



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

TRABAJO FINAL DE GRADO

**Diseño y construcción de una cinta transportadora
para el transporte de masa de pan.**

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA MECANICA.

ALUMNO: Daniel Pastor Peidro

Curso: 2018/2019

Fecha: Julio 2019

Tutor: Jorge Gabriel Segura Alcaraz.

Diseño y construcción de una cinta transportadora para el transporte de masa de pan.

Este proyecto se basa en la construcción de una cinta transportadora por encargo para una empresa anónima, el proyecto lo realizaré en la empresa Tecso Levante S.L. El trabajo se organizará en las siguientes partes:

- Análisis de las alternativas posibles y elección de la más adecuada.
- Diseño y cálculo de elementos: esfuerzos y deformaciones máximas.
- Análisis de desgaste
- Planos.
- Presupuesto detallado para su fabricación.

Diseny i construcció d'una cinta transportadora per al transport de massa de pa.

Aquest projecte es basa en la construcció d'una cinta transportadora per encàrrec per a una empresa anònima, el projecte ho realitzaré en l'empresa "Tecso Levante S.L.". El treball s'organitzarà en les següents parts:

- Anàlisi de les alternatives possibles i elecció de la més adequada.
- Disseny i càlcul dels elements, esforços i deformacions màximes.
- Anàlisi de desgast.
- Plànols.
- Pressupost detallat per a la seua fabricació.

Design and construction of a conveyor belt for the transport of bread dough

This project is based on the construction of a conveyor belt, commissioned by an anonymous company. I will carry out this project in the company Tecso Levante S.L. The work will be organized as per following schedule:

- Analysis of possible alternatives and choice of the most suitable one
- Design and calculation of elements: stress and maximal strain.
- Wearing Analysis
- Plans
- Detailed budget for its manufacturing

Contenido:

- I. Memoria.**
- II. Anejos**
 - a. Análisis estructural**
 - b. Elección elementos comerciales.**
- III. Planos**
- IV. Presupuesto**
- V. Fichas técnicas de elementos comerciales**



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

I. MEMORIA

**Diseño y construcción de una cinta transportadora
para el transporte de masa de pan.**

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA MECANICA.

ALUMNO: Daniel Pastor Peidro

Curso: 2018/2019

Fecha: Julio 2019

Tutor: Jorge Gabriel Segura Alcaraz.

Tabla de contenido

1. Introducción.....	2
1.1. Empresa.....	2
1.1.1. Organigrama.....	2
2. Alcance.....	4
3. Antecedentes.....	5
4. Normativa aplicable.....	6
5. Programas empleados.....	7
6. Requisitos de diseño.....	8
6.1. Cliente.....	8
6.2. Normativa aplicable.....	8
6.3. Ubicación del transportador.....	9
7. Análisis de soluciones.....	12
7.1. Definición del problema.....	12
7.2. Elementos del transportador.....	12
7.2.1. Motor.....	12
7.2.2. Sistemas de tensión.....	14
7.2.3. Banda de lona.....	15
7.2.4. Guiado de banda.....	16
7.3. Solución elegida.....	18
8. Conclusiones y montaje final.....	21

1. Introducción.

Se pretende construir una cinta de transportadora para transportar masa de pan en una línea de una fábrica de pan. El proyecto es un encargo de una empresa anónima a Tecso Levante S.L. y partimos con unas condiciones de velocidad necesarias y sabemos la longitud y la altura que debe tener el elevador en cuestión.

1.1. Empresa.

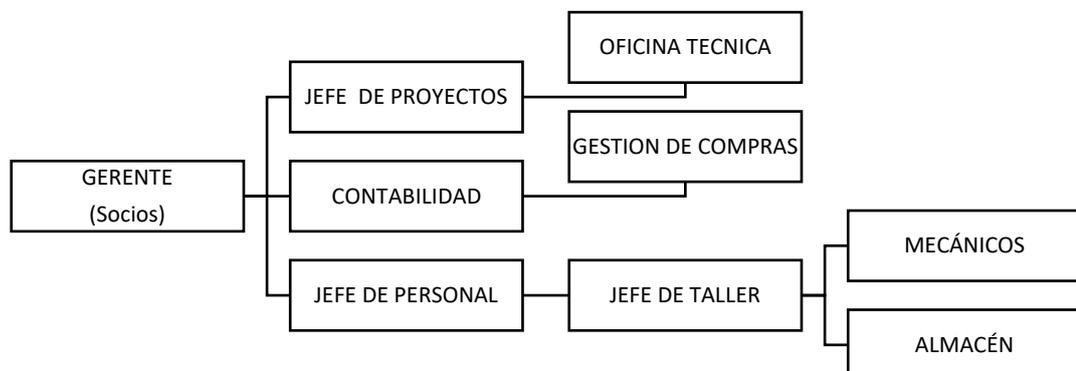
La empresa encargada de realizar el proyecto es Tecso Levante S.L., es una empresa dedicada a la fabricación de maquinaria, estructuras y diferente tipo de soluciones para problemas en el sector de la alimentación, por ello se realizan trabajos casi exclusivamente en acero inoxidable. Tiene convenios con diferentes grandes empresas para realizar todos los trabajos que necesiten en sus respectivas fábricas y centros logísticos.

La empresa consta de un taller en el que fabrican los diferentes elementos que después se montan en las diferentes fábricas o centros logísticos y una oficina técnica que gestiona los diferentes proyectos.

1.1.1. Organigrama.

La empresa cuenta actualmente con cerca de 50 trabajadores, pero para numerosos trabajos se ve en la obligación de subcontratar a empleados de otras empresas para realizar trabajos de mecanizado, realizar montajes fuera de la empresa o para realizar

La empresa se rige por el siguiente organigrama:



Gerentes: Son una pareja de ingenieros que fundaron su pequeña empresa y poco a poco han seguido creciendo en el sector. Su función es dirigir la empresa,

realizar las búsquedas y selecciones de personal y decidir métodos de trabajo, además de seguir trabajando activamente en la fabricación de elementos.

Jefe de proyectos: Miembro del equipo de ingeniería con más experiencia, dirige al equipo de ingeniería, ayuda en los posibles problemas que aparecen en el día a día y distribuye el trabajo entre los diferentes miembros del equipo.

Oficina técnica: equipo de ingeniería encargado de realizar los proyectos. Se encarga de realizar el diseño de cualquier elemento a construir, pedir presupuestos en caso de necesitar piezas y realizar el pedido al gestor de compras. Una vez realizado todo el pedido se encargan de transmitir el trabajo a realizar a los miembros del taller mediante planos. Es el lugar de la empresa en el que me encuentro.

Contabilidad: su función es controlar los movimientos económicos que tienen lugar dentro y fuera de la empresa, gestionar los cobros para poder pagar todos los gastos de la empresa y asegurarse de poder realizar un reparto salarial entre los empleados.

Gestión de compras: genera órdenes de compra para poder tramitar los pedidos realizados desde el departamento de ingeniería y gestiona el método de pago con los proveedores.

Jefe de personal: encargado de dirigir a los recursos de producción de la empresa(mecánicos). Mantiene relación directa con el jefe de proyectos y distribuye los mecánicos según los proyectos en los que se está trabajando.

Jefe de taller: dirige los empleados del taller siempre a las órdenes del jefe de personal y de la oficina técnica.

Almacén: guarda los diferentes materiales y mantiene un orden que permita controlar el stock de los elementos más usuales para poder tener siempre a la disposición del mecánico.

Mecánicos: fabrican los elementos diseñados por el equipo de ingeniería. Son la mano de obra de la empresa.

2. Alcance.

Se diseñarán los elementos mecánicos que van a formar parte del conjunto de la cinta transportadora. Y se elegirá los elementos comerciales que van a ser utilizados en la fabricación de la misma.

Debido a la urgencia del proyecto se fabrican la mayoría de las piezas, por lo tanto, encarecerá el precio final del proyecto.

3. Antecedentes.

La necesidad de este proyecto surge con la optimización de los procesos de producción en la fabricación de pan.

La función de las cintas transportadoras es la de desplazar productos entre dos puntos, pueden transportar materiales incluso personas, y la longitud de la cinta depende de las necesidades de la misma. Una cinta transportadora nos proporciona un movimiento lineal y continuo, estas cintas pueden tener la longitud e inclinación deseada.

El primer uso que se le dio a las cintas transportadoras fue el de transporte de carbón y materiales de la industria minera de las minas hacia los puntos de transporte, ahorrando con ello una gran cantidad de tiempo que se perdía transportando manualmente hasta los puntos de carga. Las primeras cintas aparecieron en 1795 pero de una forma rudimentaria, a partir de esto los ingenieros empezaron mejorar este método demostrando que se podían llegar a transportar materiales en grandes distancias.



Ilustración 1 Cinta transportadora de carbón

Pero la verdadera revolución en las cintas transportadoras llegó en 1913 cuando Henry Ford decidió emplear cintas transportadoras en una cadena de montaje, cambiando la forma de desplazar el producto a lo largo de las fábricas evitando tener que mover todo el material manualmente y cambiando la industria hacia lo que conocemos ahora. Hasta este momento la gente realizaba su trabajo en un punto de trabajo y posteriormente este material o producto se desplazaba manualmente hacia otro punto y así sucesivamente, añadiéndole a la fabricación de cualquier elemento un sobre coste de horas de movimiento de piezas, traducido en un sobre coste económico.

4. Normativa aplicable.

- **Directiva 06/42/CE**, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- **Directiva Europea 06/95/CE** relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- **Directiva 04/108/CE** sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a la compatibilidad electromagnética.
- **Reglamento 1935/2004** sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se derogan Directivas 80/590 y 89/109.

Para los requisitos específicos de la adecuación de esta línea, se han aplicado las siguientes normas y especificaciones técnicas:

- *UNE-EN ISO 11161:2009 Seguridad de las máquinas. Sistemas de fabricación integrados. Requisitos fundamentales.*
- *UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.*
- *UNE-EN ISO 13849-1:2008 Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.*
- *UNE-EN 4414:2011 Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.*
- *UNE-EN ISO 13857:2008 Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores.*
- *UNE-EN 349:1994 Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.*
- *UNE-EN 953:1998 Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.*
- *UNE-EN 1037:1996 Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva.*
- *UNE-EN ISO 14122-2:2002/A1 Seguridad en máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas.*
- *UNE-EN ISO 14122-3:2002/A1 Seguridad en máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 3: Escaleras, escalas de peldaños y guardacuerpos.*
- *UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: requisitos generales.*
- *UNE-EN 61000-6-2:2006 Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6. Normas genéricas. Sección 2. Norma genérica de inmunidad en entornos industriales.*
- *UNE-EN 12547:1999 + A1:2009 Centrifugadoras. Requisitos comunes de seguridad.*
- *UNE-EN 620:2002 Equipamientos y sistemas de manutención continua. Requisitos de seguridad y de Compatibilidad Electromagnética para cintas transportadoras fijas de productos a granel.*

5. Programas empleados.

- **Solidworks:** programa de dibujo en 3D, empleado para el diseño del transportador, y para los cálculos estáticos del mismo.
- **Kiss soft:** Programa para el cálculo de ejes y rodamientos.
- **Excel**
- **Word**

6. Requisitos de diseño.

Son los mínimos que debe cumplir nuestro producto. Vienen determinados por las exigencias del cliente, la normativa aplicable en la fabricación de dicho elemento y por el lugar en el que se colocara el transportador, es decir, la fábrica en cuestión.

6.1. Cliente.

El cliente nos exige unas condiciones, que debemos cumplir en la fabricación del mismo. En este caso tenemos:

- **Plazo de montaje máximo:** 10 días.
- **Condiciones de funcionamiento:** posibilidad de variar las velocidades del transportador, y que pueda transmitir suficiente par en caso de cambios en el sistema de trabajo de la fábrica.

6.2. Normativa aplicable.

Para este transportador intervienen varias normativas como se ha visto en el punto 4 de esta memoria.

Al ser un transportador tenemos:

- Normativa aplicable a la seguridad del transportador, tanto por la parte mecánica como por la parte eléctrica. La parte mecánica deberemos tenerla en cuenta en la fabricación de los posibles puntos de atrapamiento, minimizándolos y los que no puedan evitarse deben estar bien señalizados. La parte eléctrica no está incluida en este proyecto.



Ilustración 2 Señal de peligro de atrapamiento.

- Normativa aplicable a los alimentos:
 - No puede aparecer óxido en la estructura del transportador, por ello todos los elementos metálicos se realizarán en AISI 304, ya que para la limpieza de los transportadores empleamos agua, y está en contacto con sal del pan.
 - La banda debe ser una banda que sea compatible con el transporte de alimentos, y todos los plásticos empleados también.

6.3. Ubicación del transportador

Por último, el lugar en el que se va a colocar el transportador, y los elementos a los que estará conectado nos determinarán el diseño final del mismo. En nuestro caso:

- **Longitud total de extremo a extremo de transportador:** 6200mm
- **Altura máxima y mínima:** 1450mm-1050mm
- **Forma del transportador:** respetar la estética de la maquinaria de la empresa.

Por último un factor decisivo es la función de nuestro transportador, vamos a transportar masa de pan, por lo tanto, debe caer sobre otro transportador, esto nos determina que tenemos que tener un radio en el extremo mínimo, si no caería al suelo la masa.

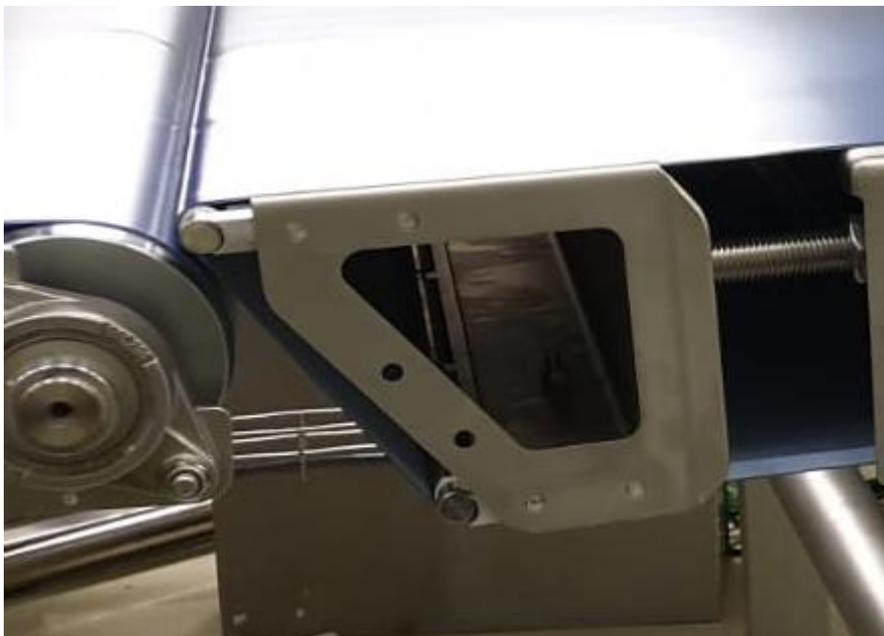


Ilustración 3 Cabezal de nuestro transportador

Aquí podemos ver el transportador, ya finalizado, y se puede ver perfectamente que esta es la única forma de colocar el transportador sin que caiga masa al suelo, ya

que de colocar dos rodillos uno en frente del otro podría provocar aplastamientos de la masa y un malfuncionamiento de la misma.

Este cabezal podría realizarse de varias formas, en el transportador anterior encontramos un método que tenía algún inconveniente.



Ilustración 4 Cabezal opcional con un radio pequeño.

Como se puede ver en la imagen la forma de solucionar el problema en este caso ha sido colocar un perfil de plástico con el canto redondeado, esto nos provoca que con el paso del tiempo la cinta acabe desgastando el plástico y ocasionando un mal funcionamiento del mismo.

Nuestro caso lo hemos solucionado colocando una rodillada, formada por plásticos con un bajo coeficiente de fricción y rodillos de inoxidable, de esta forma se consigue un resultado mejor al de emplear una rodillada con rodamientos.

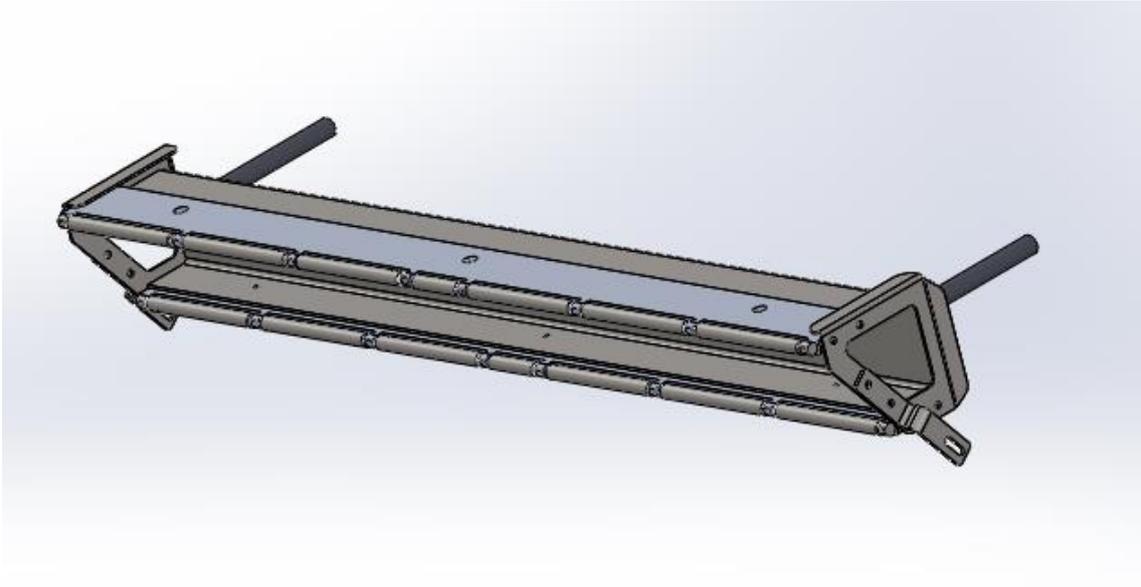


Ilustración 5 Despiece de nuestro cabezal

Este es nuestro cabezal, cuenta con dos conjuntos de rodillos que pueden soportar la fricción de la banda perfectamente.

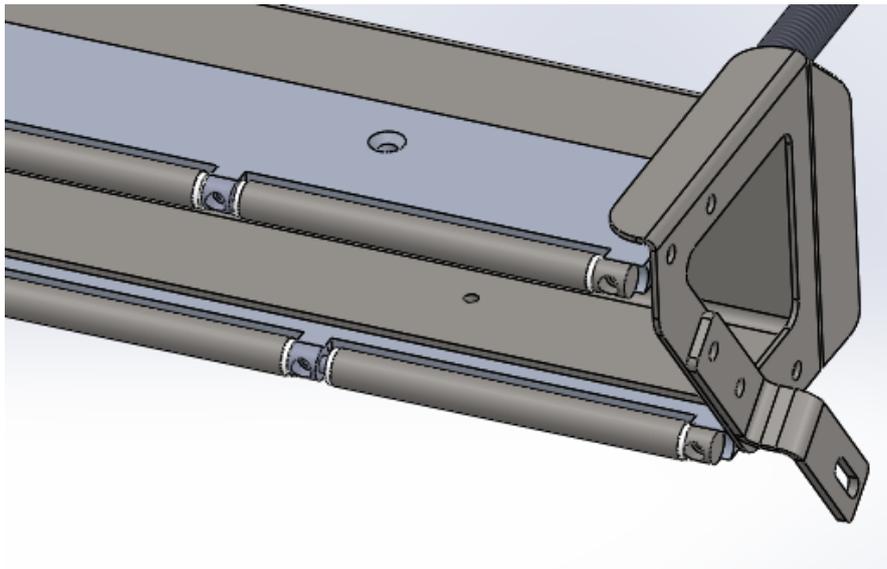


Ilustración 6 Detalle del sistema de rodillos de nuestro cabezal

Como se puede apreciar en la imagen vemos que las partes del rodillo son complejas, pues están todas las piezas realizadas en un torno, y consta de 14 rodillos de inoxidable, 28 casquillos de plástico y 16 soportes con una geometría compleja.

Esto significa que aunque nuestra decisión pueda tener mejor funcionamiento, económicamente el gasto es muy superior, según las necesidades de nuestro cliente podemos elegir una u otra forma.

7. Análisis de soluciones.

7.1. Definición del problema.

El transportador debe transportar masa de pan entre dos puntos. Tenemos que tener en cuenta el material que transportaremos, y todos los requisitos anteriormente mencionados.

Una parte importante del problema es el plazo de entrega tan reducido, el cual nos obliga a elegir entre otras posibilidades para acelerar los plazos.

7.2. Elementos del transportador.

El transportador tiene elementos como es el chasis, o el conjunto de costillas que son piezas de las cuales no existe otra posibilidad de fabricarlas, ya que queremos que sea similar al transportador anterior. Pero existen otros elementos que debemos elegir su posición o forma de trabajar, estos elementos son:

- Tipo de tracción.
- Situación del motor.
- Sistemas de tensión de banda.
- Tipo de banda y método de colocación.
- Sistema de centrado de la banda.

7.2.1. Motor.

En el anexo de elección de elementos comerciales, podemos encontrar el cálculo para obtener el motor adecuado.

Podemos elegir entre varios lugares para colocar un motor, y esto nos determinará la forma de colocar nuestros elementos, además podemos tener diferentes tipos de motores, con sus respectivas ventajas e inconvenientes

Podemos elegir ente un motorreductor o entre un mototambor.

- **Motorreductor:** se trata de un motor con su sistema de reducción de velocidad incluido en el mismo.



Ilustración 7 Motorreductor

Este es el sistema más empleado, los fabricantes ofrecen una gran oferta, tanto de potencias de motores como de reducciones del mismo, esto nos permite poder adaptar para cualquier cinta un motorreductor adecuado. Al ser el más empleado es el más barato, y el más fácil de conseguir. Por otra parte, tenemos el inconveniente de que debe estar siempre fuera de la cinta, por lo tanto, debemos crear un sistema para sujetarlo por fuera de la cinta, creando posibilidades de impactos.



Ilustración 8 Detalle motorreductor con sus inconvenientes de espacio

El tipo de motor nos determina realizar este tipo de montaje, y debemos elegir un sistema de tensado de correa adecuado para el mismo.

- **Mototambor:** se trata de un motor eléctrico dentro de un cilindro, como se puede ver en la imagen, el motor gira y transmite el movimiento al sistema de engranajes que es su reductor. El movimiento a la cinta lo transmite el cilindro, por lo tanto debe tener un sistema de anclaje a la misma.

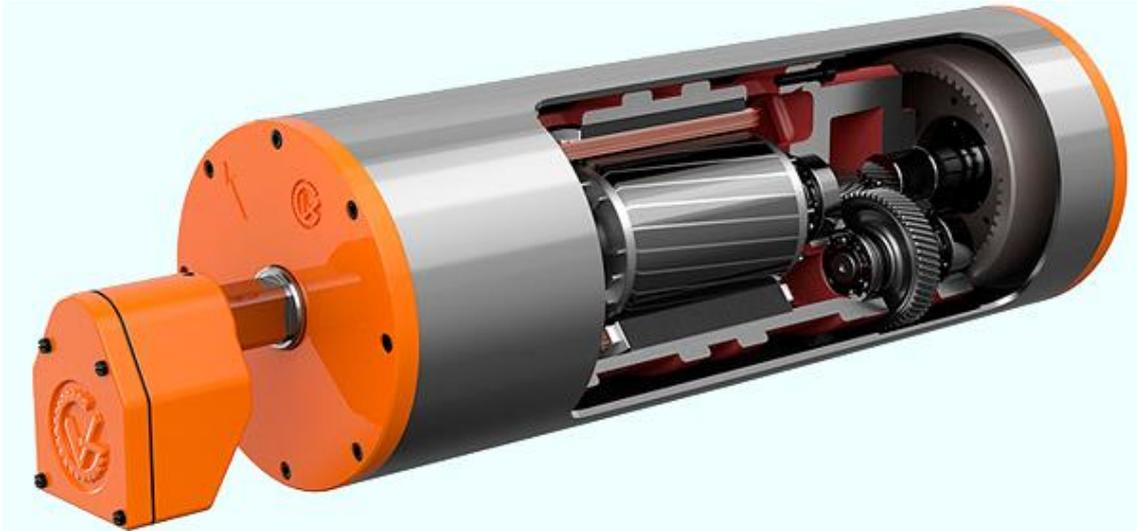


Ilustración 9 Mototambor

Los mototambores no son tan utilizados, debido a que no es tan fácil de conseguir, y prácticamente se realiza a medida para cada cinta transportadora que se fabrica, por lo tanto el tiempo empleado para conseguir un mototambor es siempre mayor que un motorreductor standard. Esto lógicamente se traduce en un precio muy superior al motorreductor.

La ventaja que tiene este sistema es que queda completamente integrado, permitiendo un conjunto estéticamente mejor y además evitamos un punto de posible impacto. Se suelen emplear en lugares que por problema de espacio no se puede colocar un motorreductor.



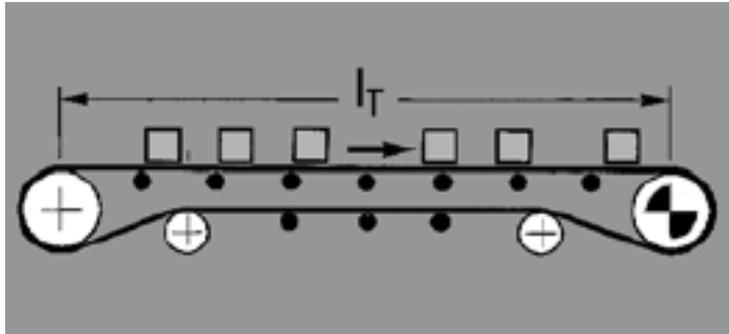
Ilustración 10 Conjunto mototambor en cinta.

7.2.2. Sistemas de tensión.

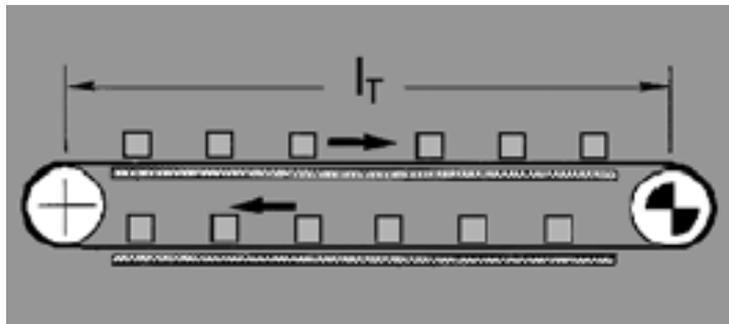
Según la forma en la que coloquemos nuestro rodillo tensor, podremos elegir un tipo de tensor u otro.

Formas de colocar los rodillos:

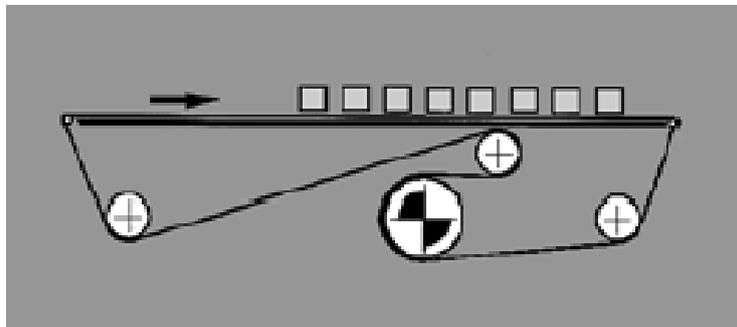
- Tensión mediante rodillos tensores en la parte inferior, parte motriz en uno de los cabezales



- Tensión mediante un tensor en el cabezal, un cabezal es parte motriz



- Tensión mediante rodillo tensor, parte motriz no está en el cabezal.



Se pueden combinar varios sistemas de tensión, ya que la banda de lona en cintas grandes es difícil de colocar con un tamaño ajustado, para evitar estos inconvenientes podemos colocar varios tensores en la misma cinta.

7.2.3. Banda de lona.

En el anejo de elección de elementos comerciales encontramos la elección de la banda de lona.

El montaje de la misma se puede realizar de tres formas:

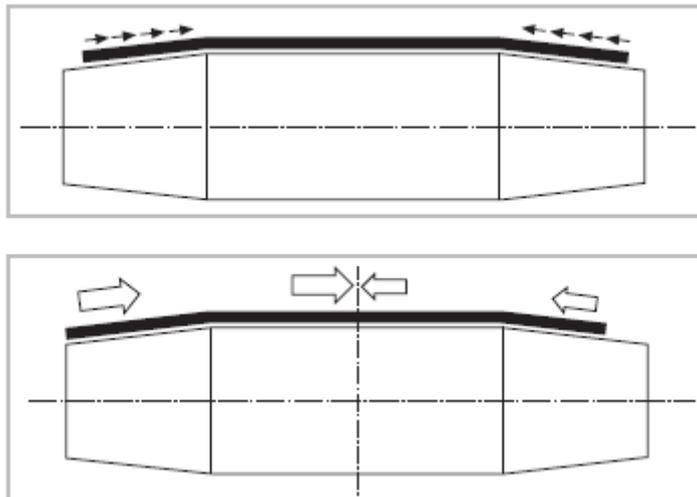
- **Unión mediante gancho:** se corta la cinta de lona de la medida deseada, y se le coloca un sistema con un pasador para poder unirla, tiene la ventaja que es fácil de desmontar, pero en determinados casos, no se puede emplear.
- **Banda soldada:** se trata de una banda completamente soldada, para la colocación de la misma tenemos que introducirla por bajo y colocar los elementos como rodillos después. Es muy difícil de colocar, necesita diseñar muy bien el método de montaje y necesita un buen margen de tensión.
- **Banda soldada in situ:** se corta la banda a medida y se suelda en el sitio, tiene el inconveniente que no se puede desmontar sin cortar.

7.2.4. Guiado de banda.

Se requiere de un guiado de la banda, ya que, si no se realiza, puede acabar desviándose de su trayectoria, lo que supone que la banda este circulando por donde no debe, esto nos supone desgaste de banda por un punto inadecuado, o incluso desgastando otros elementos, ya que las bandas de lona son muy resistentes.

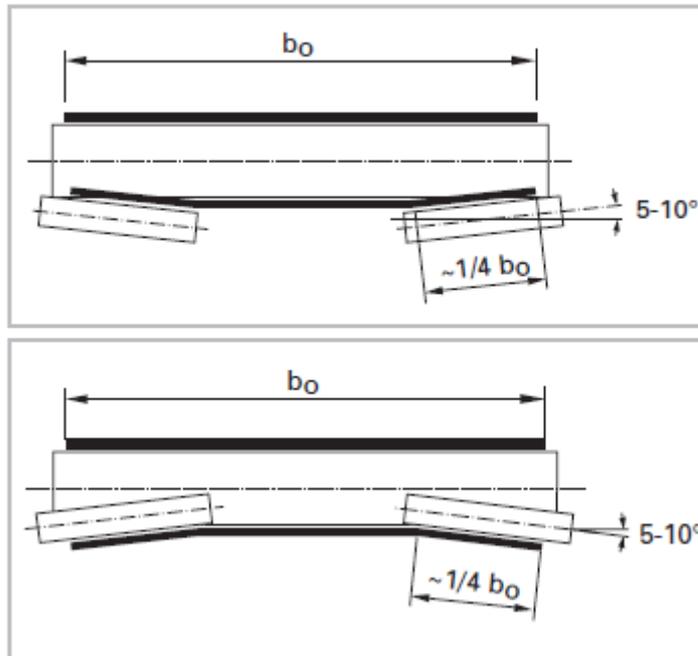
El guiado de banda se puede realizar de varias formas:

- **Rodillo cilíndrico-cónico o abombado:** se trata de darle una forma al cilindro cónica en los extremos



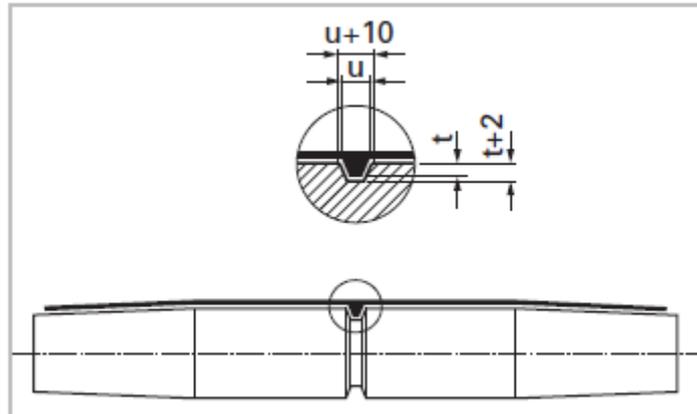
La forma cónica del cilindro dirige la banda hasta el interior, esto nos ayuda a guiarla, se recomienda este método sobretodo en bandas estrechas.

- **Guiado mediante cilindros:** se trata de guiar la banda a través de dichos cilindros, no se puede considerar una forma de guiado, ya que todos los transportadores cuentan con este método.
- **Guiado mediante rodillos inclinados:** se trata de conseguir el mismo efecto que conseguimos dándole la forma cónica a nuestro cilindro, pero lo hacemos a través de otros cilindros.



Tenemos que tener en cuenta la inclinación que tenemos en nuestros rodillos si queremos que sean de utilidad.

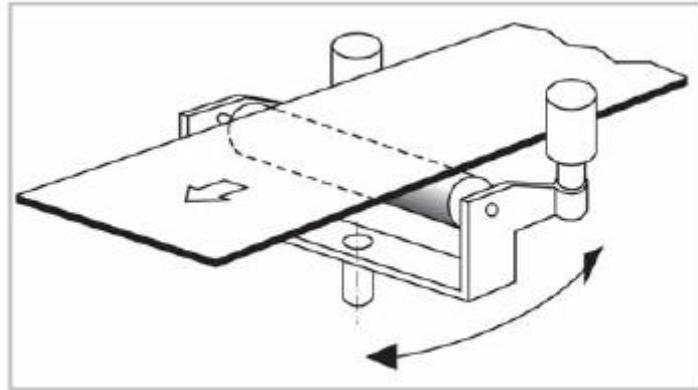
- **Perfiles de guiado:** consiste en colocar una guía en el cilindro y un perfil con la forma de esa guía en la banda. De esa forma se consigue que no pueda desplazarse del lugar.



Esta forma de guiado es muy buena, pero tiene algunos inconvenientes, como es el tiempo de espera, ya que nos tienen que fabricar una banda casi exclusiva para nosotros, y la fabricación de los cilindros requiere de mecanizados más complejos, se puede realizar por uno o por varios surcos, y eso puede dificultar su mecanizado.

- **Guiado automático:** por último, tenemos los guiados automáticos, pueden ser de muchos tipos, y consiste en sistemas que a través de sensores y actuadores pueda realizar el centrado de cinta.

Estos centrados se pueden realizar con sensores electrónicos, sistemas neumáticos etc... y mediante actuadores, pueden mover y desplazar rodillos para que la recolecten.



Como es lógico, podemos emplear varios de los métodos a la vez, para conseguir un buen guiado. Según el tamaño de nuestra cinta y la precisión con la que trabajará podemos necesitar más o menos.

7.3. Solución elegida.

Tras analizar los problemas, podemos llegar a tomar la decisión adecuada, como se ha explicado en los puntos anteriores, hay determinados factores que nos determinan casi exclusivamente una única solución.

- En el caso de la elección del motor y de su posición, nos es determinado por el plazo de entrega, ya que el tiempo de entrega de un mototambor es superior a dos semanas, que es superior al plazo de fabricación. Por lo tanto, estamos obligados a colocar un motoreductor, y en cuanto donde estará el eje motriz, estará en el centro del transportador, para poder colocar un buen punto de tensión del mismo.
- La colocación del motor nos determina como se colocará la banda, es decir, en el centro del transportador, colocaremos un tensor en el lugar donde este la rueda motriz y el otro tensor estará en los extremos del transportador, para poder prolongarlo y que llegue al siguiente transportador con facilidad, como se ha explicado antes, es muy importante la colocación del transportador



Ilustración 11 Tensor por tornillo, accionando rodillo

Este tensor es el que presiona el rodillo tensor contra la cinta de lona, como se puede ver es simplemente un tornillo con una tuerca que al roscar presionamos la cinta.



Ilustración 12 Tensor rodillo extremos.

Y este es el tipo de tensión que encontramos en los extremos de cinta, una varilla roscada, que desplazamos en una dirección o en otra y por medio de una contratuerca la fijamos.

- La banda se soldará in situ, debido a que esta debe ser una banda soldada, pero por las condiciones de la fábrica en la que vamos a montarla, podemos tener problemas para realizar el montaje.
- Y por último la elección del método de guiado, se han seleccionado dos métodos. Todo el transportador está conducido por rodillos, además, tiene dos

rodillos presionando al rodillo de tracción. El rodillo de tracción ha sido enrollado con plástico con un alto coeficiente de adherencia, para asegurarnos de que no resbala, pero a su vez se le da la forma cónica que antes se ha comentado. Por último, también contaremos con un sistema automático de guiado, no está dentro de las competencias de este proyecto, ya que se cogió del que tenía el transportador anterior.

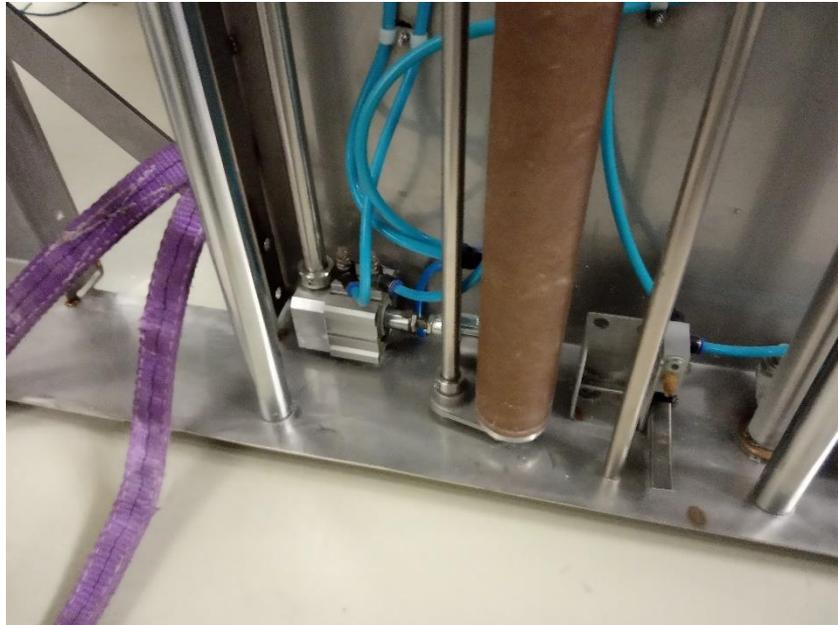


Ilustración 13 Sistema de centrado de banda neumático.

Se trata de un sistema de guiado neumático, tiene un pulsador que es accionado por la banda de lona cuando se desplaza a uno de los dos laterales, y cuando es accionado este alimenta el cilindro neumático que se ve en la imagen, y por medio de una palanca, levanta el rodillo, ayudando a centrar la banda de lona.

8. Conclusiones y montaje final.

Tras todo el análisis de soluciones ya podemos ver la forma del transportador.



Se realizó un montaje en planta sin problemas debido a la previa planificación del trabajo en taller, que pudo diagnosticar posibles problemas de montaje antes de su montaje.



El funcionamiento del transportador fue el esperado, y la planta pudo seguir con su trabajo al día siguiente de la intervención.

En cuanto a las conclusiones:

- El transportador se realizó en un tiempo record para un ingeniero con 1 mes de experiencia.
- Surgieron errores debidos a la falta de experiencia, que se solucionaron gracias a los consejos de los trabajadores y por el resto del equipo técnico.
- Los plazos de entrega tan cortos han supuesto algunos acabados peores de los deseados.
- Todo el proyecto está completamente sobredimensionado, por lo tanto, partimos de que el precio del proyecto es muy superior al esperado, por otra parte, debido a las exigencias de tiempo se trabajó sin un presupuesto definido, por lo tanto, el proyecto no se puede considerar que ha tenido pérdidas.
- Hay pequeños errores que no están reflejados en los planos, debido a que se subsanaron en el momento. Errores graves como tener que realizar un hueco mayor en los agujeros para que los mecánicos pudiesen meter bien los ejes, ya que el peso de estos materiales dificultó el trabajo.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

II. ANEJOS.

**Diseño y construcción de una cinta transportadora
para el transporte de masa de pan.**

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA MECANICA.

ALUMNO: Daniel Pastor Peidro

Curso: 2018/2019

Fecha: Julio 2019

Tutor: Jorge Gabriel Segura Alcaraz.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

a. ANALISIS ESTRUCTURAL.

**Diseño y construcción de una cinta transportadora
para el transporte de masa de pan.**

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA MECANICA.

ALUMNO: Daniel Pastor Peidro

Curso: 2018/2019

Fecha: Julio 2019

Tutor: Jorge Gabriel Segura Alcaraz.

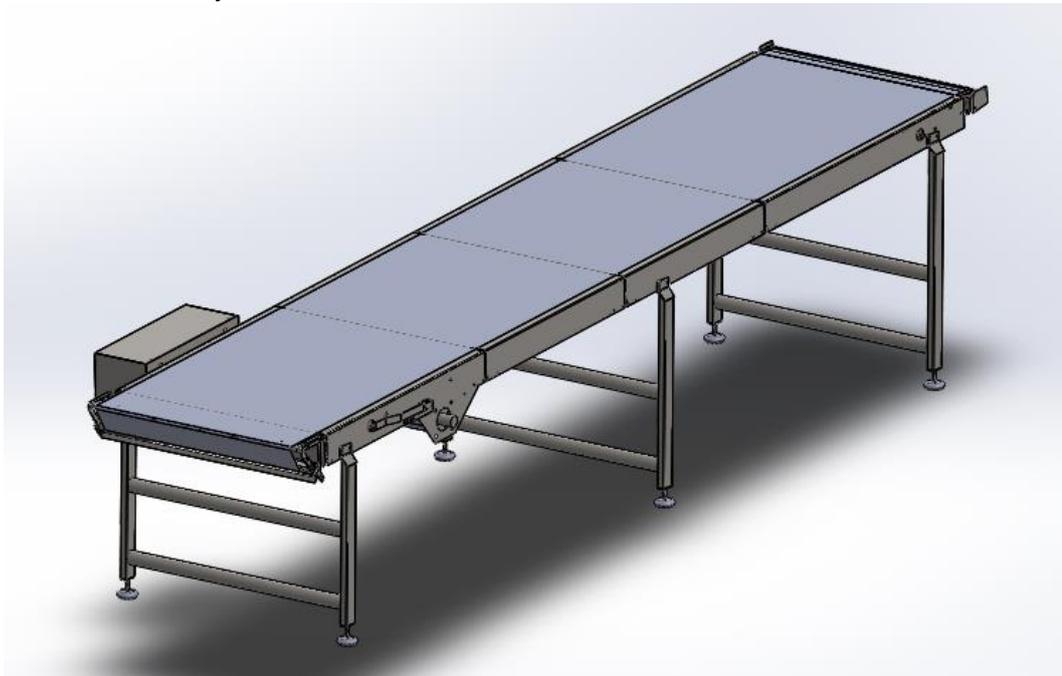
Contenido

1. Introducción.....	4
2. Simplificación de la estructura para el cálculo.....	5
3. Resultados análisis.....	6
3.1. Análisis de las tensiones obtenidas.....	6
3.1.1. Análisis de tensiones en la chapa.....	6
3.1.2. Tensión debida al peso del motor.....	7
3.1.3. Análisis tensiones obtenidas en las patas.....	8
3.2. Análisis de los desplazamientos obtenidos.....	10
4. Mejoras del diseño.....	13

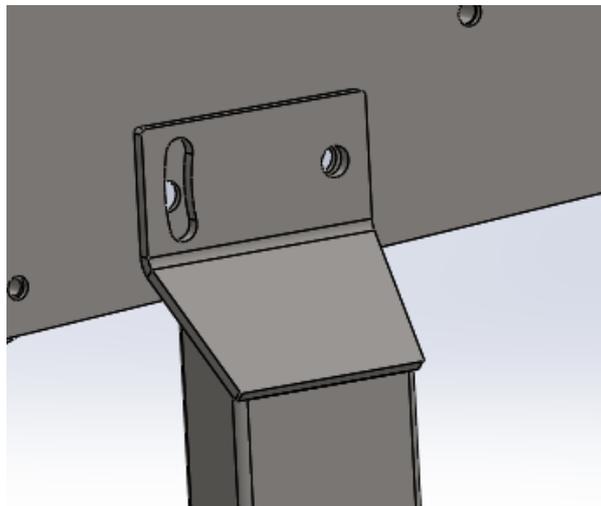
1. Introducción.

En el análisis estructural del transportador vamos a centrarnos en las partes que sujetan la estructura y en algunas partes que tienen una mayor carga. El transportador consta de:

- Chapa 6,2 m de longitud con un perfil de 1300mm con unos faldones de 170mm plegados en frío con un espesor de 3 mm (el transportador ha tenido que dividirse en varias partes para facilitar su transporte y debido a que nuestro proveedor no puede cortar chapa de mayor tamaño).
- Conjunto de patas, consta de patas de 80x40x2 con unos travesaños para dar estabilidad al conjunto, y tienen bajo un sistema para regular las alturas mediante rosca y tuercas.



- Las patas están unidas al chasis mediante tornillos M10.



2. Simplificación de la estructura para el cálculo.

Para calcular la estructura se ha elegido el programa Solidworks con su sistema de simulaciones.

Debido a la complejidad de la estructura y el exceso de piezas del transportador se ha tenido que simplificar para realizar el cálculo del mismo. Para esta simplificación:

- Se han eliminado los cabezales de la máquina y los sistemas de palanquería para tensar ya que no es un peso excesivo.
- También eliminaremos para el cálculo los rodillos y todas las costillas de la máquina, ya que el peso de estas es despreciable en la máquina.
- En el conjunto de patas hemos apoyado el transportador plano, sin los tornillos y la chapa, para simplificar los cálculos.
- Hemos dejado el rodillo del motor y el motor, ya que es el elemento que más peso tiene y podría descompensar el transportador.
- El sistema de regulación de altura lo eliminamos para el cálculo, ya que es una barra roscada muy corta y no es suficiente para pandear, a pesar de ser con diferencia el punto más débil de las patas.

Para realizar el cálculo tendremos tener en cuenta el peso de todos los elementos del transportador simplificado, y por supuesto el peso de la masa de pan a transportar. El transportador transporta 20kg/m.

Añadiremos un coeficiente para aumentar la carga ya que el cliente quiere que pueda resistir variaciones en la cantidad de pan a generar.

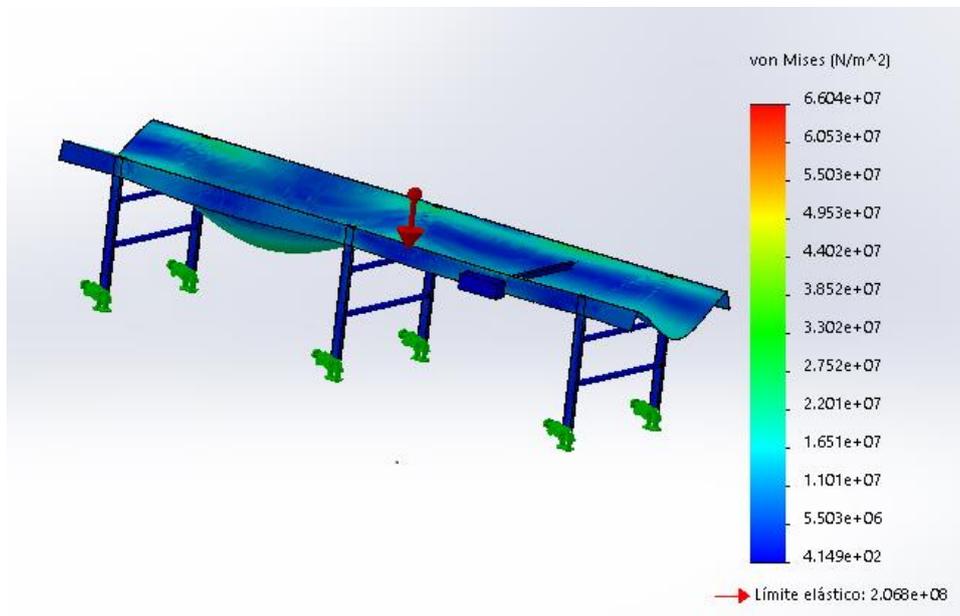
$$P_{pan} = 20 \times 6.2 \times 1.2 \cong 150\text{kg}$$

3. Resultados análisis.

Tras introducir los datos en el programa obtenemos un gráfico con las tensiones en cada punto del transportador y las deformaciones que tiene el transportador.

3.1. Análisis de las tensiones obtenidas.

Aquí podemos observar las tensiones a lo largo del transportador, como podemos observar sin analizar el gráfico es que todos los puntos del transportador no llegan a su límite elástico, por lo tanto, ya sabemos que el transportador cumple, ahora analizaremos los puntos críticos.

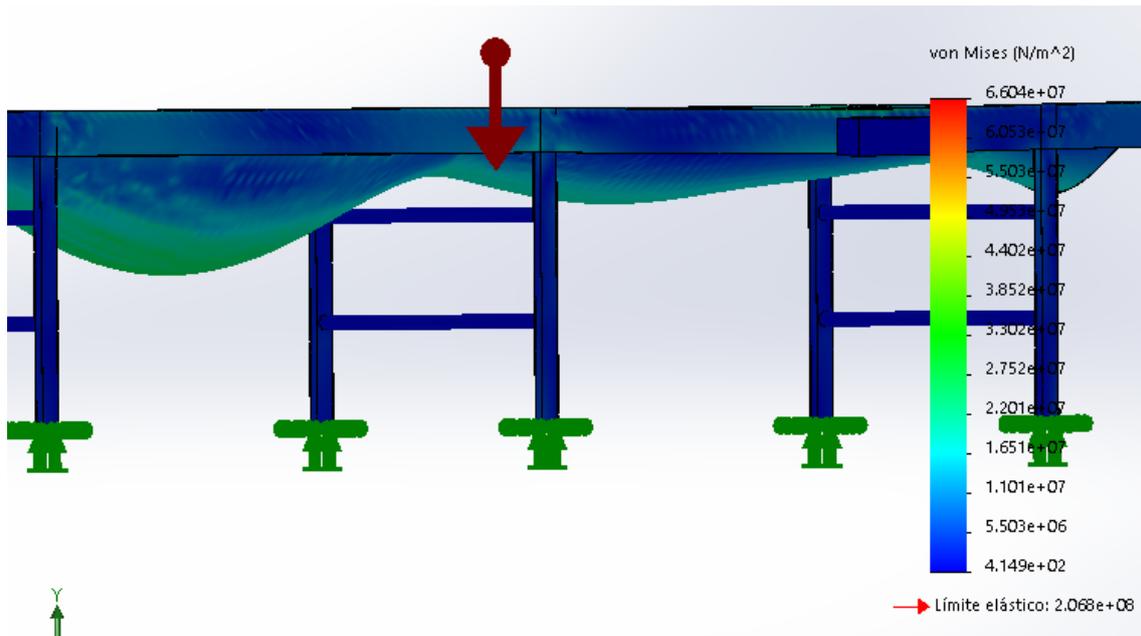


3.1.1. Análisis de tensiones en la chapa.

La parte de la chapa que más tensiones recibe es la parte que no tiene el eje del motor, ya que el eje del motor además de aportar peso nos aporta rigidez a la estructura. No obstante, como podemos observar:

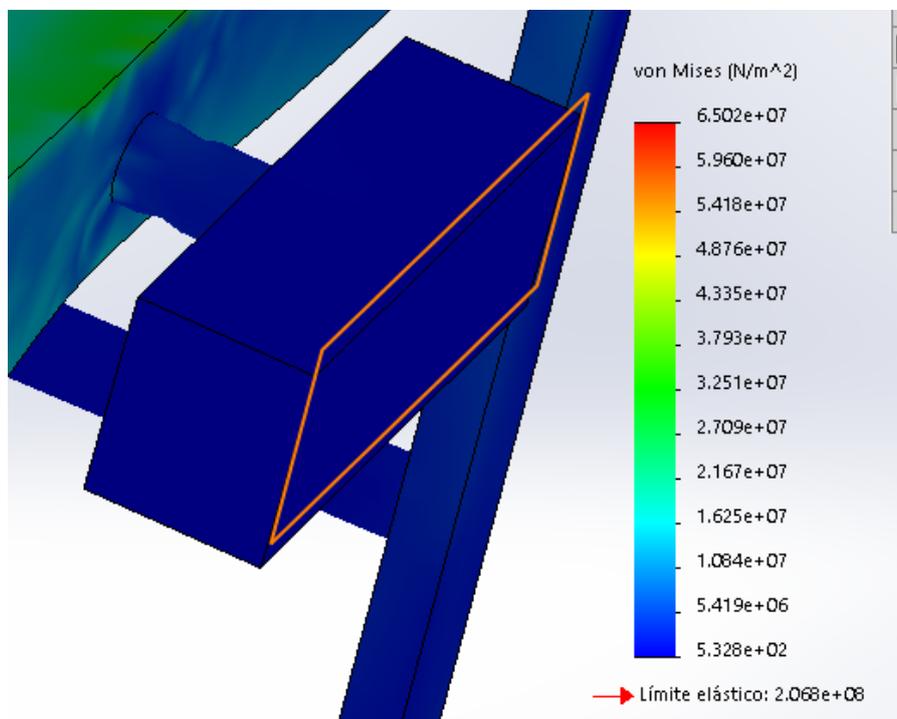
$$\sigma_{max} < \text{Limite elastico}$$
$$3.852 \times 10^7 \left(\frac{N}{m^2} \right) < 2.068 \times 10^8 \left(\frac{N}{m^2} \right)$$

La chapa no rompería, podríamos emplear una de menor espesor.



3.1.2. Tensión debida al peso del motor.

El motor está sujeto al chasis por un soporte y por un eje de un Ø60, por lo tanto, este eje está muy sobredimensionado, pero la empresa en cuestión solicitó emplear un motor como el que tenía su cinta transportadora anterior, por ello tenemos este eje.



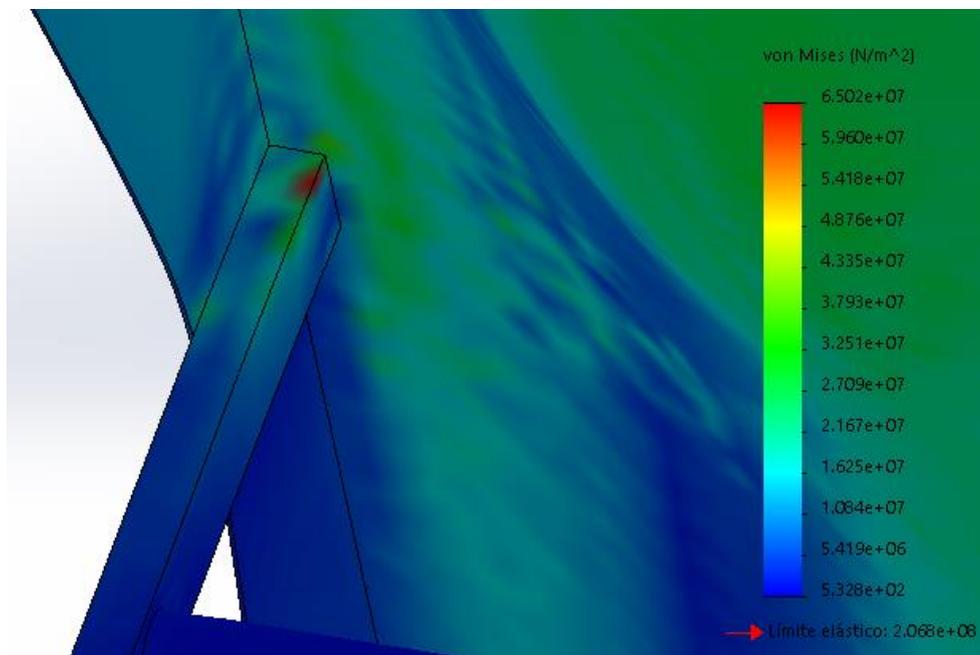
El eje tiene una tensión muy por debajo de su límite elástico, a pesar de soportar el motor en voladizo no supone una carga excesiva. Además, el eje actúa dando rigidez a la chapa, ya que impide que se deforme.

El eje se podría reducir, pero dependemos del motor que hemos empleado, para reducir el eje debemos estudiar primero el motor empleado para su fabricación, se analizará en el punto de elección de motor.

3.1.3. Análisis tensiones obtenidas en las patas.

3.1.3.1. Pandeo

Las patas soportan el peso de toda la estructura, la forma de las patas la ha elegido la empresa para la que realizamos el transportador, quieren que el nuevo transportador respete la estética del resto de los elementos de la fábrica. El punto con mayor concentración de tensiones es el extremo superior, emplearemos esa tensión para calcular el posible pandeo que pueden tener las patas.



A través del programa obtenemos una tensión aproximada de las tensiones que soportará la estructura. Con la tensión podemos saber la fuerza que está comprimiendo la pata en cuestión.

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

Tenemos unas patas de 80x40x2.

$$A = 80 \times 40 - 76 \times 36 = 464 \text{ mm}^2$$

$$N = 6.502 \times 10^7 \times 4.64 \times 10^{-4} = 30169.3 \text{ N}$$

Ahora calcularemos la fuerza crítica que podemos realizar antes de que el elemento pandee y lo compararemos con la fuerza que tenemos en la pata del transportador.

$$N_{cr} = \frac{4\pi^2 EI_{min}}{L^2}$$

Primero debemos calcular el I_{min} .

$$I_x = \frac{bxh^3}{12}; I_y = \frac{hxb^3}{12}$$

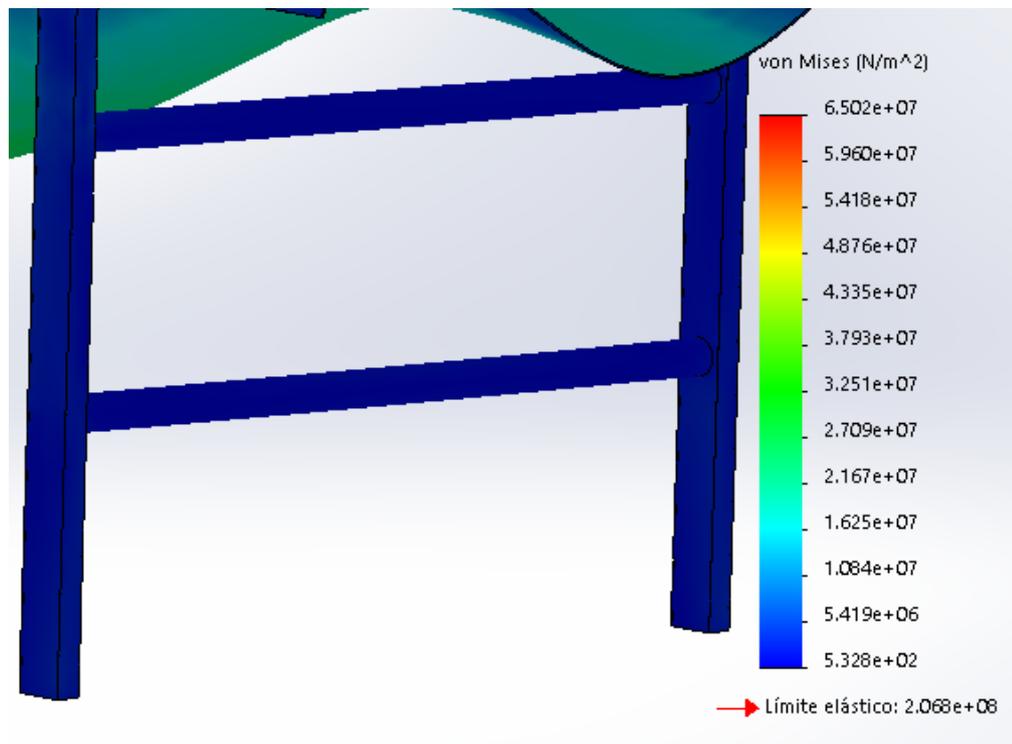
Calcularemos I_y , que sabemos que será el menor de los dos.

$$I_y = \frac{80 \times 40^3}{12} - \frac{76 \times 36^3}{12} = 131178.7 \text{ mm}^4$$

El módulo de elasticidad del AISI 304 es: $E=193000 \text{ n/m}^2$. Sustituimos todos los valores en la fórmula.

$$N_{cr} = \frac{4\pi^2 193000 \times 131178.7}{1400^2} = 51002.9 \text{ N}$$

El valor es casi el doble al que está siendo sometido el elevador, por lo tanto, sabemos que no padea, y podríamos emplear unas patas de dimensiones menores, pero como se ha comentado antes, el diseño de los elementos ha sido elegido por la empresa compradora del transportador. A pesar de tener unas patas que no tendrían ningún tipo de pandeo, el diseño de las patas cuenta con dos tubos circulares para reforzar la estructura, y darle estabilidad al mismo.



Como podemos observar, estos refuerzos no sufren ningún tipo de esfuerzo, pero en caso de tener algún tipo de pandeo, estas barras impedirían que se realizara.

3.1.3.2. Resistencia de los tornillos.

Por otra parte, tenemos los tornillos que sujetan la estructura. Estos tornillos están sometidos a un cortante, ya que está soportando el peso de toda la estructura en dos secciones muy pequeñas.

Para realizar los cálculos tenemos que saber el número de tornillos que vamos a poner, el límite a fluencia del tornillo y el área de nuestro tornillo.

$$F_{vrd} = n \cdot \frac{0.5 \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{m2}}$$

F_{vrd} = fuerza ejercida en el punto del cortante.

n = nº de planos

f_{ub} = límite de fluencia.

A = área.

γ_{m2} = coeficiente.

Si introducimos nuestros datos en la fórmula obtenemos:

$$3000 = 2 \cdot \frac{0.5 \cdot 640 \cdot A}{1.25}$$

$$A = 58.6 \text{ mm}^2 = 0.586 \text{ cm}^2$$

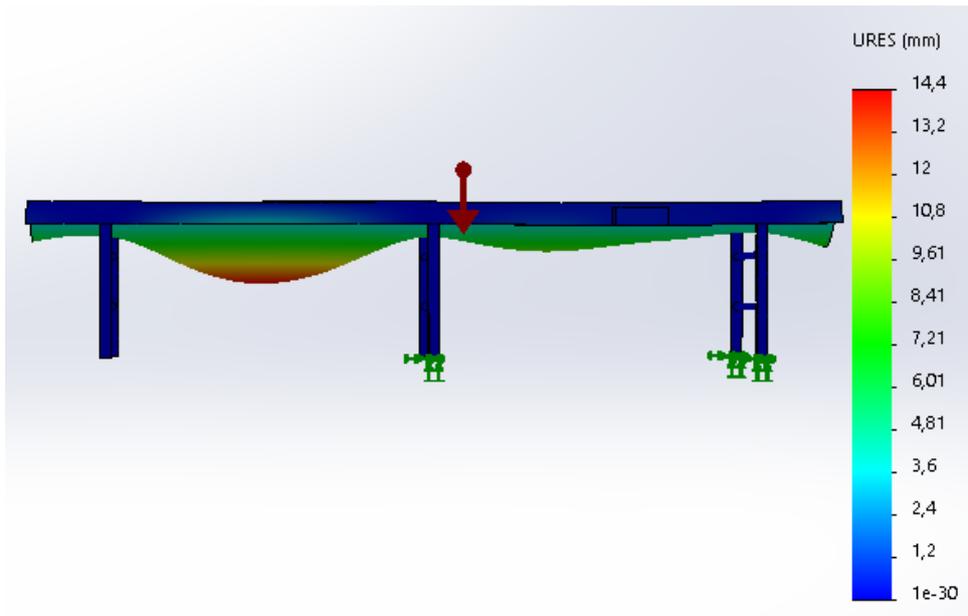
Buscamos en tablas técnicas de tornillos para saber el área útil de nuestro tornillo. Como podemos observar en la tabla deberíamos emplear un tornillo de M12 para estar completamente seguros de que nuestro tornillo soporta el peso del transportador sin deformarse.

TIPO	vástago d (mm)	cabeza			área resistente A_s (cm ²)
		k (mm)	s (mm)	e (mm)	
M 10	10	7	17	19,6	0,580
M 12	12	8	19	21,9	0,843
M 16	16	10	24	27,7	1,570
M 20	20	13	30	34,6	2,450
(M 22)	22	14	32	36,9	3,030
M 24	24	15	36	41,6	3,530
(M 27)	27	17	41	47,3	4,560
M 30	30	19	46	53,1	5,610
(M 33)	33	21	50	57,7	6,940
M 36	36	23	55	63,5	8,170

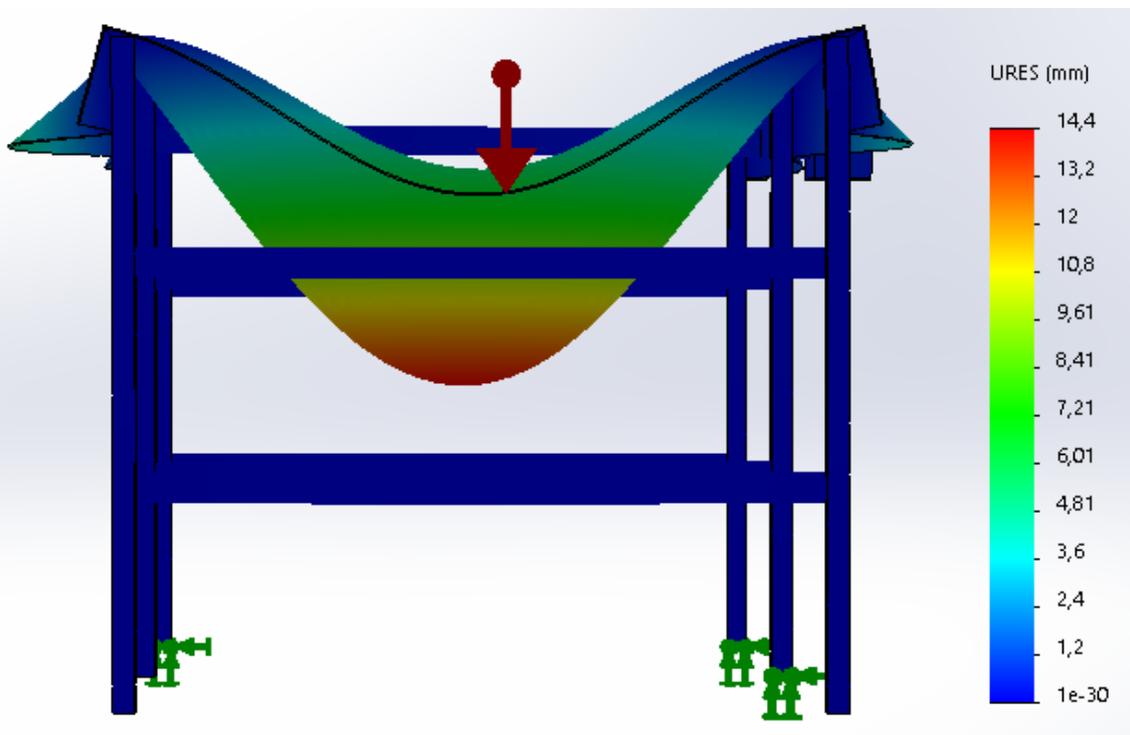
Se recomienda no utilizar los tornillos cuyo tipo figura entre paréntesis

3.2. Análisis de los desplazamientos obtenidos.

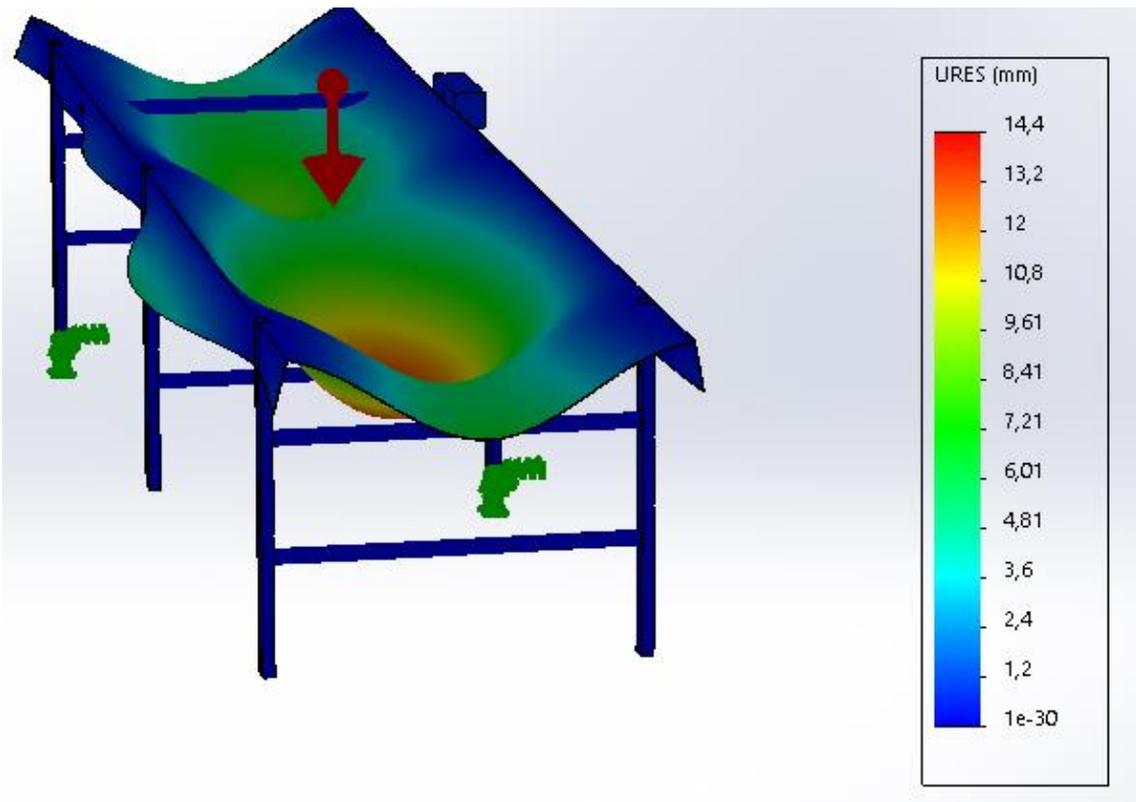
En cuanto a los desplazamientos la única parte que se somete a un desplazamiento es la chapa superior.



Como podemos ver en la imagen anterior, la parte más afectada de todo el transportador es la parte opuesta al motor, como hemos mencionado antes el eje del motor actúa como travesaño, aparte de suponer una carga para la estructura le da rigidez como podemos ver. En la parte más afectada, llega a desplazarse 14.4mm, esto puede llegar a ser un problema para el comportamiento del transportador, aunque no supere su límite elástico tiene un desplazamiento excesivo.



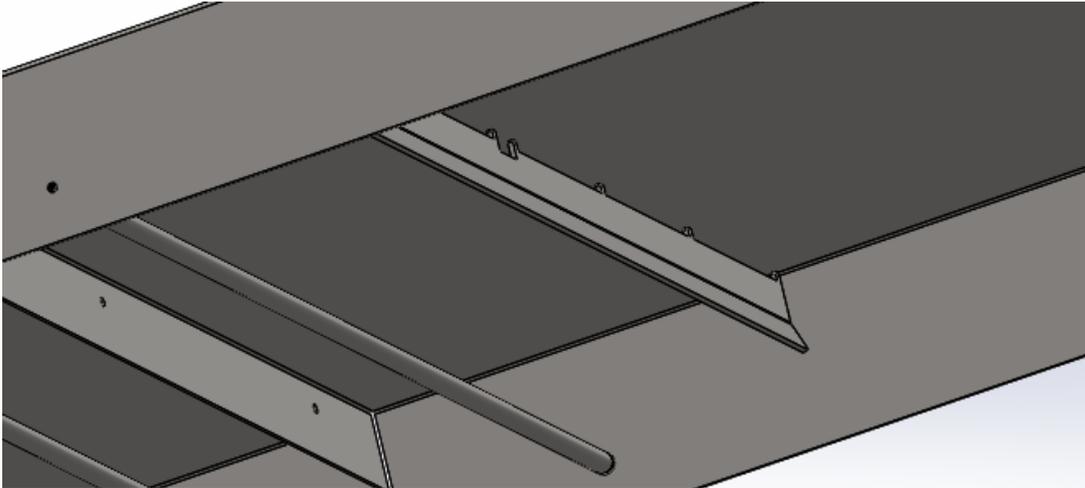
Otro de los desplazamientos no deseados que aparecen es el de los laterales, no es tan excesivo como el desplazamiento que tenemos en el centro de la chapa, pero podemos ver que no tiene la rigidez necesaria.



Y en esta imagen como podemos ver el tramo que tiene el eje nos genera menos desplazamiento.

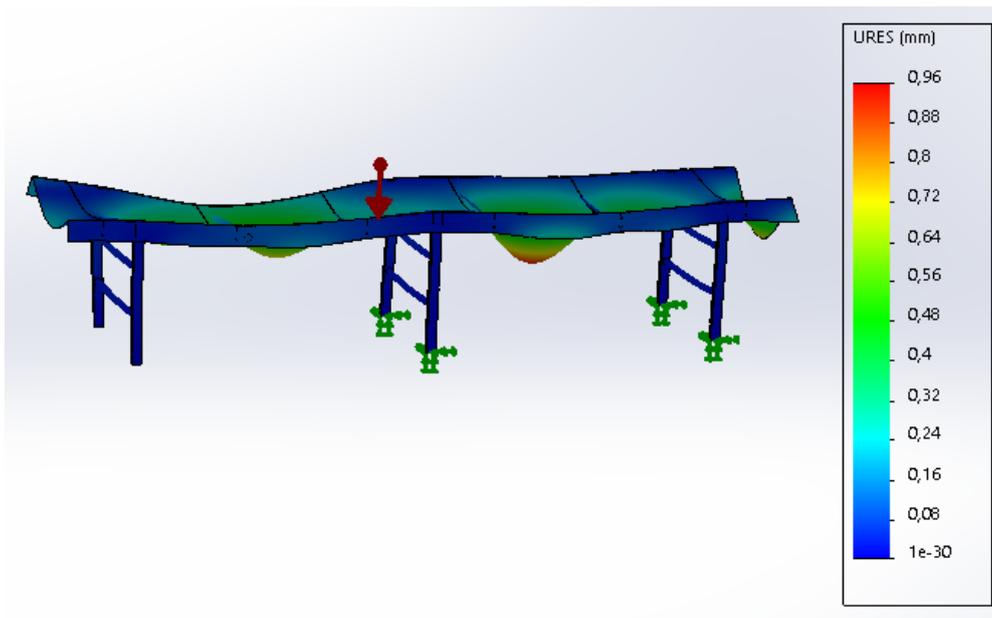
4. Mejoras del diseño.

Aunque la estructura soporta con creces la carga estática hemos podido observar unas deformaciones excesivas, en el transportador no tendremos este problema ya que por razones de fabricación nuestro transportador está dividido en 4 partes, cada una tiene un refuerzo en los extremos, que le aportan rigidez y además se le han añadido travesaños para evitar las deformaciones laterales.



Como podemos ver en la imagen, tenemos dos tipos de travesaños, unos cilíndricos para evitar el desplazamiento de las aletas de la chapa. Y en la parte superior colocamos una chapa soldada, con una deformación plástica para que tenga mayor rigidez, así evitamos las deformaciones de la parte central de la chapa.

Tras realizar un análisis de las deformaciones tenemos los siguientes resultados.



La deformación máxima es inferior a un milímetro, por lo que podemos asegurarnos que nuestro transportador cumple con sus necesidades, en caso de necesitar menos deformaciones simplemente tendríamos que añadir más travesaños.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

b. ELECCIÓN ELEMENTOS COMERCIALES

**Diseño y construcción de una cinta transportadora
para el transporte de masa de pan.**

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA MECANICA.

ALUMNO: Daniel Pastor Peidro

Curso: 2018/2019

Fecha: Julio 2019

Tutor: Jorge Gabriel Segura Alcaraz.

Tabla de contenido

1. Introducción	4
2. Elección motoreductor.....	5
3. Elección banda.	7
3.1. Según el tipo de material:	7
3.2. Según el peso a transportar.	9
3.3. Según las condiciones de trabajo.....	10
4. Rodamientos.	11

1. Introducción

En la fabricación del transportador tenemos materiales que hemos fabricado nosotros directamente y otros materiales comerciales que no podemos fabricar.

Algunos de estos elementos están sobredimensionados debido a las exigencias de la empresa y debido a la facilidad de obtener el material según nuestro proveedor, ya que el transportador se fabricó en una semana y debemos buscar proveedores muy rápidos.

Los materiales comerciales que tenemos son:

- Motorreductor
- Rodamientos del eje.
- Banda de lona

2. Elección motoreductor.

El motorreductor empleado es el mismo que tenía el transportador del conjunto de máquinas anterior (ficha técnica en el anexo de elementos comerciales).

El motorreductor anterior desplazaba la masa de pan a través de la misma distancia que nuestro transportador actual, pero con la diferencia que este además pasaba a través de unos rodillos que comprimían la masa en 3 ocasiones, una cuchilla que dividía la masa de pan.

Para calcular el motorreductor he empleado un manual de un fabricante de cintas transportadoras que nos permite calcular la fuerza que necesitamos para mover el transportador, con ella podemos calcular la potencia y comparar con el motor que hemos colocado.

Primero empezaremos calculando la fuerza tangencial $F_U(N)$. para ello necesitaremos:

$$m = \text{masa total} = 30 \times 1.5 \times 6.2 = 279N$$

30kg/m es la masa con la que ponemos que puede trabajar sin problemas el transportador, para evitar problemas sobre todo en el momento del arranque, lo multiplicaremos por 1.5 para sobredimensionar este peso.

$$\mu_R = \text{coeficiente fricción para rodillos} = 0.033$$

$$\mu_T = \text{coeficiente fricción para mesa} = 0.25$$

$$m_B = \text{masa banda} = 13(\text{lbanda}) \times 1.2(\text{ancho}) \times 1.7(\text{masa m}^2) = 26.52N$$

$$m_R = \text{masa rodillos} = 6(\text{masa}) \times 8 = 48N$$

Con estos datos podemos desarrollar:

$$F_U = \mu_T \cdot g \left(m + \frac{m_B}{2} \right) + \mu_R \cdot g \left(m + \frac{m_B}{2} \right)$$

$$F_U = 0.25 \cdot 9.81 \left(279 + \frac{26.52}{2} \right) + 0.033 \cdot 9.81 \left(279 + \frac{26.52}{2} \right) = 811.4N$$

Con la fuerza tangencial, podemos calcular la potencia en el tambor:

$$P = F_U \cdot v = 811.4 \cdot 0.4 = 324.6w \rightarrow 0.325kw$$

Nuestro cliente nos dijo que quería una velocidad entre 0.2 y 0.4, por lo tanto, calculamos la potencia con la mayor velocidad.

Para variar la velocidad emplearemos un variador de frecuencia, instalado por el equipo de ingeniería eléctrica.

La potencia anteriormente calculada nos sirve para saber la potencia necesaria para mover el rodillo de tracción, pero tenemos que tener en cuenta que nuestro motor tiene un rendimiento inferior al 100%, y si además aumentamos su velocidad con un

variador de frecuencia, tendremos que emplear el valor del rendimiento menor, podemos encontrar este valor en la ficha técnica de nuestro motor, en los anexos.

$$P_m = \frac{P}{0.8} = 0.4057kw$$

Deberíamos elegir un motor por encima con un reductor similar, o variar el reductor, a uno con una reducción menor, que nos permitiría tener una velocidad mayor. En el estándar de motores de Tecso (lista en anexos) tenemos una serie de motores de utilización frecuente, con varios reductores intercambiables, así que, aunque no sea el siguiente motor en una lista de motores comerciales, elegiríamos uno de 0.75Kw con un reductor de $i=30$. De esta forma podríamos tener la velocidad deseada, sin la necesidad de variar tanto la frecuencia del motorreductor.

3. Elección banda.

En la elección de banda tenemos que tener varias cosas en cuenta:

- Tipo de material a transportar.
- Peso de dicho material.
- Condiciones de trabajo.

3.1. Según el tipo de material:

Según el tipo de material a transportar vamos a tener que emplear un tipo de cinta u otra, pues no será el mismo el transporte según la geometría, densidad etc.

Tipos de materiales a transportar:

- Cajas u objetos perfectamente definidos, completamente sólidos. Para cajas nos podría valer cualquier tipo de banda, ya que no puede caer ni moverse. Podríamos emplear bandas modulares, modulares con palas (para subir pendiente) e incluso bandas de lona.



- Conjuntos de varios elementos, podríamos meter en este grupo materiales como el carbón, que no están completamente quietos y tienden a moverse, también podríamos colocar en este grupo trozos de carne, en general todos los productos que no son un solo objeto. Para este tipo de materiales depende el tamaño del material, según el tamaño podremos o no podremos elegir alguna banda modular, debido a sus orificios, pero podríamos emplear cualquier tipo.



- Por ultimo tendríamos objetos amorfos, como puede ser el caso de este proyecto, masa de pan, que debemos asegurar que no pase a través de ningún orificio o nada similar. Para este tipo de elementos deberemos emplear.



En este caso no tenemos duda de que tipo de cinta vamos a elegir, ya que tenemos un material amorfo que además va a ser comprimido contra la cinta por medio de rodillos, por lo tanto, la cinta elegida será una cinta de lona.

3.2. Según el peso a transportar.

El peso del material que vamos a transportar nos determinara la resistencia que debe tener nuestra banda, para ello emplearemos el mismo manual que se ha empleado para el cálculo del motorreductor.

Primero calcularemos la fuerza de tracción máxima de la banda:

$$F_1 = F_u \cdot C_1 = 811.4 \cdot 1.5 = 1217.1N$$

El valor de C1 lo extraeremos en una tabla dentro del manual. Es un valor que corresponde al tipo de rodillo empleado, en nuestro caso como no es un rodillo comercial emplearemos un valor orientativo comparando la forma de los diferentes rodillos.

Y después compararemos con los datos de nuestra banda para comprobar si es suficiente o no.

$$\frac{F_1}{b_0} \leq C_2 \rightarrow \frac{1217.1}{1200} \leq 2 \cdot 5 \rightarrow 1 \leq 10$$

La banda soporta perfectamente la fuerza ejercida por el motor.

3.3. Según las condiciones de trabajo.

Una de las condiciones de trabajo sería el tipo de material que vamos a transportar, en nuestro caso masa de pan, al ser del sector de la alimentación debemos emplear un tipo de banda que nos lo permita. Es decir, tenemos que tener un material apto para el uso alimentario, en nuestro caso es Poliuretano termoplástico (TPU).

Y por otra parte tenemos otras condiciones, que en nuestro caso no son importantes, como son la temperatura a la que trabajara nuestra cinta, si está expuesta a agentes químicos, luz del sol, etc.

Todos los datos de la banda se encuentran en la ficha técnica.

4. Rodamientos.

El último elemento comercial que tenemos serán los rodamientos. El tamaño del rodamiento nos viene dado por el eje que hemos empleado en el motor, que en este caso es un eje de unas dimensiones bastante grandes, por lo que los rodamientos soportaran perfectamente.

Hemos empleado soportes de rodamiento UCF, un UCF 212 y un UCF 211. Para calcular si son adecuados hemos empleado el programa Kisoft.

Con el programa hemos podido calcular datos tanto del eje como de los rodamientos.

Características eje	
flexion maxima	0,06mm
Tensión de referencia máxima	18,86 N/mm ²

De los datos del eje nos interesa el dato de la flexión máxima, es una flexión inexistente, por lo que no afectara al rodamiento.

Características rodamientos					
Rodamiento	Vida util(h)	Carga dinamica(KN)	C.D. max(KN)	Carga estatica(KN)	C.E. max(KN)
UCF 211	374613	11,9	43,55	11,4	29,2
UCF 212	> 1000000	9,04	52,5	8,8	32,8

Si comparamos los datos de las cargas a las que están sometidos los rodamientos, podemos ver que están muy lejos de su límite, por lo tanto tenemos la certeza de que estos rodamientos podrán soportar el trabajo del transportador.

Los datos de la vida útil no son del todo ciertos, ya que hemos elegido un rodamiento de características similares, pero no el mismo que tenemos en el transportador. Podemos tomar el valor como orientativo, contando que funciona 24 horas al día durante todos los días duraría alrededor de 40 años, como podemos ver está sobredimensionado pero, por el diseño no podíamos emplear un rodamiento más pequeño.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

III. PLANOS

**Diseño y construcción de una cinta transportadora
para el transporte de masa de pan.**

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA MECANICA.

ALUMNO: Daniel Pastor Peidro

Curso: 2018/2019

Fecha: Julio 2019

Tutor: Jorge Gabriel Segura Alcaraz.

Planos

Los planos están hechos con el cajetín de la empresa, debido a que siempre trabajamos con los mismos proveedores, puede faltar información.

la nomenclatura de los planos es la siguiente P-160298-001.

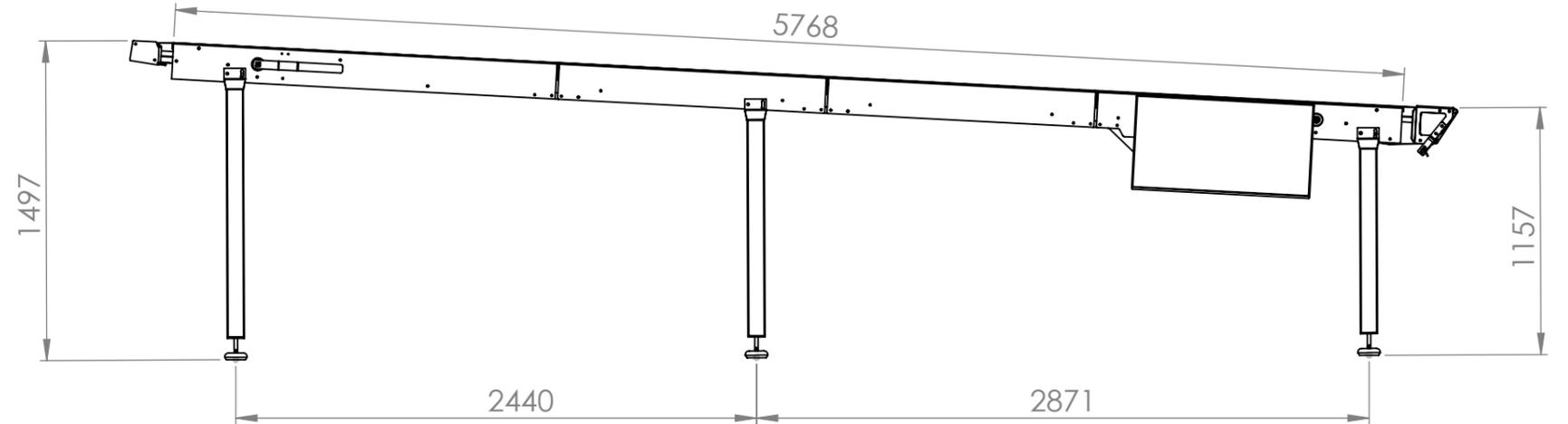
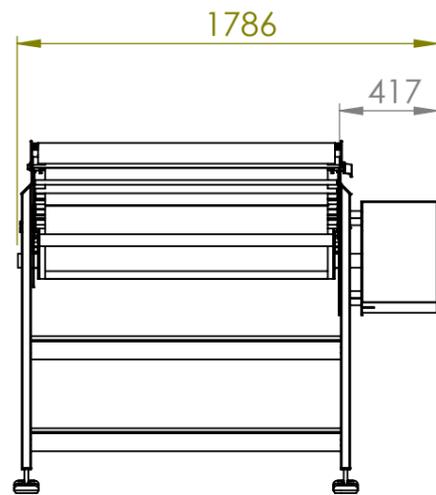
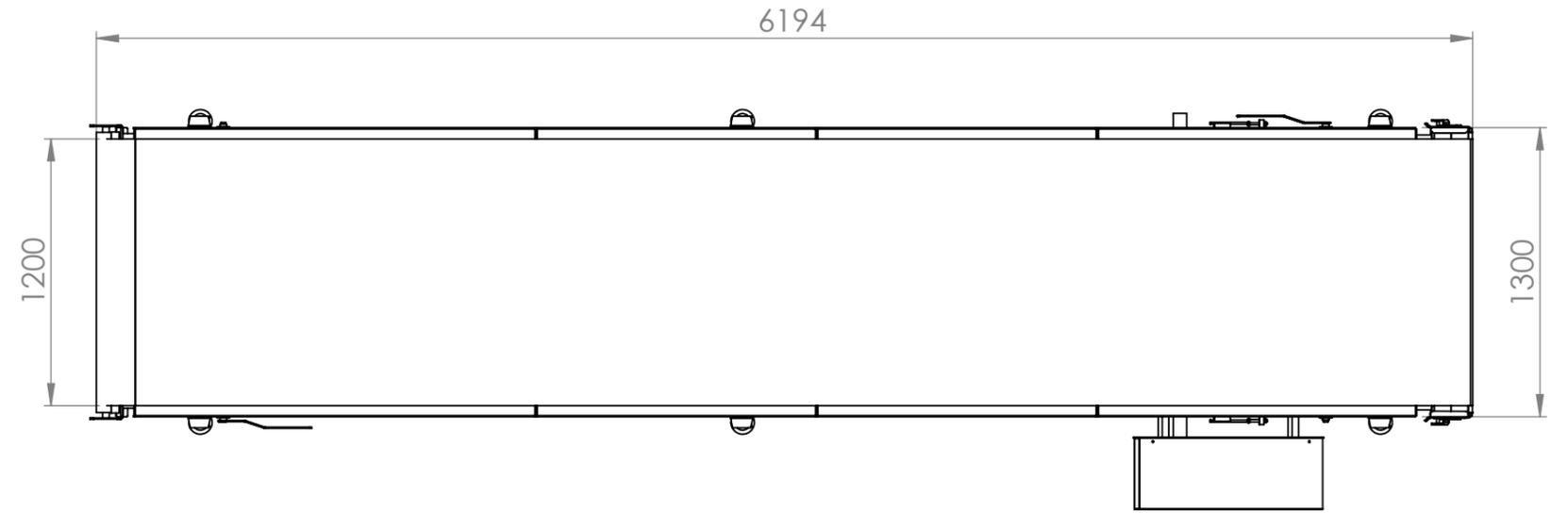
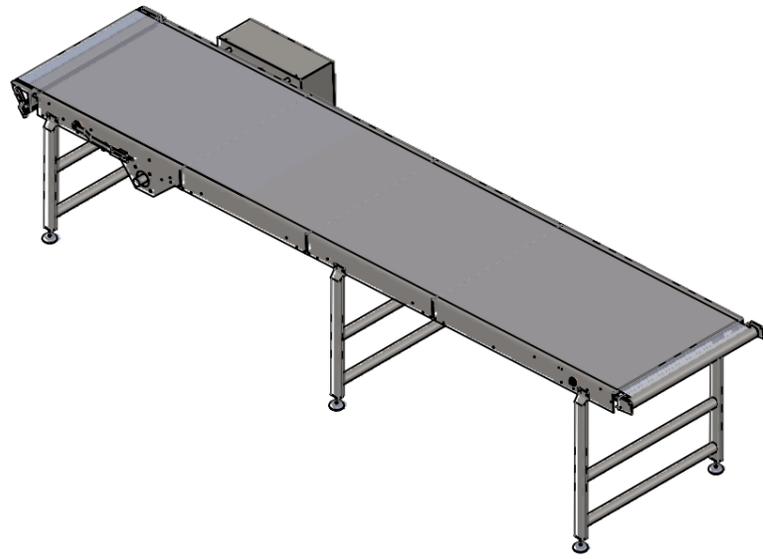
- La primera letra hace referencia a que tipo de plano tenemos, en este caso una pieza(P) también utilizamos la E para los ensamblajes y la W para los materiales comerciales. Los elementos comerciales no adjunto el plano.
- El numero central se trata del nº de proyecto, es un código interno de la empresa.
- El ultimo nº es la pieza, en este conjunto de piezas falta alguna pieza por dos razones, algunas piezas se han sustituido en el ensamblaje y por comodidad no se ha eliminado el número, debido a que debemos modificar varios ensamblajes y algunas piezas no aparecen debido a que algunas partes de la maquina como es un cabezal de la misma lo hemos reutilizado.

A continuación, tenemos una tabla con todas las piezas y su nº de unidades, y el lugar de fabricación.

- **Laser manufacturing:** corta y pliega las piezas, se envían los planos en DWG para que pueda programar la maquina directamente, por ello los planos de piezas para laser faltan las cotas de los agujeros etc.
- **Mecaval:** es nuestro proveedor de piezas mecanizadas.
- **Tecso:** nos encargamos de realizar los ensamblajes, muchas piezas no tienen ninguna cota ya que las piezas vienen del láser con todos los agujeros realizados, nuestros mecánicos deben poner las piezas que ven y atornillarlas.

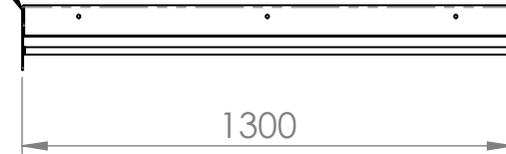
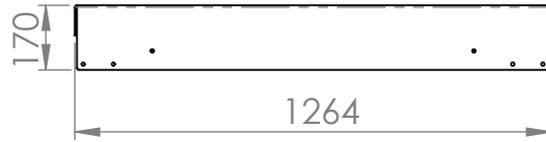
Listado de planos:

nº unidades	nº plano	descripcion	proveedor
1	E-160298-00	Cinta transportadora	TECSO
2	E-160298-001	Sistema tensor	TECSO
2	E-160298-003	Chasisi intermedio	TECSO
1	E-160298-004	Chasis lado motor	TECSO
3	E-160298-005	Patas transportador	TECSO
1	E-160298-006	Cabezal rodillos	TECSO
1	E-160298-007	Rodillo traccion	TECSO
2	E-160298-008	Conjunto rodillos	TECSO
8	E-160298-009	Tubo union separadores	TECSO
8	E-160298-010	Rodillos	TECSO
1	E-160298-015	Rascador	TECSO
1	E-160298-018	Caja motor	TECSO
2	P-160298-001	Chasis	Laser manufacturing
8	P-160298-002	Costillas	Laser manufacturing
6	P-160298-003	Brida unión chasis	Laser manufacturing
4	P-160298-004	Soporte tensor	Laser manufacturing
3	P-160298-005	Soporte pata	Laser manufacturing
2	P-160298-006	Palanca	Laser manufacturing
2	P-160298-007	Eje palanca tensora	Mecaval
4	P-160298-008	Brida unión brazo	Laser manufacturing
1	P-160298-009	Chasis lado motor	Laser manufacturing
1	P-160298-010	Extremo cinta 1	Laser manufacturing
1	P-160298-011	Extremo cinta 2	Laser manufacturing
2	P-160298-012	Soporte rascador	Laser manufacturing
4	P-160298-013	Casquillo bronce	Mecaval
4	P-160298-014	Brida union eje	Laser manufacturing
8	P-160298-015	Separador	Laser manufacturing
2	P-160298-016	soporte rodillos	Laser manufacturing
2	P-160298-018	Soporte Ø30	Mecaval
1	P-160298-019	Soporte rodillos	Laser manufacturing
1	P-160298-020	Caja motor	Laser manufacturing
1	P-160298-021	Cubre motor	Laser manufacturing
	P-160298-030	Casquillo plastico	Mecaval
4	P-160298-031	Semieje puntera	Mecaval
12	P-160298-032	Semieje central	Mecaval
12	P-160298-033	Rodillo	Mecaval
2	P-160298-034	Rodillo	Mecaval
3	P-160298-035	Soporte patas	Laser manufacturing
1	P-160298-039	Eje traccion	Mecaval
16	P-160298-041	Tope rodillo	Mecaval
8	P-160298-042	Eje rodillo	Mecaval
1	P-160298-043	Rascador	Mecaval
2	P-160298-044	Tensor	Laser manufacturing
4	P-160298-045	Guia tensor	Mecaval
2	P-160298-046	Soporte tensor	Mecaval
1	P-160298-047	Barra D30	Tecso
1	P-160298-048	Soporte motor	Mecaval
2	P-160298-056	Soporte rascador	Mecaval
1	P-160298-057	Soporte rascador	Laser manufacturing
1	P-160298-058	Soporte rascador	Laser manufacturing

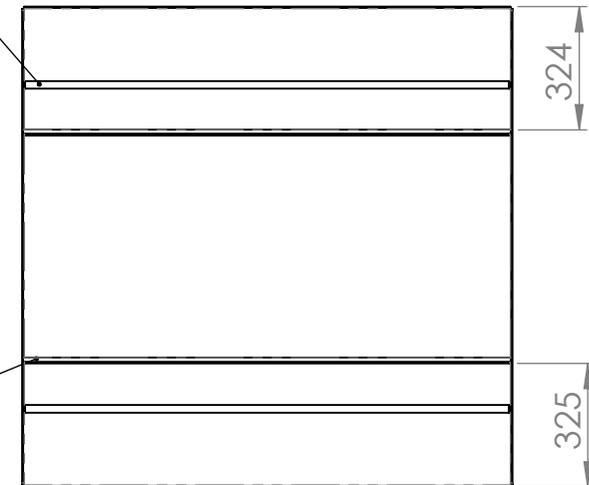
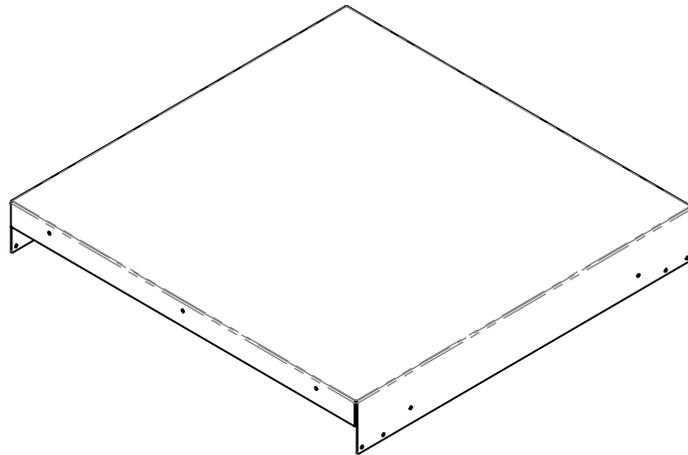


Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		CINTA TRANSPORTADORA					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material
A3	1:30		160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	Tratamiento
				Dibujado	D.Pastor	24/06/2019	Acabado
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:			
0 ± 0.2 mm		ANG. ± 0.5°		ESTE PLANO PERTENECE A: TECSO LEVANTE, S.L.			
0.0 ± 0.1 mm		ISO 2768-1:1989					
0.00 ± 0.05 mm							

SOLDAR EXTREMOS

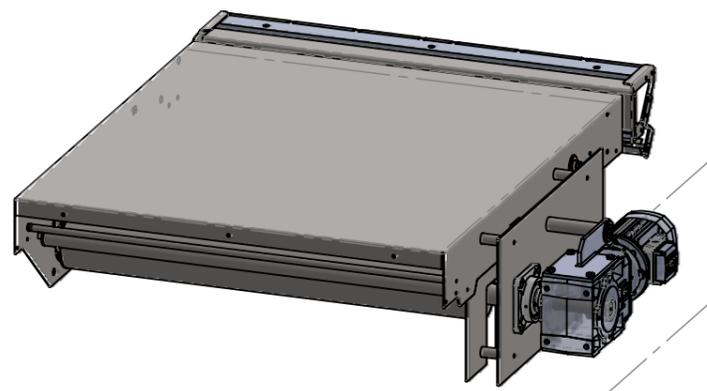


ATORNILLAR TRAVESAÑOS

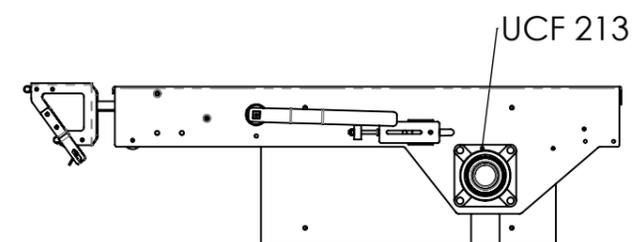
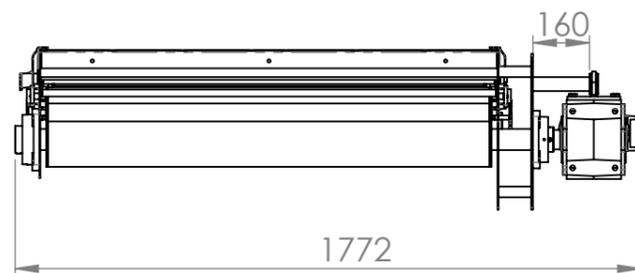
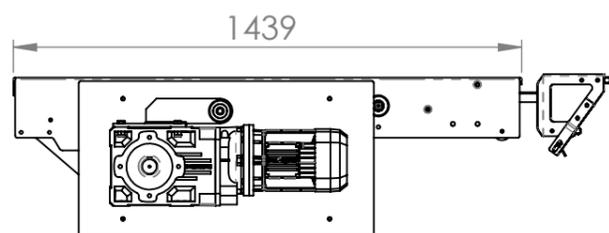
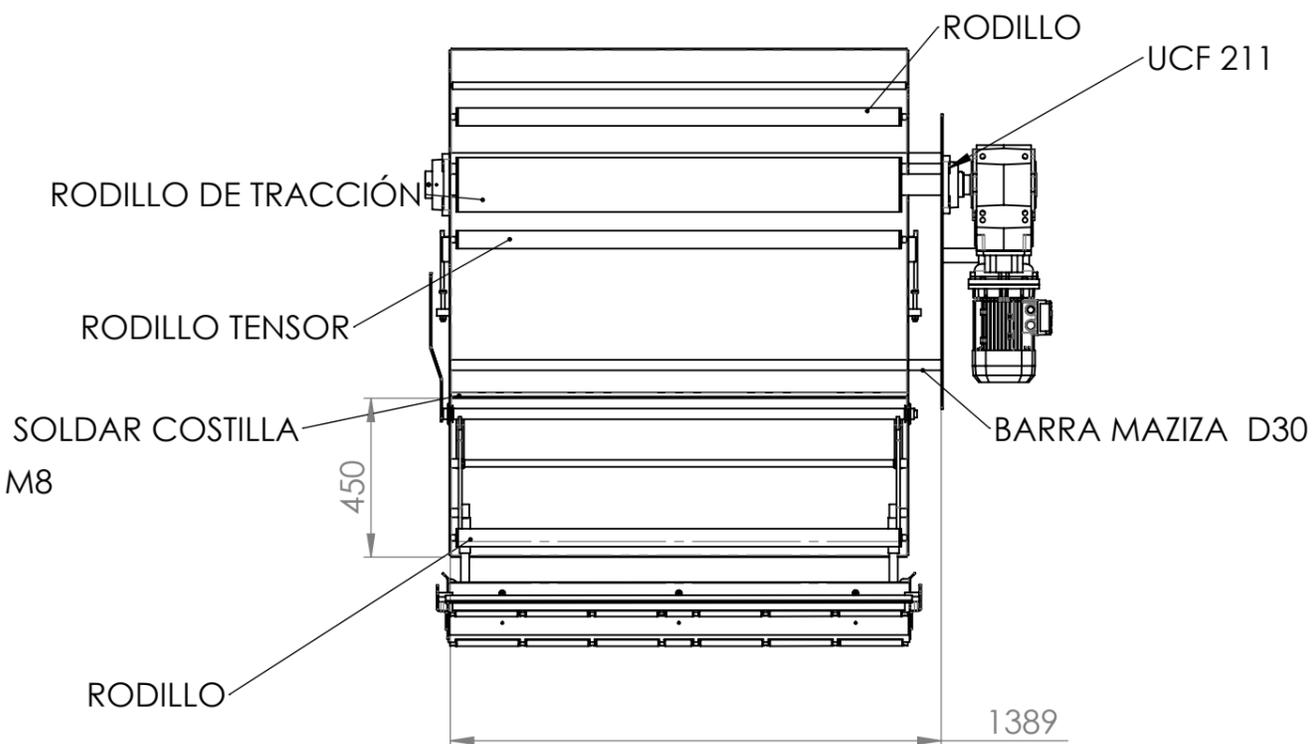


SOLDAR COSTILLAS

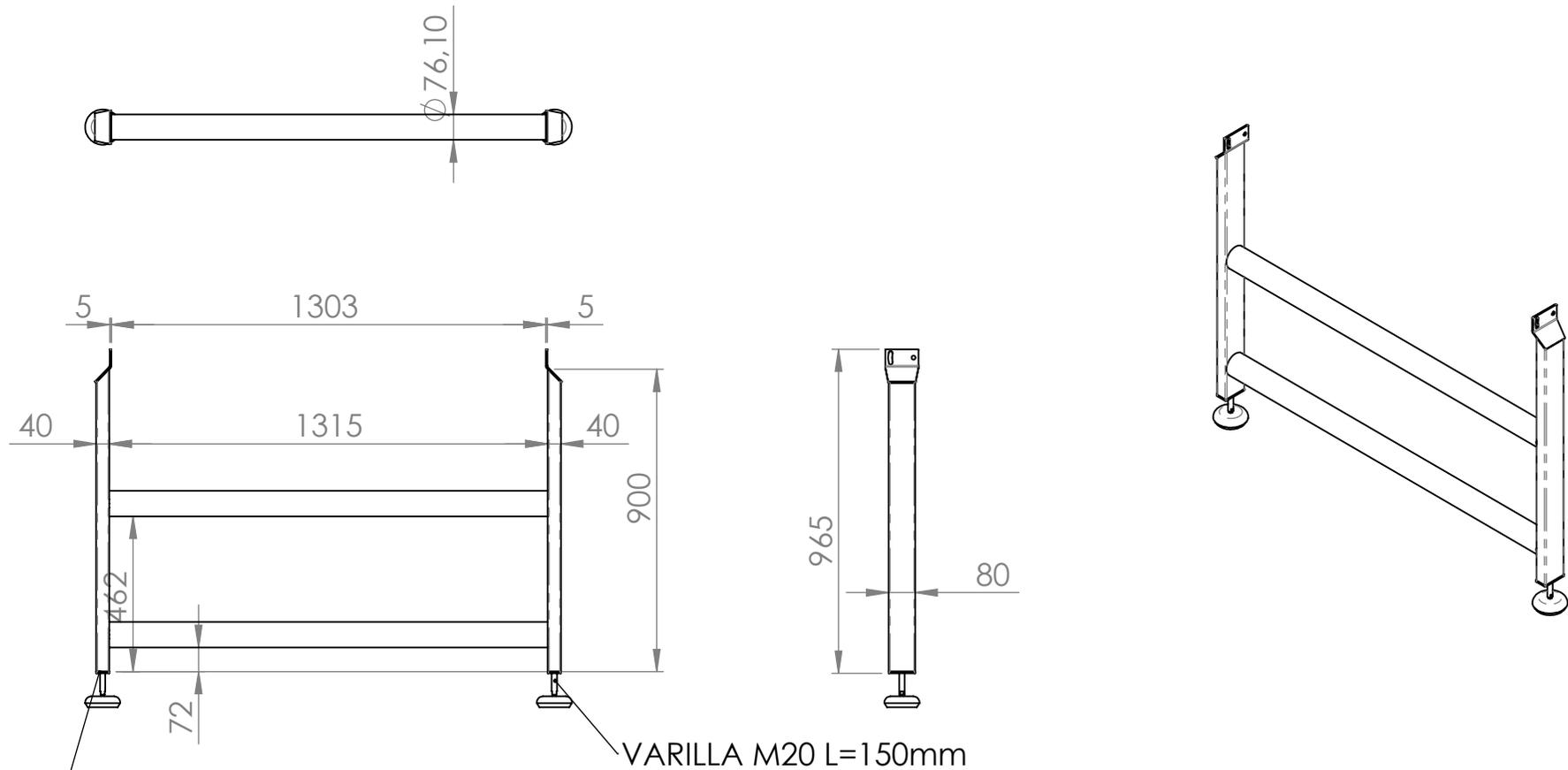
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		CHASIS INTERMEDIO					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:20		160218	Comprobado	Dani P.	25/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material					TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
ACABADO							



COLOCAR LOS TRAVESAÑOS EN LOS AGUJEROS PARA M8



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		CHASIS LADO MOTOR					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material
A3	1:20		160218	Comprobado	D.Pastor	25/06/2019	Tratamiento
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN			SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
0 ± 0.2 mm			ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN			TECSO LEVANTE, S.L.	
0.0 ± 0.1 mm			ANG. ± 0.5°				
0.00 ± 0.05 mm			ISO 2768-1:1989				



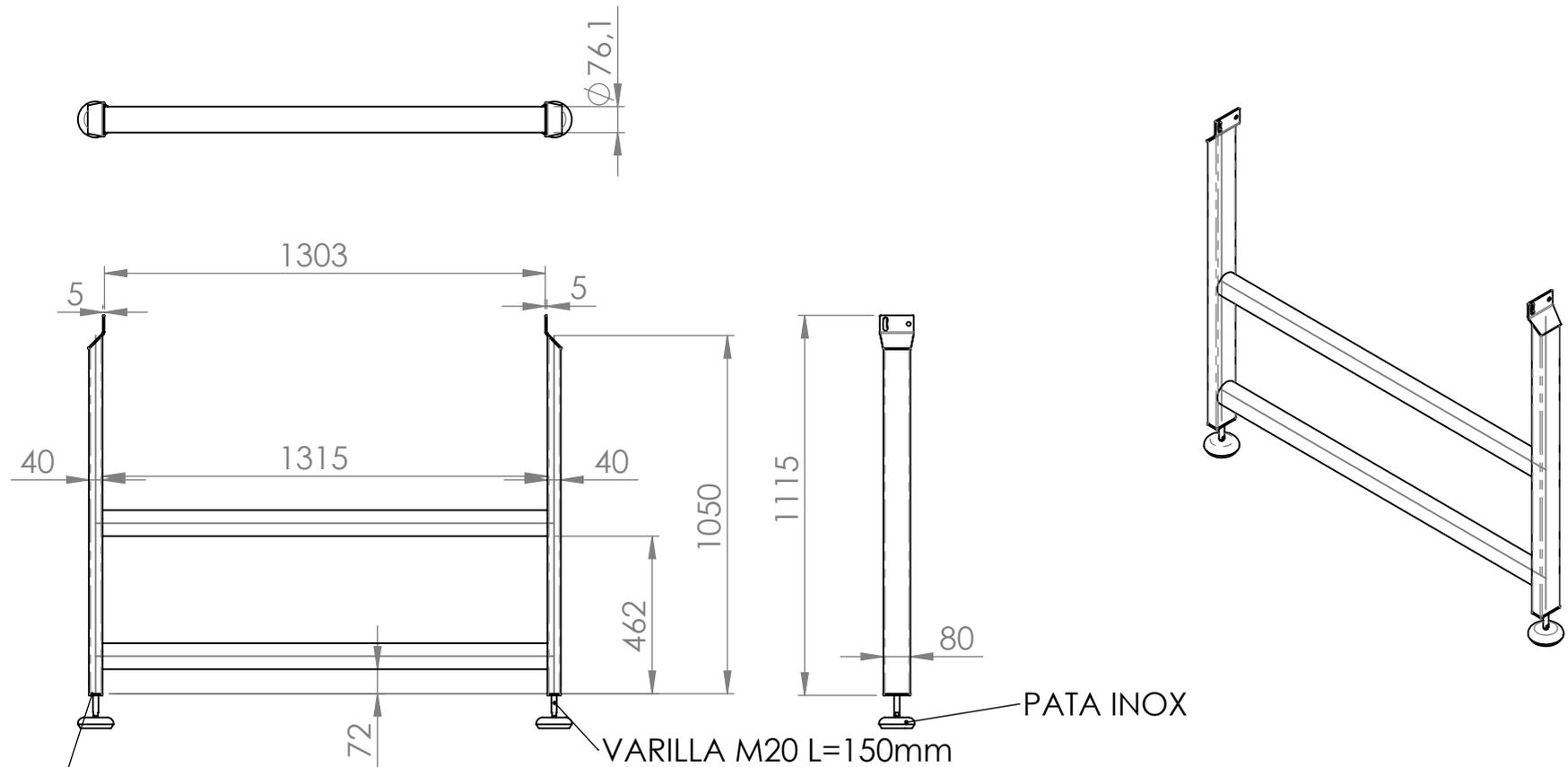
placa soldada (LASER)

VARILLA M20 L=150mm

2		TUBE, RECTANGULAR 80 X 40 X 2	900	2	0.00	45.0 0
1		76.1 x 2.9	1315	2	0.00	0.00
Marc a	Código	Descripción	Longitu d	Can t.	β 1	β 2

Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA				
Descripción		PATAS TRANSPORTADOR				
Formato	Escala	Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:20	160218	Dani P.	Dani P.	25/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		ACABADO		Comprobado		ANG. ± 0.5° ISO 2768-1:1989
		Material				TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN
		ACABADO				SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:

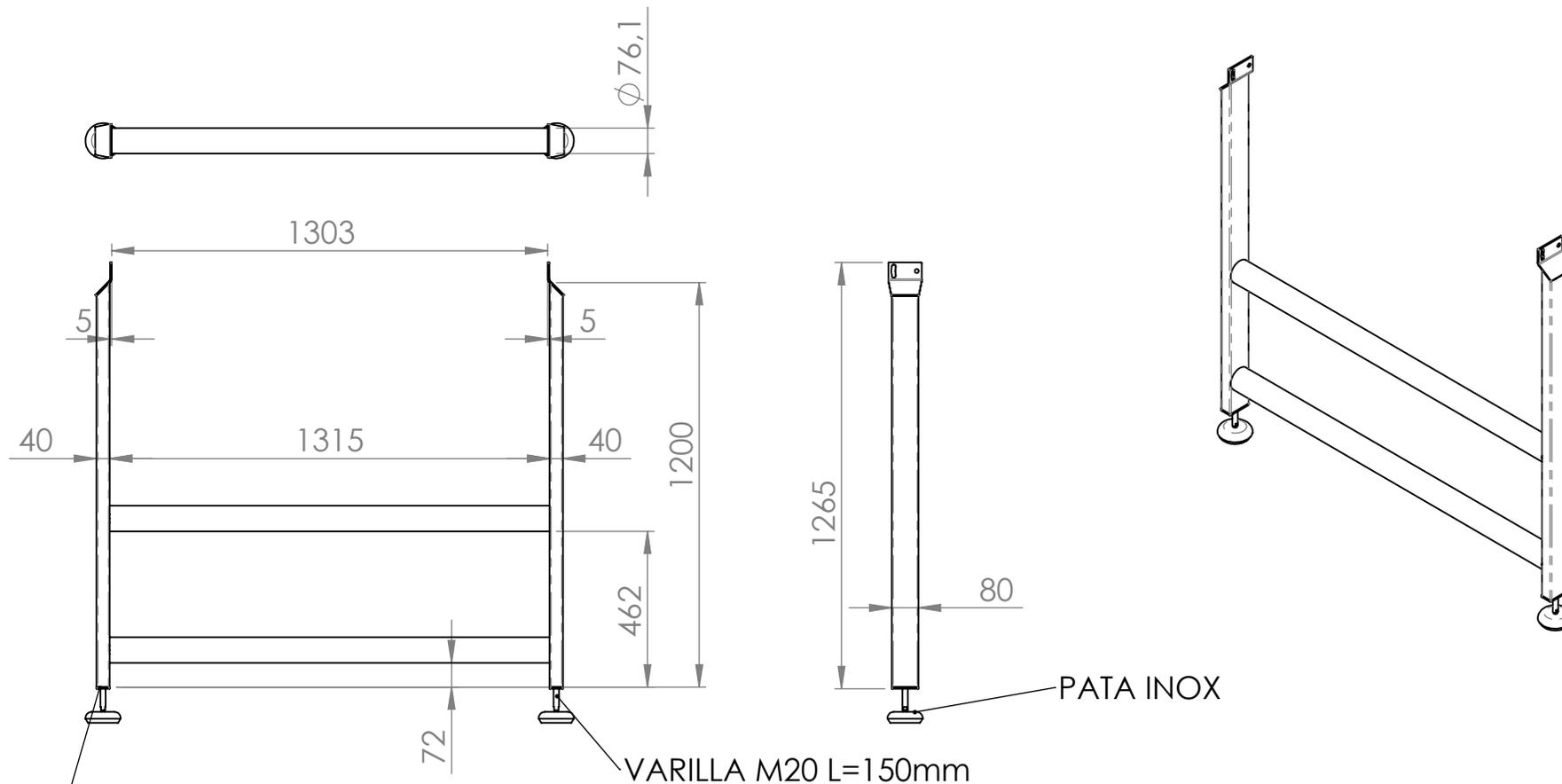
TECSO LEVANTE, S.L.



2		TUBE, RECTANGULAR 80 X 40 X 2	1050	2	0.00	45.0 0
1		76.1 x 2.9	1315	2	0.00	0.00
Marc a	Código	Descripción	Longitu d	Can t.	β 1	β 2

Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA				
Descripción		PATAS TRANSPORTADOR				
		E-160218-013				
Formato	Escala	Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:20	160218		Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
			Comprobado		24/06/2019	ANG. ± 0.5° ISO 2768-1:1989
Material		AISI 304		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
ACABADO				TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		

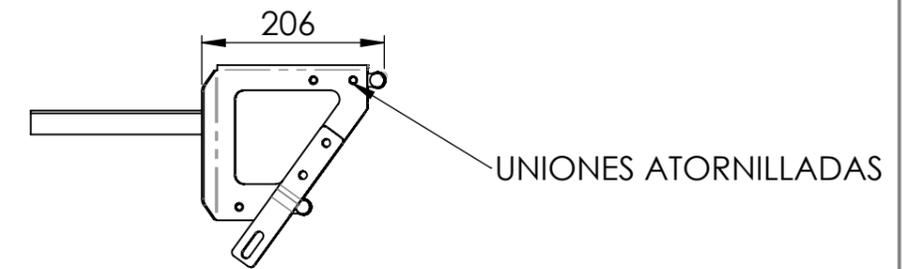
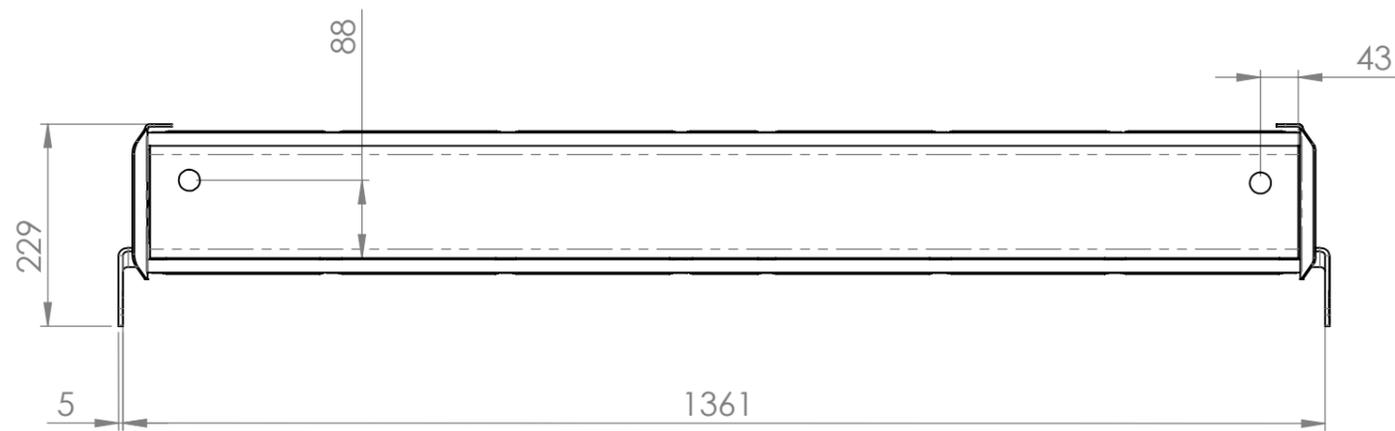
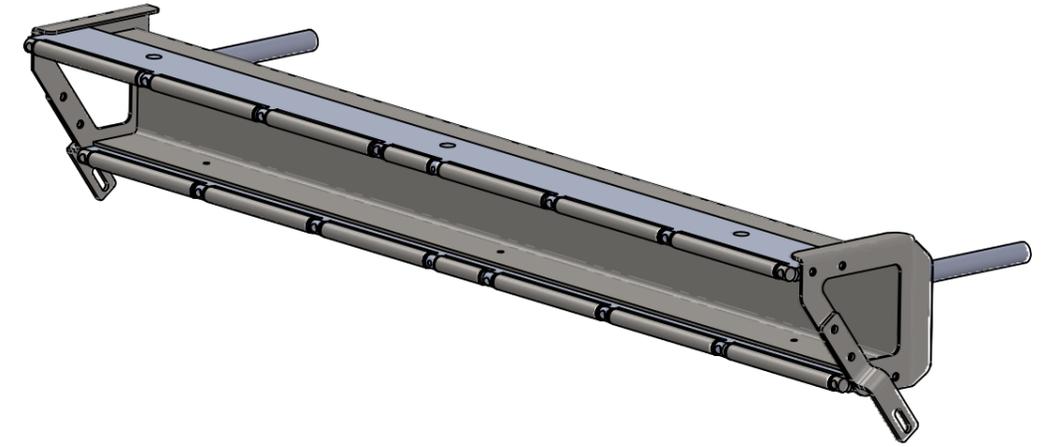
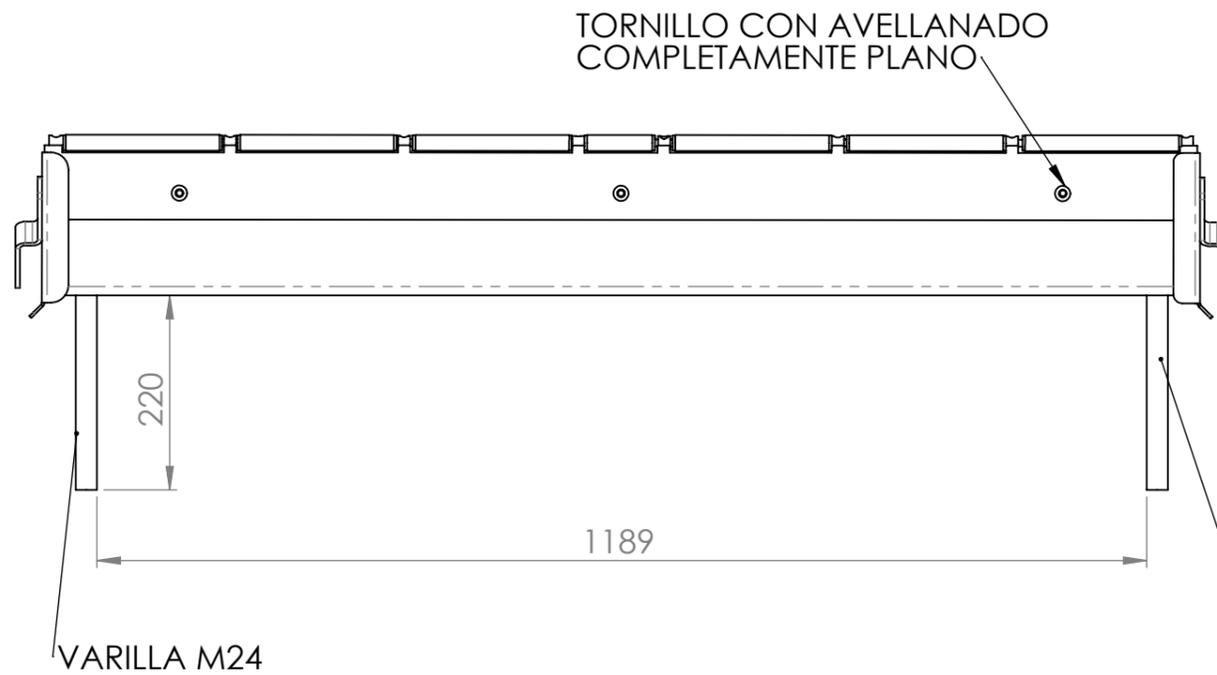
TECSO LEVANTE, S.L.



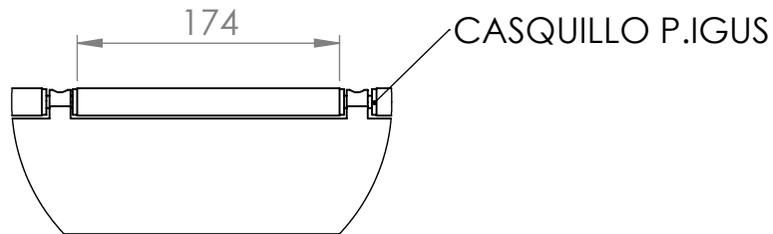
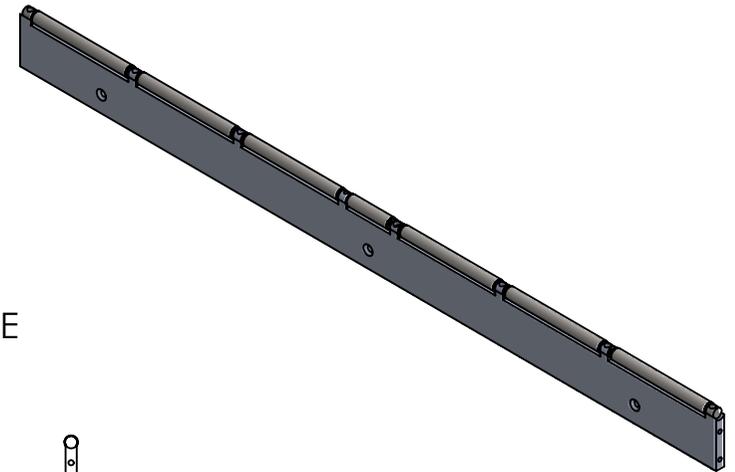
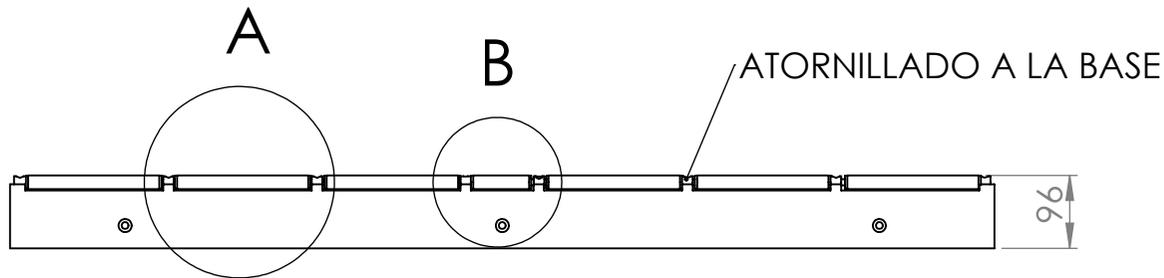
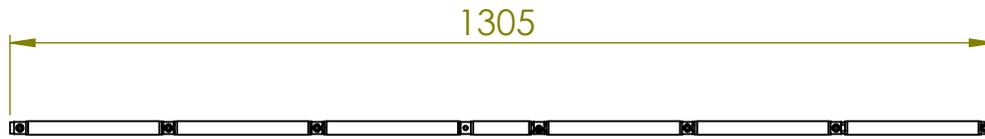
placa soldada (LASER)

2		TUBE, RECTANGULAR 80 X 40 X 2	1200	2	0.00	45.0 0
1		76.1 x 2.9	1315	2	0.00	0.00
Marc a	Código	Descripción	Longitu d	Can t.	β 1	β 2

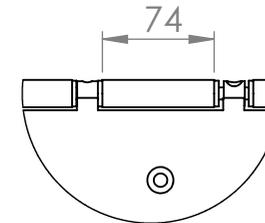
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA						
Descripción		PATAS TRANSPORTADOR						
Formato		Escala	Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS	
A4		1:20	160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
ACABADO						TECSO LEVANTE, S.L.		



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		CABEZAL RODILLOS					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material
A3	1:8		160218	Comprobado	D.Pastor	25/06/2019	Tratamiento
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
TECSO LEVANTE, S.L.							

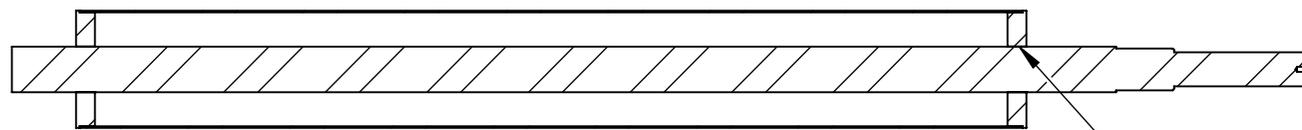


DETALLE A
ESCALA 1 : 5



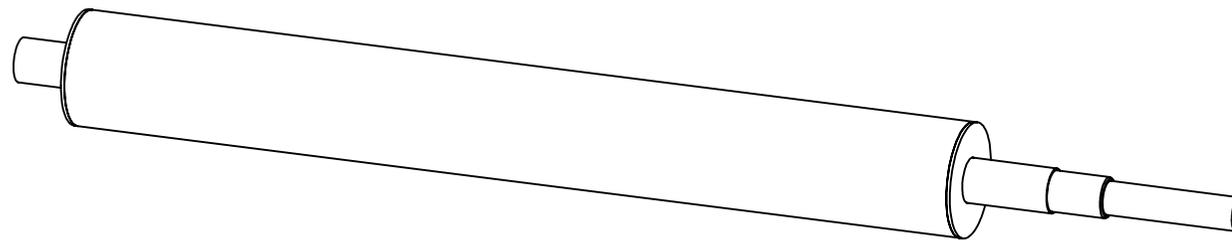
DETALLE B
ESCALA 1 : 5

Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		E-160218-008					
Formato		Escala		Proyecto		Nombre	
A4		1:10		160218		Dani P.	
						Fecha	
						24/06/2019	
						24/06/2019	
						TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS	
						0 ± 0.2 mm	
						0.0 ± 0.1 mm	
						0.00 ± 0.05 mm	
						ANG. ± 0.5°	
						ISO 2768-1:1989	
Material						TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN	
ACABADO						SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
						TECSO LEVANTE, S.L.	



SECCIÓN A-A

SOLDAR AL EJE Y AL TUBO



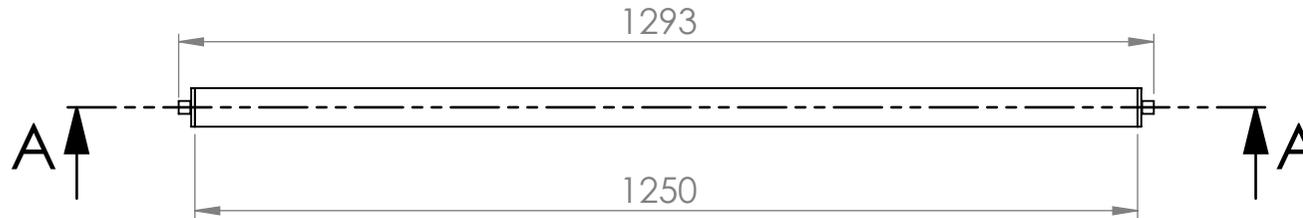
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		RODILLO TRACCION					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:10		160218	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°
Material		AISI 304		Comprobado	24/06/2019	0.0 ± 0.1 mm	ISO 2768-1:1989
ACABADO		FORRAJE GOMA		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	

TECSO LEVANTE, S.L.

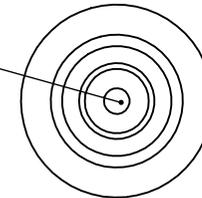
RODAMIENTO 6004 INOX



SECCIÓN A-A

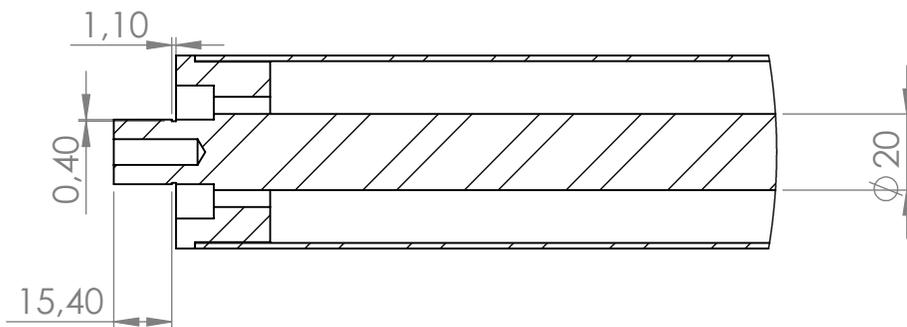


ROSCA M8



DETALLE A

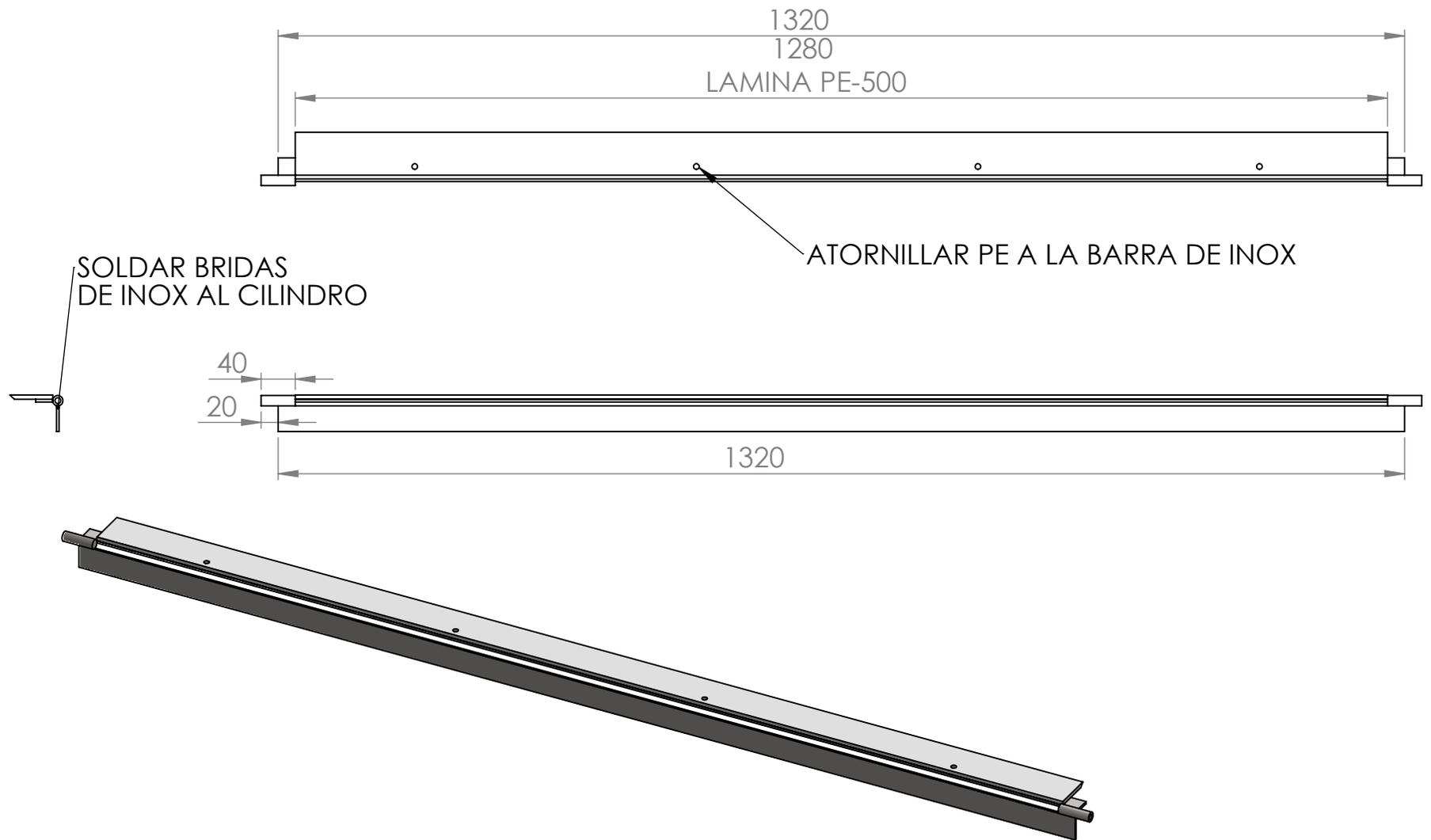
ESCALA 1 : 2



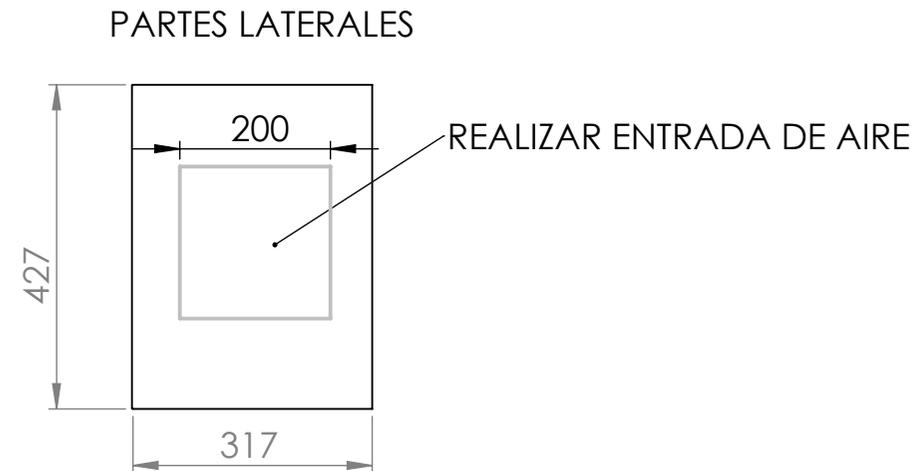
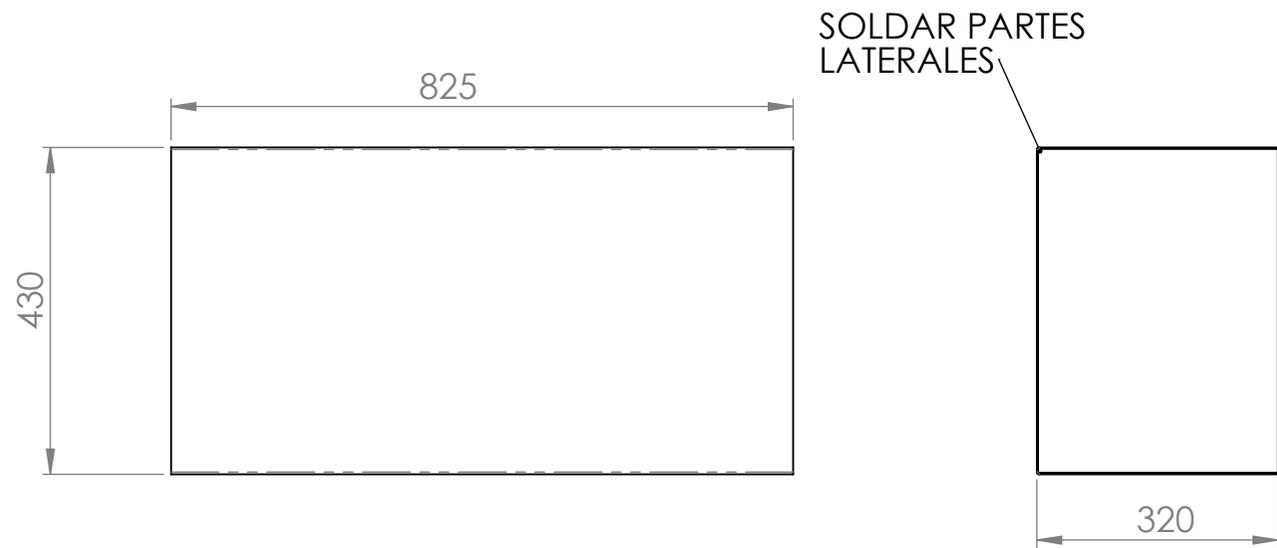
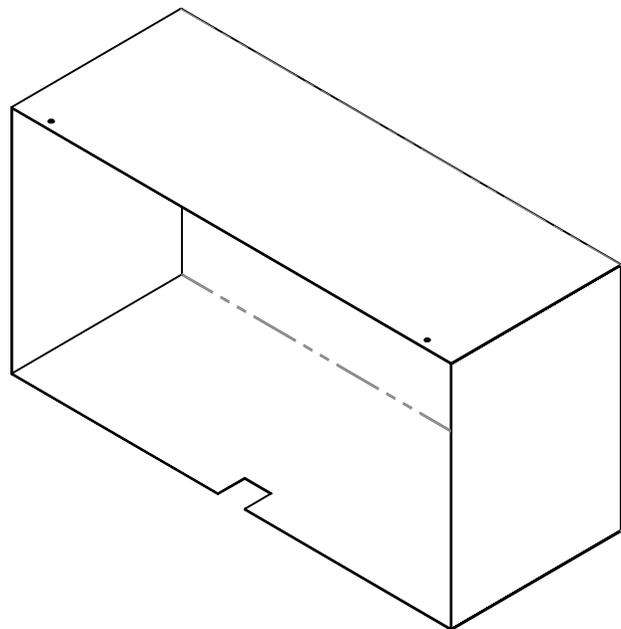
DETALLE B

ESCALA 1 : 2

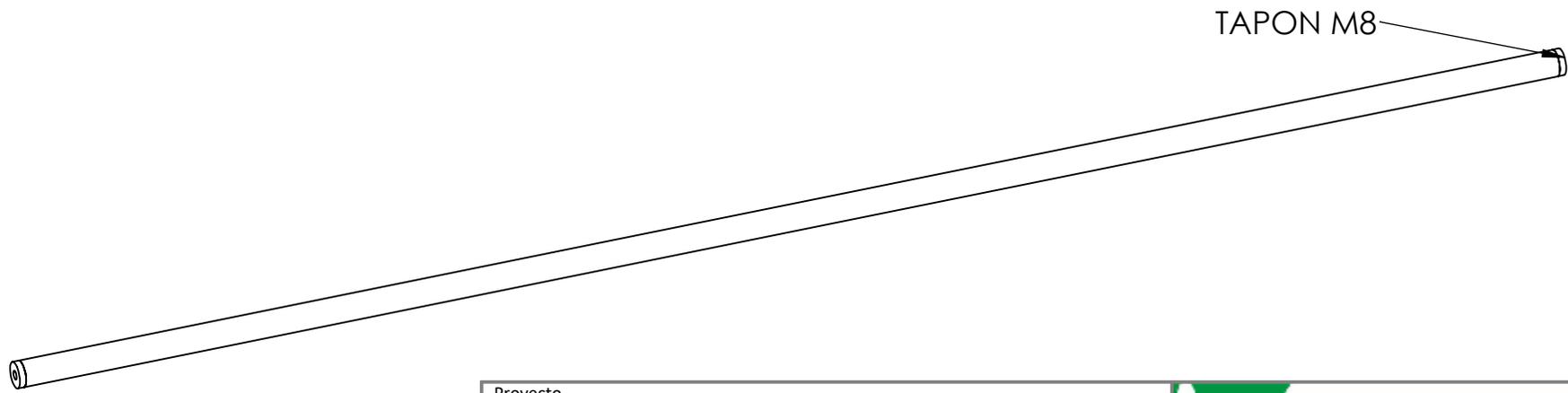
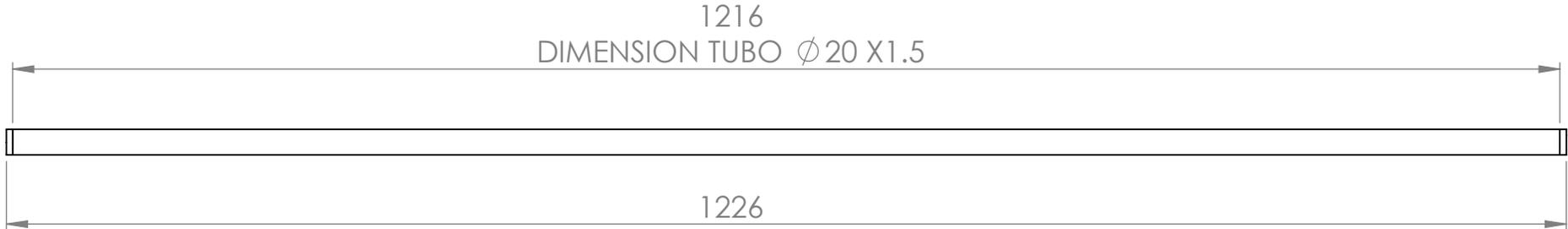
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA			 <p>ingeniería • Soluciones técnicas industriales</p>		
Descripción		RODILLOS					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:10		160218		Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		INOX		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO						TECSO LEVANTE, S.L.	



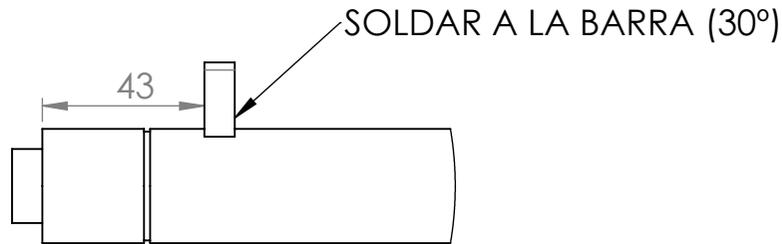
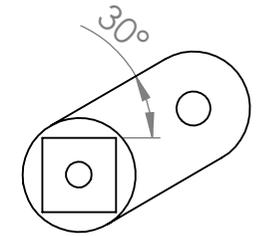
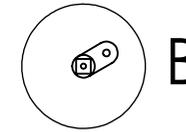
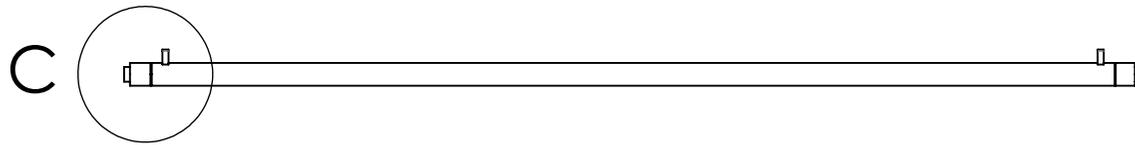
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA			 <small>ingeniería + Soluciones técnicas industriales</small>		
Descripción		RASCADOR					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:7		160218	Comprobado	Dani P.	08/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material					TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
ACABADO							



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		CAJA MOTOR					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:10		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO						TECSO LEVANTE, S.L.	

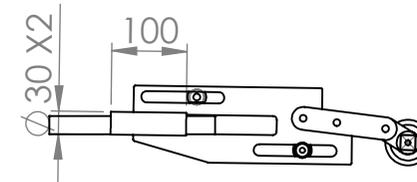


Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		TUBO UNION SEPARADORES					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:5		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO						TECSO LEVANTE, S.L.	

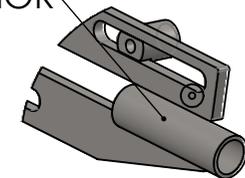


DETALLE B
ESCALA 1:2

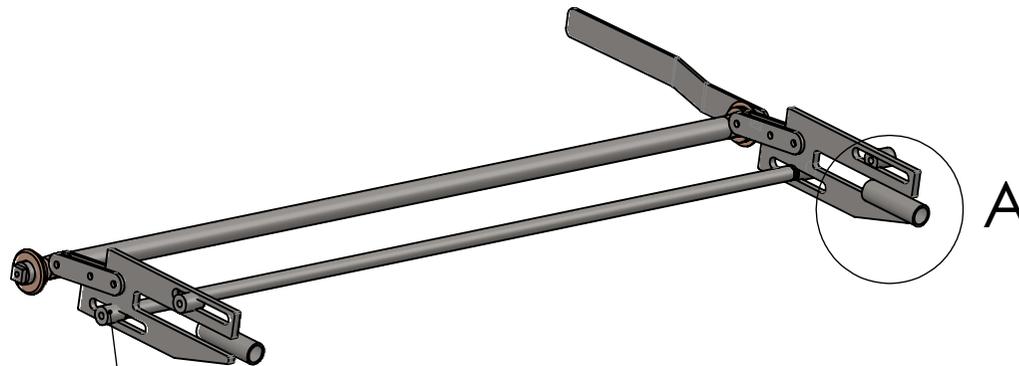
DETALLE C
ESCALA 1:2



SOLDAR LADO INTERIOR

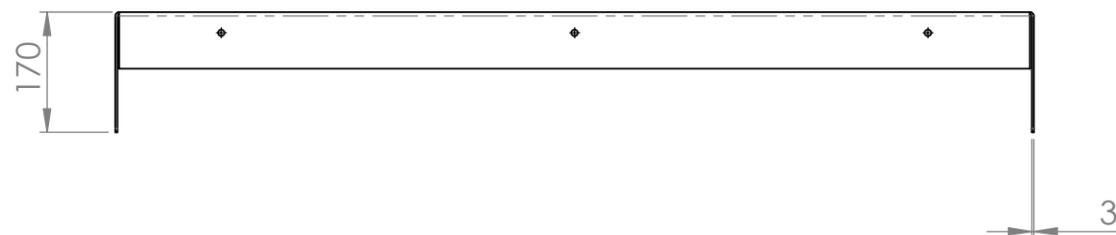
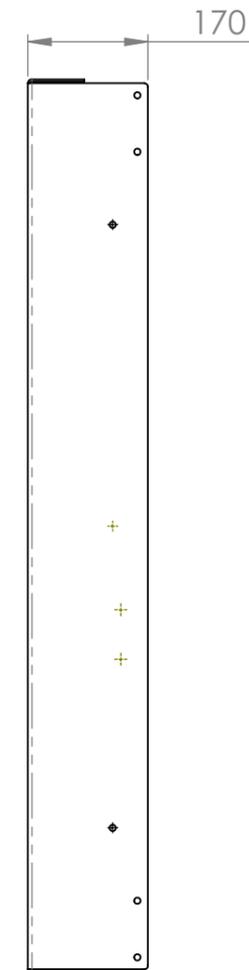
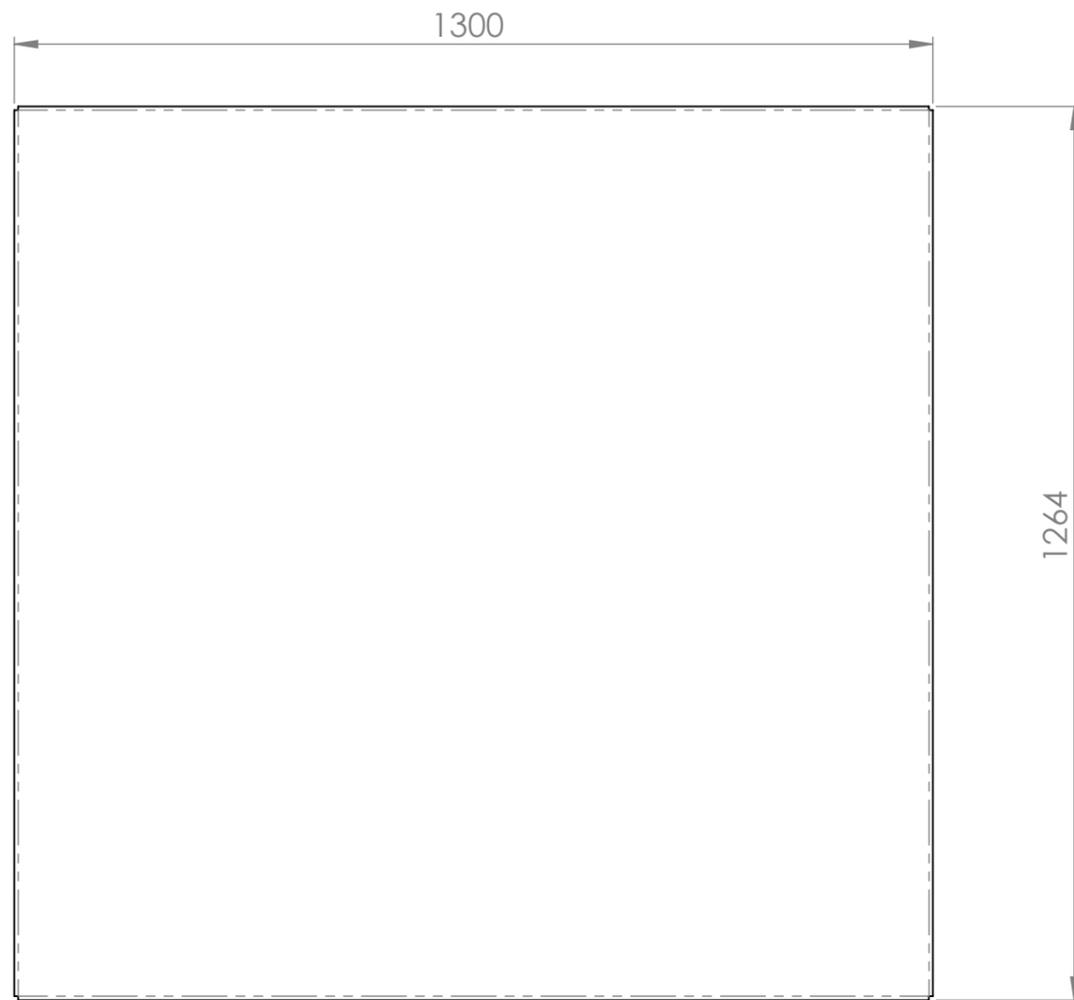


DETALLE A
ESCALA 1:5

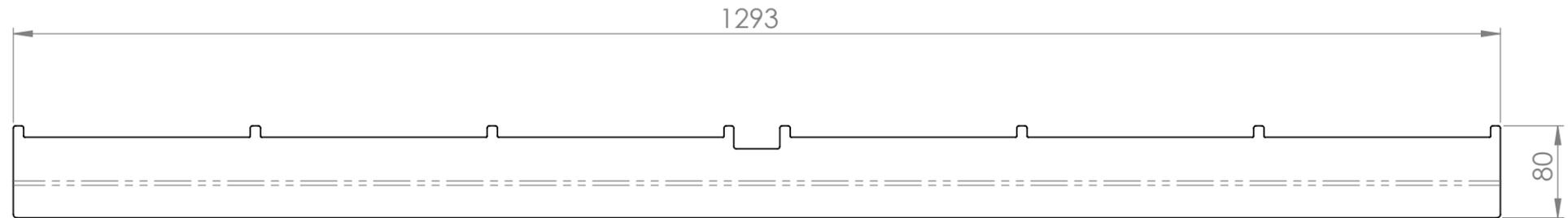
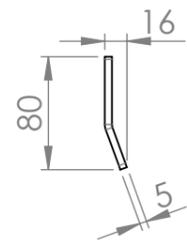


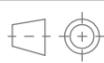
SEPARADORES

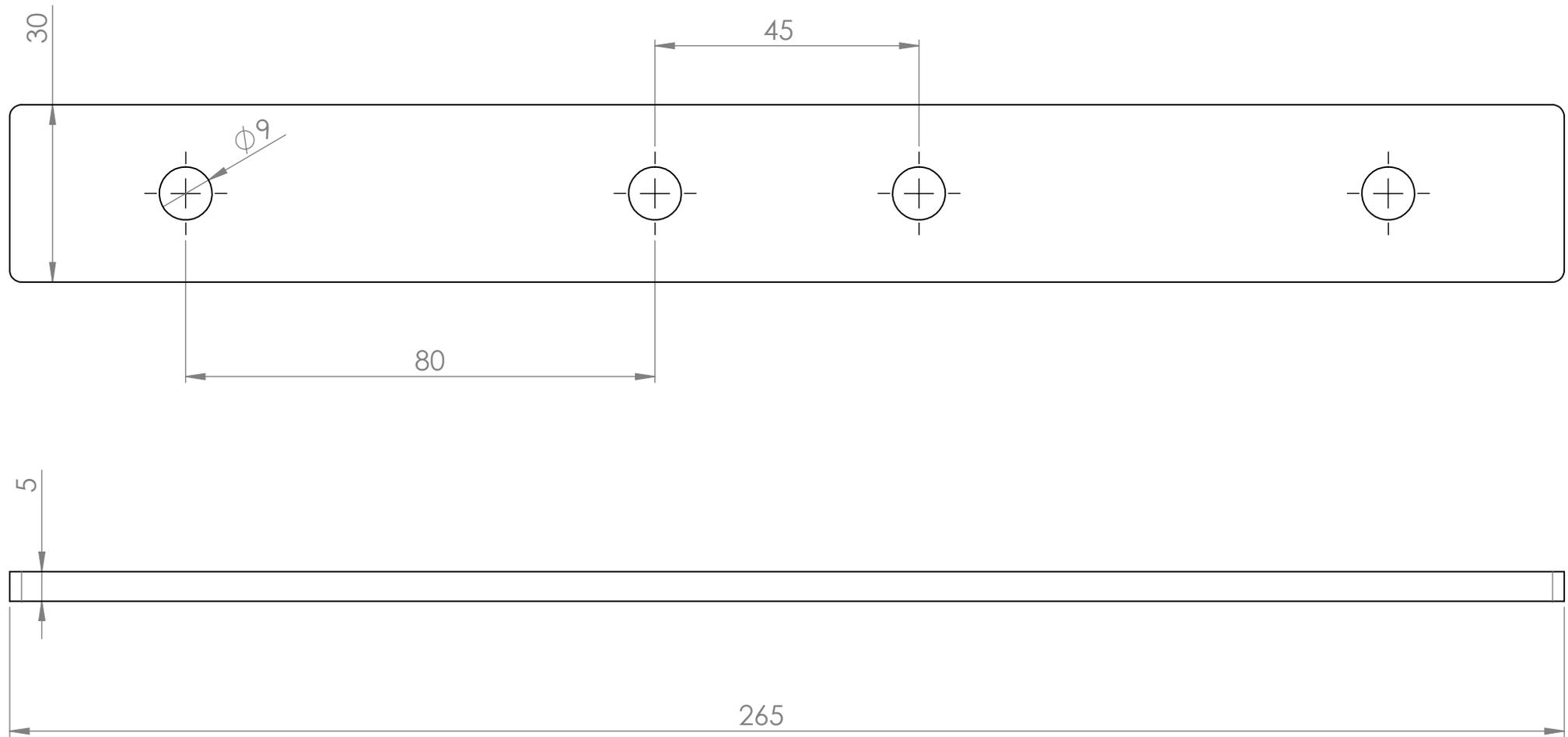
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		SISTEMA TENSOR					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:10		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material					TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
ACABADO							



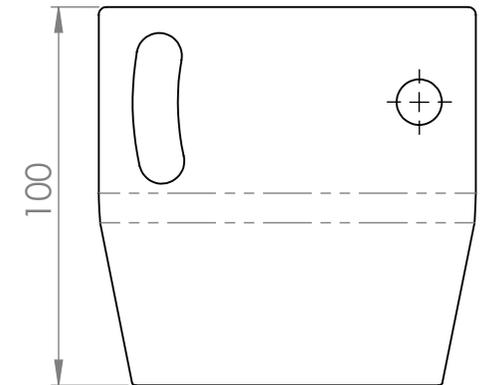
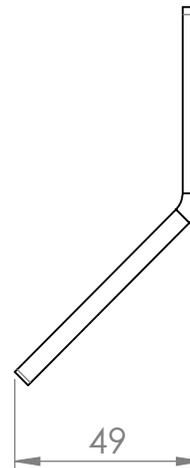
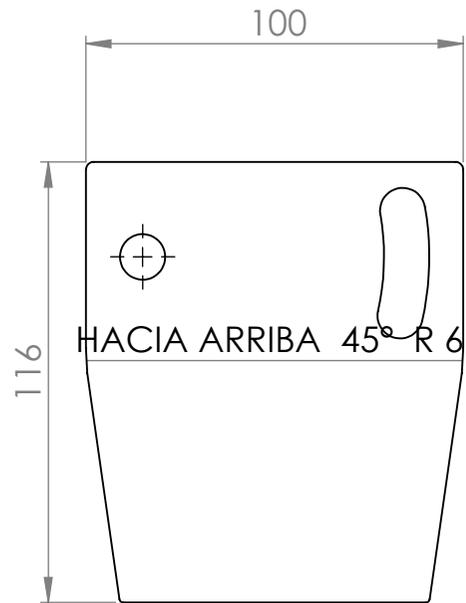
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA						
Descripción		CHASIS						
Nombre	Fecha	Material	AISI 304					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	D.Pastor	24/06/2019	Tratamiento	
A3	1:10		160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	Acabado	
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN			SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
								TECSO LEVANTE, S.L.



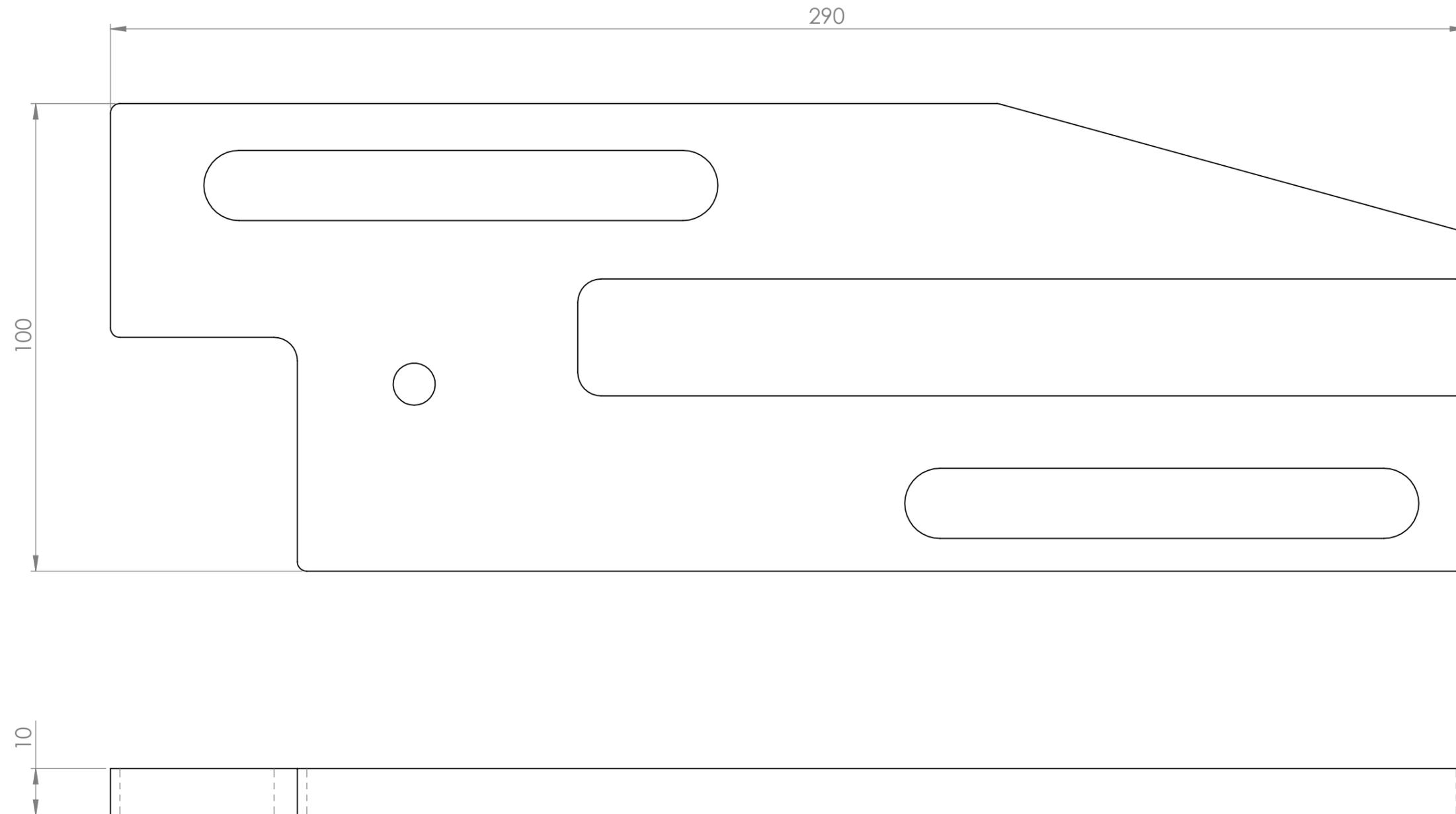
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		P-160218-002					
Formato		Escala	nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989
A3	1:5		160218		Dani P.	24/06/2019	
Material		Acabado		Comprobado		24/06/2019	SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A: TECSO LEVANTE, S.L.
AISI 304							
				TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN			



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA						
Descripción		BRIDA UNION CHASIS				P-1600218-003		
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS	
A4	1:1		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°
Material		Material		ACABADO		0.0 ± 0.1 mm		ISO 2768-1:1989
Material		AISI 304		ACABADO		0.00 ± 0.05 mm		ISO 2768-1:1989
ACABADO		GRANALLADO		Material		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		TECSO LEVANTE, S.L.
ACABADO		GRANALLADO		Material		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		TECSO LEVANTE, S.L.



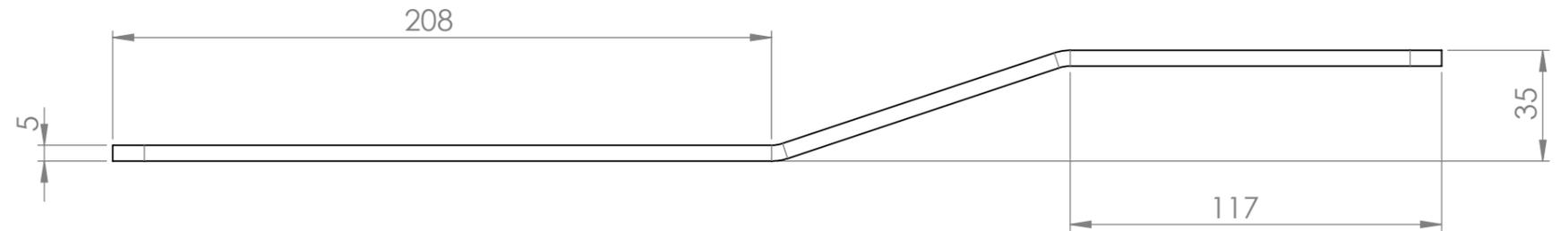
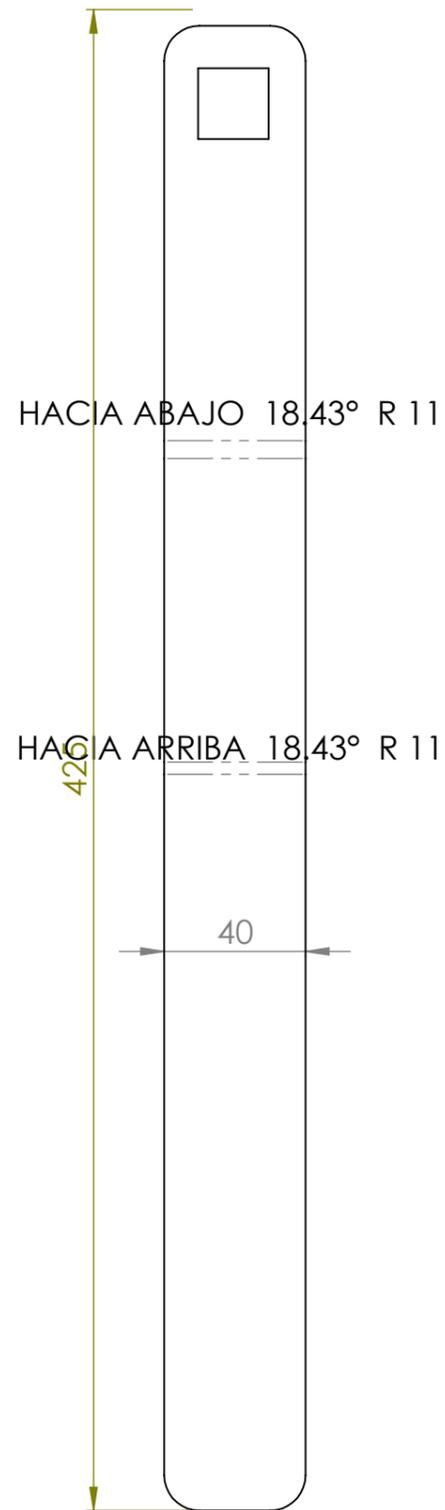
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		soporte pata					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989
A4	1:2		160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	
Material		Material		ACABADO		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
		AISI 304		GRANALLADO		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN	
TECSO LEVANTE, S.L.							



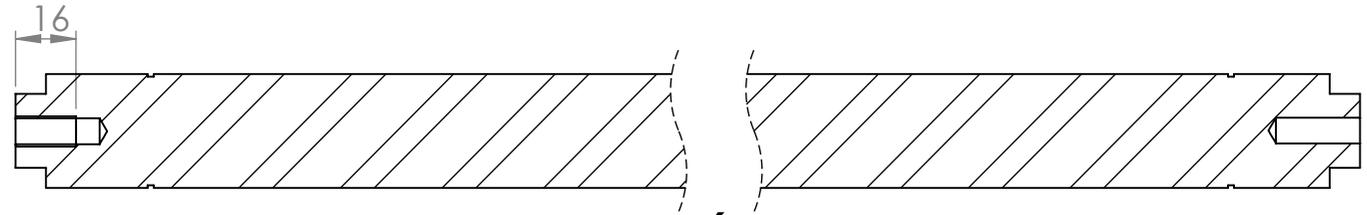
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		SOPORTE TENSOR					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material
A3	1:1		1600218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	Tratamiento
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989				TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
						TECSO LEVANTE, S.L.	



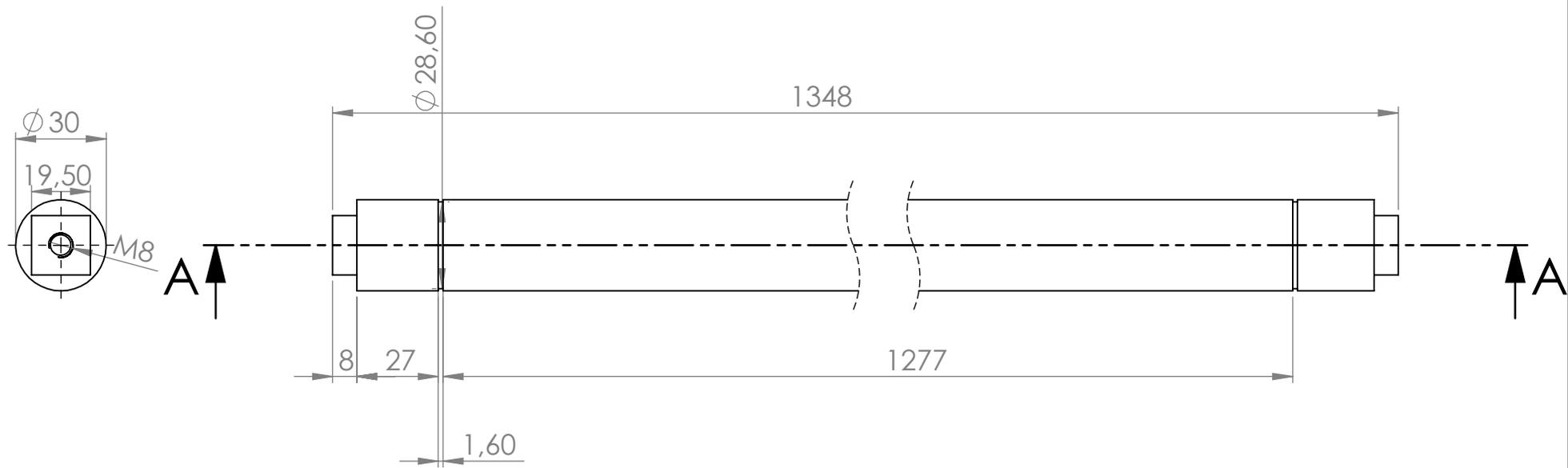
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		BRIDA UNION BRAZO					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:1		160218	Comprobado	D. Pastor	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		Material		ACABADO		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
		AISI 304		GRANALLADO		TECSO LEVANTE, S.L.	



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		PALANCA					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material
A3	1:2		160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	Tratamiento
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989				TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
TECSO LEVANTE, S.L.							

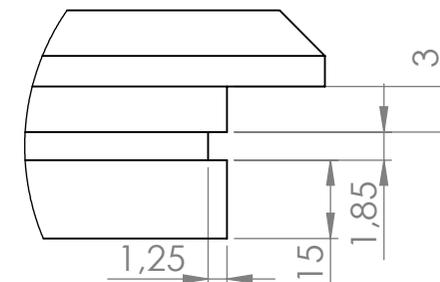
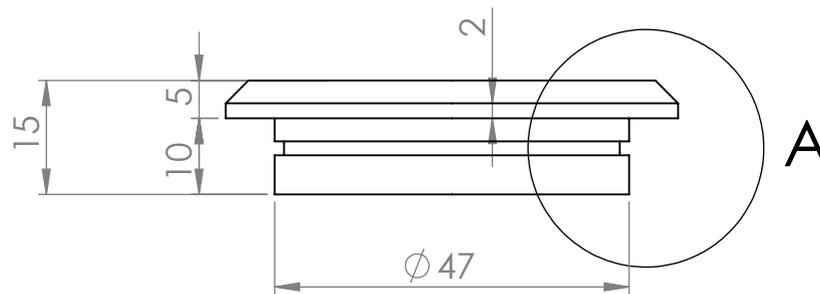
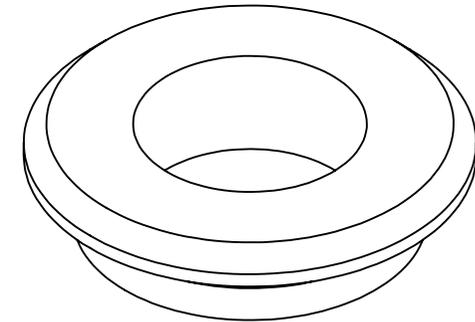
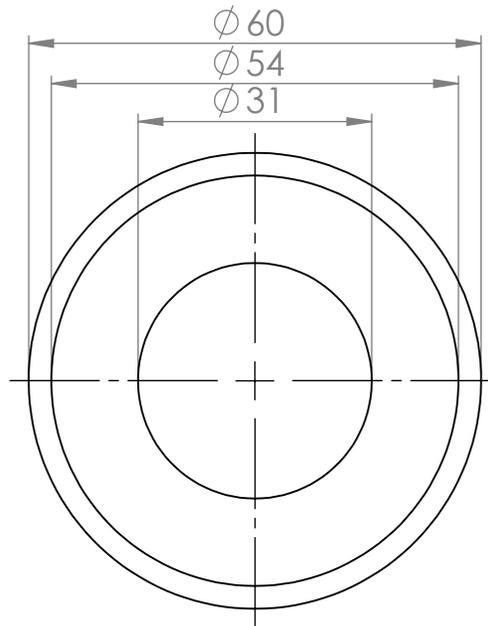


SECCIÓN A-A



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA			 <small>ingeniería • Soluciones técnicas industriales</small>		
Descripción		EJE PALANCA TENSORA					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:2		160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		Material		ACABADO		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
		AISI 304		GRANALLADO		TECSO LEVANTE, S.L.	

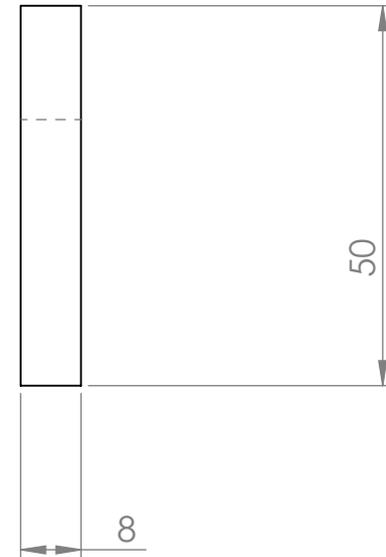
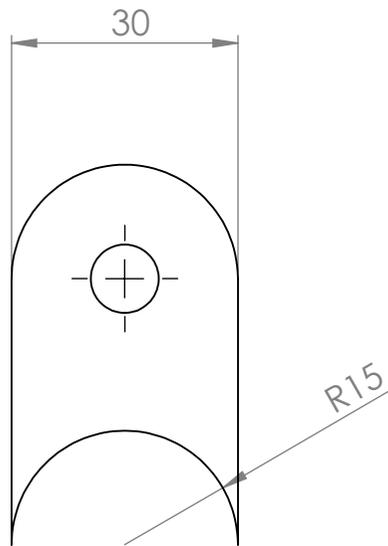
CASQUILLO DE BROCA;NCE AUTOLUBRICANTE
90%COBRE 10% ESTAÑO



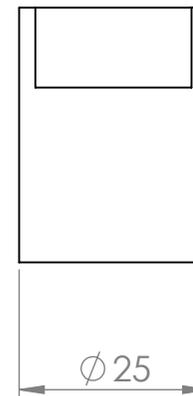
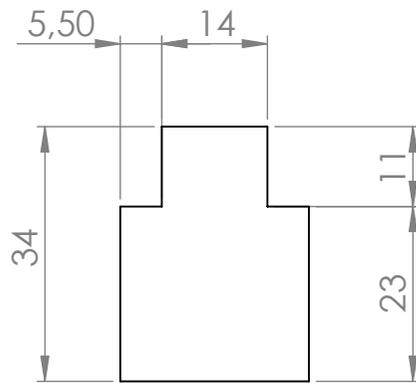
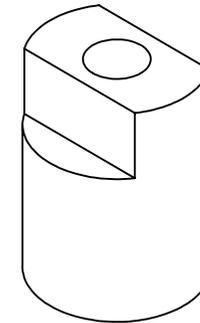
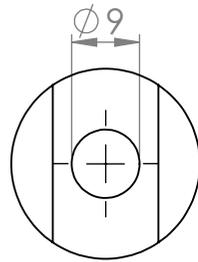
DETALLE A

ESCALA 2 : 1

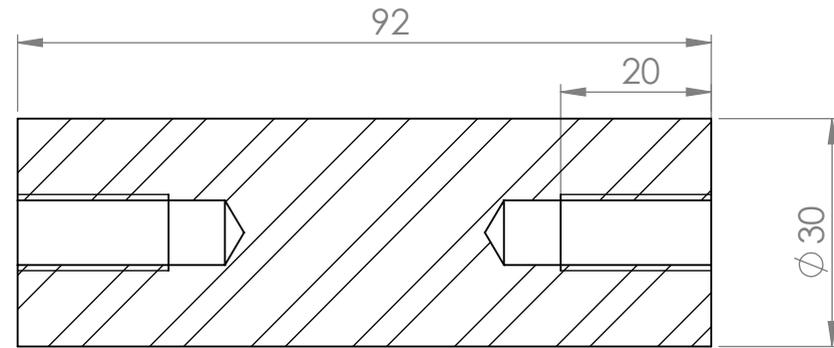
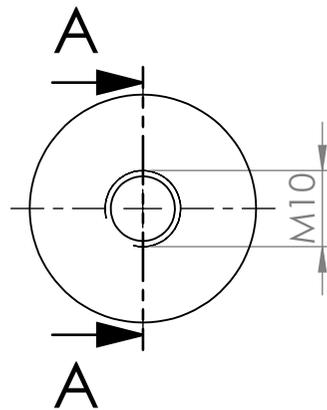
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA			 Ingeniería • Soluciones técnicas industriales			
Descripción		CASQUILLO BRONCE						
		P-160218-013			TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS			
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°
A4	1:1		160218	Dani P.	24/06/2019	0.0 ± 0.1 mm	24/06/2019	0.00 ± 0.05 mm
Material		BRONCE 90/10			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO							TECSO LEVANTE, S.L.	



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		BRIDA UNION EJE					
Formato		Escala	Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989
A4	1:1		160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO		GRANALLADO					

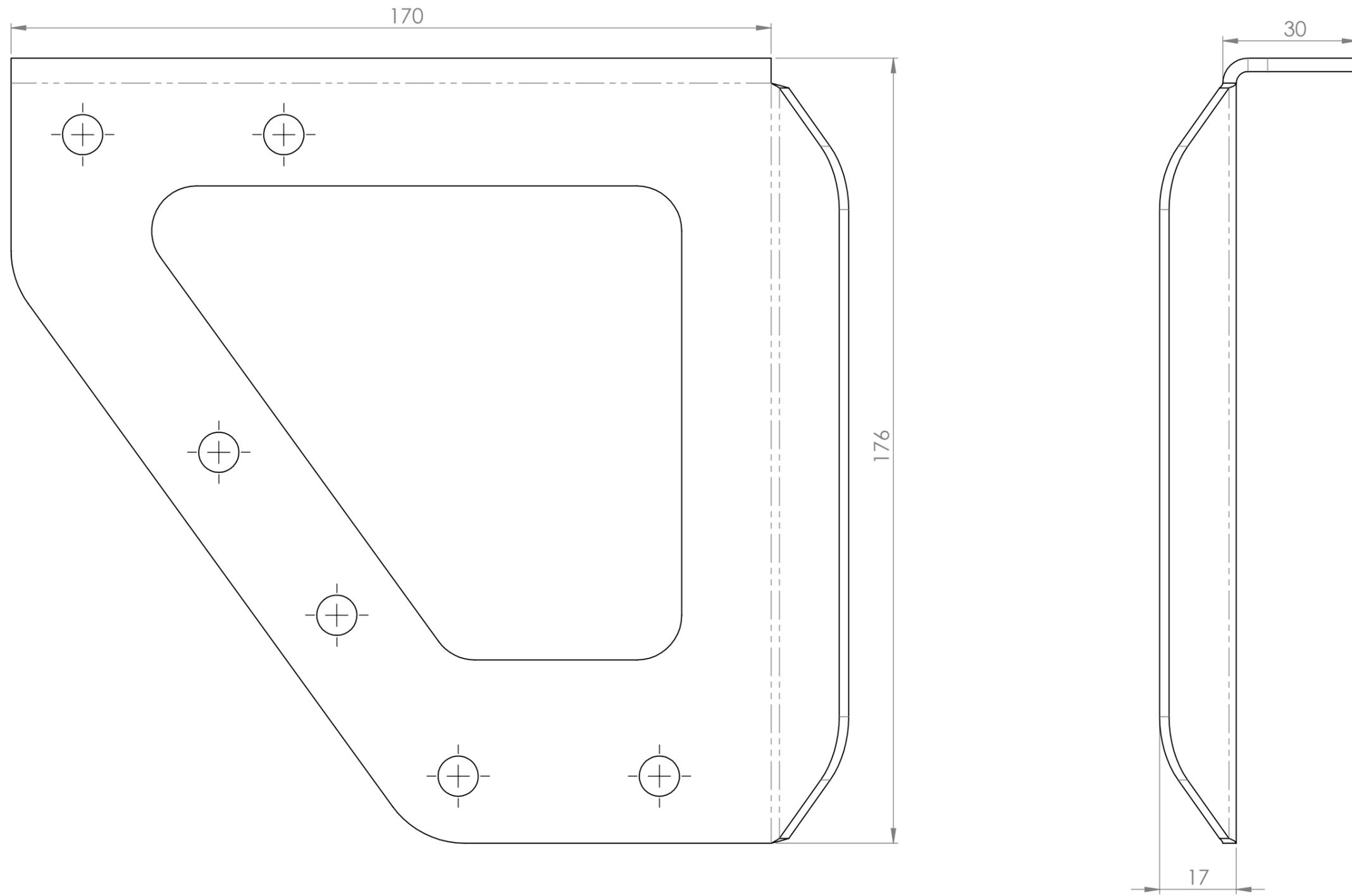


Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA						
Descripción		SEPARADOR				P-160218-015		
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS	
A4	1:1		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°
Material		Material		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
ACABADO		ACABADO		AISI 304 GRANALLADO		0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989		

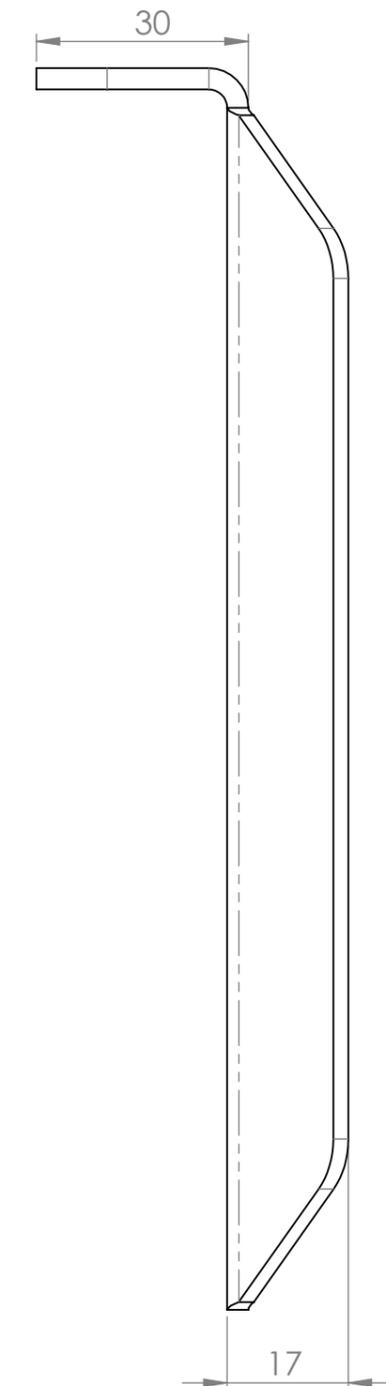
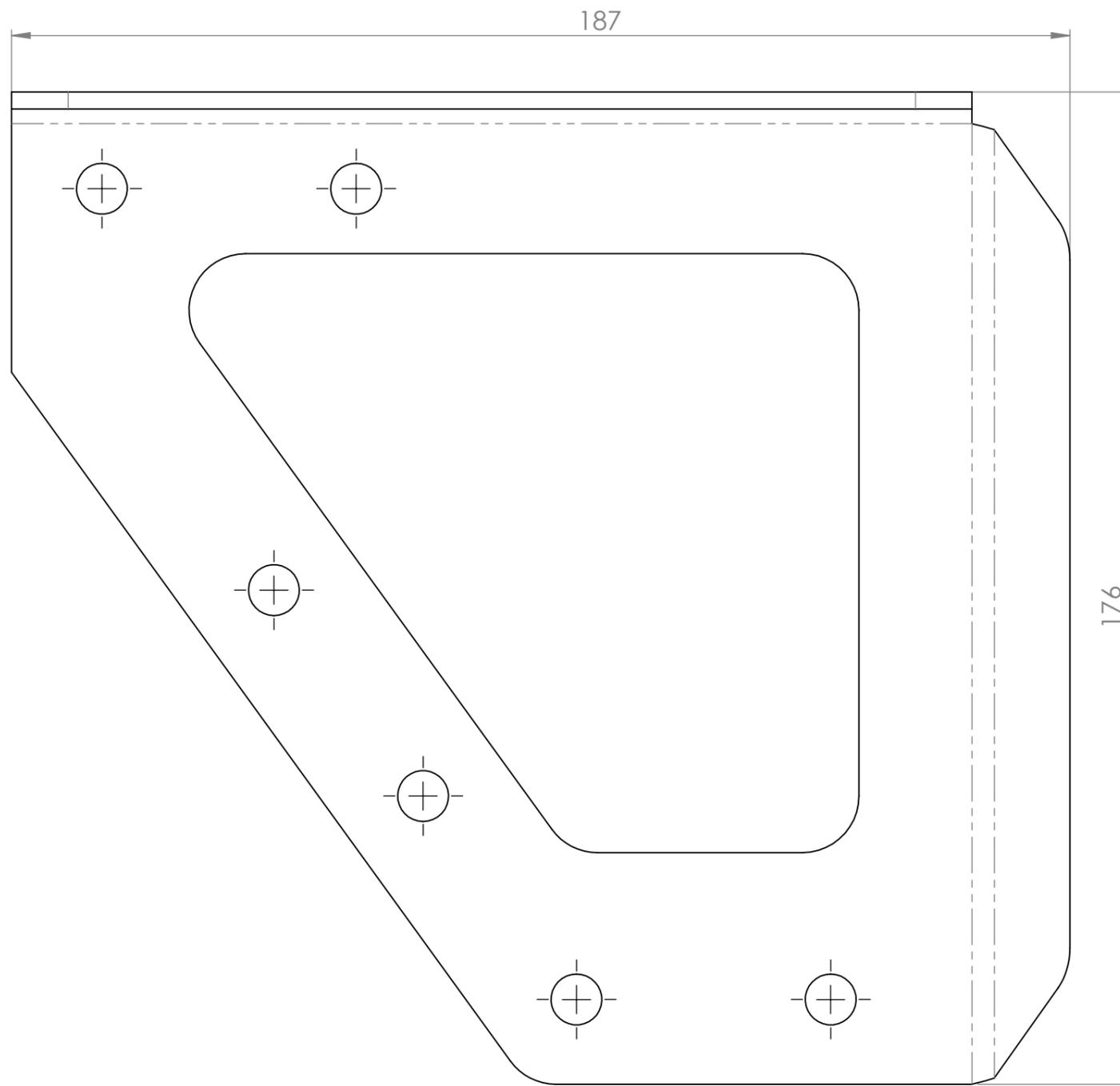


SECCIÓN A-A

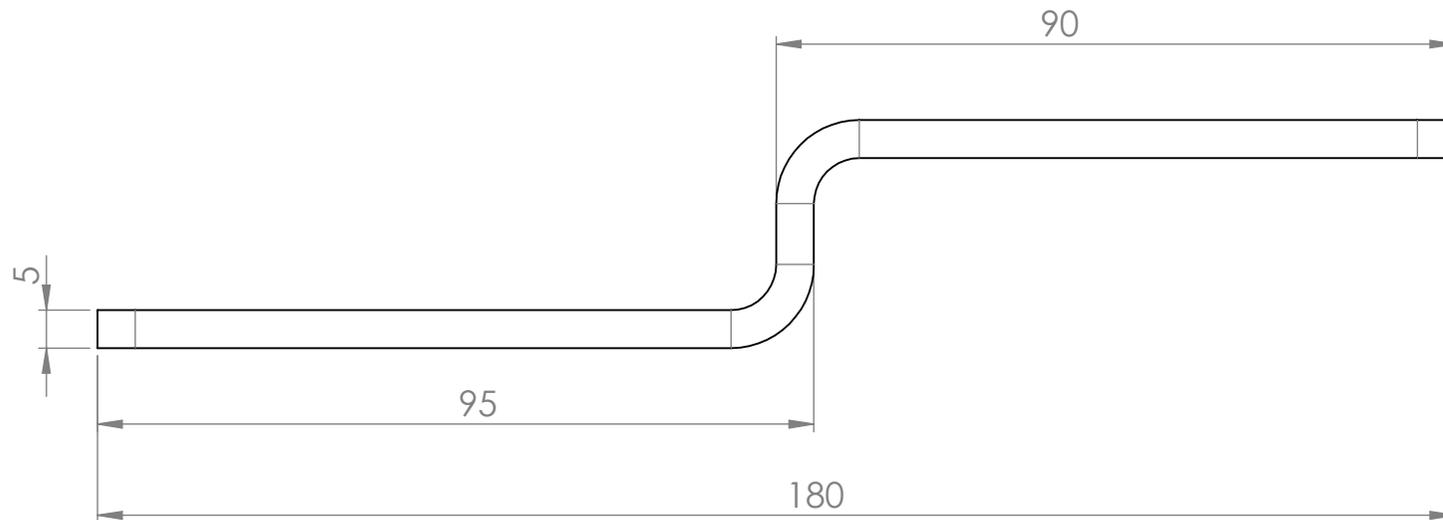
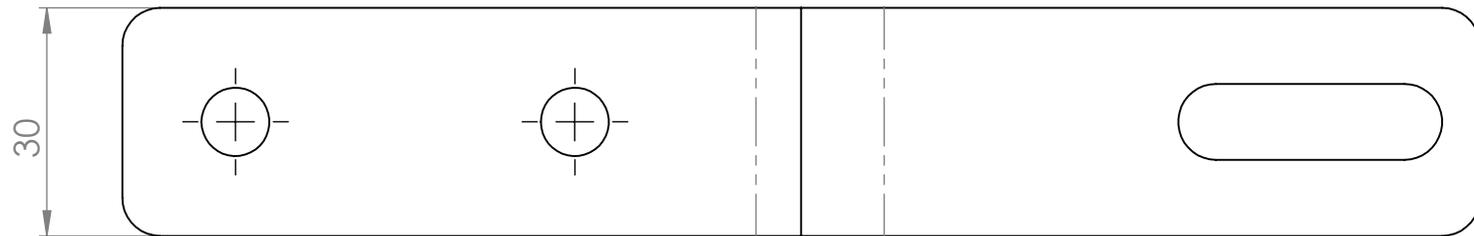
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		SOPORTE D30					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:1		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		Material		Material		Material	
ACABADO		GRANALLADO		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
						TECSO LEVANTE, S.L.	



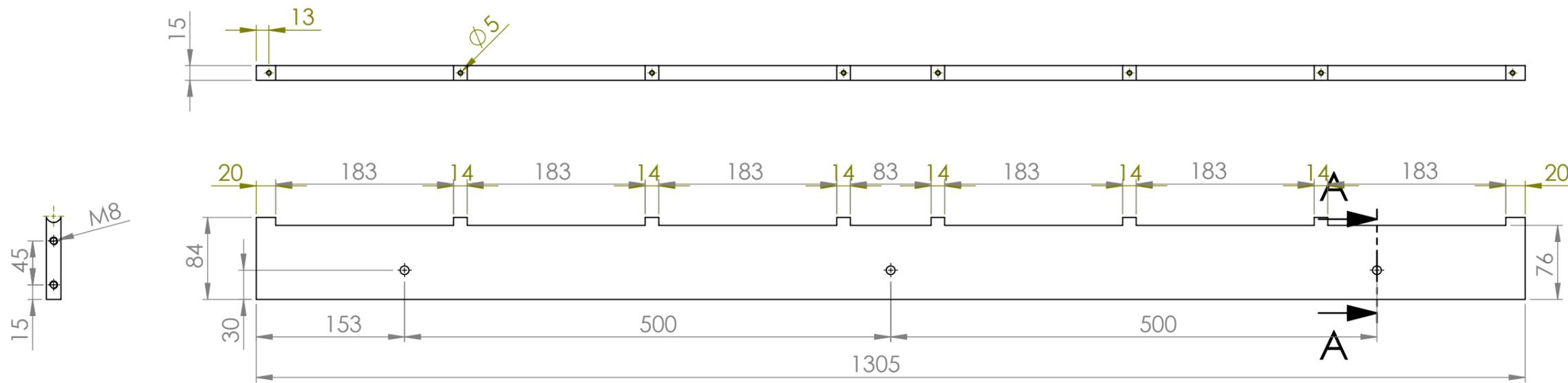
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		EXTREMO CINTA					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material
A3	1:1		160218	D.Pastor	24/06/2019	Tratamiento	
			Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	Acabado	GRANALLADO
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
TECSO LEVANTE, S.L.							



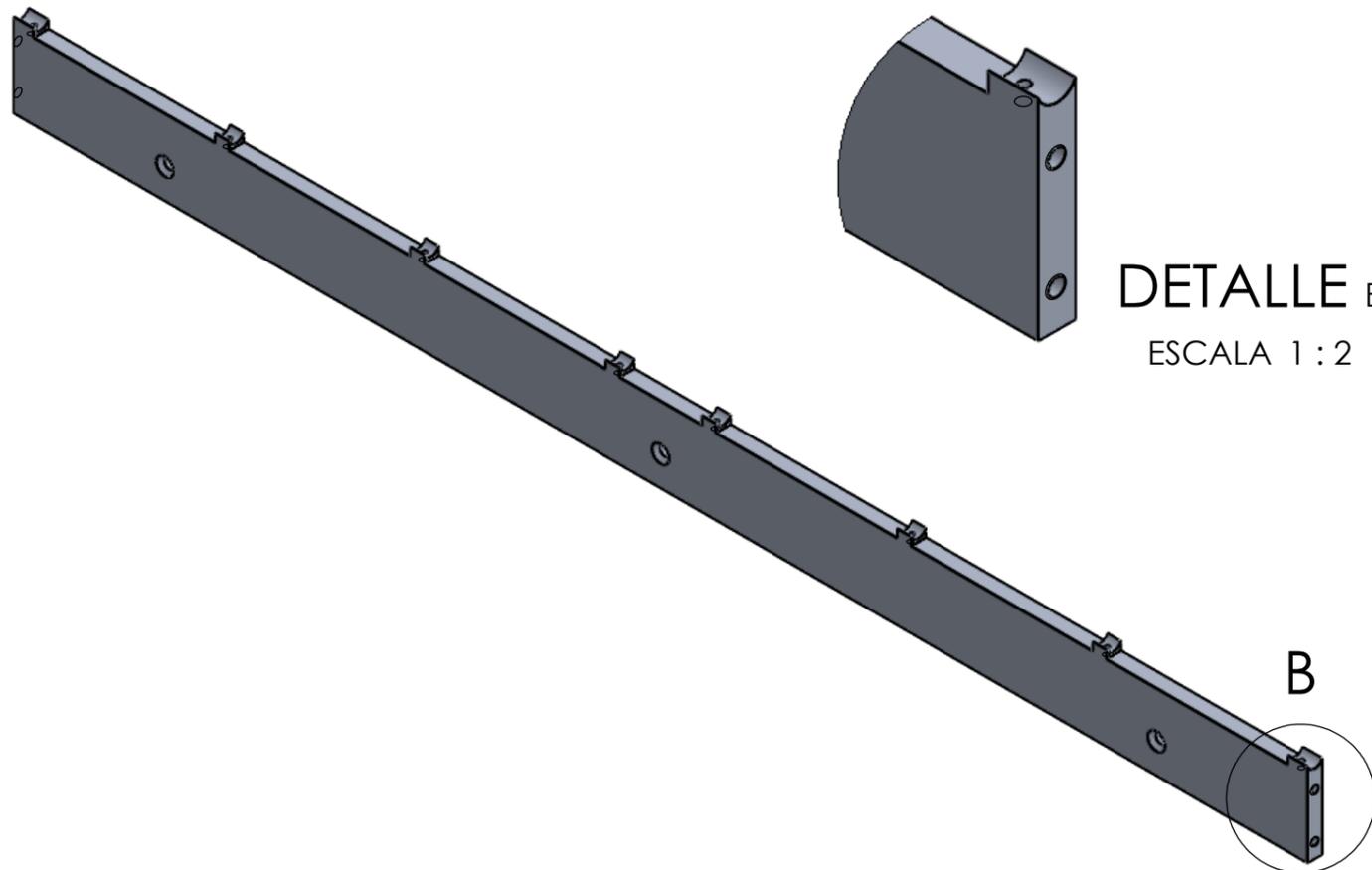
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA						
Descripción		EXTREMO CINTA						
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material	Aisi 304
A3	1:1		160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	Tratamiento	
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:			GRANALLADO
								TECSO LEVANTE, S.L.



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		SOPORTE RASCADOR					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:1		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO		GRANALLADO					

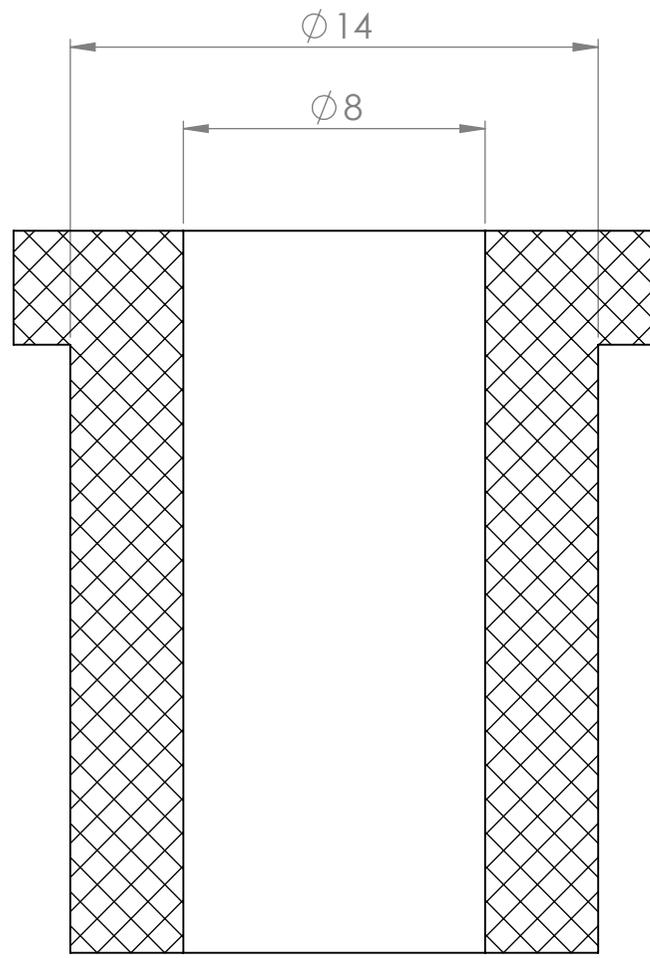
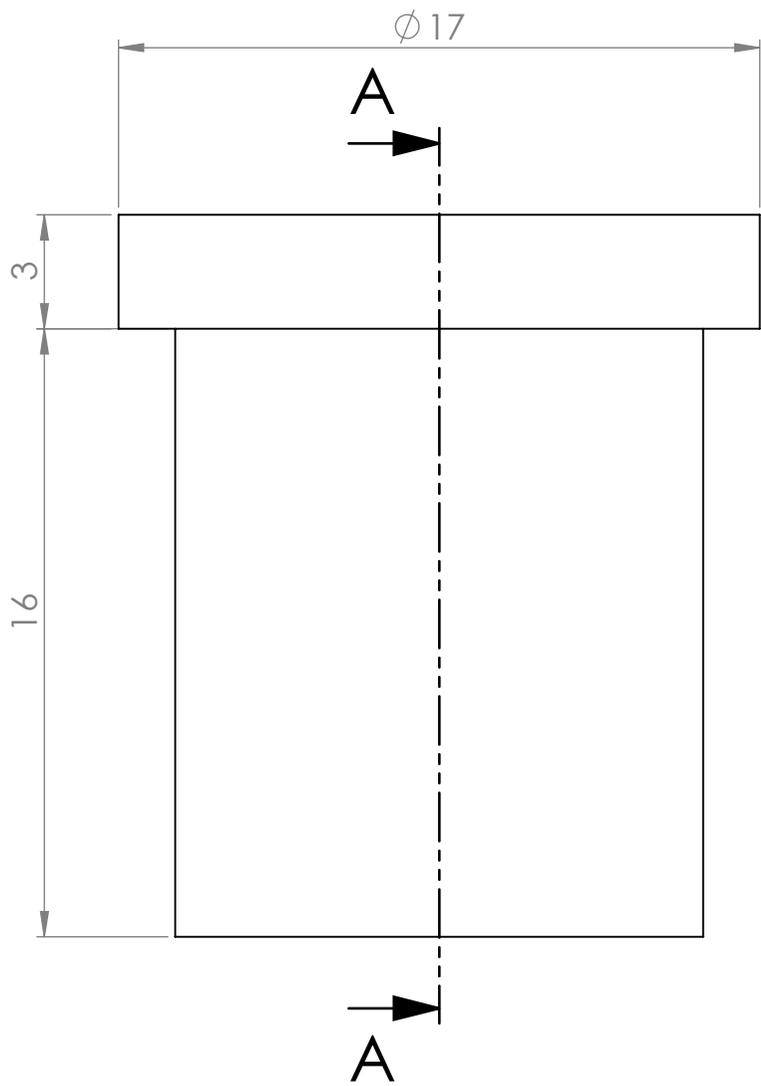


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2



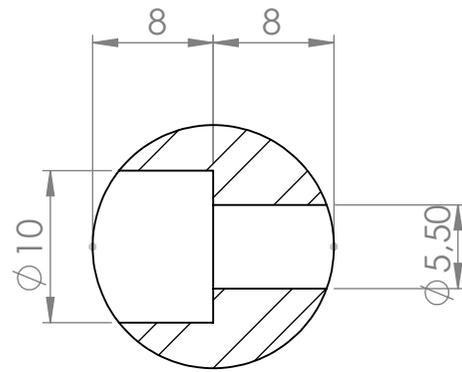
DETALLE B
ESCALA 1 : 2

Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		SOPORTE RODILLOS					
Formato	Escala	nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material	ALUMINIO
A3	1:5	160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	Tratamiento	
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:			
0 ± 0.2 mm		ANG. ± 0.5°		ESTE PLANO PERTENECE A: TECO LEVANTE, S.L.			
0.0 ± 0.1 mm		ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN					
0.00 ± 0.05 mm		ISO 2768-1:1989					

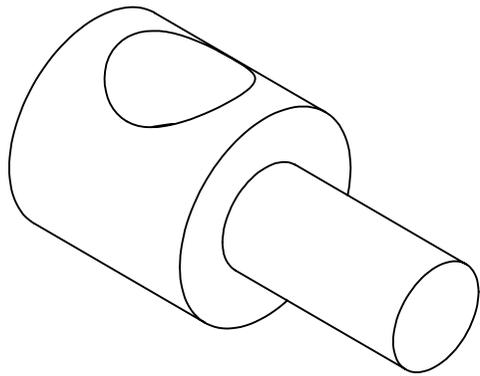
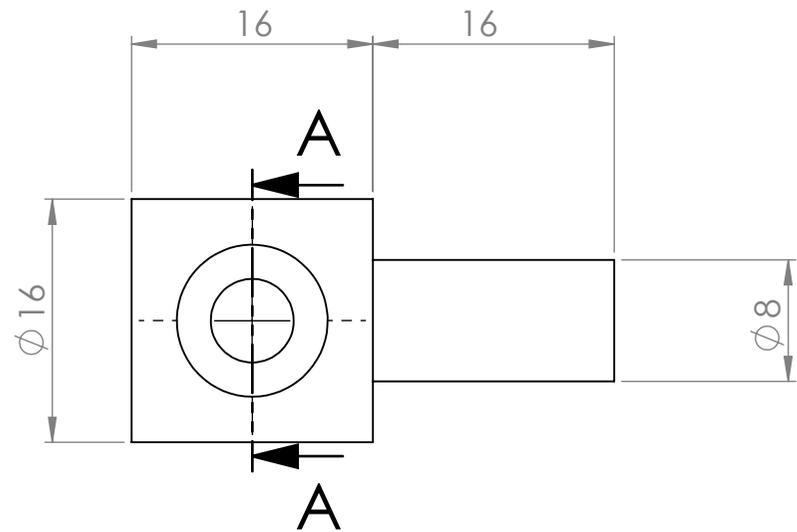


SECCIÓN A-A

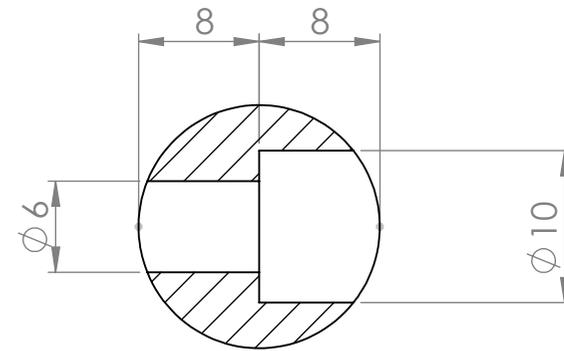
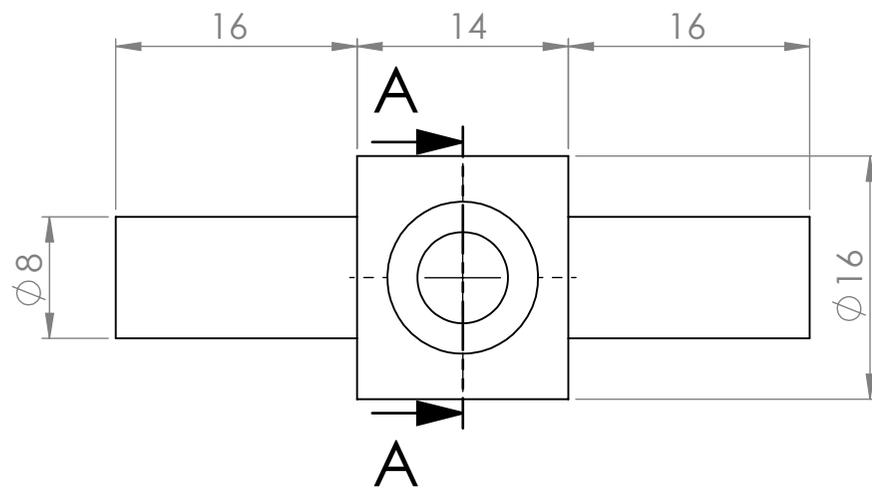
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA		 <small>ingeniería • Soluciones técnicas industriales</small>				
Descripción		CASQUILLO PLASTICO				<small>TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS</small>		
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°
A4	5:1		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	24/06/2019	0.0 ± 0.1 mm
Material		SFRA 180(P.IGUS)		<small>TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN</small>		<small>SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:</small>		
ACABADO		COLOR BLANCO						



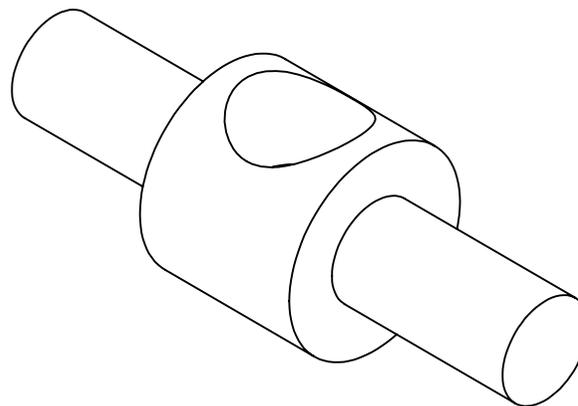
SECCIÓN A-A



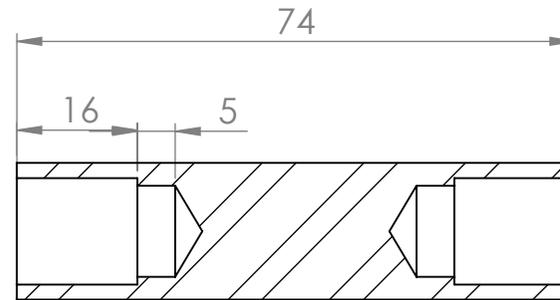
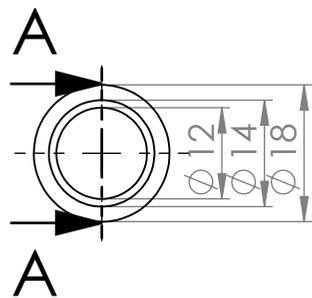
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA						
Descripción		SEMIEJE PUNTERA						
Formato		Escala	Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS	
A4		2:1	160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°
						24/06/2019	0.0 ± 0.1 mm	ISO 2768-1:1989
Material		AISI 304			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO		GRANALLADO						



SECCIÓN A-A

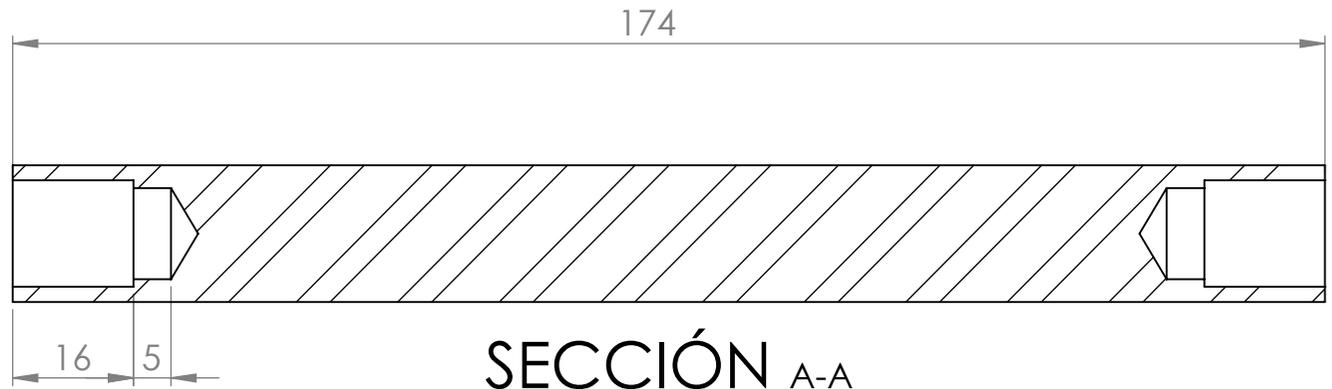
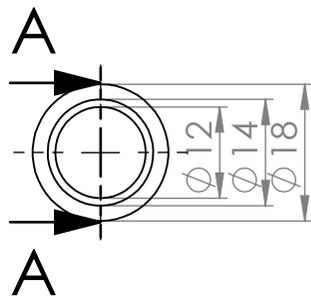


Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA		 <small>ingeniería • Soluciones técnicas industriales</small>	
Descripción		SEMIEJE CENTRAL			
Formato		Escala		Proyecto	
A4		2:1		160218	
				<small>TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN</small>	
Material		AISI 304		<small>SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:</small>	
ACABADO		GRANALLADO		<small>ESTE PLANO PERTENECE A:</small>	
				<small>TECSO LEVANTE, S.L.</small>	



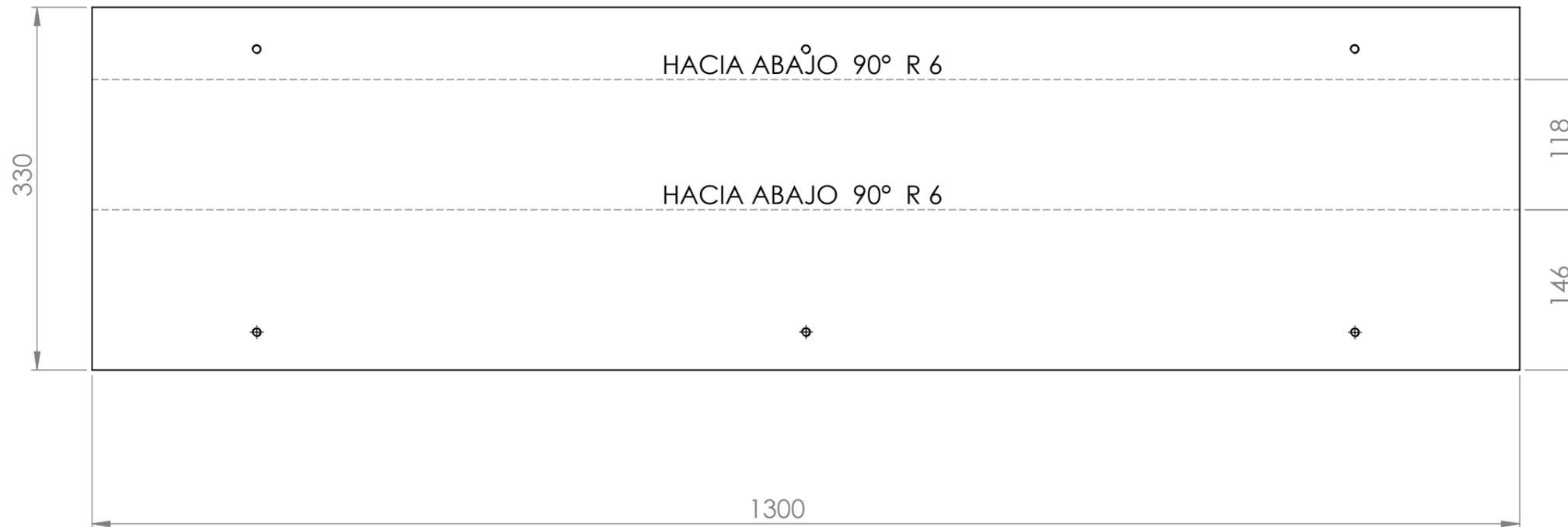
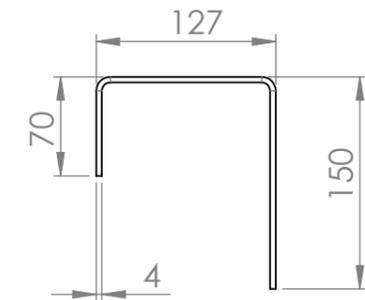
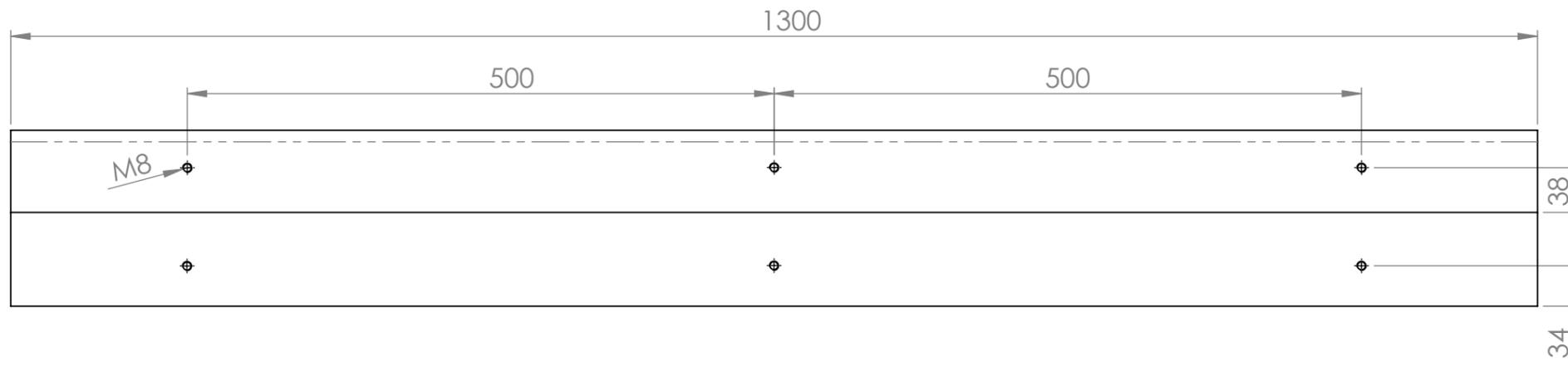
SECCIÓN A-A

Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		RODILLO					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:1		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO		GRANALLADO					



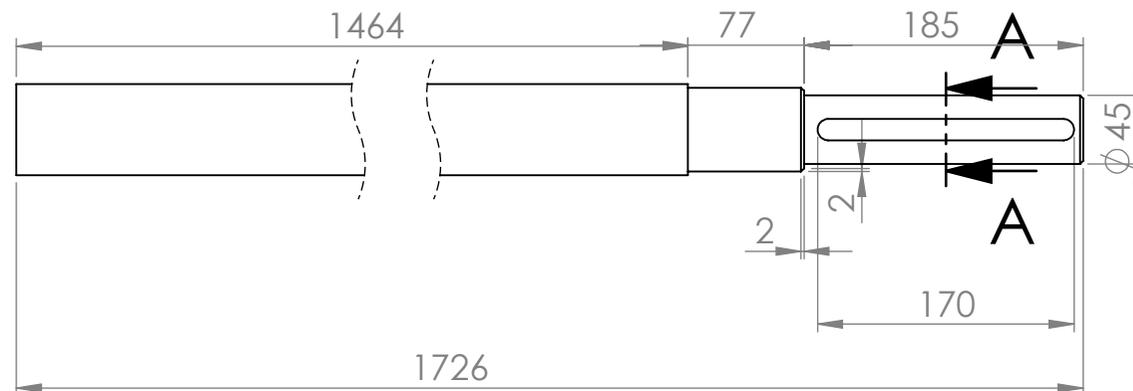
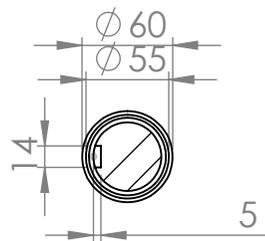
SECCIÓN A-A

Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		RODILLO					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:1		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO		GRANALLADO					



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		SOPORTE RODILLOS					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material
A3	1:5		160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	Tratamiento
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989				TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
						TECSO LEVANTE, S.L.	

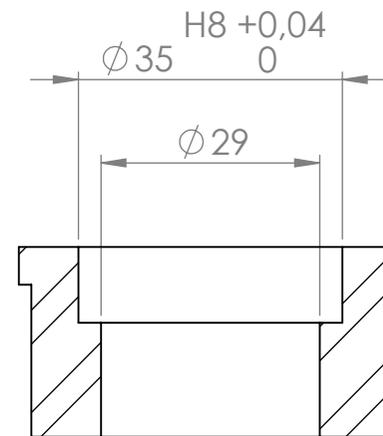
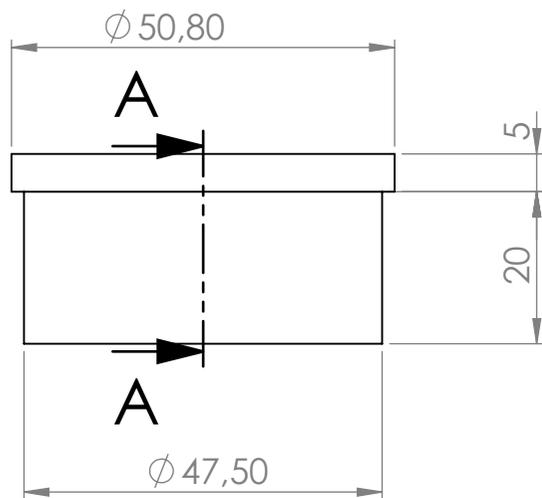
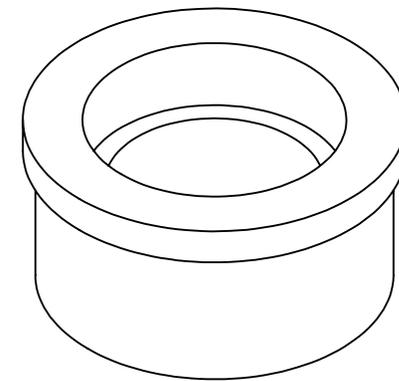
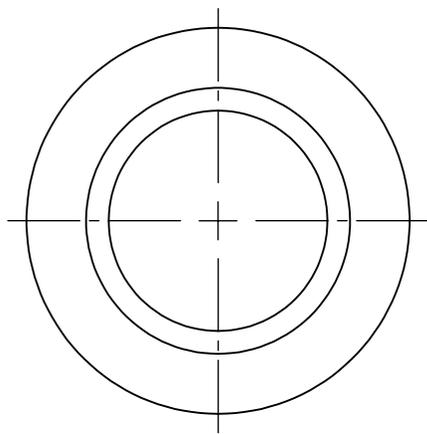
SECCIÓN A-A



AGUJERO ROSCADO SOLO EN UN EXTREMO

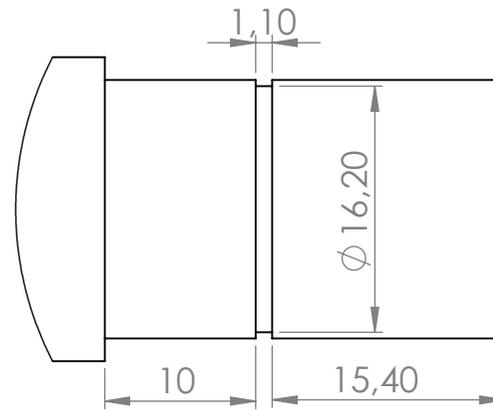


Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA			 Ingeniería • Soluciones técnicas industriales		
Descripción		EJE TRACCION					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:5		160218	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°
Material		Material		Comprobado	24/06/2019	0.0 ± 0.1 mm	ISO 2768-1:1989
ACABADO		AISI 304		Material		0.00 ± 0.05 mm	
		GRANALLADO		Material		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
				Material		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN	
				Material		TECNOLOGÍA DE INGENIERÍA LEVANTE, S.L.	



SECCIÓN A-A

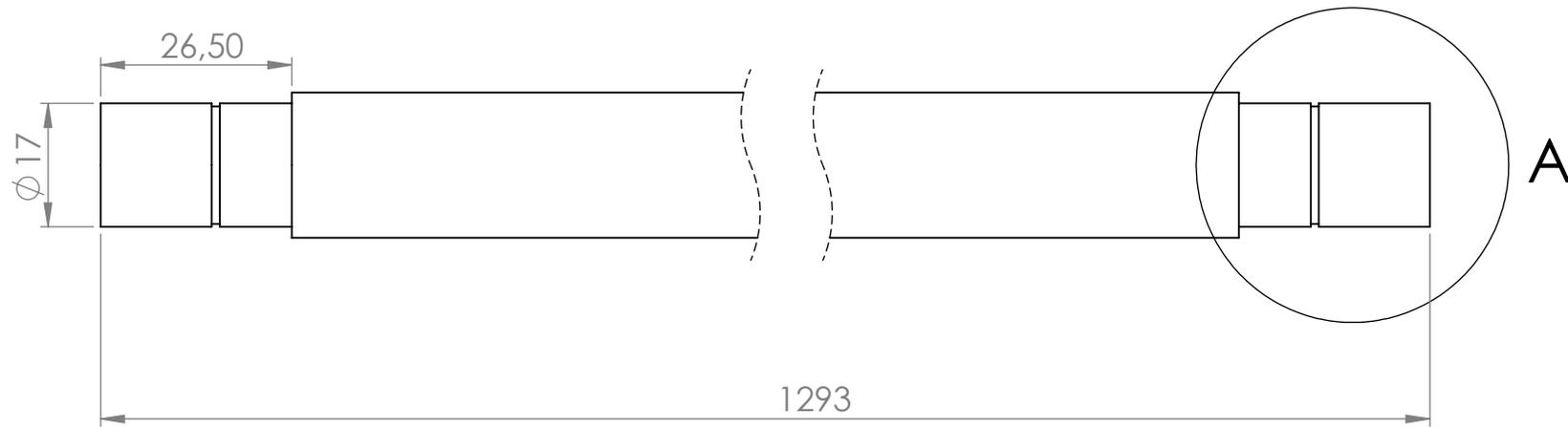
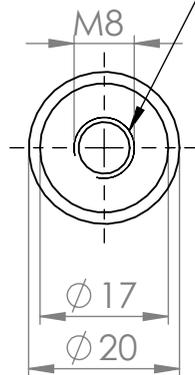
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA		 Ingeniería • Soluciones técnicas industriales				
Descripción		TOPE RODILLO				P-160218-041		
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS	
A4	1:1		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	24/06/2019	0 ± 0.2 mm
Material		Material		ACABADO		0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:
		AISI 304		GRANALLADO		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		TECSO LEVANTE, S.L.



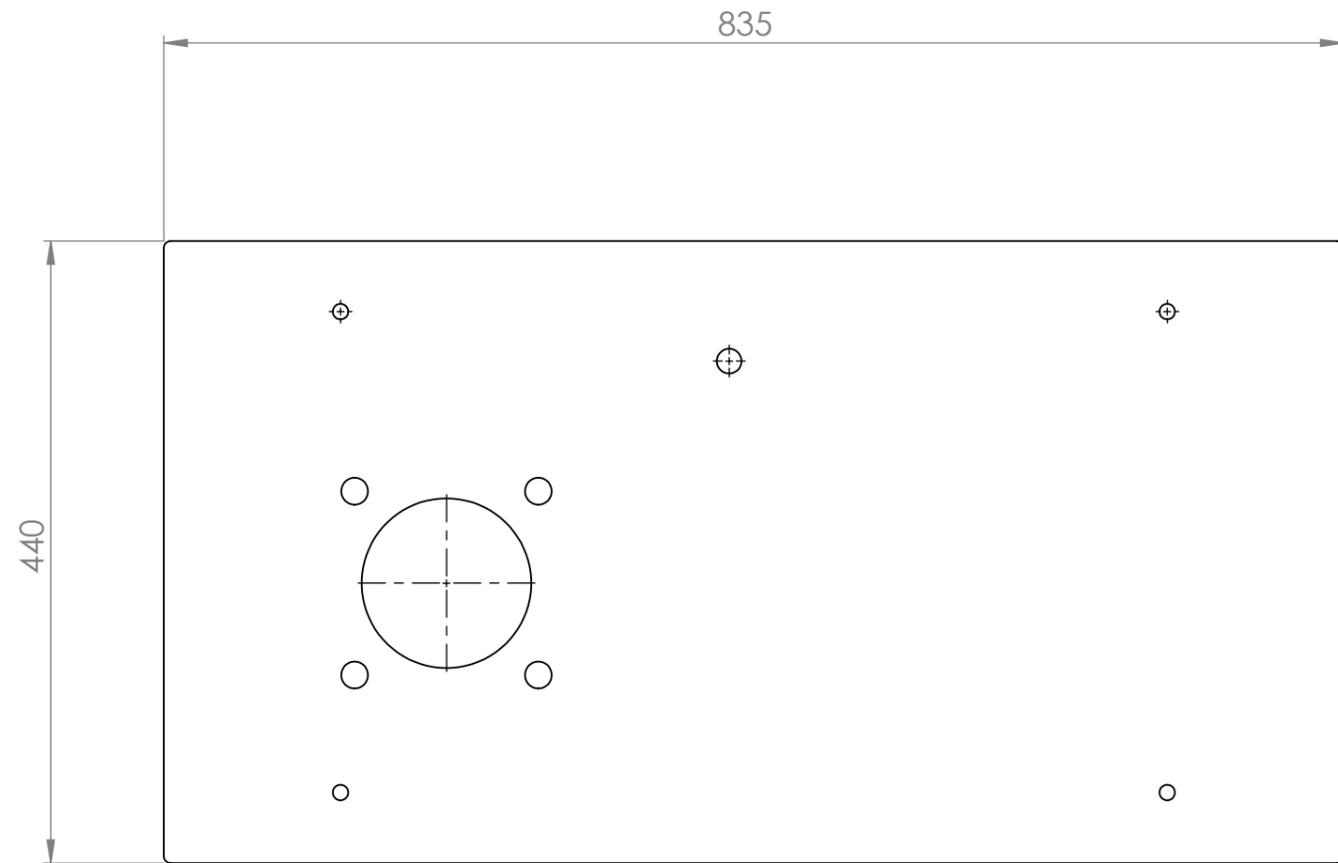
DETALLE A

ESCALA 2 : 1

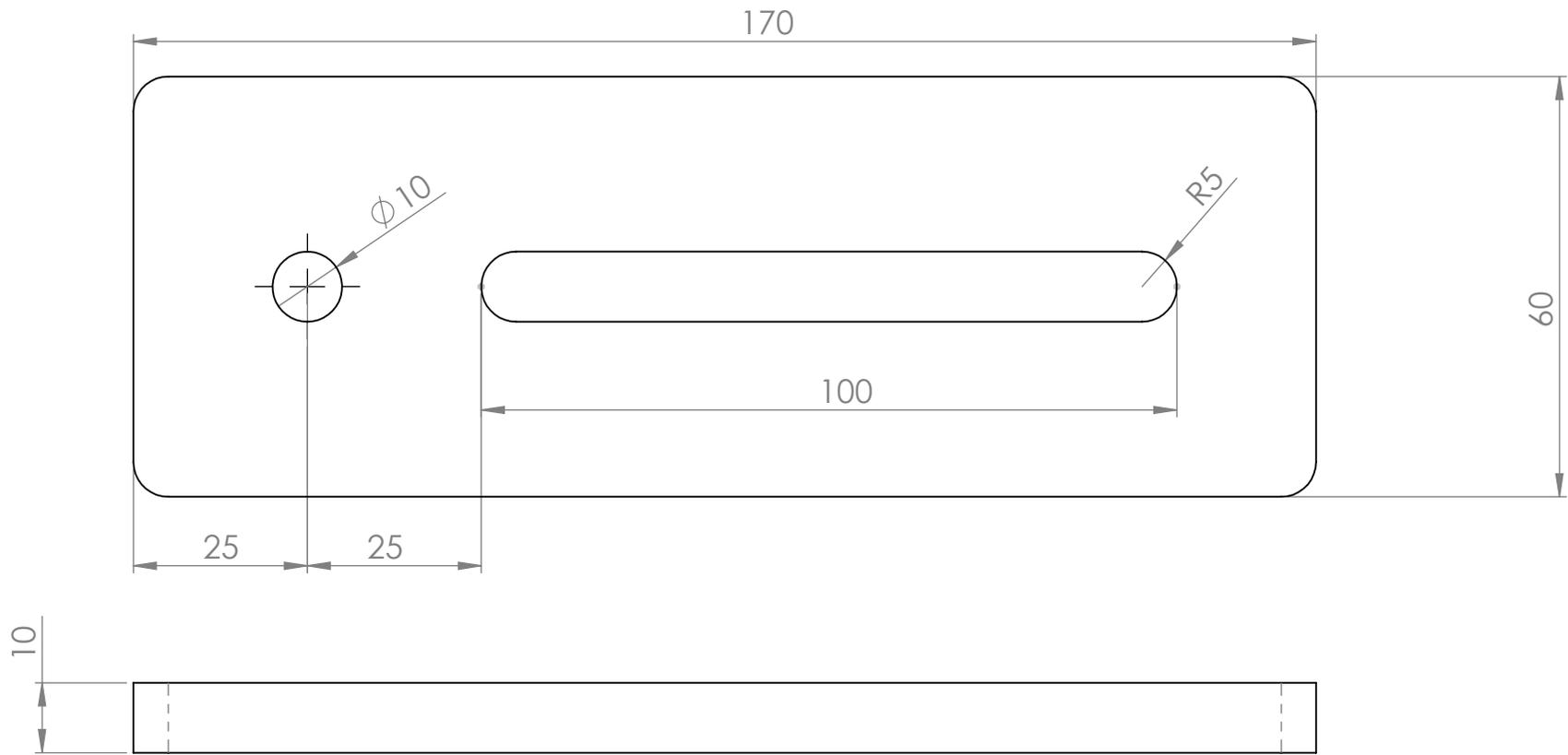
TALADRO ROSCADO M8
EN AMBOS EXTREMOS



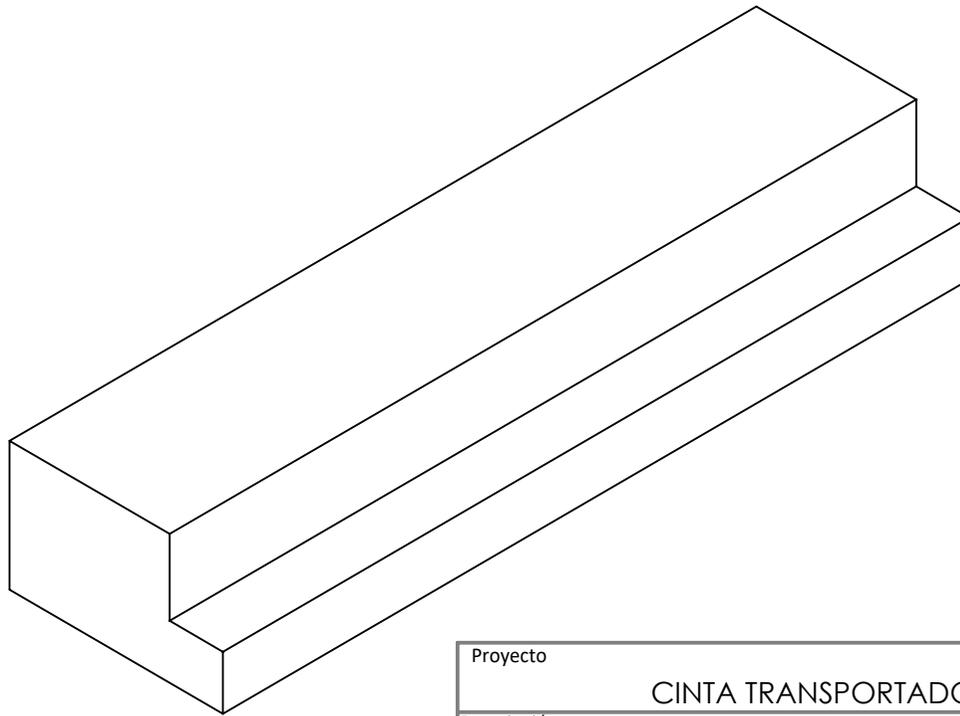
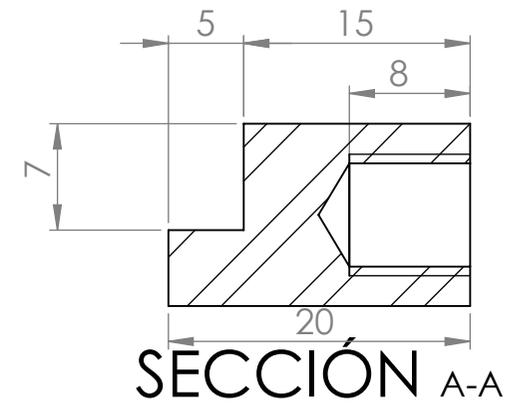
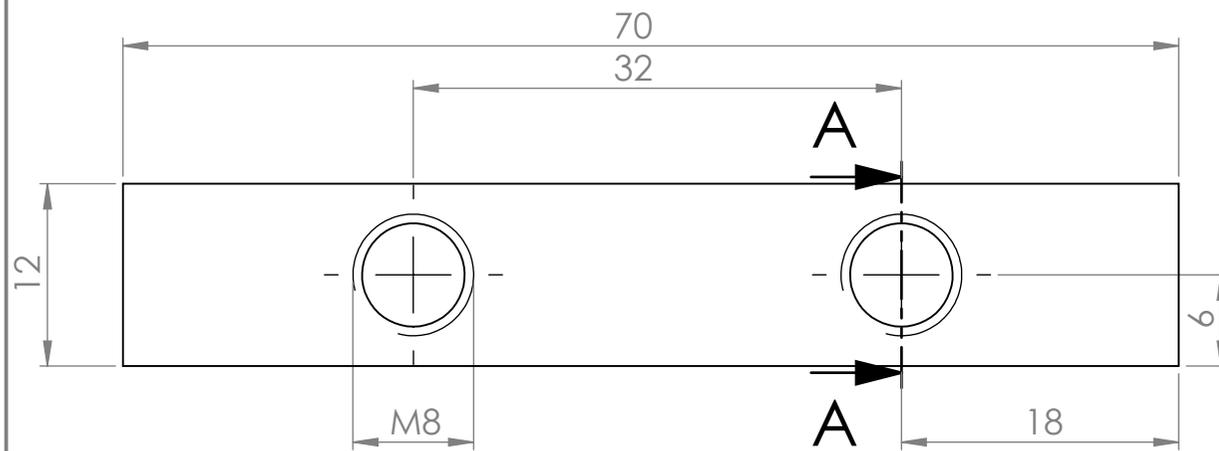
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		EJE RODILLO					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4	1:1		160218	Comprobado	Dani P.	24/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		Material		ACABADO		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
		AISI 304		GRANALLADO		TECSO LEVANTE, S.L.	



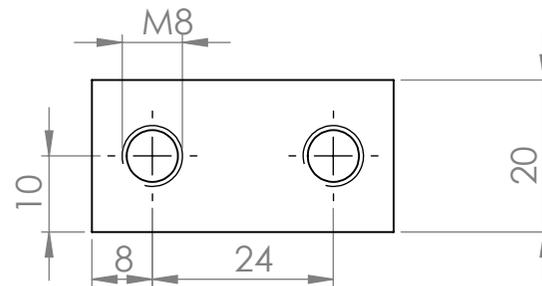
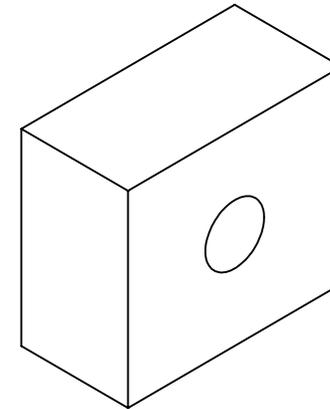
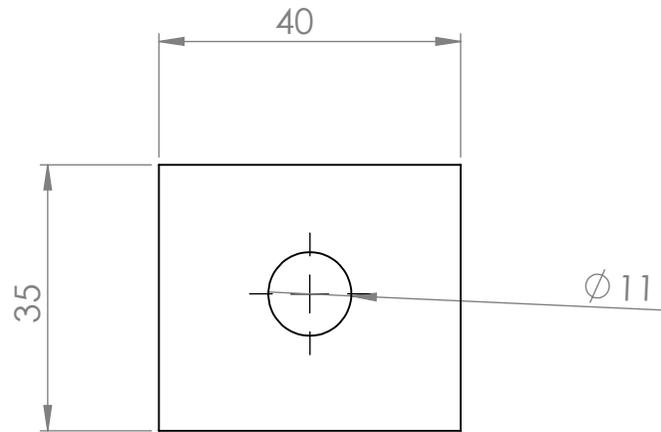
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		CAJA MOTOR					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	Material
A3	1:5		160218	Comprobado	D.Pastor	24/06/2019	Tratamiento
					D.Pastor	24/06/2019	Acabado
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
TECSO LEVANTE, S.L.							



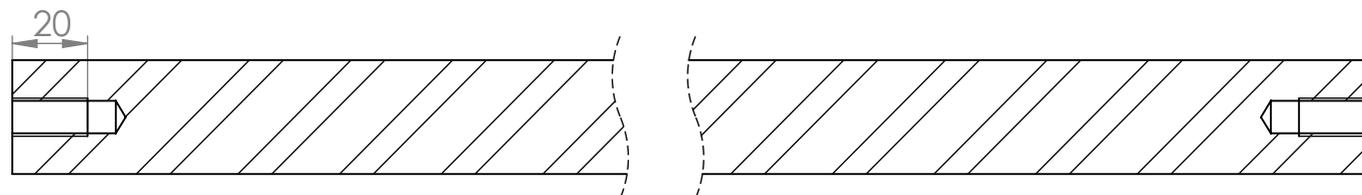
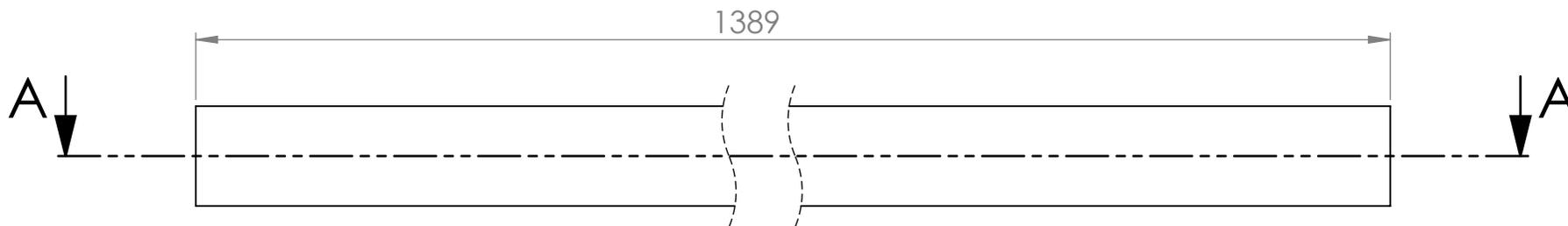
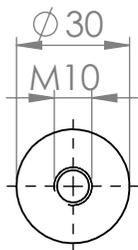
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		P-160218-044					
Formato		Escala	Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS
A4		1:1	160218	Comprobado	Dani P.	23/06/2019	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm
Material		Material		ACABADO		ANG. ± 0.5° ISO 2768-1:1989 SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
		AISI 304		GRANALLADO		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN TECSO LEVANTE, S.L.	



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA			
Descripción		GUIA TENSOR P-160218-045			
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989
A4	2:1		160218	Comprobado	
Material		AISI 304		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO		GRANALLADO			TCSO LEVANTE, S.L.

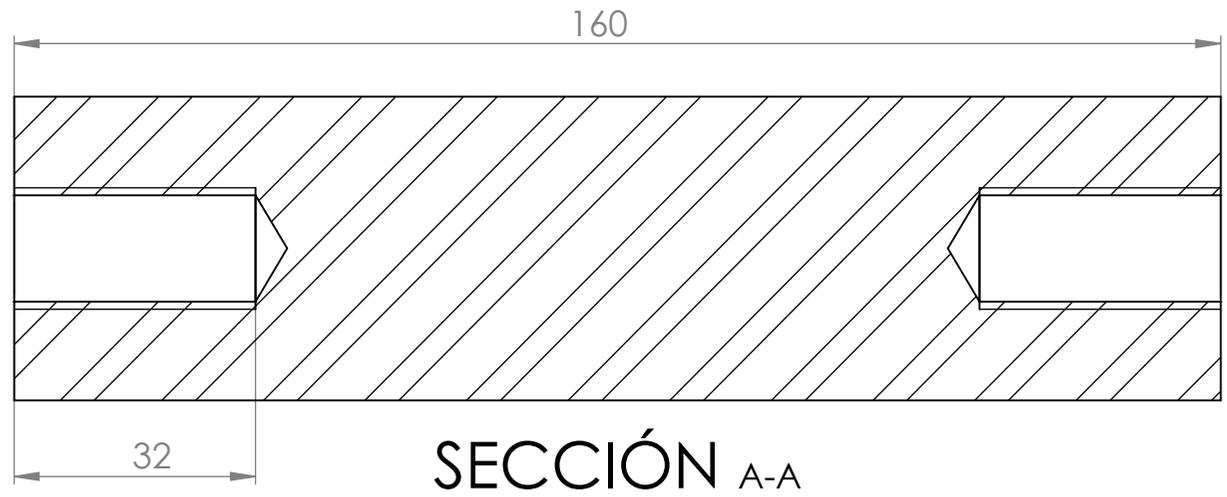
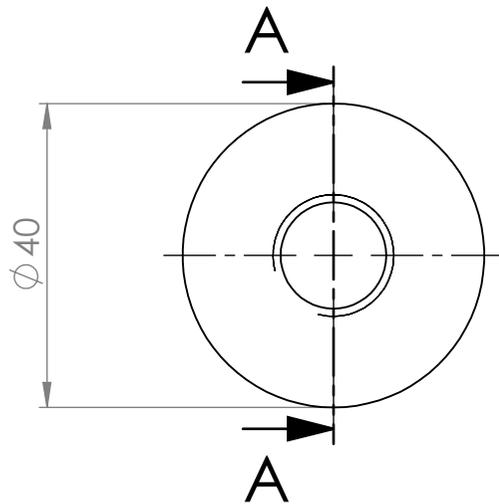


Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA		 <small>ingeniería • Soluciones técnicas industriales</small>				
Descripción		SOPORTE TENSOR						
		P-160218-046		TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS				
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm	ANG. ± 0.5° ISO 2768-1:1989
A4	1:1		160218	Comprobado	Dani P.	23/06/2019		
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
ACABADO		GRANALLADO						



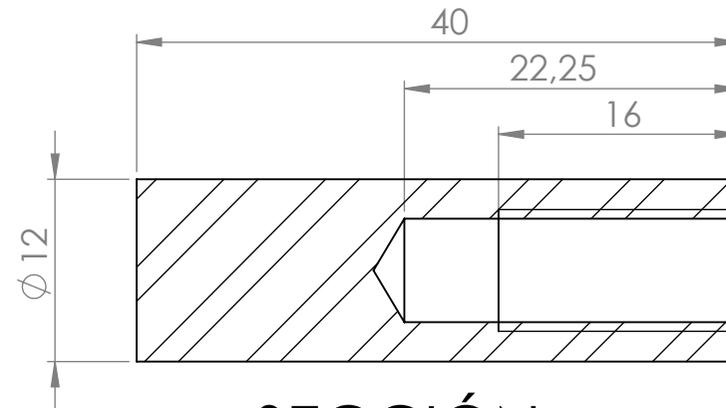
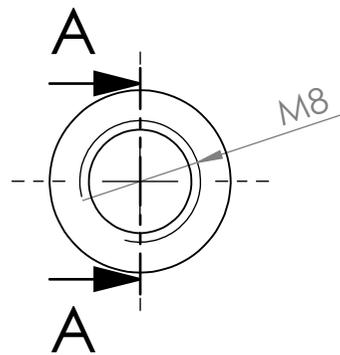
SECCIÓN A-A

Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		BARRA D30 1389				P-160218-047 TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS	
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	0 ± 0.2 mm 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ANG. ± 0.5° ISO 2768-1:1989
A4	1:2		160218	Comprobado	Dani P.	23/06/2019	
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO						TECSO LEVANTE, S.L.	



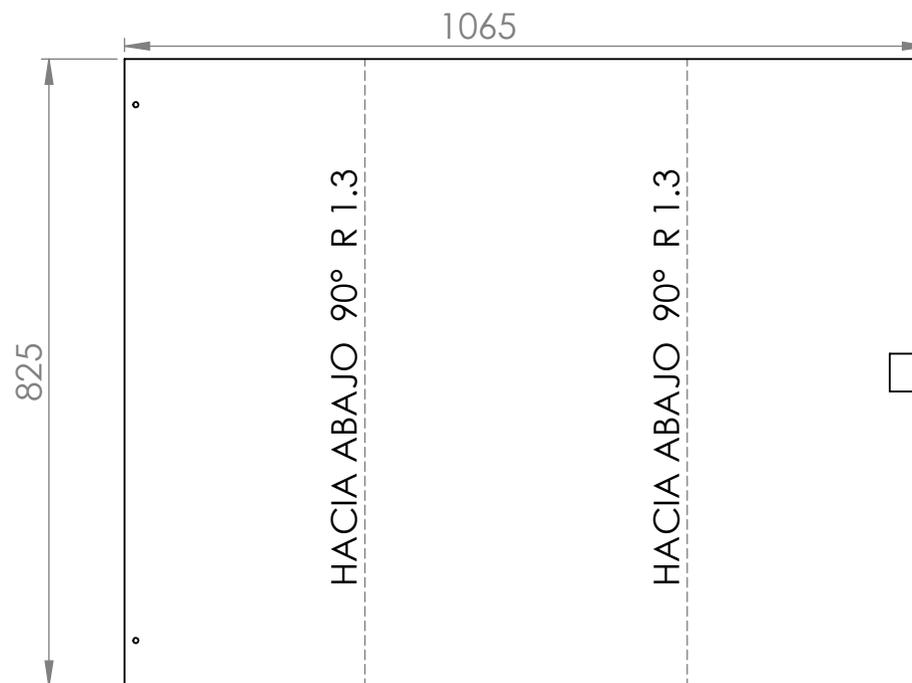
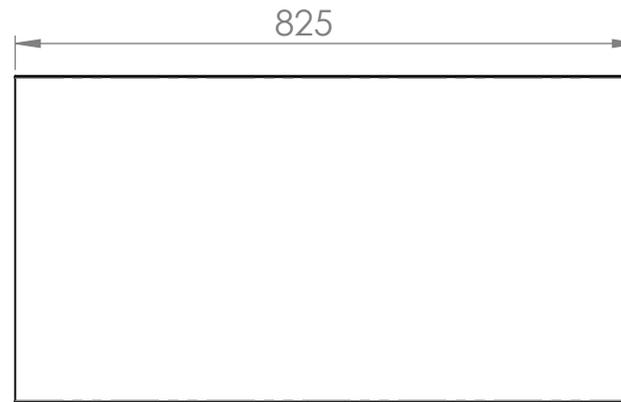
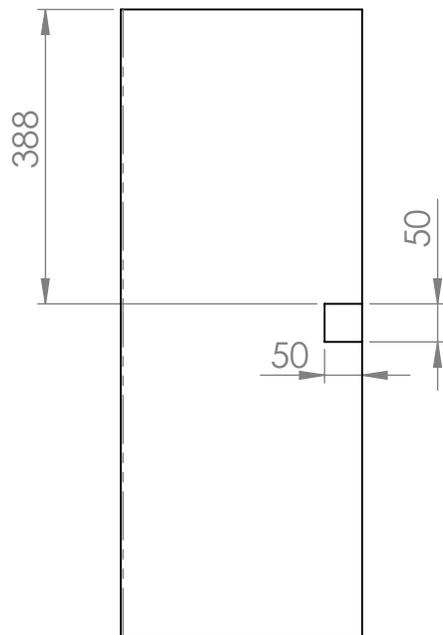
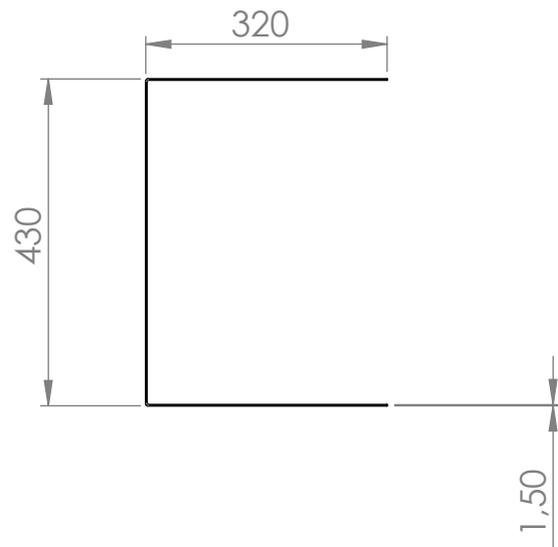
SECCIÓN A-A

Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA		 <small>ingeniería • Soluciones técnicas industriales</small>					
Descripción		SOPORTE MOTOR				<small>TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS</small>			
Formato		Escala	Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°	
A4		1:1	160218	Comprobado	Dani P.	23/06/2019	0.0 ± 0.1 mm	ISO 2768-1:1989	
Material		ACABADO		Material		ACABADO		<small>TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN</small>	
				Material		ACABADO		<small>SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:</small>	
				Material		ACABADO		<small>TECSO LEVANTE, S.L.</small>	

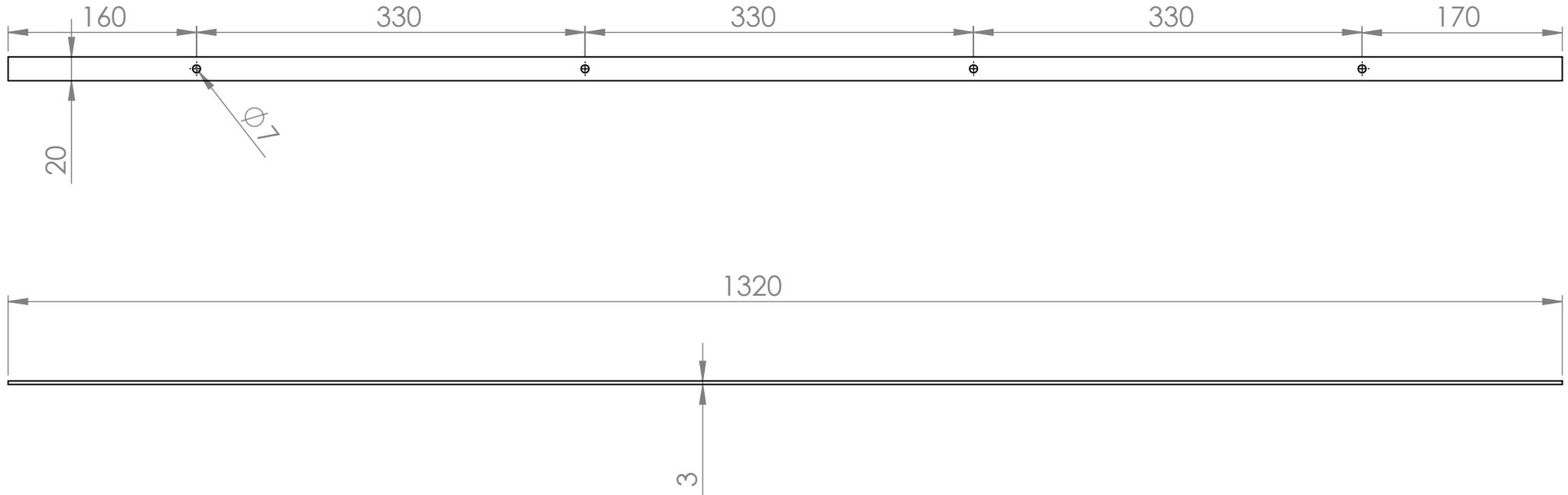


SECCIÓN A-A

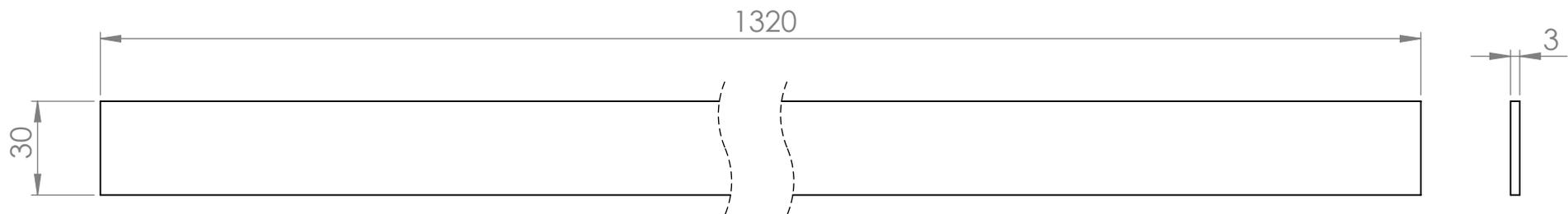
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA			 Ingeniería • Soluciones técnicas industriales		
Descripción		SOPORTE RASCADOR					P-160218-056
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989
A4	2:1		160218	Comprobado	Dani P.	23/06/2019	
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO						TECSO LEVANTE, S.L.	



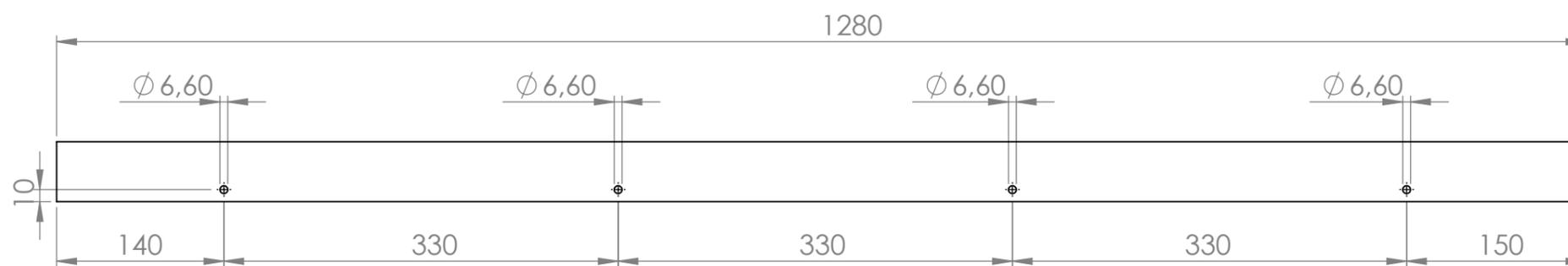
Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA			 <small>ingeniería • Soluciones técnicas industriales</small>		
Descripción		CUBRE MOTOR					
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	<small>TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS</small> 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989
A4	1:10		160218	Comprobado	Dani P.	23/06/2019	
Material		AISI 304		<small>TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN</small>		<small>SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:</small>	
ACABADO						<small>TECSO LEVANTE, S.L.</small>	



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA						
Descripción		P-160218-057						
SOPORTE RASCADOR				TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS				
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	0 ± 0.2 mm	ANG. ± 0.5°
A4	1:5		160218	Dani P.	08/06/2019	0.0 ± 0.1 mm		
Material		AISI 304		Comprobado	08/06/2019	0.00 ± 0.05 mm	ISO 2768-1:1989	
ACABADO			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:			
						TECSO LEVANTE, S.L.		



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA					
Descripción		SOPORTE RASCADOR					P-160218-058
Formato	Escala		Proyecto	Dibujado	Nombre	Fecha	TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989
A4	1:2		160218	Comprobado	Dani P.	08/06/2019	
Material		AISI 304		TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN		SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:	
ACABADO		GRANALLADO					



Proyecto		CINTA TRANSPORTADORA						
Descripción		RASCADOR						
Nombre	Fecha	Material	PE-500					
Formato	Escala		nº Proyecto	Dibujado	D.Pastor	08/06/2019	Tratamiento	
A3	1:5		160218	Comprobado	D.Pastor	08/06/2019	Acabado	color blanco
TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS 0 ± 0.2 mm ANG. ± 0.5° 0.0 ± 0.1 mm 0.00 ± 0.05 mm ISO 2768-1:1989			TODOS LOS DETALLES IDENTIFICADOS SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN ESTADO SUPERFICIAL SEGÚN NORMAS ISO DE FABRICACIÓN			SE ELIMINARÁN TODAS LAS ARISTAS VIVAS. DE NO EXISTIR OTRA ESPECIFICACIÓN ESTE PLANO PERTENECE A:		
								TECSO LEVANTE, S.L.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

IV. PRESUPUESTO

**Diseño y construcción de una cinta transportadora
para el transporte de masa de pan.**

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA MECANICA.

ALUMNO: Daniel Pastor Peidro

Curso: 2018/2019

Fecha: Julio 2019

Tutor: Jorge Gabriel Segura Alcaraz.

Este documento no es un presupuesto como tal, ya que fabricamos la máquina sin haber calculado el presupuesto, por lo tanto, los datos que aparecen en este documento son los valores exactos de lo que ha costado de fabricar el transportador.

Los gastos están divididos en materiales, mano de obra y subcontratas, y los materiales además están divididos en consumibles (materiales que utilizamos en su fabricación, aunque no sean parte de su acabado final, como pueden ser, discos de corte etc.) tornillería, materiales (tubo, barras de acero...) y materiales comerciales.

1. Materiales.

Consumibles	%incr	Ud	Coste unit	Coste total	PVP
Taco recambio martillo NYLON R-34	0,50	2	1,26	2,52	3,78
Cepillo de eje 30x15x6 GR.40	0,50	2	1,47	2,94	4,41
Disco mil hojas GR 40 125x22 mm	0,50	4	1,35	5,4	8,10
Varilla aportacion Tog inox 1mm 316 L	0,50	0,81	17,16	13,8996	20,85
Pasamuros recto tubo- Ø8 GPMM	0,50	1	2,73	2,73	4,10
maskarilla filtrante	0,50	2	1,353	2,706	4,06
Racor en tubo en T -Ø8 GPMM	0,50	1	1,69	1,69	2,54
Disco azul pulir con velcro 115 mm GR 240	0,50	6	0,258	1,548	2,32
Broca -D. 8,75 IZAR REF: 1010	0,50	1	3,7	3,7	5,55
Anillo exterior segger Ø45 inox DIN-471	-	1	0,38	0,38	0,38
Disco 2SF 115 mm x 22mm Blando	0,50	1	9,332	9,332	14,00
Cepillo de eje 60x20x6 GR.40	0,50	1	2,616	2,616	3,92
Disco velcro 3M rojos 777F p.120 115mm	0,50	6	1,655	9,93	14,90
Aceite abrillantador inox y aluminio	0,50	1	3,8	3,8	5,70
Disco Blanco pulir con velcro 115mm x22	0,50	15	0,399	5,985	8,98
Anillo exterior segger Ø17 inox DIN-471	0,50	6	0,08	0,48	0,72
Tungsteno 1,6 mm	0,50	7	1,04	7,28	10,92
Disco corte radial pequeña 125x1x22,23	0,50	7	0,64	4,48	6,72
Palet 80x120 fuerte	0,50	1	6,293	6,293	9,44
Macho para máquina M-8	0,50	1	13,7	13,7	20,55
				101,4096	151,9244

Tornilleria	%incr	Ud	Coste unit	Coste total	PVP
Arandela grower inox DIN-127 M8	0,50	56	0,01 €	0,50 €	0,76 €
Arandela grower inox DIN-127 M10	0,50	26	0,01 €	0,29 €	0,43 €
Arandela grower inox DIN-127 M16	0,50	8	0,04 €	0,31 €	0,47 €
Arandela plana inox DIN-125-M8	0,50	132	0,01 €	1,32 €	1,98 €
Arandela plana inox DIN-125-M10	0,50	56	0,01 €	0,67 €	1,01 €
Arandela plana inox DIN-125-M16	0,50	8	0,04 €	0,34 €	0,50 €
Arandela ancha inox Din-9021 M6	0,50	1	0,02 €	0,02 €	0,02 €
Arandela ancha inox Din-9021 M8	0,50			- €	- €
Arandela ancha inox Din-9021 M10	0,50	2	0,06 €	0,11 €	0,17 €
Arandela ancha inox Din-9021 M16	0,50	26	0,03 €	0,81 €	1,21 €
Tuerca hexagonal inox DIN-934 M4		28	0,20 €	5,60 €	5,60 €
Tuerca hexagonal inox DIN-934 M10	0,50	4	0,05 €	0,21 €	0,31 €
Tuerca hexagonal inox DIN-934 M16	0,50	1	0,14 €	0,14 €	0,21 €
Tuerca hexagonal inox DIN-934 M20	0,50	28	0,32 €	8,96 €	13,44 €
Tuerca hexagonal inox DIN-934 M24	0,50	4	0,44 €	1,78 €	2,66 €
Tuerca freno inox DIN-985 M8	0,50	58	0,03 €	1,74 €	2,61 €
Tuerca freno inox DIN-985 M10	0,50	22	0,06 €	1,34 €	2,01 €
Tuerca freno inox DIN-985 M16	0,50	12	0,18 €	2,18 €	3,28 €
Tuerca freno inox DIN-985 M6	0,50	1	0,01 €	0,01 €	0,02 €
Tornillo hexagonal inox DIN-933 M8x20	0,50	45	0,06 €	2,66 €	3,98 €
Tornillo hexagonal inox DIN-933 M8x25	0,50	4	0,06 €	0,25 €	0,38 €
Tornillo hexagonal inox DIN-933 M8x35	0,50	15	0,09 €	1,40 €	2,09 €
Tornillo hexagonal inox DIN-933 M10x25	0,50	12	0,12 €	1,42 €	2,12 €
Tornillo hexagonal inox DIN-933 M10x30	0,50	4	0,12 €	0,48 €	0,71 €
Tornillo hexagonal inox DIN-933 M10x50	-	4	0,50 €	2,00 €	2,00 €
Tornillo hexagonal inox DIN-933 M10x60	0,50	1	0,29 €	0,29 €	0,44 €
Tornillo allen cilindrico M10	0,50	6	0,06 €	0,36 €	0,54 €
Esparrago M20X150 Tipo M inox	0,50	14	6,92 €	96,85 €	145,28 €
Tornillo allen cilindrico M8	0,50	4	0,04 €	0,16 €	0,24 €
Varilla roscada inox M24	0,50	1	11,37 €	11,37 €	17,06 €
Tornillo hexagonal inox DIN-933 M16x45	0,50	4	0,68 €	2,71 €	4,07 €
Tornillo hexagonal inox DIN-933 M16x50	0,50	8	0,50 €	4,00 €	6,00 €
				150,27 €	221,61 €

Materiales	%incr	Ud	Coste unit	Coste total	PVP
Tubo redondo Ø154x2	0,50	7,25	25,65 €	185,96 €	278,94 €
Tubo poliuretano Ø5,5 x8 azul	0,50	38	1,13 €	42,94 €	64,41 €
Tubo redondo Ø76,1x2 inox	0,50	24	13,30 €	319,20 €	478,80 €
Plastico blanco igus SFRA 180 Ø20	0,50	1	28,10 €	28,10 €	42,15 €
Tubo redondo Ø25x1,5 inox	0,50	1,25	3,22 €	4,02 €	6,04 €
Chapa 2000x1500x3 inox	0,50	0,25	126,24 €	31,56 €	47,34 €
Tubo redondo Ø50,8x1,5 inox	0,50	3,75	7,29 €	27,34 €	41,01 €
Redondo mazizo Ø30 inox	0,50	1,3	22,87 €	29,73 €	44,60 €
Redondo mazizo Ø60 inox	0,50	3,5	59,34 €	207,69 €	311,54 €
Tubo rectangular 80x40x2	0,50	10,5	10,87 €	114,09 €	171,14 €
				990,64 €	1.485,96 €

Materiales comerciales	%incr	Ud	Coste unit	Coste total	PVP
Banda sintetica habasit f-5exct de 220 x16	0,30	4	70,76 €	283,04 €	367,95 €
Soporte rodamiento UCF 211 inox	0,50	1	97,25 €	97,25 €	145,88 €
Moto-reductor ME65G040000H A 41 2 UH45 71	0,50	1	849,93 €	849,93 €	1.274,89 €
Orejeta redondeada M6	0,50	10	0,45 €	4,50 €	6,75 €
Kit brazo reaccion A41	0,50	1	85,42 €	85,42 €	128,12 €
Soporte rodamiento UCF 212 inox	0,50	1	55,00 €	55,00 €	82,50 €
Asa tecnopolimero M433/150 CH C9	0,50	2	2,74 €	5,48 €	8,22 €
Rodamiento 6003 2RS inox	0,50	6	3,00 €	18,00 €	27,00 €
Tapon redondo EXP 20/1,5 M-8 Ma1901	0,50	14	2,57 €	35,98 €	53,97 €
Brida detectable L390x4,6	0,50	1	13,99 €	13,99 €	20,99 €
Base soporte Ø105 tipo m inox goma	0,50	6	15,92 €	95,51 €	143,27 €
Anclaje mecanico inox M10x100	0,50	2	1,01 €	2,01 €	3,02 €
Pletina inox 304 50x8	0,50	1,5	9,11 €	13,67 €	20,50 €
				1.559,78 €	2.283,06 €

Y por último el total de los materiales.

Consumibles	151,92 €
Tornilleria	221,61 €
Materiales	1.485,96 €
Materiales comerciales	2.283,06 €
	4.142,54 €

2. Materiales

Relacion Horas			
Operación	Duracion	Hora PVP	Coste PVP
Ingenieria	9,5	32,00 €	304,00 €
Corte y plegado	1,5	32,00 €	48,00 €
Trabajos taller	73,75	25,00 €	1.843,75 €
Trabajos soldadura	5	35,00 €	175,00 €
Granallado	13,25	50,00 €	662,50 €
Instalacion linea 6-22	16,5	26,00 €	429,00 €
Transporte	2	30,00 €	60,00 €
			3.522,25 €

3. Subcontratas.

Servicios externos				
Proveedor	Operación	%incr	Coste servicio	Coste PVP
Metal Cris-Jhon S.L.	Corte tubo	0,3	39,45	51,285
Metalicas buñol	Subcontrata personal	0,3	941,75	1224,275
Transmival	Banda y montaje en planta	0,3	1688,97	2195,661
Mecanizados mecaval S.L.	Mecanizado piezas	0,3	1678,5	2182,05
Laser Manufacturing S.L.	Corte piezas al laser	0,3	1486,32	1932,216
			5834,99	7585,487

4. Total

Total PVP	Incr%	Total-incr	IVA (21%)	Total
15.250,28	0,1	16.775,31 €	3.522,81 €	20.298,12 €



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

**V. FICHAS TÉCNICAS DE ELEMENTOS
COMERCIALES.**

**Diseño y construcción de una cinta transportadora
para el transporte de masa de pan.**

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA MECANICA.

ALUMNO: Daniel Pastor Peidro

Curso: 2018/2019

Fecha: Julio 2019

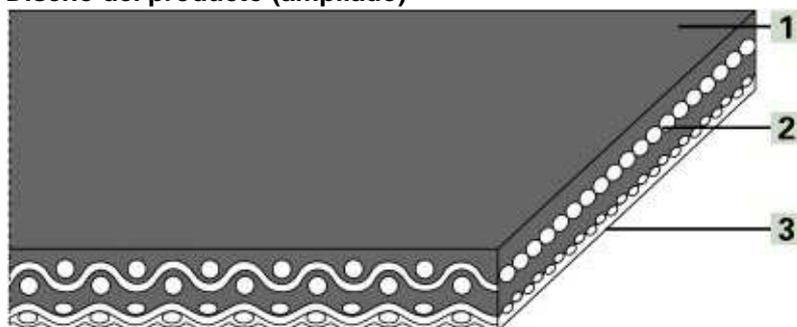
Tutor: Jorge Gabriel Segura Alcaraz.

Habasit Ficha de datos del producto
FMB-7EIC WVT-113/1

Estado del producto:	Released
Número de artículo:	H700001533
Número de la tarifa :	59111000
Estado del documento:	Final

Designación del producto

Grupo del producto:	Bandas transportadoras y de procesamiento de TPU
Subgrupo del producto:	Bandas transportadoras food
Segmento industrial:	Panadería (galletas), Panadería (pan), Queso, Chocolate/pastelería, Pescado, Alimento sin empaquetar/abierto, Carnes, Aves, Verduras, Madera
Aplicaciones de la correa:	Banda de sección de enfriamiento, Banda de descarga, Línea formación/banda esparcidora, Banda introductora, Banda de inspección/control, Banda calibradora, Banda empaquetadora, Banda de proceso, Banda de transferencia, Banda para pesadora/báscula
Características especiales:	Calidad alimentaria
Modo de utilización/transporte:	Declinado, Horizontal, Inclinado

Diseño del producto (ampliado)

Construcción del producto/Diseño

1 Lado de transporte (material):	Poliuretano termoplástico (TPU)
1 Lado de transporte (superficie):	Seda
1 Lado de transporte (propiedad):	Adhesivo
1 Lado de transporte (color):	Azul cobalto
2 Capa de tracción (material):	Tejido de poliéster (PET)
Número de tejidos:	2
3 Cara de marcha/Lado de polea (material):	Tejido de poliéster (PET)
3 Cara de marcha/Lado de polea (superficie):	Tejido impregnado
3 Cara de marcha/Lado de polea (color):	Azul claro

Características del producto

Mesa de apoyo:	Sí
Rodillos soporte:	Sí
Instalación de cinta cóncava:	No
Instalaciones curvas, bandas curvilíneas:	No
Barra de frente:	Sí
Propiedades antiestáticas:	Sí
Detector de metales:	Sí
Inflamabilidad:	Sin propiedades específicas de prevención de llama
Apto para uso alimentario FDA:	Sí - conforme con la Normativa 21CFR partes 170 - 199. Rogamos contacten con su representante Habasit si necesitan información más detallada.
Apto para uso alimentario USDA:	Sin aplicaciones específicas
Apto para uso alimentario EU:	Sí - según la Normativa (CE) nº 1935/2004 así como la normativa (UE) nº 10/2011 y/o la legislación sobre contacto con alimentos relevante a nivel nacional. Para detalles/restricciones, ver la declaración relativa a uso en contacto con alimentos de Habasit.
Otras homologaciones/aprobaciones:	JFRL passed

Todos los datos son valores aproximados bajo condiciones climáticas standar: 23°C/73°F, 50% humedad relativa (DIN 50005/ISO 554) y están basados en el método de empalme Master.

Datos técnicos

Grosor:	1.5 mm.	0.06 en.
Masa de la correa (peso de la correa):	1.7 kg./m ²	0.35 lbs./sq.ft
Radio de la barra de frente (mínimo):	4 mm.	0.16 en.
Diámetro de la polea (mínimo):	20 mm.	0.8 en.
Diámetro mínimo de la polea con contraflexión:	32 mm.	1.3 en.
Carga para 1% de extensión (k1% estático) por unidad de ancho (Norma Habasit SOP3-064):	7 N/mm	40 lbs./in
Fuerza de tracción para 1% de alargamiento después de la relajación (k1% después del rodaje) por unidad de ancho (Norma Habasit SOP3-155):	5 N/mm	29 lbs./in
Fuerza de tracción admisible por unidad de ancho:	11 N/mm	63 lbs./in
Temperatura de funcionamiento admisible (continua):	Min -30 °C Max 80 °C	Min -22 °F Max 176 °F
Coeficiente de fricción de la polea de accionamiento de acero:	0.15 [-]	0.15 [-]
Coeficiente de fricción de la polea de accionamiento con capa de fricción:	0.35 [-]	0.35 [-]
Coeficiente de fricción sobre la mesa de apoyo de acero decapado:	0.25 [-]	0.25 [-]
Coeficiente de fricción en base de resina fenólica:	0.2 [-]	0.2 [-]
Coeficiente de fricción sobre la mesa de apoyo de acero inoxidable:	0.2 [-]	0.2 [-]
Ancho de fabricación sin costuras:	2000 mm.	79 en.
Otros anchos de fabricación sin costuras por encargo:	1500 mm.	59 en.

Todos los datos son valores aproximados bajo condiciones climáticas standar: 23°C/73°F, 50% humedad relativa (DIN 50005/ISO 554) y están basados en el método de empalme Master.

Resistencia química

Link para acceder a la Información sobre Resistencia Química:
<http://www.habasit.com/es/resistencia-productos-quimicos.htm>

Para detalles adicionales, rogamos contacte con su representante Habasit local.

Cálculos

Para muchas aplicaciones el cálculo no es necesario. Pero si lo requiere, por favor contacte con Habasit.

Instrucciones de instalación y manejo

No reduzca por debajo de la tensión inicial (épsilon) ~ 0.5%.; Instale la banda floja y ténsela hasta que se deslice perfectamente aplicando toda la carga de banda.

Almacenamiento

For detailed information consult 'Storage and handling requirements for belts and machine tapes' or contact Habasit.; Proteja las bandas de la luz solar/radiación UV/polvo y suciedad. Almacene las bandas sobrantes en un lugar fresco y seco y, a ser posible, en su envoltura original.

Sistema de empalme

Método de empalme:	Flexproof 20 x 80
Comentarios:	Método de empalme máster para aplicaciones standard
Enlace con hoja técnica de empalme:	
Método de empalme:	Flexproof 10 x 80
Comentarios:	Método de empalme máster para aplicaciones con tensiones elevadas o bandas de ancho < 100 mm / 4"
Enlace con hoja técnica de empalme:	
Método de empalme:	Flexproof 20 x 80 / 70°
Comentarios:	Método de empalme máster para aplicaciones con barra frontal
Enlace con hoja técnica de empalme:	

Limitaciones

Este producto no ha sido probado siguiendo los estándares ATEX (atmósferas con riesgo de explosión - regulación ATEX 95 o la normativa de la UE 94/9) y -por tanto- es tarea del usuario su análisis en el respectivo entorno.

Leyenda

Todos los datos son valores aproximados bajo condiciones climáticas standar: 23°C/73°F, 50% humedad relativa (DIN 50005/ISO 554) y están basados en el método de empalme Master.

*	Sin valor de cálculo
2)	Los productos que contienen diversos materiales de revestimiento como elastómeros / fibras naturales / siliconas etc. no están sujetos a la Directiva 2002/72/EC
3)	CLA; Coordinación de la línea central - valor medio RA (en los EE.UU. también media aritmética (AA)) desde el pico máximo a la parte inferior RT para superficies fabricadas por arranque de viruta
8)	Debido al elevado coeficiente de fricción de la cara de recorrido/pole; la adecuabilidad para utilización con plataformas de deslizamiento es limitada
BfR	German federal institute for risk assessment (Bundesinstitut fuer Risikobewertung)
EEC	Comunidad Económica Europea
EU	Unión Europea (Directiva 2002/72/EC)
FDA	Administración de alimentos y medicamentos
NA	No disponible
NAP	No aplicable
USDA	Ministerio de Agricultura de los EE.UU. (Servicio de Inspección y Seguridad de los Alimentos - Washigton D.C.)
JFRL	Japan Food Research Laboratory

Sistema de calidad (certificado)

Entidades de certificación independientes a nivel mundial, dan fe de que Habasit AG Switzerland, sus filiales de fabricación y sus organizaciones de ventas disponen de recursos organizativos, técnicos y humanos eficientes para mantener, garantizar y proporcionar productos y servicios de alta calidad según los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 Estandar de Sistemas de Gestión de Calidad.

Link a las Declaraciones y Certificados de Calidad de Habasit:

<http://www.habasit.com/es/calidad-habasit.htm>

Exención de responsabilidad

Exención de responsabilidad emergente de las aplicaciones que constan en las fichas de datos de productos y otra documentación de ventas

Habasit realiza esta exención de responsabilidad en nombre propio y en el de sus compañías afiliadas, directores, empleados, agentes y contratistas (en adelante denominados en su conjunto "HABASIT") con respecto a los productos mencionados en el presente (los "Productos").

¡DEBEN LEERSE ATENTAMENTE LAS ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD Y SEGUIRSE Estrictamente las precauciones de seguridad recomendadas! Consulten las advertencias de seguridad en el presente documento, en el catálogo de Habasit así como en los manuales de instalación y operación.

Todas las indicaciones e información sobre la aplicación, el modo de empleo y el rendimiento de los Productos constituyen recomendaciones que se ofrecen con debida diligencia y atención, pero no se efectúan declaraciones o garantía de índole alguna en cuanto a su integridad, precisión o adecuación a un fin determinado. Los datos proporcionados en el presente se basan en la aplicación de laboratorio con equipos de prueba de pequeña escala, en condiciones estándar, y no necesariamente coinciden con el rendimiento del producto en el ámbito de aplicación industrial. Los nuevos conocimientos y la experiencia adquiridos pueden dar lugar a reevaluaciones y a modificaciones a corto plazo y sin previo aviso.

SALVO COMO LO GARANTICE EXPLÍCITAMENTE HABASIT, CUYAS GARANTÍAS SON EXCLUSIVAS Y REEMPLAZAN A TODA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, LOS PRODUCTOS SE SUMINISTRAN "EN EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN". HABASIT NO REALIZA DECLARACIÓN DE GARANTÍA ALGUNA, DE NATURALEZA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUSIVE, ENTRE OTRAS, GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD, ADECUACIÓN A UN FIN DETERMINADO, NO VIOLACIÓN DE DERECHOS O AQUELLAS QUE SURJAN DEL CURSO DE LAS NEGOCIACIONES ANTERIORES, DEL USO ACOSTUMBRADO O DE LA PRÁCTICA COMERCIAL, TODAS LAS CUALES SE EXCLUYEN POR EL PRESENTE EN LA MEDIDA PERMITIDA POR EL DERECHO APLICABLE. DADO QUE LAS CONDICIONES DEL MODO DE EMPLEO EN UNA APLICACIÓN INDUSTRIAL ESTÁN AJENAS AL CONTROL DE HABASIT, HABASIT NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA ACERCA DE LA ADECUACIÓN Y HABILIDAD DE PROCESO DE LOS PRODUCTOS, INCLUIDAS LAS INDICACIONES SOBRE RESULTADOS Y RENDIMIENTO DE PROCESOS."

Autores y responsables

Producing AC	Habasit (UK) Ltd.
Autor de I+D:	Claudia Honold/Reinach/HAG/Habasit
Autor de marketing:	Bernd Roser/Reinach/HAG/Habasit
Responsable de I+D del producto:	Brent Whitehead/Corby/HGB/Habasit
Responsable de marketing del producto:	Food conveyor belts

Gerencia del documento

Last Modification on 29/10/2014 10:27:40 by Sabine Gnand



Mosaico Configuration Data

Date: 19.06.19

Designation: A 41 2 UH45 71.3 P90 B3 BE 90LA 4 230/400-50 IP55 CLF B5

GEARBOX A

SERIES: A

SIZE: 41

REDUCTIONS: 2

VERSION: UH45

GEAR RATIO: 71.3

INPUT CONFIGURATION: P90

MOUNTING POSITION: B3

MOTOR BE

PRODUCT SERIES: BE

FRAME SIZE: 90LA

POLE NUMBER: 4

VOLTAGE-FREQUENCY: 230/400-50

DEGREE OF PROTECTION: IP55

INSULATION CLASS: CLF

MOUNTING: B5

TECH.DATA

Frequency [Hz]: 50

n Speed [min-1]: 1430

Mn Nominal Torque [Nm]: 10.0

Tn Nominal Torque [lb-in]: 89

η_{100} Efficiency 100% [%]: 83.5

η_{75} Efficiency 75% [%]: 83.0

η_{50} Efficiency 50% [%]: 80.0

In 400V Nomin.Curre.@ 400V [A]: 3.5

In 460V Nomin.Curren.@ 460V[A]: N/A

$\text{Cos}\phi$: 0.74

Pn Nominal Power [kW]: 1.5

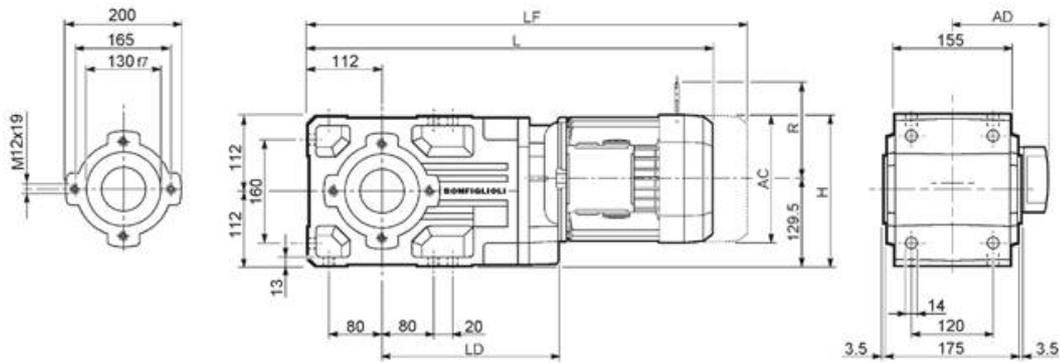
Pn Nominal Power [Hp]: 2

DOCUMENTATION

<http://www.bonfigliolidocslibrary.com/>

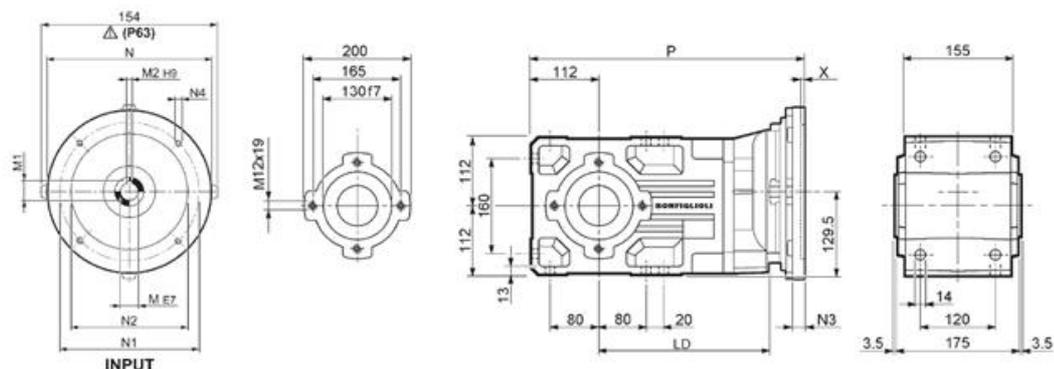
SIZE: 41

A41...M/ME/MX



A41...M/ME/MX															
										M...FD M...FA		M...FD		M...FA	
			AC	H	L	LD	AD		LF		R	AD	R	AD	
A 41 2	S1	M1	138	198.5	530	216.5	108	41	591	44	103	135	124	108	
A 41 2	S2	ME2S	156	207.5	559	232	119	45	—	—	—	—	—	—	
A 41 2	S2	MX2S	156	207.5	603	232	119	50.1	—	—	—	—	—	—	
A 41 2	S3	ME3S	195	227	602	248	142	51.5	—	—	—	—	—	—	
A 41 2	S3	MX3S	195	227	634	248	142	54.5	—	—	—	—	—	—	
A 41 2	S3	ME3L	195	227	634	248	142	58	—	—	—	—	—	—	
A 41 2	S3	MX3L	195	227	678	248	142	64	—	—	—	—	—	—	
A 41 2	S4	ME4	MX4	258	258.5	742	—	193	92	—	—	—	—	—	
A 41 2	S4	ME4LB	MX4LA	258	258.5	777	—	193	100	—	—	—	—	—	
A 41 3	S05	M05	121	245	562.5	—	95	44	628.5	46	96	122	116	95	
A 41 3	S1	M1	138	198.5	591.5	—	108	46	652.5	49	103	135	124	108	
A 41 3	S2	ME2S	156	207.5	620.5	—	119	50	—	—	—	—	—	—	
A 41 3	S2	MX2S	156	207.5	664.5	—	119	55.1	—	—	—	—	—	—	
A 41 3	S3	ME3S	195	227	663.5	—	142	56.5	—	—	—	—	—	—	
A 41 3	S3	MX3S	195	227	695.5	—	142	59.5	—	—	—	—	—	—	
A 41 3	S3	ME3L	195	227	695.5	—	142	61	—	—	—	—	—	—	
A 41 3	S3	MX3L	195	227	739.5	—	142	67	—	—	—	—	—	—	

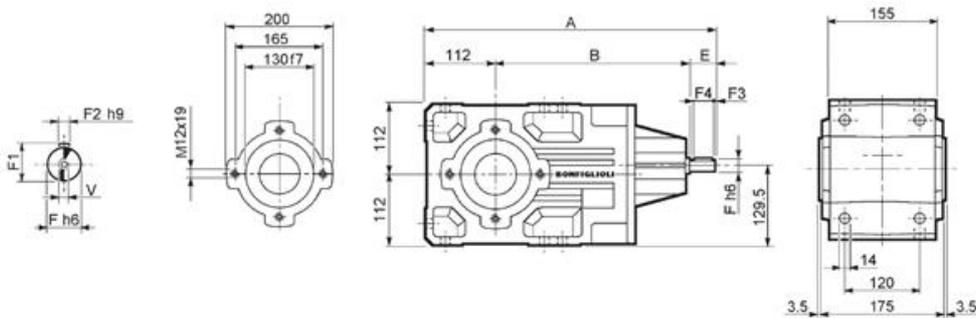
A41...P(IEC)



A41...P(IEC)

		LD	M	M1	M2	N	N1	N2	N3	N4	X	P	
A 41 2	P63	232	11	12.8	4	140	115	95	—	M8x19	4	375	37
A 41 2	P71	232	14	16.3	5	160	130	110	—	M8x16	4.5	375	38
A 41 2	P80	248	19	21.8	6	200	165	130	—	M10x14.5	4	394.5	39
A 41 2	P90	248	24	27.3	8	200	165	130	—	M10x14.5	4	394.5	39
A 41 2	P100	—	28	31.3	8	250	215	180	—	M12x16	4.5	404.5	43
A 41 2	P112	—	28	31.3	8	250	215	180	—	M12x16	4.5	404.5	43
A 41 2	P132	—	38	41.3	10	300	265	230	16	14	5	441	46
A 41 3	P63	—	11	12.8	4	140	115	95	—	M8x19	4	436.5	39
A 41 3	P71	—	14	16.3	5	160	130	110	—	M8x16	4.5	436.5	39
A 41 3	P80	—	19	21.8	6	200	165	130	—	M10x14.5	4	456	40
A 41 3	P90	—	24	27.3	8	200	165	130	—	M10x14.5	4	456	40
A 41 3	P100	—	28	31.3	8	250	215	180	—	M12x16	4.5	466	44
A 41 3	P112	—	28	31.3	8	250	215	180	—	M12x16	4.5	466	44

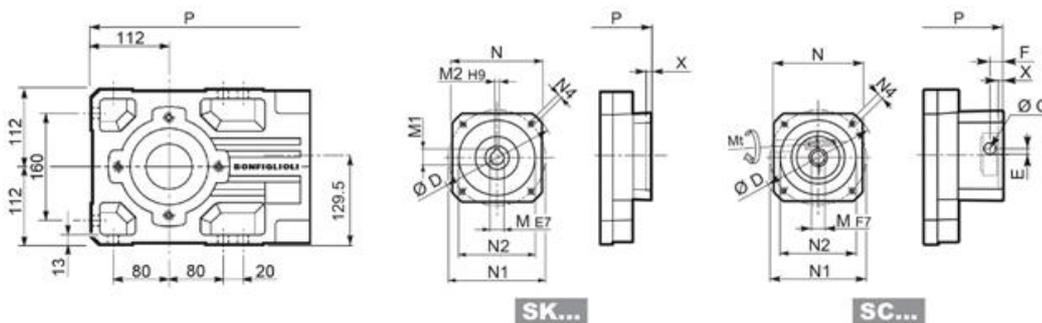
A41...HS



A41...HS

		A	B	E	F	F1	F2	F3	F4	V	
A 41 2	HS	464	302.5	50	24	27	8	2.5	45	M8x19	40.7
A 41 3		486.5	334.5	40	19	21.5	6	2.5	35	M6x16	39.5

A41...SK/SC



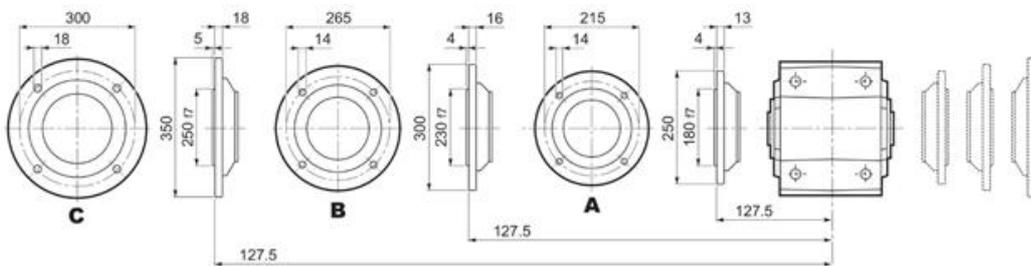
A41...SK

		D	M	M1	M2	N	N1	N2	N4	X	P		Kg
											2x	3x	
A41 3	SK60A	102	11	12.8	4	82	75	60	M5x10	3.5	—	408	40
A41 3	SK60B	102	14	16.3	5	82	75	60	M5x10	4	—	415	40
A41 3	SK80A	115	14	16.3	5	90	100	80	M6x12	4	—	415	40
A41 2	SK80B	120	14	16.3	5	96	100	80	M6x12	4	394.5	—	39
A41 2/3	SK80C	120	19	21.8	6	96	100	80	M6x12	4	394.5	456	39/40
A41 2/3	SK95A	130	14	16.3	5	102	115	95	M8x12	4	394.5	456	39/40
A41 2/3	SK95B	130	19	21.8	6	102	115	95	M8x12	4	394.5	456	39/41
A41 2/3	SK95C	130	24	27.3	8	102	115	95	M8x12	4	394.5	456	39/44
A41 2/3	SK110A	150	19	21.8	6	120	130	110	M8x12	5	394.5	456	39/44
A41 2/3	SK110B	150	24	27.3	8	120	130	110	M8x12	5	394.5	456	39/44
A41 2	SK130A	188	24	27.3	8	142	165	130	M10x20	5	394.5	—	41
A41 2	SK130B	189	32	35.3	10	160	165	130	M10x20	5	441	—	43
A41 2	SK180A	240	32	35.3	10	192	215	180	M12x19	5	441	—	43
A41 2	SK180B	240	38	41.3	10	192	215	180	M12x19	5	441	—	43

A41...SC

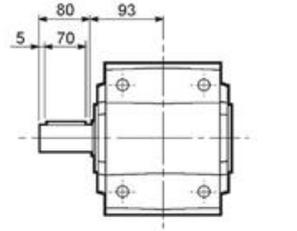
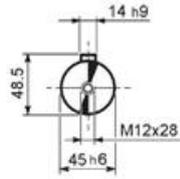
		Mt [Nm]	D	E	F	G	M	N	N1	N2	N4	X	P		Kg
													2x	3x	
A41 3	SC60A	M6 15	102	7	12.5	12.5	11	82	75	60	M5x10	4	—	435	41
A41 3	SC60B	M6 15	102	7	12.5	12.5	14	82	75	60	M5x10	4	—	435	41
A41 3	SC80A	M6 15	115	6	12.5	12.5	14	90	100	80	M6x12	4	—	435	41
A41 2	SC80B	M6 15	120	15.5	14.5	17.75	14	96	100	80	M6x12	4	418	—	40
A41 2/3	SC80C	M6 15	120	15.5	14.5	17.75	19	96	100	80	M6x12	4	418	479.5	40/41
A41 2/3	SC95A	M6 15	130	16.5	15	17.75	14	102	115	95	M8x16	4	418	479.5	40/42
A41 2/3	SC95B	M6 15	130	16.5	15	17.75	19	102	115	95	M8x16	4	418	479.5	40/42
A41 2/3	SC95C	M6 15	130	16.5	15	17.75	24	102	115	95	M8x16	4	418	479.5	40/43
A41 2/3	SC110A	M6 15	150	16.5	16	17.75	19	120	130	110	M8x16	5	418	479.5	41/47
A41 2/3	SC110B	M6 15	150	16.5	16	17.75	24	120	130	110	M8x16	5	418	479.5	41/47
A41 2	SC130A	M6 15	188	19	16	17.75	24	142	165	130	M10x20	5	418	—	42
A41 2	SC130B	M8 36	189	20	17	17.75	32	160	165	130	M10x20	5	464	—	46
A41 2	SC180A	M8 36	240	20	17.5	17.75	32	192	215	180	M12x24	5	468	—	46
A41 2	SC180B	M8 36	240	20	17.5	17.75	38	192	215	180	M12x24	5	468	—	46

A41...F...

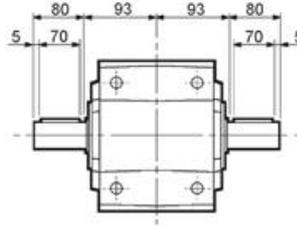
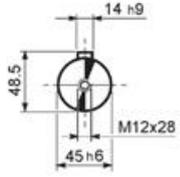


A41

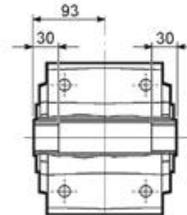
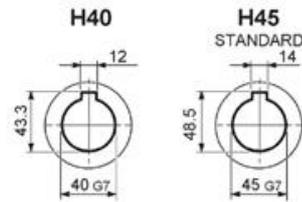
A 41...UR



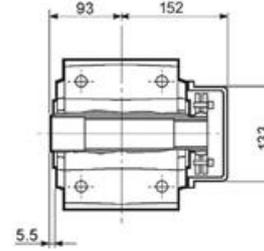
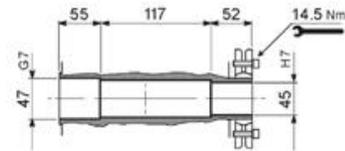
A 41...UD



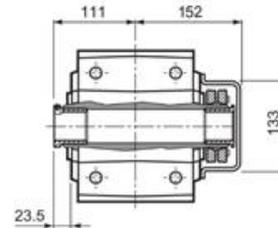
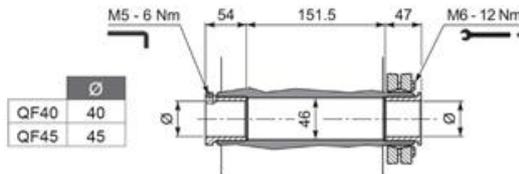
A 41...UH



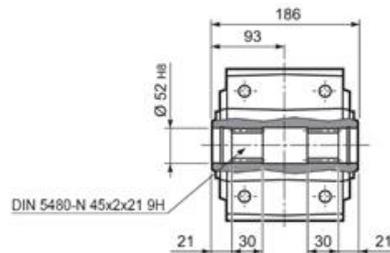
A 41...US



A 41...QF



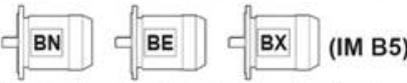
A 41...UV



* Follow the MOUNTING INSTRUCTIONS supplied with the gearbox.

INPUT CONFIGURATION: P90

(C 39)

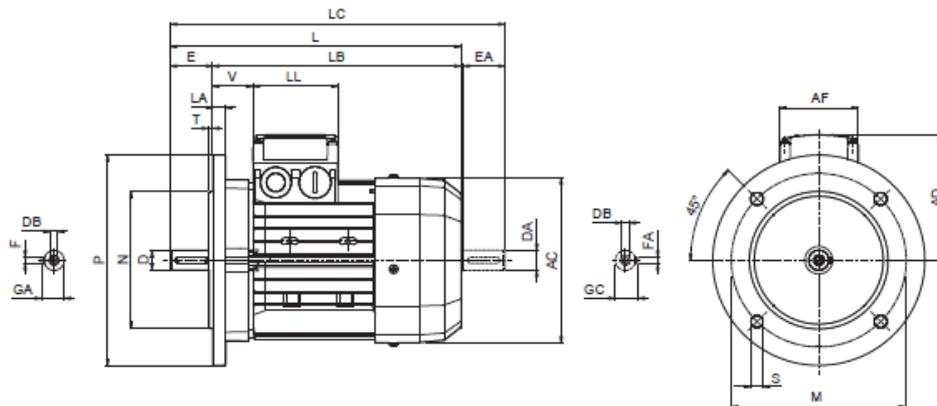
		IEC_ 																						
		BN		BN	BE	BN	BE	BN	BE	BN	BE	BN	BE	BX	BN	BE	BX	BN	BE	BX	BN	IEC	IEC	
P _{n1} (#) [kW]	2p	0.37	0.75	1.5	1.1	2.2	2.2	4	3	4	4	9.2	9.2	—	18.5	18.5	—	22	—	—	30	45	55	
	4p	0.25	0.55	1.1	0.75	1.85	1.5	3	3	4	4	9.2	9.2	7.5	15	15	15	22	22	22	30	47	55	
	6p	0.12	0.37	0.75	—	1.1	0.75	1.85	1.5	2.2	2.2	5.5	4	—	11	7.5	—	15	—	—	18.5	30	37	
		P63	P71	P80	P90	P100	P112	P132			P160			P180			P200	P225	P250					
A 05 2		5.5_91.6	5.5_51.3	5.5_51.3																				
A 10 2		5.5_91.6	5.5_91.6	5.5_65.9	5.5_65.9	5.5_65.9	5.5_65.9																	
A 20 2		7.3_92.3 ⊖(10.3)	7.3_92.3 ⊖(10.3)	5.4_79.9	5.4_79.9	5.4_79.9	5.4_79.9																	
A 20 3		109.2_380.9	109.2_380.9	109.2_380.9	109.2_380.9	109.2_380.9	109.2_380.9																	
A 30 2		9.3_97.5 ⊖(10.5; 13.6_16.3)	9.3_97.5 ⊖(10.5; 13.6_16.3)	5.4_97.5	5.4_97.5	5.4_97.5	5.4_97.5																	
A 30 3		109.1_400.8	109.1_400.8	109.1_400.8	109.1_400.8	109.1_400.8	109.1_400.8																	
A 35 2		9.3_95.6 ⊖(13.1_20.4)	9.3_95.6 ⊖(13.1_20.4)	5.4_95.6	5.4_95.6	5.4_95.6	5.4_95.6	5.4_11.8																
A 35 3		105.5_393.2	105.5_393.2	105.5_393.2	105.5_393.2	105.5_393.2	105.5_393.2																	
A 41 2		11.7_79.2 ⊖(13.8_17.8)	11.7_79.2 ⊖(13.8_17.8)	5.2_79.2	5.2_79.2	5.2_79.2	5.2_79.2	5.2_45.1																
A 41 3		92.8_376.8	92.8_376.8	92.8_376.8	92.8_376.8	92.8_376.8	92.8_376.8																	
A 50 2		20.9	20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9	7.7_20.9
A 50 3		51.7_190.6	51.7_190.6	24.0_190.6	24.0_190.6	24.0_190.6	24.0_190.6	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4	24.0_109.4
A 50 4	i =	211.0_778.2	211.0_778.2	211.0_778.2	211.0_778.2	211.0_778.2	211.0_778.2																	
A 55 2				13.1_19.2	13.1_19.2	13.1_19.2	13.1_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2	4.9_19.2
A 55 3		64.3_194.2	64.3_194.2	23.8_194.2	23.8_194.2	23.8_194.2	23.8_194.2	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9	23.8_123.9
A 55 4		208.1_793.0	208.1_793.0	208.1_793.0	208.1_793.0	208.1_793.0	208.1_793.0																	
A 60 2				10.3_20.6	10.3_20.6	10.3_20.6	10.3_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6	7.9_20.6
A 60 3		65.0_185.8	65.0_185.8	25.7_185.8	25.7_185.8	25.7_185.8	25.7_185.8	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3	25.7_133.3
A 60 4		208.7_755.4	208.7_755.4	208.7_755.4	208.7_755.4	208.7_755.4	208.7_755.4																	
A 70 3				66.9_153.7	66.9_153.7	66.9_153.7	66.9_153.7	15.4_153.7 ⊖(23.5_30.1)	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	9.4_153.7	
A 70 4		292.0_1715	292.0_1715	169.8_1715	169.8_1715	169.8_1715	169.8_1715	169.8_644.6																
A 80 3				82.3_156.8	82.3_156.8	82.3_156.8	82.3_156.8	19.3_156.8 ⊖(22.6_38.5)	12.3_156.8 ⊖(22.6_24.5)	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	9.8_156.8	
A 80 4		354.0_1558	354.0_1558	171.3_1558	171.3_1558	171.3_1558	171.3_1558	171.3_762.1																
A 90 3				98.6_151.0	98.6_151.0	98.6_151.0	98.6_151.0	55.0_151.0	19.4_151.0 ⊖(22.3_38.8)	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	9.7_151.0	
A 90 4		449.2_1632	449.2_1632	166.1_1632	166.1_1632	166.1_1632	166.1_1632	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2	166.1_937.2

(#) P_{n1} = maximum installable power on input P_

MOUNTING: B5

BE 80...180 - IM B5

BE - IM B5



	Shaft					Flange						Motor											
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	LA	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V				
BE 80	19	40	M6	21.5	6								156	274	234	315	119	74	80	38			
BE 90 S	24	50	M8	27	8	165	130	200	11.5	3.5	11.5		176	326	276	378	133	98	98	44			
BE 90 L																							
BE 100	28	60	M10	31		215	180	250	14	4		14	195	367	307	429	142			50			
BE 112												15	219	385	325	448	157						
BE 132 S	38	80	M12	41	10	265	230	300	14	4	20	258	493	413	576	193	118	118	58				
BE 132 MA																							
BE 132 MB													528	448	611								
BE 160 M	42	110	M16	45	12	300	250	350	18.5	5	15	310	596	486	680	245			51				
BE 160 L	38 ⁽¹⁾	80 ⁽¹⁾	M12 ⁽¹⁾	41 ⁽¹⁾	10 ⁽¹⁾								640	530	724								
BE 180 M	48	110	M16	51.5	14	300	250	350	18.5	5	18	348	708	598	823	261	187	187	52				
BE 180 L	42 ⁽¹⁾	110 ⁽¹⁾	M16 ⁽¹⁾	45 ⁽¹⁾	12 ⁽¹⁾																		

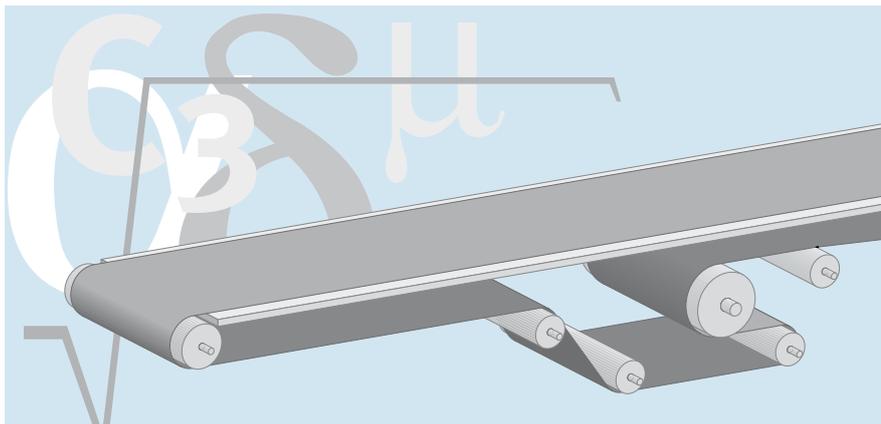
N.B.:

1) These values refer to the rear shaft end.

siegling transilon

bandas de transporte y procesamiento

Cálculo de la banda transportadora



Las fórmulas, valores y recomendaciones contenidos en este folleto corresponden al estado más actual de la técnica y se basan en nuestra larga experiencia. Sin embargo, los resultados de los cálculos pueden divergir de los de nuestro programa de cálculo B_Rex (que pueden descargar de forma gratuita de la siguiente dirección de Internet: www.forbo-siegling.de).

Estas divergencias se deben a que los planteamientos son diferentes en su base: mientras que B_Rex se basa en mediciones empíricas y requiere una descripción detallada de la instalación, los métodos de cálculo aquí presentados emplean fórmulas y derivaciones físicas generales y sencillas, completadas con factores que contienen un margen de seguridad.

En la mayoría de los casos, el margen de seguridad será mayor en el cálculo indicado en el presente folleto que en el cálculo correspondiente realizado con B_Rex.

Nuestro folleto n.º 305, "Recomendaciones para la construcción de instalaciones", contiene información complementaria sobre la construcción de las instalaciones.

Índice

Terminología	2
--------------	---

Instalaciones de transporte de mercancía en bultos	3
--	---

Carrera de ajuste de los sistemas de tensado dependientes de la carga	8
---	---

Instalaciones de transporte de mercancía a granel	9
---	---

Ejemplo de cálculo para el transporte de mercancía en bultos	12
--	----

Terminología

Significado de las abreviaturas

Denominación	Abreviatura	Unidad
Ancho del tambor/rodillo	b	mm
Ancho de la banda	b_0	mm
Factores de cálculo	C..	–
Diámetro del tambor/rodillo	d	mm
Diámetro del tambor motriz	d_A	mm
Coefficiente de resistencia de los rodillos de apoyo	f	–
Fuerza de tensión	F	N
Fuerza de tracción máxima de la banda (en el tambor motriz)	F_1	N
Fuerza de tracción mínima de la banda (en el tambor motriz)	F_2	N
Fuerza del contrapeso	F_R	N
Fuerza tangencial	F_U	N
Peso del tambor tensor	F_{TR}	N
Carga sobre ejes en reposo en el tambor motriz	F_{WA}	N
Valor inmediato de la carga sobre ejes	$F_{W\text{instantáneo}}$	N
Carga sobre ejes en reposo en el tambor de reenvío	F_{WU}	N
Aceleración de la gravedad (9,81m/s ²)	g	m/s ²
Diferencia entre los radios de los tambores (Conicidad)	h	mm
Altura de transporte	h_T	m
Fuerza de tracción relajada de la banda con una elongación del 1 % por unidad de anchura	$k_{1\%}$	N/mm
Distancia entre los rodillos de apoyo superiores	l_0	mm
Longitud de transición	l_S	mm
Distancia entre los rodillos inferiores	l_u	mm
Longitud geométrica de la banda	L_g	mm
Longitud de transporte	l_T	m
Masa de la mercancía transportada en toda la longitud de transporte (carga total)	m	kg
Masa de la mercancía transportada en la parte superior (carga total)	m_1	kg
Masa de la mercancía transportada en la parte inferior (carga total)	m_2	kg
Masa de la banda	m_B	kg
Masa de la mercancía transportada por m de longitud de transporte en la parte superior (carga lineal)	m'_0	kg/m
Masa de todos los tambores, excepto el tambor motriz	m_R	kg
Masa de la mercancía transportada por m de longitud de transporte en la parte inferior (carga lineal)	m'_u	kg/m
Potencia mecánica del motor	P_M	kW
Potencia mecánica calculada en el tambor motriz	P_A	kW
Tolerancia de suministro	Tol	%
Coefficiente de fricción para marcha sobre rodillo	μ_R	–
Coefficiente de fricción para acumulación	μ_{ST}	–
Coefficiente de fricción para marcha sobre mesa	μ_T	–
Velocidad de la banda	v	m/s
Flujo volumétrico en el transporte de mercancía a granel	\dot{V}	m ³ /h
Carrera de tensado total	X	mm
Flecha de la banda	y_B	mm
Flecha del tambor	y_{Tr}	mm
Reserva de tensado	Z	mm
Ángulo de inclinación de la instalación	α	°
Ángulo de contacto en el tambor motriz (o tambor de presión)	β	°
Ángulo de abertura en el tambor tensor	γ	°
Alargamiento de la banda (pretensado del peso)	ΔL	mm
Ángulo de inclinación admisible para mercancía a granel	δ	°
Elongación de montaje	ϵ	%
Elongación máxima de la banda	$\epsilon_{\text{máx}}$	%
Eficiencia accionamiento	η	–
Densidad de la mercancía a granel transportada	ρ_S	kg/m ³

Instalaciones de transporte de mercancía en bultos



<p>$m = l_T \cdot \text{peso por metro de la mercancía transportada}$</p> <p>$F_U = \mu_R \cdot g \cdot (m + m_B + m_R)$ [N]</p>		<p>Ejemplos de carga para calcular la fuerza tangencial máxima F_U [N]</p>
<p>$F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + \frac{m_B}{2}) + \mu_R \cdot g \cdot (\frac{m_B}{2} + m_R)$ [N]</p>		
<p>$F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m_1 + m_2 + m_B)$ [N]</p>		
<p>Sentido de transporte ascendente: $F_U = \mu_R \cdot g \cdot (m + m_B + m_R) + g \cdot m \cdot \sin \alpha$ [N]</p> <p>Sentido de transporte descendente: $F_U = \mu_R \cdot g \cdot (m + m_B + m_R) - g \cdot m \cdot \sin \alpha$ [N]</p>		
<p>Sentido de transporte ascendente: $F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + \frac{m_B}{2}) + \mu_R \cdot g \cdot (\frac{m_B}{2} + m_R) + g \cdot m \cdot \sin \alpha$ [N]</p> <p>Sentido de transporte descendente: $F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + \frac{m_B}{2}) + \mu_R \cdot g \cdot (\frac{m_B}{2} + m_R) - g \cdot m \cdot \sin \alpha$ [N]</p>		
<p>$F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + \frac{m_B}{2}) + \mu_R \cdot g \cdot (\frac{m_B}{2} + m_R) + \mu_{ST} \cdot g \cdot m$ [N]</p>		
<p>$F_U = \text{consultar}$ [N]</p>		
<p>$F_U = \text{consultar}$ [N]</p>		

Coefficientes de fricción estática μ_s para diferentes recubrimientos (valores aproximados)

	0, A0, E0, T, U0, P	NOVO	U1, V1, VH	UH, V2H, U2H, V5H, V10H
μ_T (mesa)	0,33	0,33	0,5	0,5
μ_R (rodillo)	0,033	0,033	0,033	0,033
μ_{ST} (acumulación)	0,33	0,33	0,5	0,5

Fuerza de tracción máxima de la banda F_1

$$F_1 = F_U \cdot C_1 \quad [N]$$

$$F_1 = \frac{P_M \cdot \eta \cdot C_1 \cdot 1000}{v} \quad [N]$$

Con una fuerza tangencial calculable F_U

Si la fuerza tangencial F_U no puede calcularse, F_1 puede hallarse a partir de la potencia del motor instalado P_M .

Factor C_1
(válido para el tambor motriz)

Recubrimiento de la cara inferior Siegling Transilon	V3, V5, U2, A5, E3			V1, U1, UH, U2H, V2H, V5H		
	180°	210°	240°	180°	210°	240°
Tambor de acero liso						
Seco	1,5	1,4	1,3	1,8	1,6	1,5
Mojado	3,7	3,2	2,9	5,0	4,0	3,0
Tambor con forro de fricción						
Seco	1,4	1,3	1,2	1,6	1,5	1,4
Mojado	1,8	1,6	1,5	3,7	3,2	2,9

Recubrimiento de la cara inferior Siegling Transilon	0, U0, NOVO, E0, A0, T, P			TX0 (AmpMiser)		
	180°	210°	240°	180°	210°	240°
Tambor de acero liso						
Seco	2,1	1,9	1,7	2,9	2,6	2,3
Mojado	No recomendable			No recomendable		
Tambor con forro de fricción						
Seco	1,5	1,4	1,3	1,8	1,6	1,5
Mojado	2,1	1,9	1,7	No recomendable		

$$\frac{F_1}{b_0} \leq C_2 \quad \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}} \right]$$

Si el valor $\frac{F_1}{b_0}$ es mayor que C_2 ,

debe utilizarse un tipo de banda con un valor $k_{1\%}$ más elevado.

C_2 es una magnitud que indica la elongación de servicio máxima permitida del tipo de banda:

$$C_2 = \varepsilon_{\text{máx}} \cdot k_{1\%}$$

Las hojas de datos de los productos incluyen información importante sobre las elongaciones de servicio máximas.

Si no están disponibles, pueden adoptarse los siguientes valores no vinculantes:

Tipo de elemento tractor	Poliéster Poliéster (letra identificativa "E")	Aramida (letra identificativa "AE")
Ejemplos de clases de tipos	E 2/1, E 3/1, E 4/2, E 6/1, NOVO, E 8/2, E 10/M, E 12/2, E 15/2, E 15/M, E 18/3, E 20/M, E 30/3, E 44/3	AE 48/H, AE 80/3, AE 100/3, AE 140/H, AE 140/3
$\varepsilon_{\text{máx}}$ en %	2,0	0,8

Nota: En las bandas perforadas, a b_0 se le debe restar el número de agujeros que reducen la sección. En caso de temperaturas extremas los factores C_2 pueden variar. En caso de dudas consulte con el departamento técnico de Forbo Siegling.

Factor C_2 (control del tipo Siegling Transilon seleccionado)

$$d_A = \frac{F_U \cdot C_3 \cdot 180}{b_0 \cdot \beta} \quad [\text{mm}]$$

Diámetro mínimo del tambor motriz d_A

Recubrimiento de la cara inferior Siegling Transilon	V3, V5, U2, A5, E3	V1, U1, UH	0, U0, NOVO, T, P
Tambor de acero liso			
Seco	25	30	40
Mojado	50	No recomendable	No recomendable
Tambor con forro de fricción			
Seco	25	25	30
Mojado	30	40	40

Factor C_3 (válido para el tambor motriz)

$$P_A = \frac{F_U \cdot v}{1000} \quad [\text{kW}]$$

Potencia mecánica en el tambor motriz P_A

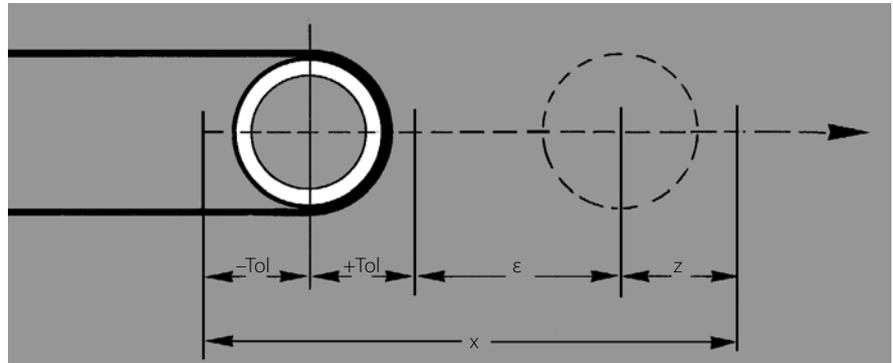
$$P_M = \frac{P_A}{\eta} \quad [\text{kW}] = \text{se selecciona el motor estándar inmediatamente mayor}$$

Potencia mecánica del motor necesaria P_M

Carrera de ajuste de los sistemas de tensado de husillos

A la hora de determinar la carrera de ajuste, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

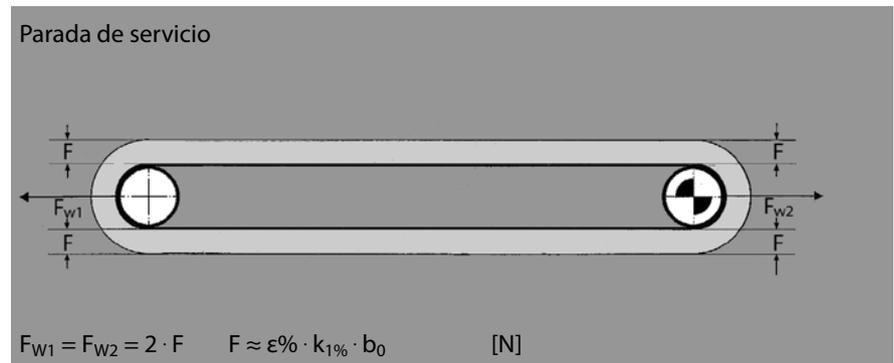
1. La elongación de montaje ϵ aproximada de la banda calculada a partir de su carga. Para saber cómo calcular ϵ , véanse las páginas 7 y 8.
2. Las tolerancias de suministro (Tol) de la banda referidas a la longitud.
3. Cualquier influencia externa que haga necesaria una elongación (tensado) mayor de lo normal o que motive la existencia de una reserva de tensado, p. ej. la influencia de la temperatura o el funcionamiento intermitente.



La experiencia demuestra que, en función de la carga, suele ser suficiente una elongación de montaje de entre un 0,2% y un 1%, por lo que, en líneas generales, basta con una carrera de ajuste x de aproximadamente un 1% de la longitud de la banda.

Valores aproximados de la carga sobre ejes en parada de servicio con la fuerza de tensión F

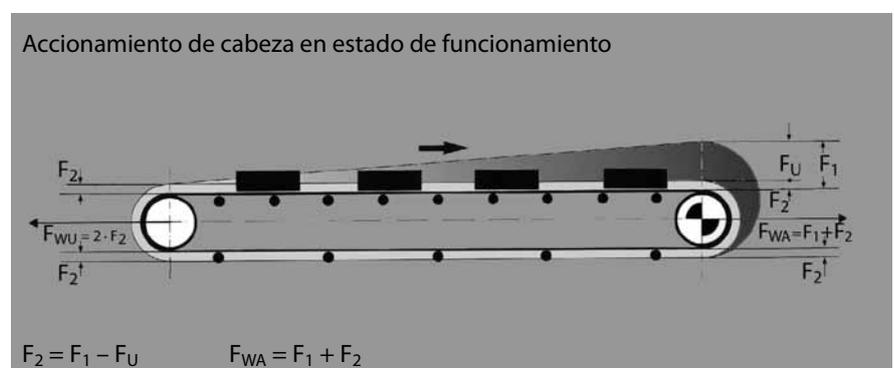
A la hora de valorar las cargas sobre ejes, calcule las diferentes fuerzas de tracción de la banda originadas entre el estado de parada de la instalación y el estado de funcionamiento.



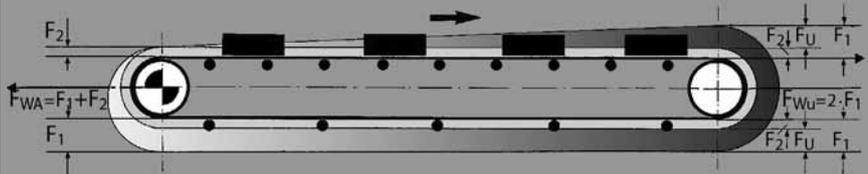
Valores aproximados de la elongación de montaje ϵ con accionamiento de cabeza

La elongación de montaje mínima requerida para el funcionamiento es, en caso de accionamiento de cabeza:

$$\epsilon \approx \frac{F_U/2 + 2 \cdot F_2}{2 \cdot k_{1\%} \cdot b_0} \quad [\%]$$



Accionamiento de cola en estado de funcionamiento

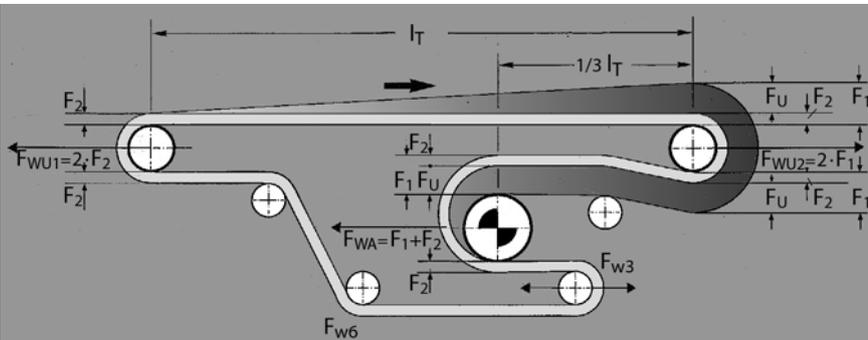


$$F_2 = F_1 - F_U$$

Valores aproximados de la elongación de montaje ϵ con accionamiento de cola

La elongación de montaje mínima requerida para el funcionamiento es, en caso de accionamiento de cola:

$$\epsilon = \frac{F_U/2 + 2 \cdot F_2 + F_U}{2 \cdot k_{1\%} \cdot b_0} \quad [\%]$$



Estación de accionamiento subterránea en estado de funcionamiento

Valores aproximados de la elongación de montaje ϵ con estación de accionamiento subterránea

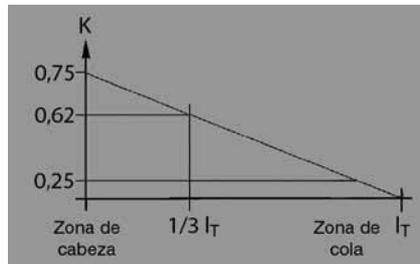
La elongación de montaje mínima requerida para el funcionamiento es, en caso de haber una estación de accionamiento subterránea:

$$\epsilon = \frac{F_U (C_1 - K)}{k_{1\%} \cdot b_0} \quad [\%]$$

Valores aproximados de la carga sobre ejes en estado de funcionamiento

Ejemplo: tambor motriz $\beta = 180^\circ$

$$F_{WA} = F_1 + F_2 \quad [N]$$



K con estación de cabeza	= 0,75
K con estación subterránea	= 0,62
K con estación de cola	= 0,25

Ejemplo: tambor de reenvío $\beta = 180^\circ$

$$F_{W3} = 2 \cdot F_2 \quad [N]$$

Ejemplo: tambor de presión $\beta = 60^\circ$

$$F_{W6} = \sqrt{2} \cdot F_2 \cdot \sin(\beta/2) \quad [N]$$

Ejemplo: tambor motriz $\beta \neq 180^\circ$

$$F_{WA} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \beta} \quad [N]$$

Nota acerca de la carga sobre ejes durante el tensado de la banda

Los elementos tractorales de plástico presentan un marcado comportamiento de relajación. Por este motivo, como base del cálculo de la banda se emplea el valor después de la relajación $k_{1\%}$ según ISO 21181. Éste describe las propiedades de fuerza-elongación que cabe esperar a largo plazo del material de la banda, el cual ha sido sometido a esfuerzos mediante flexión y cambios de carga. De todo ello se extrae la fuerza calculada F_w . Por otro lado, esto significa que, al

tensar la banda, pueden aparecer temporalmente tensiones elevadas ($F_{w\text{instantáneo}}$), las cuales deben considerarse al menos en el dimensionado estático de cada uno de los componentes (rodamientos). Como valor de referencia puede adoptarse el siguiente:

$$F_{w\text{instantáneo}} = F_w \cdot 1,5$$

En casos críticos, se recomienda ponerse en contacto con el departamento de asistencia técnica de Forbo Siegling.

Dimensionado de los sistemas de tensado dependientes de la fuerza

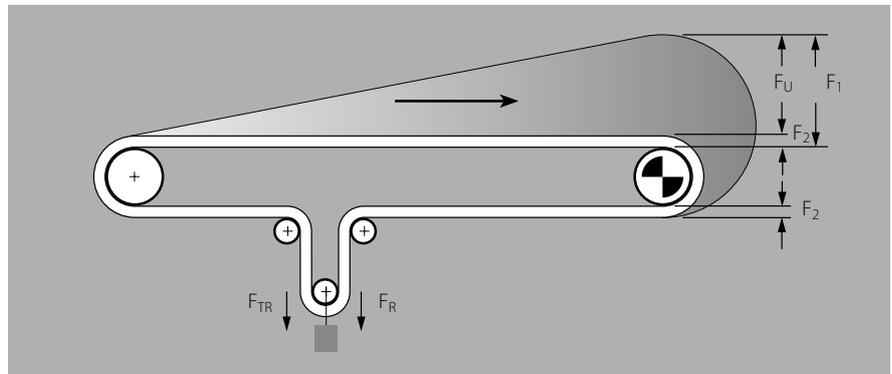
Cálculo de F_R

En estaciones de tensado sometidas a peso, el contrapeso debe generar la tensión mínima F_2 para lograr un arrastre correcto de la banda en el tambor motriz (el funcionamiento de las estaciones de tensado neumáticas, hidráulicas y de resorte es similar).

El contrapeso debe poder moverse libremente. La estación de tensado sólo puede instalarse a continuación de la estación de accionamiento. No es posible un funcionamiento con inversión de la marcha. La carrera de tensado depende de la fuerza tangencial, de la tensión mínima necesaria F_2 , del alargamiento de la banda ΔL , de la tolerancia de suministro Tol , de la reserva de tensado Z y de la elección de la banda.

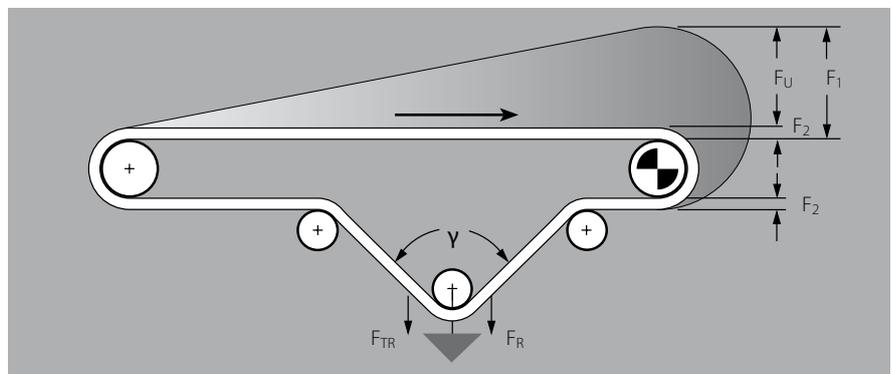
$$F_R = 2 \cdot F_2 - F_{TR} \quad [N]$$

Ejemplo de cálculo del contrapeso F_R [N] con un ángulo de contacto de 180° (F_{TR} = peso del tambor tensor [N]).



$$F_R = 2 \cdot F_2 \cdot \cos \frac{\gamma}{2} - F_{TR} \quad [N]$$

Ejemplo de cálculo del contrapeso F_R [N] con un ángulo γ y según el croquis (F_{TR} = peso del tambor tensor [N]).



Cálculo del alargamiento de la banda ΔL

En los sistemas de tensado dependientes de la fuerza, la elongación total varía en función de la altura de la fuerza tangencial. La variación del alargamiento de la banda ΔL tienen que ser absorbida por el sistema de tensado y se calcula del siguiente modo cuando el accionamiento es de cabeza:

$$\Delta L = \frac{F_U/4 + F_{TR} + F_R}{k_{1\%} \cdot b_0} \cdot L_g \quad [mm]$$

Instalaciones de transporte de mercancía a granel



Mercancía a granel	δ (aprox. °)
Ceniza seca	16
Ceniza mojada	18
Tierra húmeda	18 – 20
Cereales, excepto avena	14
Cal en trozos	15
Patatas	12
Yeso en polvo	23
Yeso quebrado	18
Madera, astillas	22 – 24
Fertilizantes artificiales	12 – 15
Harina	15 – 18

Mercancía a granel	δ (aprox. °)
Sal fina	15 – 18
Sal sin refinar	18 – 20
Arcilla húmeda	18 – 20
Arena seca/mojada	16 – 22
Turba	16
Azúcar refinado	20
Azúcar sin refinar	15
Cemento	15 – 20

Ángulo de inclinación longitudinal δ

Valores aproximados del ángulo de inclinación longitudinal δ admisible para las diferentes mercancías a granel. El ángulo de inclinación de la instalación indicado α debe ser menor que δ . Los valores se calculan (independientemente del recubrimiento de la banda transportadora) a partir de la forma y el tamaño del grano, así como de las propiedades mecánicas de la mercancía transportada.

Mercancía transportada	Densidad a granel ρ_s [10 ³ kg/m ³]
Ceniza fría, seca	0,7
Tierra húmeda	1,5 – 1,9
Cereales (excepto avena)	0,7 – 0,85
Madera dura	0,6 – 1,2
Madera blanda	0,4 – 0,6
Madera, astillas	0,35
Carbón vegetal	0,2
Legumbres	0,85
Cal en trozos	1,0 – 1,4
Fertilizantes artificiales	0,9 – 1,2
Patatas	0,75
Sal fina	1,2 – 1,3
Sal sin refinar	2,1
Yeso en polvo	0,95 – 1,0

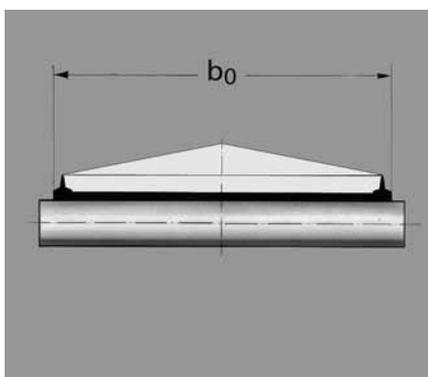
Mercancía transportada	Densidad a granel ρ_s [10 ³ kg/m ³]
Yeso quebrado	1,35
Harina	0,5 – 0,6
Clínker	1,2 – 1,5
Arcilla seca	1,5 – 1,6
Arcilla húmeda	1,8 – 2,0
Arena seca	1,3 – 1,4
Arena mojada	1,4 – 1,9
Jabón en copos	0,15 – 0,35
Lodo	1,0
Turba	0,4 – 0,6
Azúcar refinado	0,8 – 0,9
Azúcar sin refinar	0,9 – 1,1
Caña de azúcar	0,2 – 0,3

Densidad de algunos productos a granel ρ_s

b_0	mm	400	500	650	800	1000	1200	1400
Ángulo de transporte 0°		25	32	42	52	66	80	94
Ángulo de transporte 10°		40	57	88	123	181	248	326

Flujo volumétrico \dot{V} para bandas planas

En la tabla se muestra el flujo volumétrico por hora (m³/h) con una velocidad de la banda de $v = 1$ m/s para una banda transportadora plana en horizontal. Perfiles longitudinales T20 de 20 mm de altura a ambos lados, en los cantos de la cara de transporte de la banda.



MOVEMENT SYSTEMS

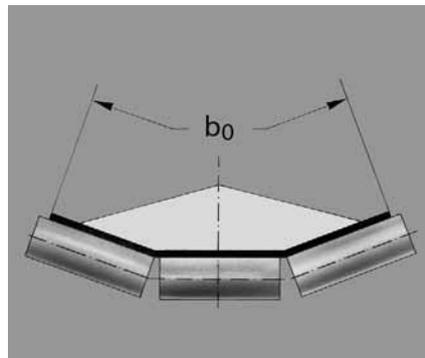
Flujo volumétrico para bandas transportadoras cóncavas

En m³/h con una velocidad de la banda de 1 m/s

Nota

En la práctica, los valores teóricos del flujo volumétrico no suelen alcanzarse, ya que sólo son aplicables a bandas horizontales con una carga totalmente uniforme. La irregularidad de la carga y la naturaleza de la mercancía transportada pueden reducir el caudal un 30% aproximadamente.

b ₀	mm	400	500	650	800	1000	1200	1400
Ángulo de concavidad 20°								
Ángulo de transporte 0°		21	36	67	105	173	253	355
Ángulo de transporte 10°		36	60	110	172	281	412	572
Ángulo de concavidad 30°								
Ángulo de transporte 0°		30	51	95	149	246	360	504
Ángulo de transporte 10°		44	74	135	211	345	505	703



Factor C₆

En el transporte inclinado debe reducirse la capacidad de transporte teórica de acuerdo con el ángulo de transporte α restándole el factor C₆.

Ángulo de transporte α [°]	2	4	6	8	10	12
Factor C ₆	1,0	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93
Ángulo de transporte α [°]	14	16	18	20	22	
Factor C ₆	0,91	0,89	0,85	0,81	0,76	

Factor C₄

Mediante el factor C₄ pueden considerarse en general otras fuerzas tangenciales, p. ej. causadas por rascadores o elementos de limpieza.

l _T [m]	25	50	75	100	150	200
C ₄	2	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3

Coefficiente de resistencia de los rodillos de apoyo f

f = 0,025 en rodamientos de bolas
f = 0,050 en cojinetes de fricción

Cálculo de la masa de la mercancía transportada m

$$m = \frac{\dot{V} \cdot \delta_s \cdot l_T \cdot 3,6}{v} \quad [\text{kg}]$$

$$F_U = g \cdot C_4 \cdot f \cdot (m + m_B + m_R) \pm g \cdot m \cdot \sin \alpha \quad [N]$$

Cálculo posterior, como mercancía en bultos

Cálculo de la fuerza tangencial F_U

(-) descendente

(+) ascendente

La distancia entre los rodillos de apoyo depende de la fuerza de tracción de la banda y de las masas. Se calcula con la siguiente fórmula:

Si se admite una flecha máxima del 1 %, es decir, si se utiliza $y_B = 0,01 l_0$, entonces

se recomienda $l_0 \text{ máx} \leq 2b_0$
 $l_u \approx 2 - 3 l_0 \text{ máx}$

Distancia entre los rodillos de apoyo

$$l_0 = \sqrt{\frac{y_B \cdot 800 \cdot F}{m'_0 + m'_B}} \quad [mm]$$

$$l_0 = \frac{8 \cdot F}{m'_0 + m'_B} \quad [mm]$$

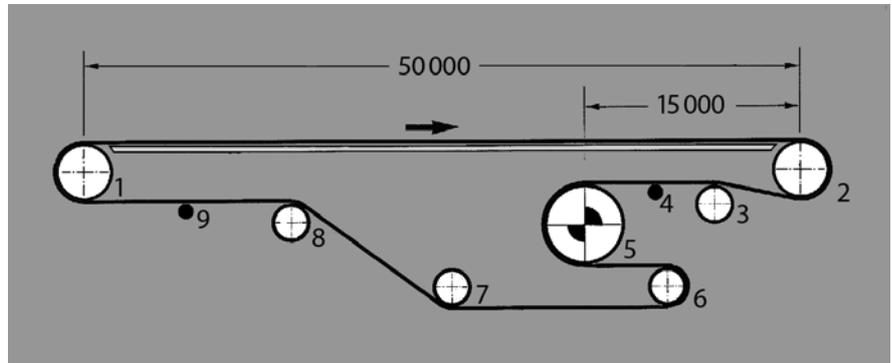
- l_0 = Distancia en mm entre los rodillos de apoyo superiores
- y_B = Flecha máxima de la banda transportadora en mm
- F = Fuerza de tracción de la banda en N en el punto en cuestión
- $m'_0 + m'_B$ = Peso de la mercancía transportada y de la banda transportadora en kg/m



MOVEMENT SYSTEMS

Ejemplo de cálculo para el transporte de mercancía en bultos

En un sistema de distribución de clasificación de productos, las bandas transportadoras se cargan de productos que se envían al centro de distribución. Transporte horizontal, marcha sobre mesa, estación de accionamiento subterránea según el croquis, accionamiento por la cara de transporte de la banda, tambor motriz con forro de fricción, estación de tensado de husillos, rodillos de apoyo 14 unidades. Tipo de banda previsto: Siegling Transilon E8/2 U0/V5H MT negra (900026) con $k_{1\%} = 8 \text{ N/mm}$.



Tambores de reenvío 1, 2, 6
 Tambores de presión 3, 7, 8
 Tambor motriz 5
 Rodillos de apoyo 4, 9 y varios
 Tambor tensor 6

Longitud de transporte $l_T = 50 \text{ m}$
 Longitud geom. de la banda $L_g = 105000 \text{ mm}$
 Ancho de la banda $b_0 = 600 \text{ mm}$
 Carga total $m = 1200 \text{ kg}$
 Ángulo de contacto $\beta = 180^\circ$
 $v = \text{aprox. } 0,8 \text{ m/s}$ $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 Masa de los rodillos $m_R = 570 \text{ kg}$ (todos los tambores excepto el 5)

Fuerza tangencial F_U [N]

$$F_U = \mu_T \cdot g \left(m + \frac{m_B}{2} \right) + \mu_R \cdot g \left(\frac{m_B}{2} + m_R \right)$$

$$F_U = 0,33 \cdot 9,81 \left(1200 + \frac{157,5}{2} \right) + 0,033 \cdot 9,81 \left(\frac{157,5}{2} + 570 \right)$$

$$F_U \approx 4340 \text{ N}$$

$$m = 1200 \text{ kg}$$

$$\mu_R = 0,033$$

$$\mu_T = 0,33$$

$$m_B = 157,5 \text{ kg (hallada a partir de } 2,5 \text{ kg/m}^2 \cdot 105 \text{ m} \cdot 0,6 \text{ m)}$$

Fuerza de tracción máxima de la banda F_1 [N]

$$F_U = 4350 \text{ N}$$

$$C_1 = 1,6$$

$$F_1 = F_U \cdot C_1$$

$$F_1 = 4350 \cdot 1,6$$

$$F_1 \approx 6960 \text{ N}$$

Control del tipo de banda seleccionado

$$F_1 = 6960 \text{ N}$$

$$b_0 = 600 \text{ mm}$$

$$k_{1\%} = 8 \text{ N/mm}$$

$$\frac{F_1}{b_0} \leq C_2$$

$$\frac{6960}{600} \leq 2 \cdot 8 \text{ N/mm}$$

$$11,6 \text{ N/mm} \leq 16 \text{ N/mm}$$

Se ha elegido el tipo de banda correcto.

$$F_U = 4340 \text{ N}$$

$$C_3 = 25$$

$$\beta = 180^\circ$$

$$b_0 = 600 \text{ mm}$$

$$d_A = \frac{F_U \cdot C_3 \cdot 180^\circ}{b_0 \cdot \beta} \quad [\text{mm}]$$

$$d_A = \frac{4340 \cdot 25 \cdot 180^\circ}{600 \cdot 180^\circ} \quad [\text{mm}]$$

$$d_A = 181 \text{ mm}$$

d_A implementado con 200 mm

Diámetro mínimo del tambor motriz

$$F_U = 4350 \text{ N}$$

$$v = 0,8 \text{ m/s}$$

$$P_A = \frac{F_U \cdot v}{1000} \quad [\text{kW}]$$

$$P_A = \frac{4350 \cdot 0,8}{1000}$$

$$P_A \approx 3,5 \text{ kW}$$

Potencia P_A en el tambor motriz

$$P_A = 3,5 \text{ kW}$$

$$\eta = 0,8 \text{ (supuesto)}$$

$$P_M = \frac{P_A}{\eta} \quad [\text{kW}]$$

$$P_M = \frac{3,5}{0,8} \quad [\text{kW}]$$

$$P_M \approx 4,4 \text{ kW}$$

P_M implementada con 5,5 kW o más

Potencia del motor necesaria P_M

$$F_U = 4350 \text{ N}$$

$$C_1 = 1,6$$

$$K = 0,62$$

$$k_{1\%} = 8 \text{ N/mm para E8/2 U0/V5H negra}$$

$$b_0 = 600 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = \frac{F_U (C_1 - K)}{k_{1\%} \cdot b_0} \quad [\%]$$

$$\varepsilon = \frac{4350 (1,6 - 0,62)}{8 \cdot 600} \quad [\%]$$

$$\varepsilon \approx 0,9\%$$

Elongación de montaje mínima con accionamiento subterráneo



MOVEMENT SYSTEMS

Carga sobre ejes en estado de funcionamiento, tambor 2 (tambor de reenvío)

Cálculo simplificado suponiendo que $\beta = 180^\circ$

$$F_1 = 6960 \text{ N}$$

$$F_{W2} = 2 \cdot F_1$$

$$F_{W2} = 2 \cdot 6960 \text{ N}$$

$$F_{W2} \approx 13920 \text{ N}$$

Carga sobre ejes en estado de funcionamiento, tambor 1 (tambor de reenvío)

$$F_2 = F_1 - F_U$$
$$F_2 = 6960 - 4350$$
$$F_2 = 2610 \text{ N}$$

$$F_{W1} = 2 \cdot F_2$$

$$F_{W1} = 2 \cdot 2610 \text{ N}$$

$$F_{W1} \approx 5220 \text{ N}$$

Carga sobre ejes en estado de funcionamiento, tambor 5 (tambor motriz)

$$F_1 = 6960 \text{ N}$$
$$F_2 = F_1 - F_U$$
$$F_2 = 6960 - 4350$$
$$F_2 = 2610 \text{ N}$$

$$F_{W5} = F_1 + F_2$$

$$F_{W5} = 6960 + 2610$$

$$F_{W5} \approx 9570 \text{ N}$$

Carga sobre ejes en estado de funcionamiento, tambor 3 (tambor de presión)

Bajo la influencia de la tensión F_2 , se aplica el cálculo de F_{W3} según la fórmula que aparece en la página 7.

Durante las paradas de servicio, la fuerza de tensión tanto de la parte superior como de la inferior se calcula utilizando sólo la elongación de montaje ϵ . La fuerza de tensión F se calcula según la siguiente fórmula:

$$F = \epsilon [\%] \cdot k_{1\%} \cdot b_0 \quad [\text{N}]$$

Ejemplo para un tambor con un ángulo de contacto $\beta = 180^\circ$
(En nuestro ejemplo, esta fuerza actúa en los tambores 1, 5 y 6 debido al ángulo de contacto de 180° .)

$$\begin{aligned} F_W &= 2 \cdot F \\ F_W &= 2 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 600 \\ F_W &\approx 8640 \text{ N} \end{aligned}$$

Cuando $\beta \neq 180^\circ$, para hallar F_W (en parada puede establecerse la equivalencia $F_1 = F_2$) se utiliza esta fórmula:

$$\begin{aligned} F_W &= \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \beta} \\ F_W &= [\text{N}] \end{aligned}$$

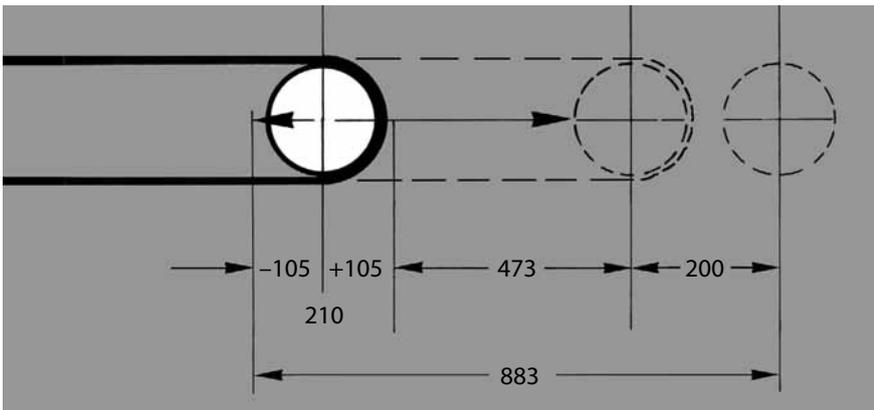
Carga sobre ejes en parada de servicio

Para hacer una comparación entre la parada y el estado de funcionamiento, observe las diferentes cargas sobre ejes del tambor 1.

$$\begin{aligned} F_{W1} \text{ en parada} &= 8640 \text{ N} \\ F_{W1} \text{ en funcionamiento} &= 5220 \text{ N} \end{aligned}$$

Nota

Para el diseño constructivo de una instalación deben tenerse en cuenta los dos estados de servicio.



Carrera de ajuste

Tol = $\pm 0,2\%$
 $\epsilon = 0,9\%$
 $L_g = 105000 \text{ mm}$
 $Z = 200 \text{ mm}$

$$X = \frac{\frac{2 \cdot \text{Tol} \cdot L_g}{100} + \frac{\epsilon \cdot L_g}{100}}{2} + Z \quad [\text{mm}]$$

$$X = \frac{\frac{2 \cdot 0,2 \cdot 105000}{100} + \frac{0,9 \cdot 105000}{100}}{2} + 200 \quad [\text{mm}]$$

$$X = 210 + 473 + 200 \quad [\text{mm}]$$

$$X \approx 883 \text{ mm}$$



MOVEMENT SYSTEMS



Debido a la gran variedad de fines de aplicación de nuestros productos así como las particularidades especiales de cada caso, nuestras instrucciones de servicio, indicaciones e informaciones sobre aptitudes y aplicaciones de los productos se entienden como meras directivas generales que no eximen al cliente de sus obligaciones de prueba y verificación por cuenta propia. El asesoramiento técnico a aplicaciones del cliente no implica aceptación de responsabilidad por nuestra parte.

Servicio de Forbo Siegling – en cualquier lugar, a cualquier hora

En el grupo Forbo Siegling trabajan más de 2.000 colaboradores en todo el mundo. Las plantas de producción Forbo Siegling están ubicadas en nueve países. Forbo Siegling cuenta con organizaciones nacionales y representaciones con almacenes y talleres propios en más de 80 países. Forbo Siegling ofrece una asistencia y servicio postventa altamente especializados en más de 300 puntos en todo el mundo.