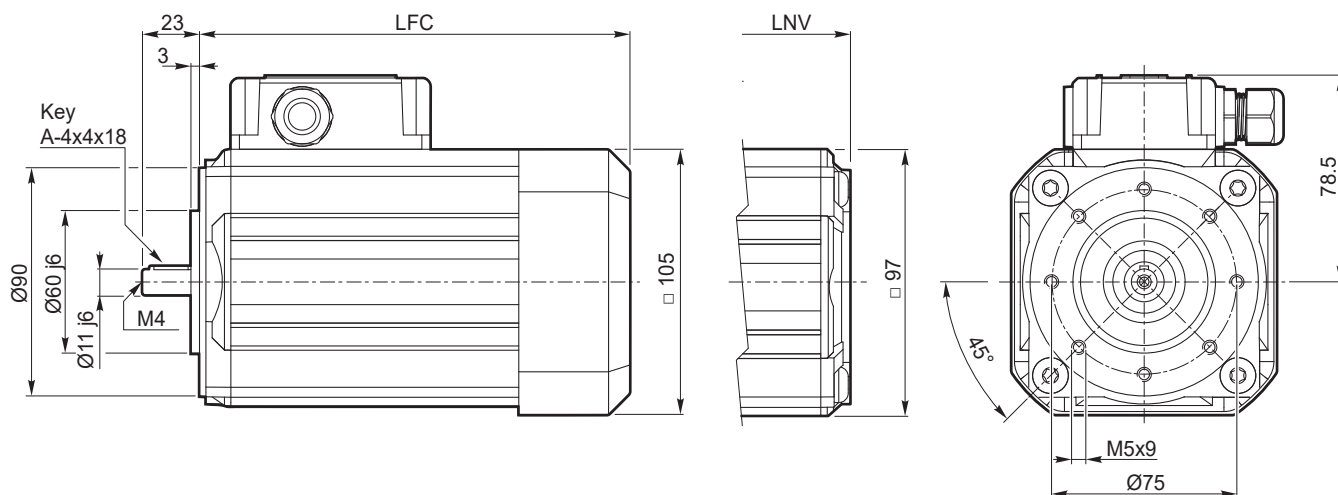


Dimensioni motori trifase

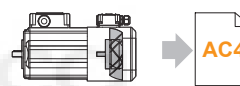
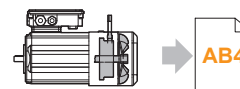
Three phase motors dimensions

3 ~

SMT63.. - B14 - TEFC / TENV

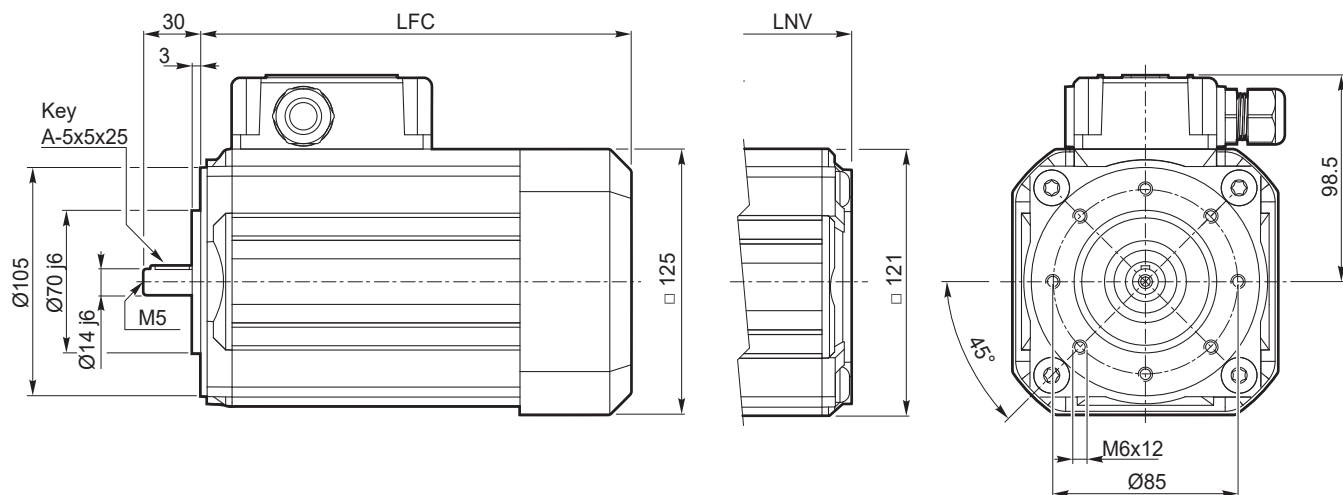


SMT	... TEFC		... TENV	
	LFC	kg	LNV	kg
6324	165.5	4.3	138.5	4.2
6334	180.5	5.0	153.5	4.9
6344	205.5	6.2	178.5	6.1

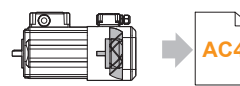
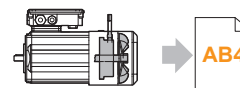


3 ~

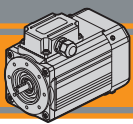
SMT71.. - B14 - TEFC / TENV



SMT	... TEFC		... TENV	
	LFC	kg	LNV	kg
7124	174	6.6	145.5	6.4
7134	189	7.7	160.5	7.5
7144	214	9.4	185.5	9.2



AC

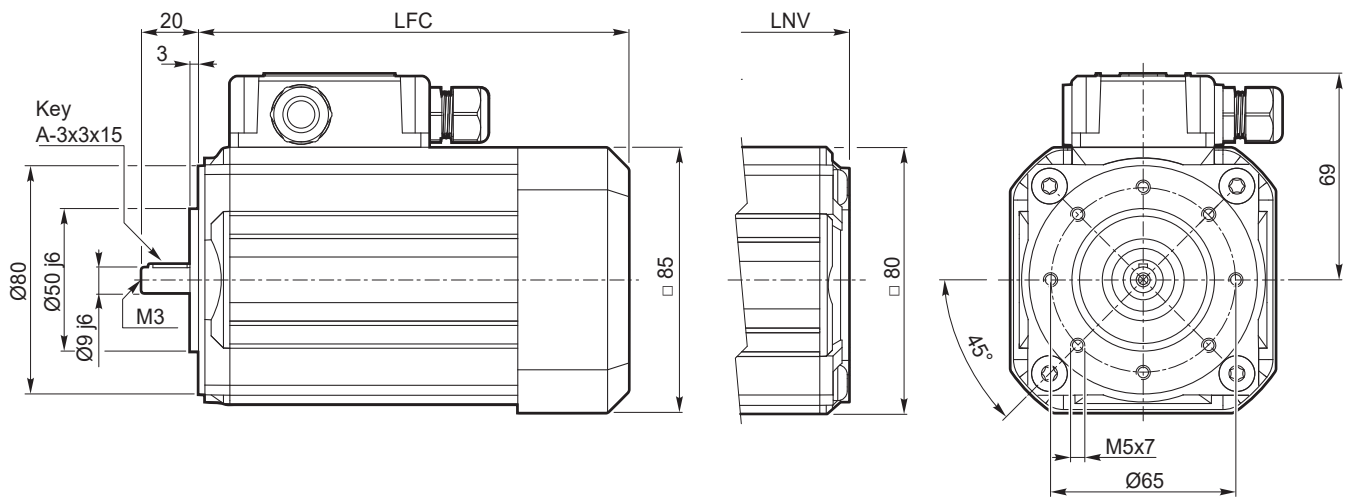


Dimensioni motori monofase

Single phase motors dimensions

1 ~

SMM50.. - B14 - TEFC / TENV



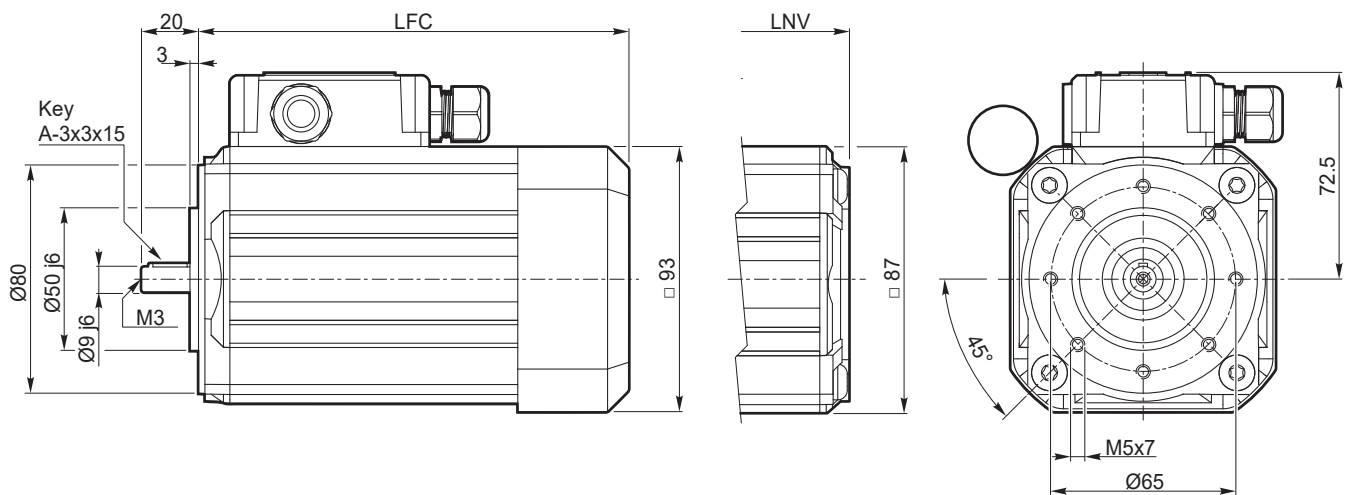
SMM	... TEFC		... TENV	
	LFC	kg	LNV	kg
5014	150.5	2.7	123.5	2.6
5024	175.5	3.5	148.5	3.4
5034	200.5	4.2	173.5	4.1

Nota:
il condensatore sarà fornito a corredo

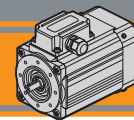
Note:
the capacitor will be supplied separately

1 ~

SMM56.. - B14 - TEFC / TENV



SMM	... TEFC		... TENV	
	LFC	kg	LNV	kg
5624	151	3.3	127	3.2
5634	171	3.9	147	3.8
5644	206	5.0	182	4.9

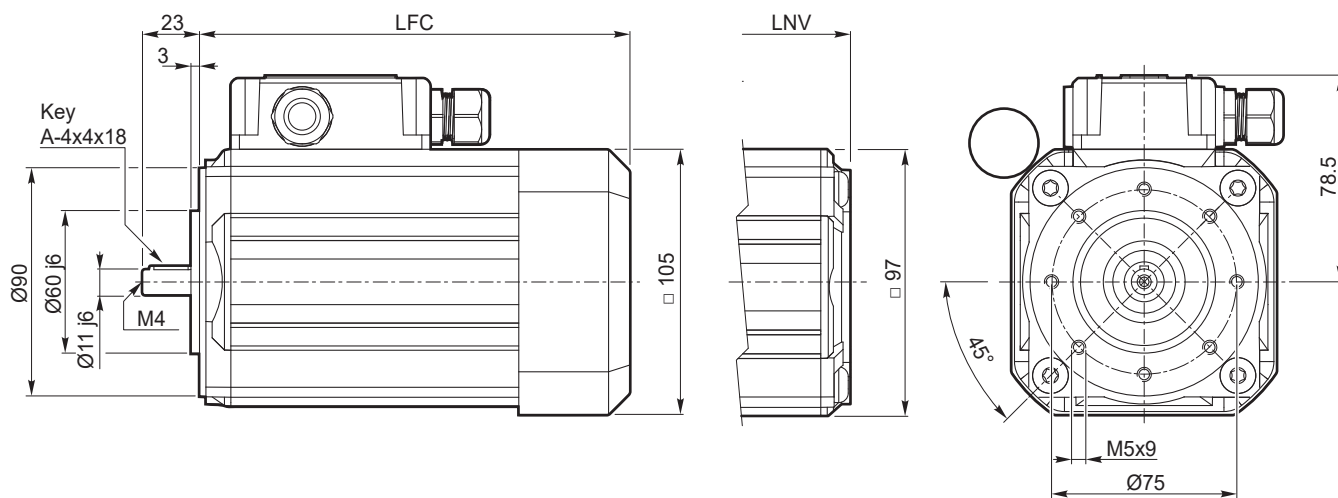


Dimensioni motori monofase

Single phase motors dimensions

1 ~

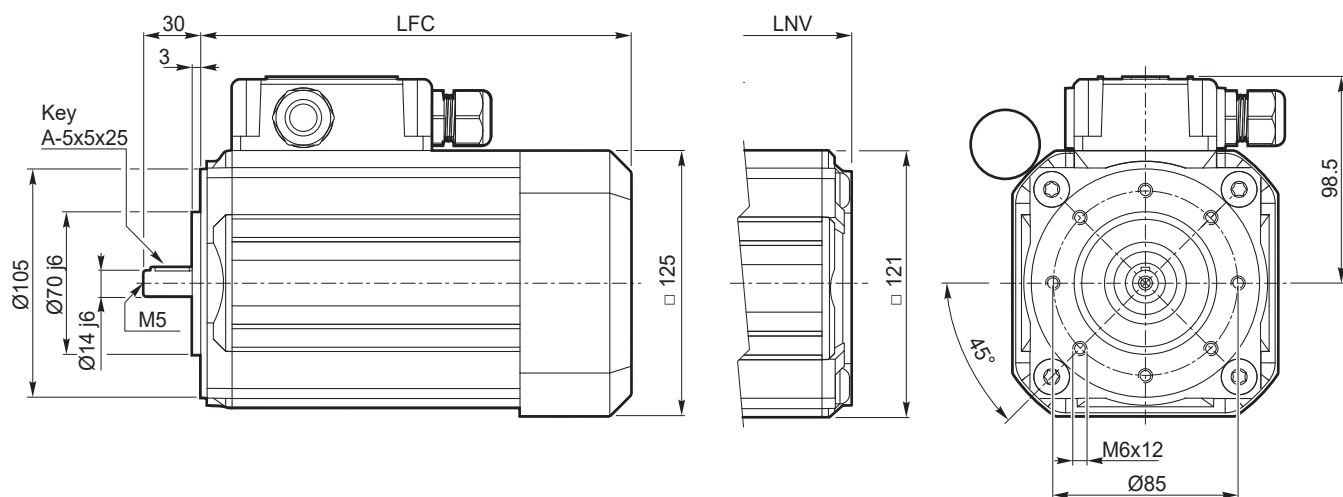
SMM63.. - B14 - TEFC / TENV



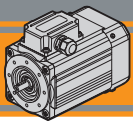
SMM	... TEFC		... TENV	
	LFC	Kg	LNV	Kg
6324	180.5	5.1	153.5	5.0
6334	205.5	6.2	178.5	6.1

1 ~

SMM71.. - B14 - TEFC / TENV

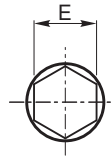
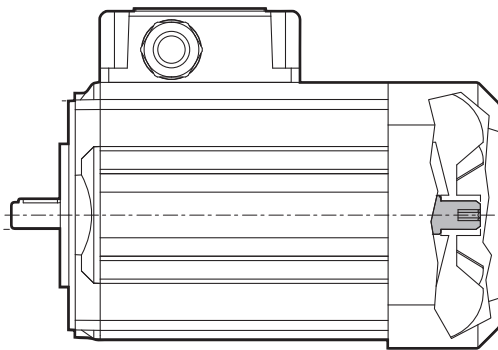


SMM	... TEFC		... TENV	
	LFC	Kg	LNV	Kg
7124	189	7.3	160.5	7.1
7134	214	9.2	185.5	9.0



Cava esagonale

Hexagonal socket



Esagono / Hexagon

SM..	E
50	
56	4
63	
71	6

Nota:

Installare a monte dell'alimentazione un dispositivo che assicuri la disconnessione della rete onnipolare, durante le operazioni di rotazione manuale è obbligatorio l'utilizzo di tale sezionatore.

Il quadro elettrico del motore deve essere lucchettabile al fine di evitare il riarmo non previsto alla rete elettrica.

E' severamente vietata la messa in servizio del motore elettrico senza coprimentola opportunamente montata.

Note:

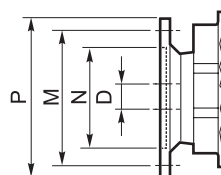
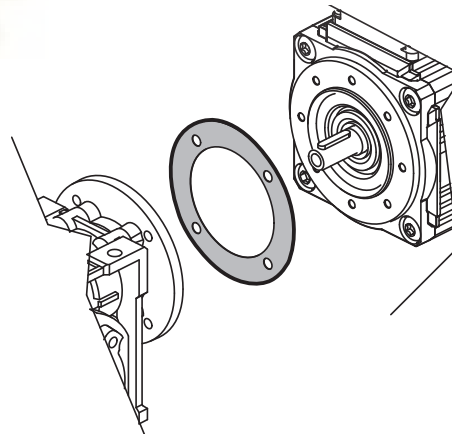
An omnipolar cut-off device must be fitted upstream of the power supply; the use of this device is mandatory during manual rotation operations.

The switchgear for the motor must be padlockable in order to prevent the power supply from being accidentally reset. It is strictly prohibited to put the electric motor into service if the fan cover is not fitted.

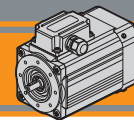


Opzione guarnizione CA

Rubber gasket option



Dimensioni IEC / IEC Dimensions			
	56 B14	63 B14	71 B14
N	50	60	70
M	65	75	85
P	80	90	105
D	9	11	14


Grado di protezione IP
IP protection rating

Indica il grado di isolamento meccanico del corpo motore.















1ª cifra protezione alla penetrazione di corpi solidi.

2ª cifra protezione contro la penetrazione d'acqua.

IP protection rating indicates the degree of mechanical insulation of the motor casing.

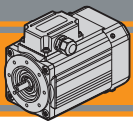
The 1st figure indicates the level of protection against the intrusion of solid matter.

The 2nd figure indicates to which degree the motor is waterproof.

IP		Definizione / Description	IP		Definizione / Description
0		Non protetto / No protection	0		Non protetto / No protection
1		Protetto da corpi solidi superiori a Ø 50 mm. Protected against solid matter (over Ø 50 mm).	1		Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua. Protected against drops of water falling vertically.
2		Protetto da corpi solidi superiori a Ø 12 mm. Protected against solid matter (over Ø 12 mm).	2		Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua con inclinazione max di 15°. Protected against drops of water falling up to 15°.
3		Protetto da corpi solidi superiori a Ø 2.5 mm. Protected against solid matter (over Ø 2.5 mm).	3		Protetto contro la pioggia. Rain proof.
4		Protetto da corpi solidi superiori a Ø1 mm. Protected against solid matter (over Ø1 mm).	4		Protetto contro gli spruzzi. Splash proof.
5		Protetto contro la polvere. Dust protected.	5		Protetto contro getti d'acqua. Water jet proof.
6		Totalmente protetto contro la polvere. Fully dust tight.	6		Protetto dalle ondate. Waveproof.
7		N.A.	7		Protetto contro immersione. Immersion up to 1 metre.
8		N.A.	8		Protetto contro immersione/sommersione prolungata. Immersion beyond 1 metre.

Normative di riferimento
Reference Standards

	Europe EN	World IEC	Italy CEI
Requisiti generali per macchine elettriche <i>General requirements electrical machines</i>	EN 60034-1:2010	IEC 60034-1:2010	CEI EN 60034-1:2010
Classificazione del grado di protezione <i>Classification degree of protection provided by enclosures</i>	EN 60034-5:2001	IEC 60034-5:2001	CEI EN 60034-5:2001
Sistema di raffreddamento <i>Cooling system</i>	EN 60034-6:1993	IEC 60034-6:1993	CEI EN 60034-6:1993
Modalità di montaggio <i>Mounting arrangements</i>	EN 60034-7:1993	IEC 60034-7:1993	CEI EN 60034-7:1993



Tipi di servizi IEC

IEC duty cycles

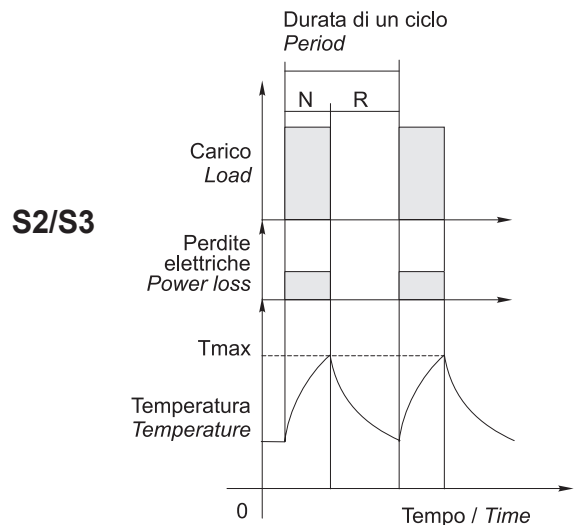
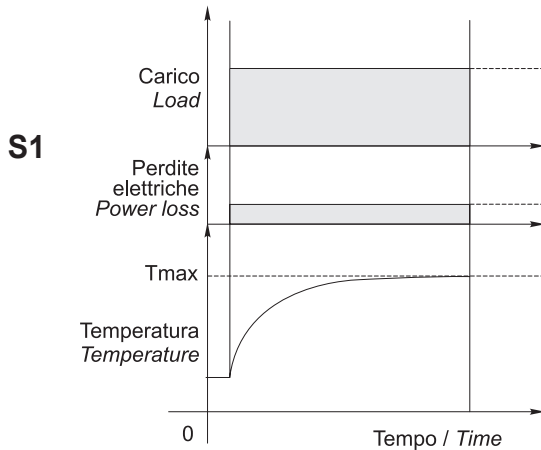
Il servizio di un motore indica il tipo di utilizzo e la gravosità del ciclo di lavoro.

The duty cycle of a motor indicates its use and running cycle.

Grafico servizi più comuni

Most common duty cycles diagram

N = funzionamento / run
R = riposo / rest



NOTA: Lo stesso motore può essere usato per cicli e servizi diversi, con l'unica limitazione che la temperatura interna non superi mai la Tmax stabilita dalla classe di isolamento termico del motore.

NOTE: The same motor can run under all duty services, limitation is due to internal temperature that must not override Tmax stated by motor thermal class.



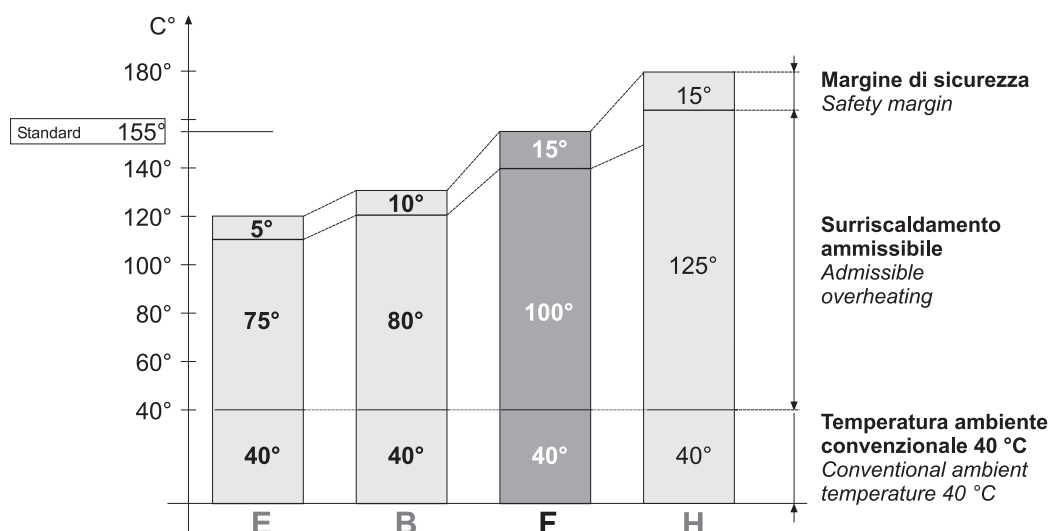
Classe di isolamento termico

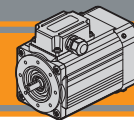
Insulation class

La classe termica indica il grado di resistenza alla temperatura interna, nel punto più caldo (avvolgimenti). Isolamento termico classe F.

Thermal insulation class indicates the level of thermal protection measured at the hottest point inside the motor (windings). Thermal insulation class F.

Classe Class	Massima temperatura interna Max. windings temp.
E	120°C
B	130°C
F	155°C
H	180°C





Serie SM - Funzionamento a 60 Hz

Series SM - 60 Hz line power supply

Velocità, coppia e potenza nominale nel funzionamento a 60 Hz varieranno come da tabella:

Speed, torque and rated power in 60 Hz operation is shown in the following table:


	50 Hz	60 Hz
400 V	Vedi dati tecnici / see technical data 	Velocità / speed ≈ + 20% Coppia / torque ≈ -20% Potenza / power ≈ invariata / the same
480 V	Non permesso / not allowed	Velocità / speed ≈ + 20% Coppia / torque ≈ invariata / the same Potenza / power ≈ + 20%

Tabella pressacavi

Table of cable glands data

Serie SMT / SMT Series

Serie SMM / SMM Series

TAGLIA SIZE	Pressacavo Cable gland
50 / 56 / 63	M16x1.5
71	M20x1.5

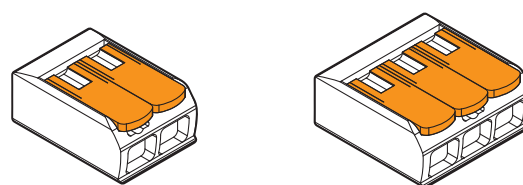
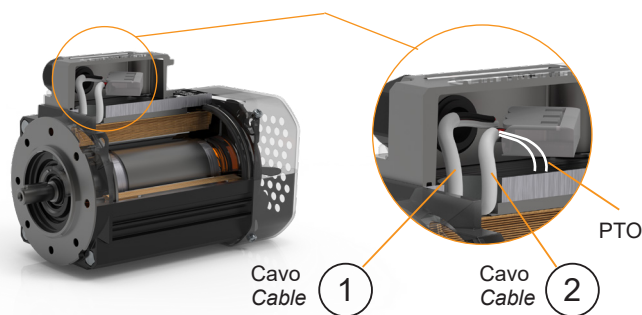
TAGLIA SIZE	Pressacavo Cable gland
50 / 56 / 63	n°2 - M16x1.5
71	M20x1.5 + M16x1.5

Connessioni e collegamenti

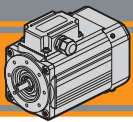
Connection diagram

Riferimenti

References



Morsetto di collegamento a leva a 2 e 3 poli
Splicing connector with lever 2 - and 3 - pin.

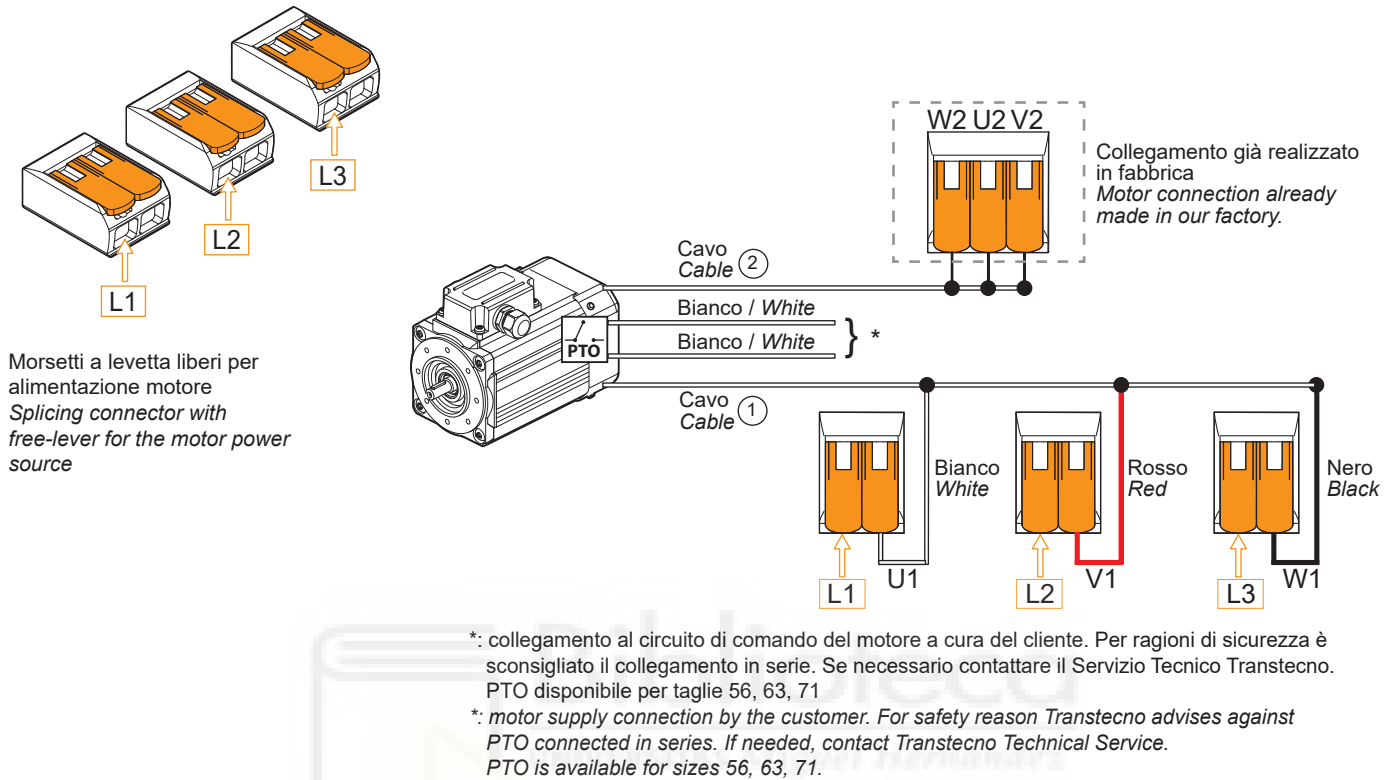


Connessioni e collegamenti

Connection diagram

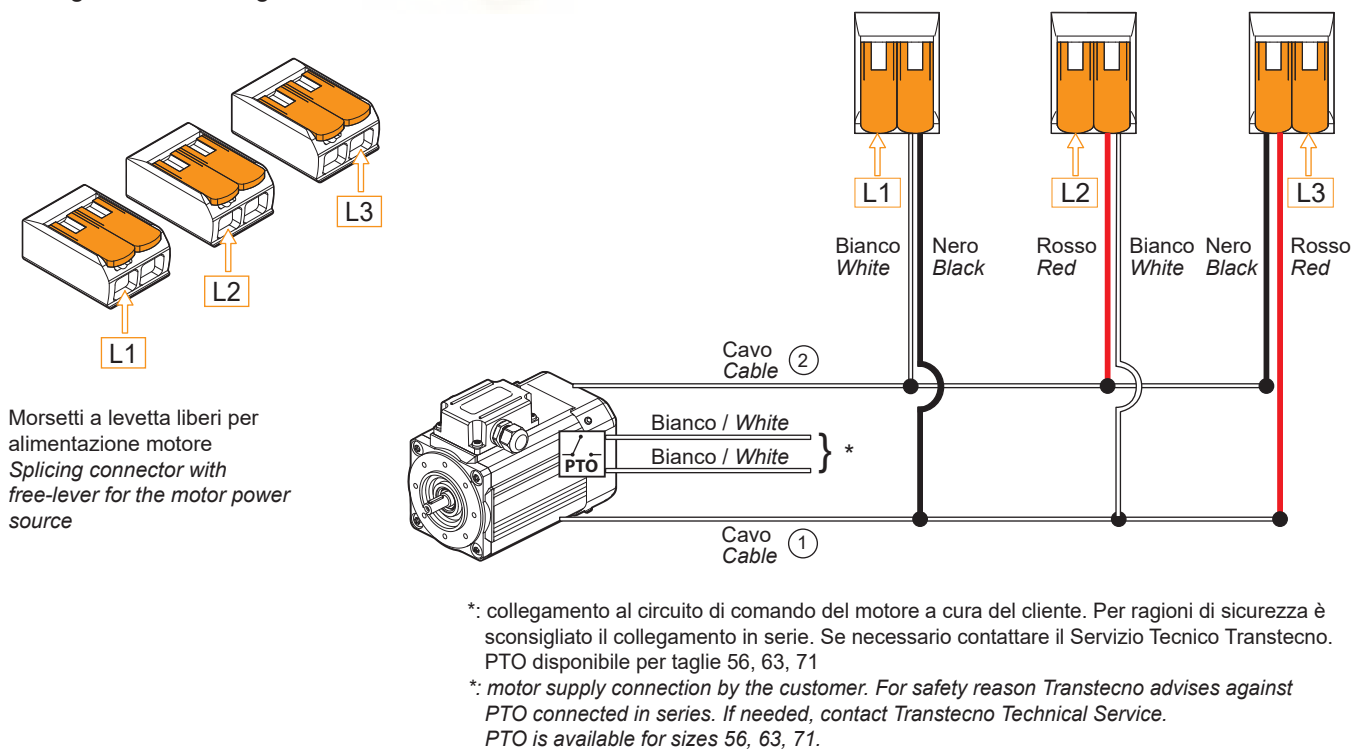
400/460 V - Trifase / Three phase

Collegamento a stella / Star connection



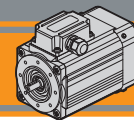
230 V - Trifase / Three phase

Collegamento a triangolo / Delta connection



I motori della serie SM sono forniti in collegamento a stella, lo schema di collegamento a triangolo sopra riportato fornisce una chiara indicazione delle modifiche che il cliente può apportare in autonomia. Se necessario contattare il Servizio Tecnico Transtecno.

The SM series is supplied in star connection, the delta connection diagram shown above provides a clear indication of the modification that the customer can make independently. If needed, contact Transtecno Technical Service.

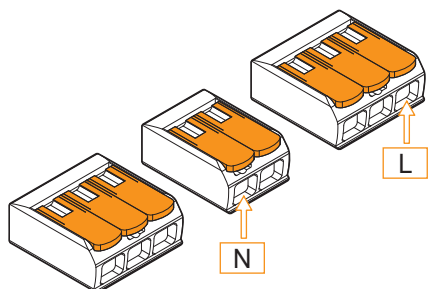


Connessioni e collegamenti

Connection diagram

230 V - Monofase / Single phase

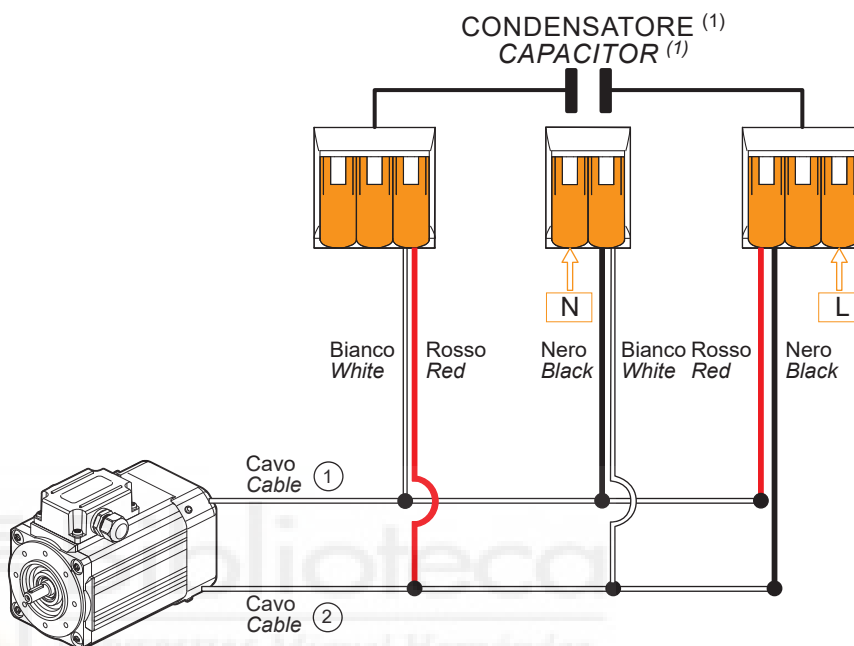
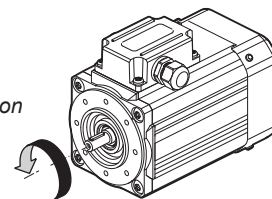
Monofase SMM 50... / Single phase SMM 50...



Morsetti a levetta liberi per alimentazione motore
Splicing connector with free-lever for the motor power source

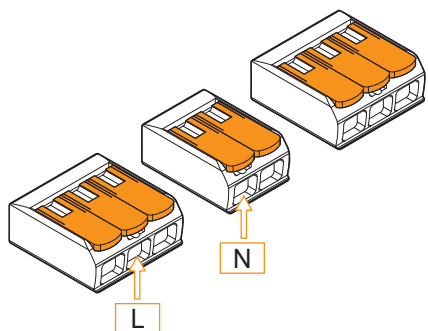
(1): il condensatore sarà fornito a corredo.
(1): the capacitor will be supplied separately.

Senso di rotazione antiorario
Counter-clockwise direction of rotation



230 V - Monofase / Single phase

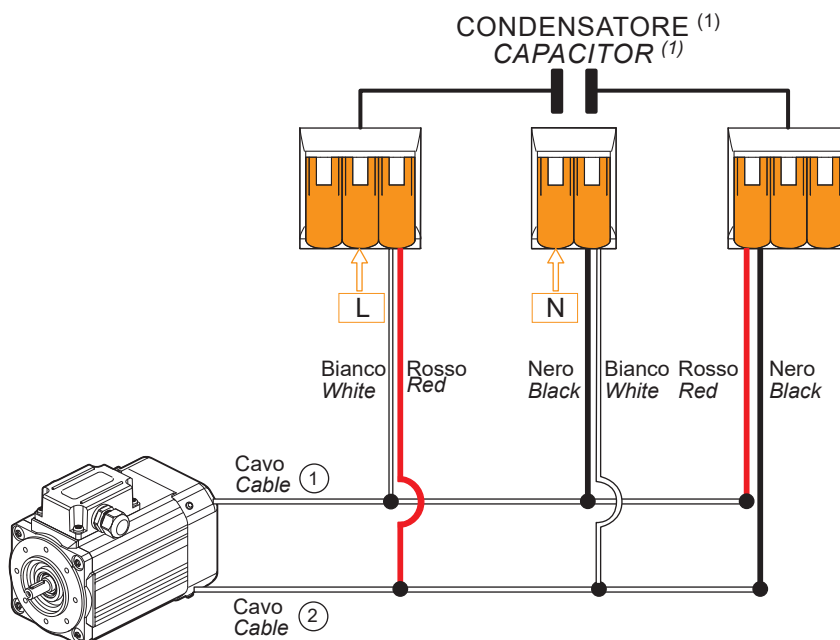
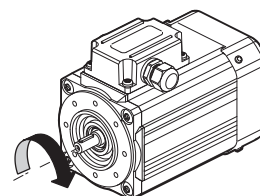
Monofase SMM 50... / Single phase SMM 50...

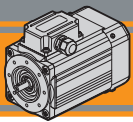


Morsetti a levetta liberi per alimentazione motore
Splicing connector with free-lever for the motor power source

(1): il condensatore sarà fornito a corredo.
(1): the capacitor will be supplied separately.

Senso di rotazione orario
Clockwise direction of rotation



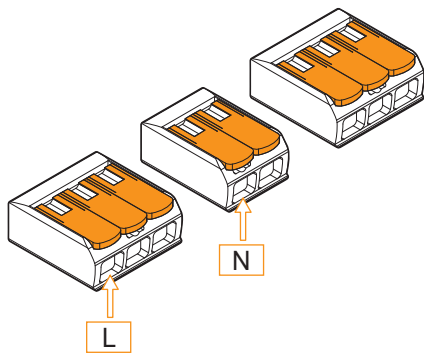


Connessioni e collegamenti

Connection diagram

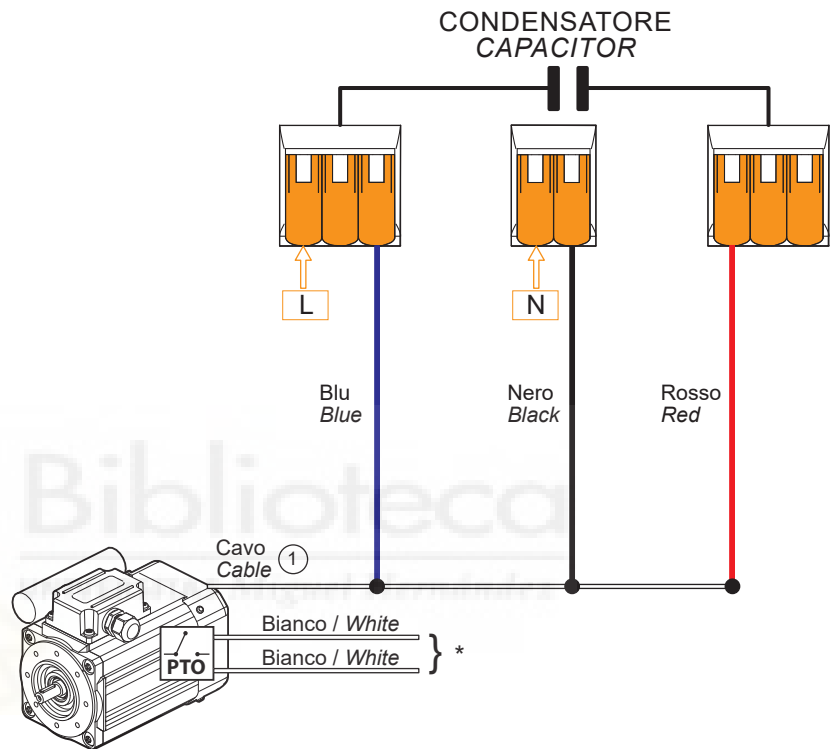
230 V - Monofase / Single phase

Monofase da SMM 56... a SMM 71... / Single phase from SMM 56... to SMM 71...



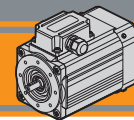
Morsetti a levetta liberi per alimentazione motore
Splicing connector with free-lever for the motor power source

Senso di rotazione orario
Clockwise direction of rotation



*: collegamento al circuito di comando del motore a cura del cliente. Per ragioni di sicurezza è sconsigliato il collegamento in serie. Se necessario contattare il Servizio Tecnico Transtecno. PTO disponibile per taglie 56, 63, 71

*: motor supply connection by the customer. For safety reason Transtecno advises against PTO connected in series. If needed, contact Transtecno Technical Service. PTO is available for sizes 56, 63, 71.

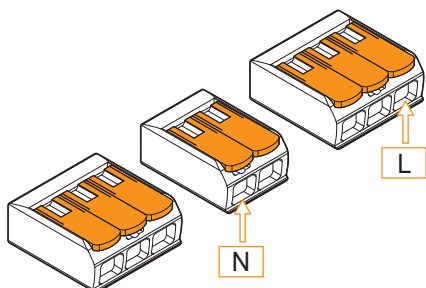


Connessioni e collegamenti

Connection diagram

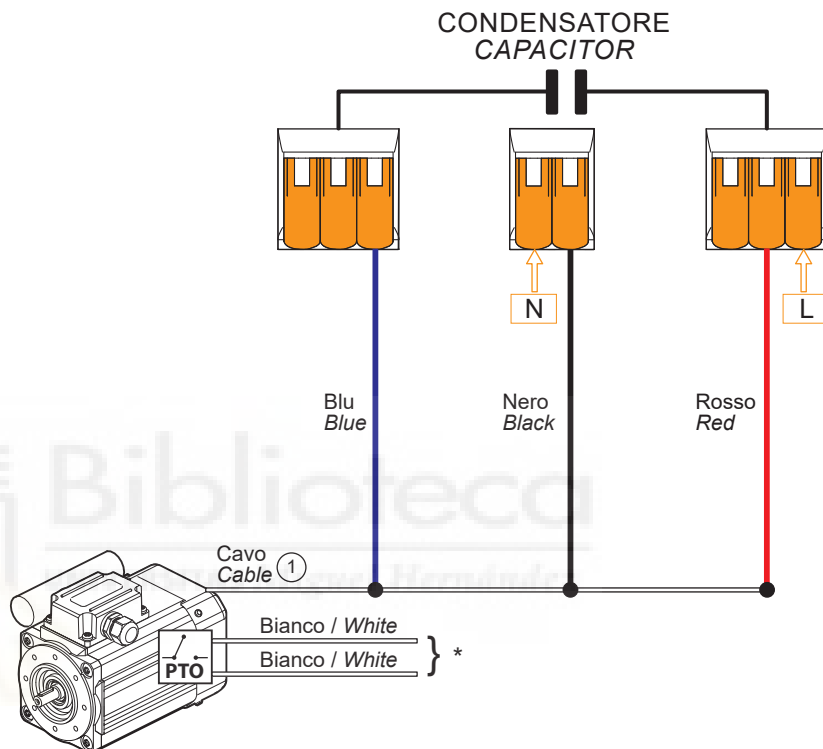
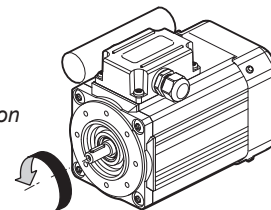
230 V - Monofase / Single phase

Monofase da SMM 56... a SMM 71... / Single phase from SMM 56... to SMM 71...



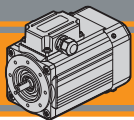
Morsetti a levetta liberi per alimentazione motore
Splicing connector with free-lever for the motor power source

Senso di rotazione antiorario
Counter-clockwise direction of rotation



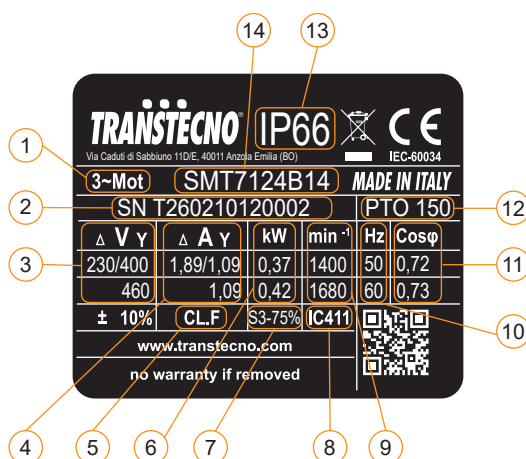
*: collegamento al circuito di comando del motore a cura del cliente. Per ragioni di sicurezza è sconsigliato il collegamento in serie. Se necessario contattare il Servizio Tecnico Transtecno. PTO disponibile per taglie 56, 63, 71

*: motor supply connection by the customer. For safety reason Transtecno advises against PTO connected in series. If needed, contact Transtecno Technical Service. PTO is available for sizes 56, 63, 71.



Targhetta

Nameplate



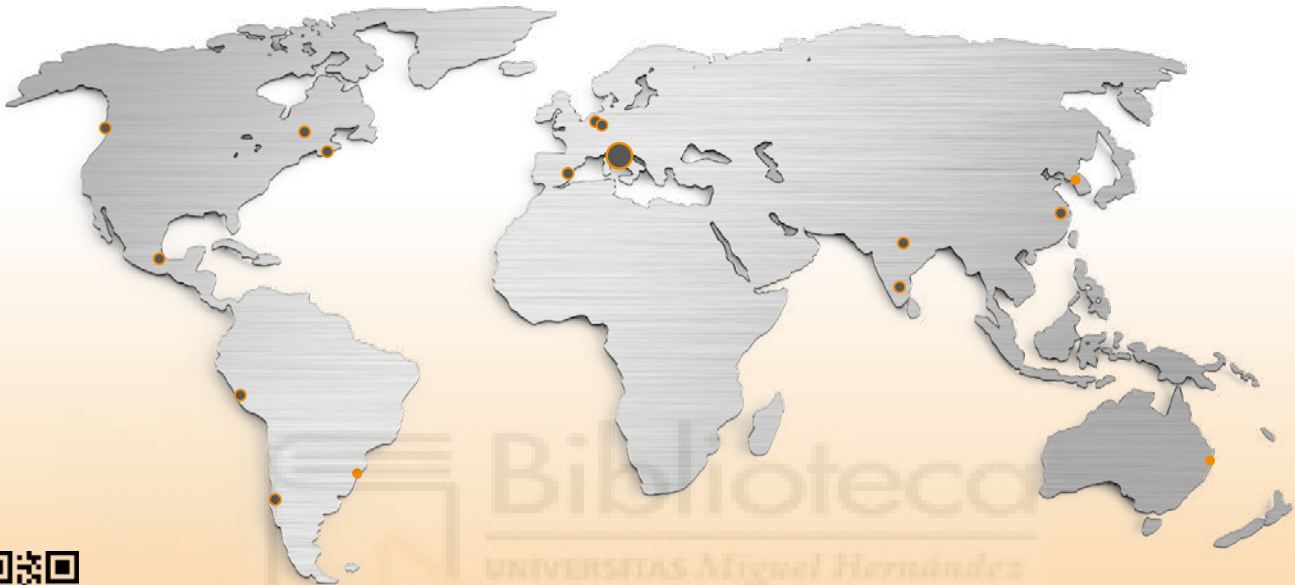
Pos.	Descrizione	Description
1	Tipo di alimentazione	Power supply
2	Numero di serie	Serial number
3	Tensione di alimentazione	Supply voltage
4	Corrente nominale	Rated current
5	Classe di isolamento	Insulation class
6	Potenza nominale	Rated power
7	Servizio	Duty
8	Ventilazione	Fan cooling
9	Velocità nominale	Rated speed
10	Frequenza nominale	Rated frequency
11	Fattore di potenza	Power factor
12	Protezione termica PTO 150°C	PTO 150°C Thermal protection
13	Grado di protezione IP	IP protection rating
14	Tipo motore	Motor type

 **TRANSTECNO SRL
HEADQUARTERS**

Company subject to the management
and coordination of INTERPUMP GROUP SPA
Via Caduti di Sabbiano, 11/D-E
40011 Anzola dell'Emilia (BO)
ITALY
T+39 051 64 25 811
F +39 051 73 49 43
sales@transtecno.com
www.transtecno.com

 **TRANSTECNO®**
the modular gearmotor

MEMBER OF INTERPUMP GROUP



 **HANGZHOU TRANSTECNO POWER
TRANSMISSIONS CO LTD**
No.4 Xiuyan Road Fengdu Industry Zone
Pingyao Town Yuhang District
Hangzhou City, Zhejiang Province
311115 - CHINA
T +86 571 86 92 02 60
F +86 571 86 92 18 10
info-china@transtecno.cn
www.transtecno.cn

 **MA TRANSTECNO S.A.P.I. DE C.V.**
Av. Mundial # 176, Parque Industrial
JM Apodaca, Nuevo León,
C.P. 66600 - MEXICO
T +52 8113340920
info@transtecno.com.mx
www.transtecno.com.mx

 **TRANSTECNO IBÉRICA
THE MODULAR GEARMOTOR, S.A.**
Carrer de la Ciència, 45
08840 Viladecans (Barcelona) - SPAIN
T +34 931 598 950
info@transtecno.es
www.transtecno.es

 **TRANSTECNO B.V.**
Siliciumweg 32
3812 SX Amersfoort - NETHERLANDS
T +31(0) 33 45 19 505
F +31(0) 33 45 19 506
info@transtecno.nl
www.transtecno.nl

 **TRANSTECNO AANDRIJFTECHNIEK B.V.**
Siliciumweg 32
3812 SX Amersfoort - NETHERLANDS
T +31 (0) 33 20 4 7 006
info@transtecnoaandrijftechniek.nl
www.transtecnoaandrijftechniek.nl

 **TRANSTECNO USA**
8 Creek Parkway,
Boothwyn PA 19061-8136 - UNITED STATES
T +1 (610) 4970154
F +1 (610) 497 6085

TRANSTECNO USA – WEST COAST BRANCH
14561 Fryelands Blvd SE
Monroe, WA 98272 - UNITED STATES
T +1 360-863-1300
F +1 360-863-1303
usaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com

 **TRANSTECNO CANADA**
51 B Caldari Road Unit 10
Vaughan, ON L4K 4G3 - CANADA
T +1 905 761 0762
F +1 905 761 9265
canadaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com

 **TRANSTECNO CHILE-PERU**
Av. Los Libertadores 41
Parque Industrial - Los Libertadores 16.500
Santiago, Colina - CHILE
T +56 2 29633870

Carretera Panamericana Sur KM 29.5,
Interior I-3, Z.I. Lurin - PERU
T +51 1 3546259 / + 51 1 3434231
chileoffice@transtecno.com
www.transtecno.com

 **TRANSTECNO INDIA**
#6A, Sipcot Industrial complex, Phase-1, Elasagiri Road
Hosur – 635126 Tamilnadu - INDIA
T +91 4344 274434
M +91 81443 88800

TRANSTECNO INDIA – NORTH BRANCH
Plot No: 3 A, Sector 2, IIE, Sidcul, Pantnagar
U.S. Nagar, Uttarakhand – 263153 - INDIA
indiaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com

 **SALES OFFICE BRAZIL**
Rua Dr. Freire Alemão 155 / 402 - CEP. 90450-060
Auxiliadora Porto Alegre RS - BRAZIL
T +55 51 3251 5447
F +55 51 3251 5447
M +55 51 811 45 962
braziloffice@transtecno.com
www.transtecno.com.br

 **SALES OFFICE OCEANIA**
Unit 5, 12 Nyholt Drive, Yatala 4207
Queensland - AUSTRALIA
T +61 07 3800 0103
M +61 04 38060997
oceaniaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com.au

 **SALES OFFICE SOUTH KOREA**
772-41, Bongdong-ro, Bongdong-eup, Wanju-goon
Chonbuk, 55313
SOUTH KOREA
T +82 70 8867 8897
F +82 504 199 2107
M +82 10 5094 2107
koreaoffice@transtecno.com
www.transtecno.com

www.minitecno.com
www.transtecno.com

Features

- Anti-vibration buffer foot
- Male
- EPDM rubber
- Stainless Steel thread

RS PRO Cylindrical Male - Foot Anti-Vibration Mounts

RS Stock No.:

See table



RS Professionally Approved Products bring to you professional quality parts across all product categories. Our product range has been tested by engineers and provides a comparable quality to the leading brands without paying a premium price.

Product Description

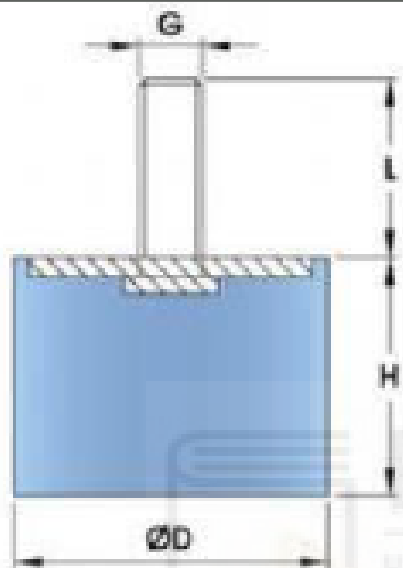
MALE - FOOT/BUMP STOP Cylindrical mounts, a simple and cost effective mount. For use in compression or as a Buffer. A very large range of available size and studs.

H = Height

D = Diameter

G = Tread Size

L = Thread Length



General Specifications

RS Code	Metal type	Rubber	Hardness	D (mm)	H (mm)	GxB (mm)
1264923	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	8	5	M3x6
1264925	Zinc plated steel	Natural Rubber	45 Shore A	10	8	M4x10
1263927	Stainless steel grade 304	EPDM Rubber	85 Shore A	10	8	M4x6
1264926	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	10	10	M4x6
1264927	Stainless steel grade 304	Natural Rubber	40 Shore A	12.5	15	M5x10
1264928	Zinc plated steel	Natural Rubber	55 Shore A	12	19	M5x12
1264929	Zinc plated steel	Natural Rubber	45 Shore A	15	8	M4x10
1264931	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	15	8	M4x15

1264932	Zinc plated steel	Natural Rubber	50 Shore A	15	15	M4x10
1264933	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	15	15	M5x15
1264934	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	15	15	M6x6
1264935	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	15	20	M5x12
1264936	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	15	25	M5x12
1264937	Zinc plated steel	Natural Rubber	55 Shore A	16	10	M5x12
1264938	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	16	18	M4x10
1264939	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	16	18	M5x15
1264940	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	16	20	M5x12
1264941	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	20	8	M6x15
1264942	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	20	10	M8x20
1264943	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	20	13	M6x20
1264944	Zinc plated steel	Natural Rubber	45 Shore A	20	15	M6x10
1264945	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	20	20	M6x15
1264947	Zinc plated steel	Natural Rubber	45 Shore A	20	20	M6x20
1264948	Zinc plated steel	Natural Rubber	55 Shore A	20	20	M6x20
1263928	Stainless steel grade 304	Natural Rubber	50 Shore A	20	20	M6x20
1264949	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	20	25	M6x15
1264950	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	25	10	M6x18
1264951	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	25	10	M8x20
1264953	Zinc plated steel	Natural Rubber	45 Shore A	25	15	M6x18
1264954	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	25	15	M8x20
1264955	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	25	20	M8x20
1264956	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	25	30	M6x18

1264957	Zinc plated steel	Natural Rubber	50 Shore A	30	8	M8x40
1264958	Zinc plated steel	Natural Rubber	55 Shore A	30	10	M6x28
1264959	Zinc plated steel	Natural Rubber	55 Shore A	30	10	M6x28
1264960	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	30	15	M8x25
1264961	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	30	17	M8x30
1263929	Stainless steel grade 304	Natural Rubber	45 Shore A	30	20	M8x15
1264962	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	30	20	M8x15
1264963	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	30	20	M8x25
1264964	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	30	25	M8x10
1264965	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	30	30	M8x25
1264966	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	30	35	M6x18
1264967	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	30	35	M8x15
1264969	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	30	35	M8x33
1264970	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	40	20	M10x25
1264971	Zinc plated steel	Natural Rubber	50 Shore A	40	20	M8x20
1264972	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	40	25	M10x25
1264973	Zinc plated steel	Natural Rubber	45 Shore A	40	25	M6x20
1264975	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	40	30	M10x25
1264976	Zinc plated steel	Natural Rubber	45 Shore A	40	30	M8x20
1264977	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	40	30	M8x23
1264978	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	40	30	M8x25
1264979	Zinc plated steel	Natural Rubber	55 Shore A	40	35	M8x20
1264981	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	40	40	M10x25
1264982	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	50	20	M10x30

1264983	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	50	25	M10x30
1264984	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	50	30	M10x25
1265930	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	50	30	M10x30
1265931	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	50	40	M10x25
1263930	Stainless steel grade 304	Natural Rubber	60 Shore A	50	40	M10x25
1265932	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	50	45	M10x25
1265933	Zinc plated steel	Natural Rubber	50 Shore A	50	50	M10x25
1265934	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	50	50	M8x25
1265935	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	60	35	M10x25
1265936	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	70	20	M10x15
1265937	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	70	50	M10x25
1265938	Zinc plated steel	Natural Rubber	60 Shore A	75	30	M12x40
1263931	Stainless steel grade 304	Natural Rubber	55 Shore A	75	35	M12x37
1265943	Zinc plated steel	Natural Rubber	45 Shore A	75	50	M10x28
1265944	Zinc plated steel	Natural Rubber	45 Shore A	75	50	M12x40



FY 17 FM

Unidad de rodamientos de bolas con pestaña cuadrada con fijación excéntrica, soporte de fundición, ISO

Este producto de rodamientos de bolas con pestaña cuadrada cumple con las normas ISO para unidades de rodamientos de bolas con un eje exterior estándar o ISO. Este producto también cumple con los requisitos para unidades de rodamientos de bolas con eje estándar. El producto está diseñado en un soporte de fundición que puede adaptarse a la posición del eje de la máquina. Las unidades de rodamientos de bolas pueden estar en una configuración de eje estándar o en una configuración de eje excéntrico.

- Características para altas temperaturas y corrosión
- Características para alta velocidad
- Características



Descripción general

Dimensiones

Diámetro de los tornillos de fijación	10 mm
Diámetro del eje	17 mm
Ancho total del soporte	26 mm
Ancho total	39.1 mm
Distancia del centro entre los orificios para tornillos	54 mm
Ancho del rodamiento, total	28.6 mm

Rendimiento

Capacidad de carga dinámica básica	9.56 kN
Capacidad de carga estática básica	4.75 kN
Velocidad límite	9 500 r/min
Nota	Velocidad límite con tolerancia de eje h6

Propiedades

Tipo de soporte	Con pestaña
Tipo de soporte con pestaña	Cuadrada
Cantidad de agujeros para tornillos de fijación	4
Tipo de orificio para tornillos de fijación	Plano
Elemento de retención, aro interior	Anillo excéntrico
Tipo de agujero	Cilíndrico
Aro de asiento de caucho	Sin
Material, soporte	Fundición
Material, rodamiento	Acero para rodamientos
Recubrimiento	Sin
Sellado, rodamiento	Rozante en ambos lados
Tipo de sellado	Contacto estándar
Sellado, unidad	Sin
Lubricante	Grasa
Orificio de relubricación	Con
Boquilla de relubricación	Con

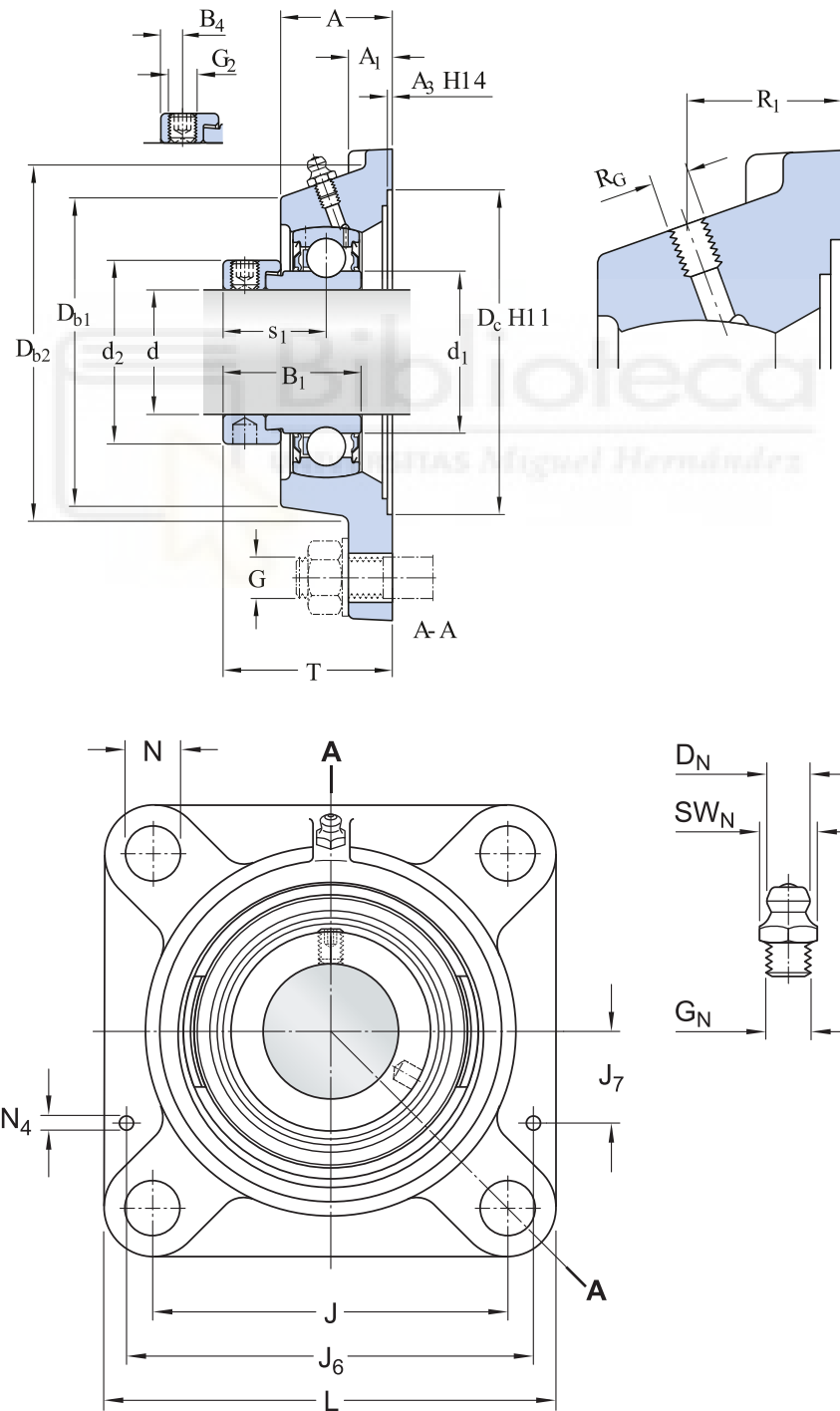
Logística

Peso neto del producto	0.393 kg
Código eClass	23-05-08-02



Especificación técnica

Cumplimiento con el estándar	ISO
Para un propósito específico	Para aplicaciones de manipulación de materiales
Material, soporte	Fundición
Sellado, rodamiento	Rozante en ambos lados
Tipo de sellado, rodamiento	Contacto estándar
Sellado, unidad	Sin
Recubrimiento	Sin



Dimensiones

d	17 mm	Diámetro del agujero
d ₁	≈ 24.2 mm	Diámetro exterior del aro interior
d ₂	27.2 mm	Diámetro exterior del anillo de fijación
A	26 mm	Ancho del soporte
A ₁	11 mm	Ancho de la pestaña
A ₃	3.2 mm	Profundidad del rebaje de centrado
B	19.1 mm	Ancho del aro interior
B ₁	28.6 mm	Ancho total del rodamiento
B ₄	4.75 mm	Distancia de la cara lateral del dispositivo de fijación al centro de la rosca
D _{b1}	50 mm	Diámetro superior externo
D _{b2}	53 mm	Diámetro externo de la base
D _c	55.6 mm	Diámetro del rebaje de centrado del soporte
J	54 mm	Centre distance between bolt holes
L	76 mm	Longitud total
N	11.5 mm	Diámetro del agujero del tornillo de fijación
s ₁	22.1 mm	Distancia de la cara lateral del dispositivo de fijación al centro del camino de rodadura
T	39.1 mm	Ancho total

FIJAS DE SITUACIÓN

J ₆	66 mm	Distancia de las fijas de situación
J ₇	14.5 mm	Desplazamiento axial de las fijas de situación
N ₄	4 mm	Diámetro recomendado para las fijas de situación

BOQUILLA ENGRASADORA

D _N	6.5 mm	Diámetro de la cabeza esférica de la boquilla engrasadora
----------------	--------	---

SW _N	7 mm	Tamaño de la llave hexagonal para la boquilla engrasadora
G _N	1/4-28 SAE-LT	Rosca de la boquilla engrasadora

ORIFICIO ROSCADO

R _G	1/4-28 UNF	Rosca del soporte para boquilla engrasadora
R ₁	19 mm	Posición axial de la rosca del soporte

Datos del cálculo

Capacidad de carga dinámica básica	C	9.56 kN
Capacidad de carga estática básica	C ₀	4.75 kN
Carga límite de fatiga	P _u	0.2 kN
Velocidad límite		9 500 r/min
		Velocidad límite con tolerancia de eje h ₆

Información de montaje

Tornillo de fijación	G ₂	M6x0.75
Tamaño de llave hexagonal para tornillo de fijación		3 mm
Par de apriete recomendado para el tornillo de fijación		4 N·m
Diámetro recomendado para los tornillos de fijación, mm	G	10 mm
Diámetro recomendado para los tornillos de fijación, pulgadas	G	0.375 in

Tolerancias y juegos

Los valores dependen del rodamiento incluido:

- Tolerancia del diámetro del agujero → [tabla 1](#)
- Juego radial interno → [tabla 2](#)
- Ajuste recomendado → [tabla 3](#)
- Tolerancia del eje → [tabla 4](#)

Productos compatibles

Componente

Soporte con pestaña cuadrada para rodamientos de inserción, fundición




[FY 503 M](#)

Rodamiento de inserción con un anillo de fijación excéntrico y aro interior estrecho

[YET 203](#)



Más información

 Detalles del producto	 Información sobre ingeniería	 Herramientas
Unidades con pestaña según las normas ISO	Principios para la selección y la aplicación de las unidades de rodamientos de bolas: Descargar catálogo (4.9 MB)	Bearing Select (Herramienta para la selección de rodamientos)
Unidades con pestaña según las normas norteamericanas	Principios para la selección de soluciones de rodamientos montados	Engineering Calculator (Herramienta para cálculos de ingeniería)
Unidades con pestaña según las normas industriales japonesas (JIS)	Falla del rodamiento y cómo prevenirla	
Unidades con pestaña, no estandarizadas (línea de procesamiento de alimentos SKF)		
Desalineación admisible		
Apoyo con pestaña del lado fijo/libre		
Cargas		
Límites de temperatura		
Velocidad admisible		
Lubricación		
Montaje y desmontaje		
Información para los pedidos		
Sistema de designación		

Biblioteca
UNIVERSITAS Miguel Hernández



Términos de uso

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación, publicada por AB SKF (publ.) (556007-3495 · Gotemburgo) ("SKF") y de su propiedad, usted acepta cumplir con los siguientes términos y condiciones:

Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su entera responsabilidad, que asume la responsabilidad absoluta de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos.

Todas las garantías y manifestaciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquiera o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión.

Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información incluida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que esas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

Servicios de terceros

Cuando mire contenido de YouTube a través de los sitios web de SKF (es decir, utilizando [Servicios API de YouTube](#)), usted acepta los [Términos de servicio de YouTube](#).

Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explotarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros.

Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF o autorizadas a SKF.

Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.