



Ammeraal Beltech

ES

Manual
técnico



Soliflex PRO banda de accionamiento positivo

Innovation and
Service in Belting



Índice del contenido

1	Introducción	4
2	Características de los materiales	4
3	Pedidos de bandas, posibilidades de fabricación	6
4	Diseño básico de los transportadores	7
4.1	Configuración de los dientes de transmisión	8
4.2	Configuraciones personalizadas	9
4.3	Tensión/instalación de la banda	9
4.4	Ruedas dentadas y poleas de soporte	10
4.5	Mototambores	13
4.6	Guías de deslizamiento	14
4.7	Lado de retorno de la banda	18
4.8	Rasquetas	18
4.9	Dilatación térmica	19
4.10	Coeficientes de fricción	20
5	Instrucciones de diseño para los tipos de transportadores especiales	21
5.1	Diámetros de tensión y contraflexión	21
5.2	Transportadores inclinados	21
5.3	Transportadores de cuello de cisne	22
5.4	Transportador en artesa	23
5.5	Transportadores bidireccionales – transmisor omega	23
6	Acondicionamiento de un transportador existente a Soliflex PRO (mini)	24
6.1	Para bandas modulares	24
6.2	Desde la banda sintética y transportador de superficie de deslizamiento plana	24
7	Cálculo de la banda	25
7.1	Propiedades de la banda – carga admisible	25
7.2	Cargas de banda en transportadores horizontales	26
7.3	Cargas de banda en transportadores inclinados	27
7.4	Cargas de banda en transportadores de cuello de cisne	27
7.5	Dimensionamiento del motor y eje	28
7.6	Definiciones	28



Ammeraal Beltech

8	Tablas	29
8.1	Especificaciones de Soliflex.....	29
8.2	Propiedades de la rueda dentada.....	30
8.3	Dilatación Térmica.....	33
8.4	Coeficiente de fricción.....	33



1 Introducción

Las bandas Soliflex y Soliflex PRO (mini) son bandas termoplásticas homogéneas. Puesto que estas bandas no tienen una capa interior de tejido, son muy higiénicas y fáciles de limpiar. Lo cual las hace especialmente aptas para aplicaciones alimentarias; todos los materiales están en conformidad con los estándares alimentarios CE 1935/2004, UE 10/2011 (y modificaciones) y FDA.

Las bandas Soliflex se accionan por fricción. El accionamiento positivo de las bandas Soliflex 'PRO' se logra mediante los dientes de transmisión ubicados en la parte inferior de la banda. Los dientes de transmisión también sirven como guía, convirtiendo las bandas Soliflex PRO (mini) en bandas completamente autocentrables. Las bandas Soliflex y Soliflex PRO (mini) se encuentran disponibles en varios espesores y en dos materiales: TPU (poliuretano) y TPE (poliéster).

Este manual cubre la selección de las bandas Soliflex PRO (mini). Le ayudará a seleccionar la banda Soliflex PRO (mini) más adecuada y a diseñar y configurarlos sistemas de transportador. La gama de bandas Soliflex accionadas por fricción se cubre en un manual separado.

Tiene a su disposición un programa de cálculo que le indicará la configuración correcta para su aplicación. En los documentos adjuntos encontrará los datos técnicos.

Si su duda no aparece aquí reflejada o si desea información más detallada sobre el empalme, descripciones generales de los accesorios, esquemas técnicos, etc., contacte con su representante local de Ammeraal Beltech.

2 Características de los materiales

Las bandas Soliflex están extrudidas en láminas homogéneas termoplásticas homogéneas. Estas láminas se pueden cortar, soldar e incluso reciclar de manera sencilla. En particular, el material TPE es excelentemente reciclable. Las láminas Soliflex se producen de acuerdo a especificaciones estrictas. Los dientes de transmisión y los accesorios se sueldan en talleres especializados. Las bandas Soliflex PRO están disponibles en material TPU o TPE, cada uno con sus ventajas específicas. Consulte la tabla de ventajas y limitaciones de ambos materiales como referencia a la hora de seleccionar el material correcto para la aplicación. Encontrará disponible más información en la Tabla 1

Las bandas **Soliflex PRO (mini) TPU 53D** son muy resistentes al aceite y la grasa. La TPU 53D tiene una alta resistencia a la abrasión y apenas mostrará desgaste. La TPU 53D es muy flexible y tiene una dureza de 53 Shore D. En comparación con las bandas de TPE, las bandas de TPU tienen una resistencia limitada a los productos químicos y son sensibles a los agentes de limpieza a base de cloro (en caso de duda, consulte las instrucciones de limpieza de Soliflex). Debido a la relativamente alta fricción contra la guía de deslizamiento de acero, las bandas de TPU no son la solución ideal para las guías de acero y pueden quebrarse en aplicaciones con temperaturas inferiores a los -5 °C. Está disponible en espesores de 1,5, 2, 3



Ammeraal Beltech

y 4 mm; algunos tipos tienen grabados especiales. La Soliflex PRO tiene un paso de rodillo de 51 mm y la Soliflex PRO mini de 25,5 mm.

Las **bandas Soliflex PRO TPE** tienen una excelente resistencia a los productos químicos y a las bajas temperaturas. En aplicaciones bajo cero de hasta -20 °C, Soliflex TPE es la mejor solución. El material es fuerte y duradero, y se puede utilizar en transportadores más largos. Admite guías de deslizamiento tanto de acero como de plástico. Espesores de 2 y 3 mm.

NOTE

A pesar de que es muy fácil trabajar con TPE, tiene tendencia a deformarse al soldarse. Como consecuencia la banda o empalme no serán totalmente planos. Las bandas pueden tener una ligera ondulación en los bordes y la junta puede sobresalir un poco en los bordes de la banda. La superficie satinada de TPE es sensible a los araÑazos.



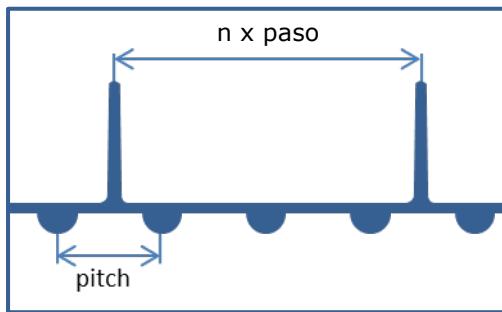


3 Pedidos de bandas, posibilidades de fabricación

Las bandas Soliflex PRO pueden suministrarse confeccionadas sin fin en anchos de hasta 1800 mm. Las bandas Soliflex PRO mini pueden suministrarse confeccionadas sin fin en anchos de hasta 1200 mm. El ancho mínimo práctico de una banda Soliflex PRO (mini) es de 50 mm.

Para realizar los empalmes en las instalaciones de nuestros clientes, hay disponible un equipo de empalme Soliflex especialmente diseñado para anchos de hasta 1200 mm. Es posible cortar y empalmar la banda en un taller o en la ubicación preferida con dicho equipamiento. Para las bandas Soliflex PRO (mini) con un ancho superior a los 1200 mm póngase en contacto con su representante local de Ammeraal Beltech para recibir instrucciones sobre el empalme, así como información sobre el equipo de empalme disponible.

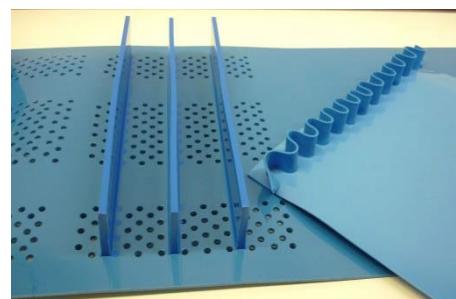
La longitud de una banda siempre debe ser un número entero multiplicado por el paso de los dientes de transmisión (= 25,5 o 51 mm). Calcule la longitud del pedido midiendo la longitud de la banda y redondee de modo que coincida con una longitud total de $n \times 25,5$ o 51 mm (en donde $n = 1, 2, 3$, etc.).



Las bandas Soliflex PRO se pueden suministrar empalmadas o con los extremos abiertos, tacos, Bordoflex, agujeros perforados, grapas de unión, guías y/o cordones. Tenga en cuenta que la distancia entre los tacos debe coincidir con n multiplicado por el paso de 25,5 o 51 mm. La cartera de accesorios está en constante actualización: póngase en contacto con su representante local de Ammeraal Beltech para obtener más información sobre las posibilidades de producción.

NOTE

Tenga en cuenta que los accesorios pueden tener un color diferente a la banda.



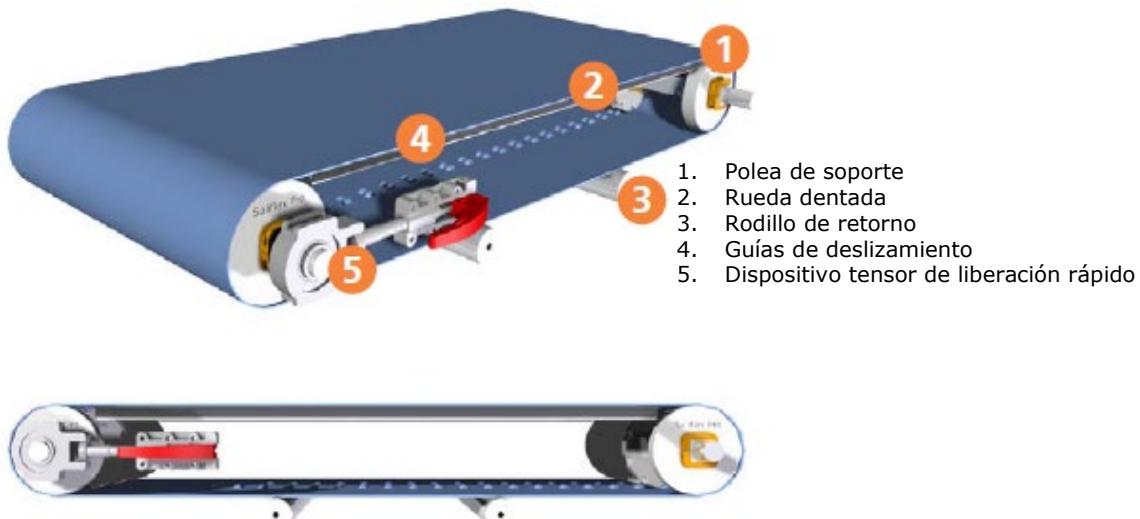


4 Diseño básico de los transportadores

Para sacar el mayor partido de las bandas de accionamiento positivo Soliflex PRO (mini), debe prestar especial atención al diseño del transportador. Esta sección proporciona instrucciones y consideraciones acerca del diseño para la instalación de rasquetas, superficies de deslizamiento, aparatos tensores, etc. El cálculo de la banda se contempla en la sección 7.

Las bandas Soliflex PRO (mini) son puestas a prueba con velocidades de transporte de 1 m/s. Si desea una velocidad superior, póngase en contacto con su representante local de Ammeraal Beltech.

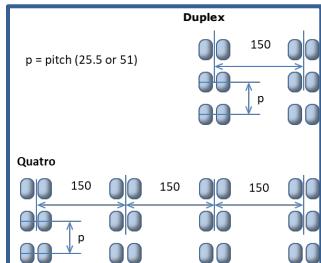
Una disposición de transportador típica de banda Soliflex PRO (mini) tendrá el siguiente aspecto:





Ammeraal Beltech

4.1 Configuración de los dientes de transmisión



Soliflex PRO (mini) Duplex - 2 filas de dientes de transmisión

Para la mayoría de las aplicaciones se recomienda la Soliflex PRO (mini) Duplex con 2 filas de dientes de transmisión. El paso de los dientes de la Soliflex PRO es de 51 mm y el de la Soliflex PRO mini es de 25,5 mm; la distancia de centro a centro entre las filas es de 150 mm. Los dientes de transmisión se encuentran siempre posicionados en el centro de la banda. Otras configuraciones son posibles bajo petición.

Soliflex PRO (mini) Quattro - 4 filas de dientes de transmisión

Esta configuración Soliflex PRO (mini) Quattro debe usarse con bandas más anchas en combinación con cargas altas. Mediante el empleo de 4 filas se distribuye la fuerza transmitida sobre el ancho de la banda, lo que permite un funcionamiento más óptimo.



4.2 Configuraciones personalizadas

Por ejemplo, en caso de un acondicionamiento del transportador, la configuración estándar no siempre satisface las necesidades del cliente. En dichos casos, es necesario colocar los dientes a otra distancia centro a centro que no sea 150 mm. Esta posibilidad de cambiar la distancia centro a centro actualmente solo es posible en la Soliflex PRO.

La distancia de centro a centro de los dientes de transmisión puede modificarse en pasos de 25 mm y la distancia mínima entre las dos filas de dientes es de 50 mm. La distancia máxima de las dos filas de dientes en una configuración Duplex es de 750 mm y la anchura máxima de la banda es de 800 mm. La distancia máxima entre las dos filas de dientes exteriores en una configuración Quattro es de 1200 mm. La anchura máxima de la banda es la anchura máxima disponible de la placa (1800 mm para TPU).

La distancia mínima desde los extremos de la banda y el centro de las filas de dientes exteriores es de 25 mm.



Figura 1 Ejemplo de configuración personalizada

En todos los casos, la configuración debe ser simétrica sobre la anchura de la banda.

4.3 Tensión/instalación de la banda

Para operar un transportador Soliflex PRO (mini) de forma eficiente, la tensión debe ser de $\leq 0,1\%$. Un mayor nivel de pretensión reducirá la carga admisible de la banda. Mayores niveles de pretensión también podrían provocar alargamiento del material y reducir la vida útil de la banda.

La extensión máxima permisible a plena carga con una banda Soliflex PRO (mini) es del 0,6% y en casos especiales de hasta el 1,0%; con una elongación superior, el paso de los dientes de transmisión no encajará en las ruedas dentadas. Su representante local de Ammeraal Beltech le ayudará con los requisitos necesarios del diseño. Consulte también Tabla 2

El diseño de una polea retráctil es la solución preferida para un desmontaje rápido e instalación de la banda, por ejemplo, para limpiar. Otra opción es usar un dispositivo tensor de liberación rápida. Esto le permitirá retirar la banda fácilmente para la limpieza y/o mantenimiento.

4.3.1 ¿Cómo tensionar la banda?

Use una tensión de 0,1% trazando una marca de 1000 mm a ambos lados de la banda y tensione hasta que llegue a 1001 mm. Haga funcionar la banda brevemente y vuelva a revisar el alargamiento.





4.3.2 Esquema del accionamiento y eje de cola

Para un rendimiento óptimo el rodillo de transmisión y el eje de cola deben *tener tanto* ruedas dentadas *como* poleas. Así en el eje de retorno se garantiza que gira todo el tiempo, eliminando la posibilidad de deslizamientos y reduciendo el desgaste en las ruedas dentadas y en la banda.

En función de la situación real (anchura, uso de rascadores, productos a transportar, etc.), podría resultar útil cubrir completamente el eje con ruedas dentadas y poleas de soporte. La distancia de centro a centro máxima entre las ruedas dentadas y/o las poleas es de 150 mm.

4.4 Ruedas dentadas y poleas de soporte

Las ruedas dentadas y poleas de soporte Soliflex están disponibles tanto para ejes circulares como cuadrados. Todas las ruedas dentadas y las poleas de soporte están hechas de HDPE sólido de grado alimentario y con la aprobación de la FDA y la UE.

- Calibre circular de 20, 25, 30, 40 y 50 mm; todos con ranura DIN.
- Calibre cuadrado de 40 mm; existen disponibles otros tipos a petición.
- Calibre guía PRO 15 mm y PRO mini 6 mm; mecanizable por el cliente

Las ruedas dentadas y las poleas de soporte Soliflex pueden suministrarse en versiones partidas (con encaje de precisión) y montarse fácilmente en los transportadores existentes. Las versiones de ruedas dentadas especiales son: auto-limpieza y anticongelante (donde el hielo puede ser un problema). Consulte también Tabla 6

Tenga en cuenta que las ruedas dentadas y las poleas de soporte de la Soliflex PRO tienen un ancho de 30 mm y los de la Soliflex PRO mini 35 mm. Asimismo, las filas de dientes son 2 mm más anchas que las ruedas dentadas. Consulte también los diagramas siguientes.

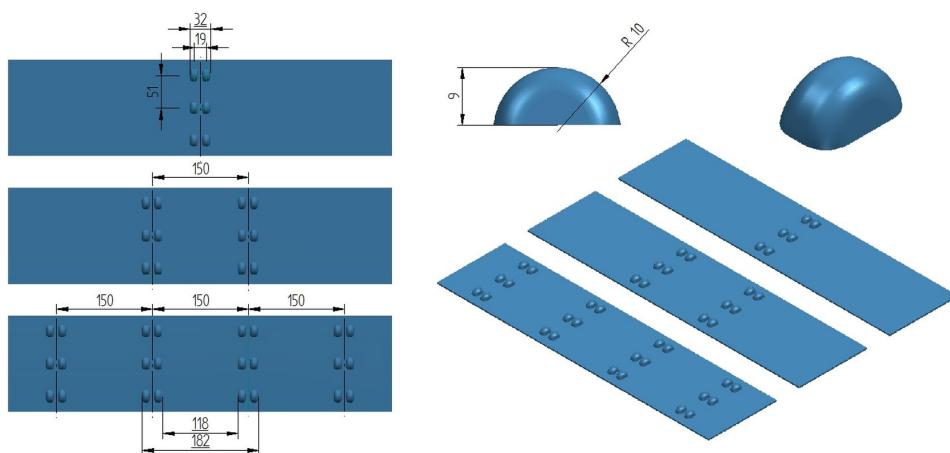


Figura 2 Configuraciones y distancias de los dientes de Soliflex PRO



Ammeraal Beltech

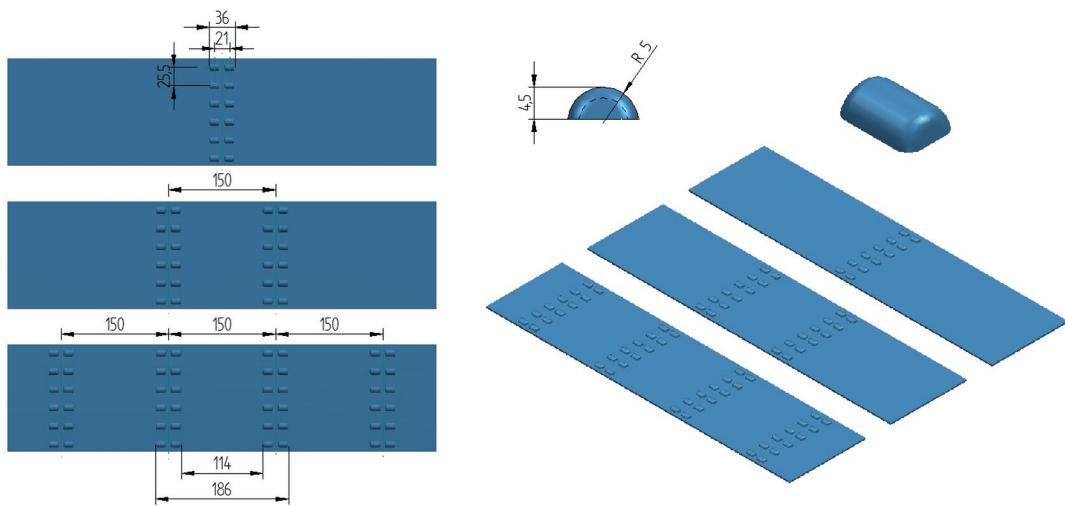


Figura 3 Configuraciones y distancias de los dientes de Soliflex PRO mini

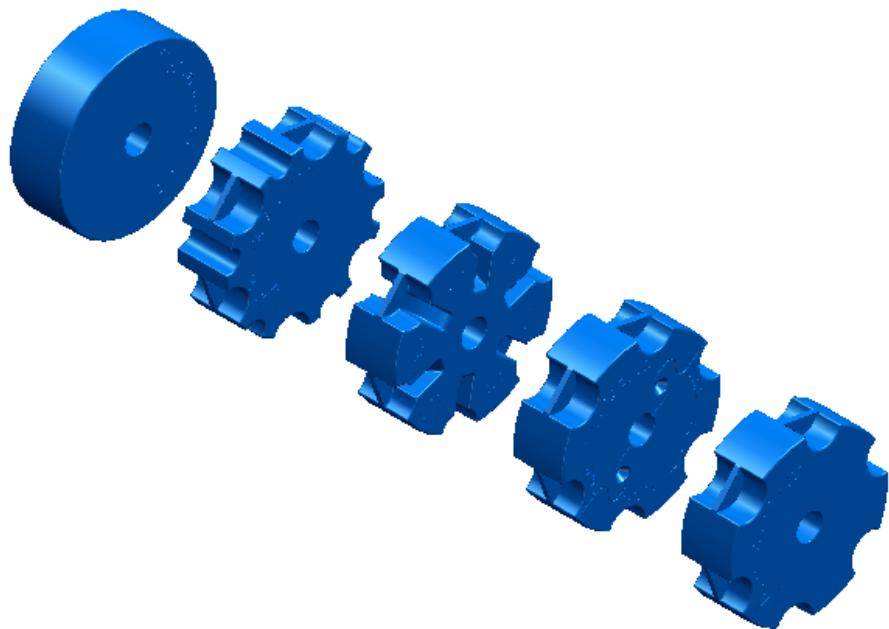


Figura 4 Variaciones de ruedas dentadas de Soliflex PRO



4.4.1 Montaje de ruedas dentadas y poleas de soporte al eje

- Tanto las ruedas dentadas de calibre cuadrado o circular como las poleas de soporte se pueden fijar en dirección axial con anillos de retención.
- Fije una rueda dentada axialmente y permita que el resto de ruedas dentadas posean un juego de 2 mm en dirección axial para compensar por la expansión termal.
- Las ruedas dentadas de calibre circular y las poleas de soporte se pueden encajar con las ranuras DIN.
- Al alinear las ruedas dentadas asegúrese que todos los logos grabados señalan en la misma dirección.

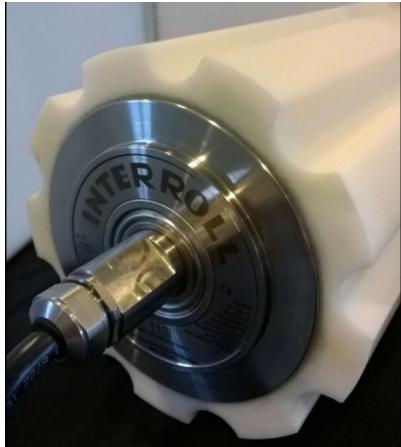
Los diámetros mínimos de las ruedas dentadas para un tipo de banda son válidos para una banda sin accesorios. Para una banda con cordones, guías o Bordoflex, el diámetro mínimo permisible de la rueda dentada debe aumentar; consulte el capítulo 5 para obtener sugerencias de diseño para los transportadores especiales.



Ammeraal Beltech

4.5 Mototambores

Para los mototambores, Interroll desarrolló un mototambor Soliflex PRO especial en 4 tamaños:



Interroll 80i con Soliflex PRO Z7 recubierto de TPU 88 shore D
Interroll 113i con Soliflex PRO Z9 recubierto de TPU 88 shore D
Interroll 138i con Soliflex PRO Z10 recubierto de TPU 88 shore D
Interroll 165i con Soliflex PRO Z12 recubierto de TPU 88 shore D
Su diseño higiénico tiene como finalidad mejorar al máximo la limpieza

Figura 5 Motor de tambor Interroll con Soliflex retardado

Le recomendamos que se ponga en contacto con su representante local de Interroll

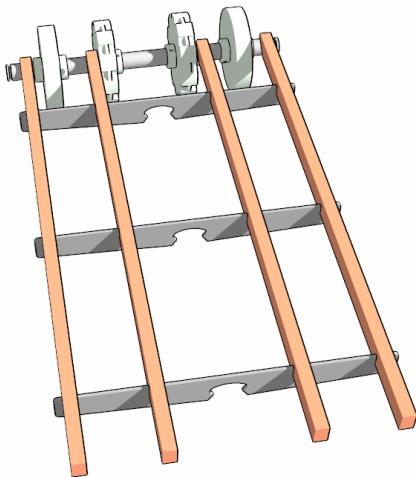
Para Soliflex PRO mini, todavía no existe un mototambor Soliflex, sin embargo, tiene disponible un manguito de rueda dentada. Este manguito puede colocarse sobre el motor de tambor Interroll DM0080.

El grabado de los manguitos es de Z14 y tienen 112,2 mm de diámetro. El ancho máximo es de 250 mm. Pueden usarse mototambores más anchos combinando múltiples manguitos.



Figura 6 Manguito Soliflex PRO mini Z14 para Interroll DM0080

© Ammeraal Beltech. La información está sujeta a modificaciones debido a los continuos desarrollos. Esta información reemplaza aquella incluida en publicaciones anteriores. Ammeraal Beltech está exenta de cualquier responsabilidad que pudiera derivarse del uso incorrecto de dicha información.



4.6 Guías de deslizamiento

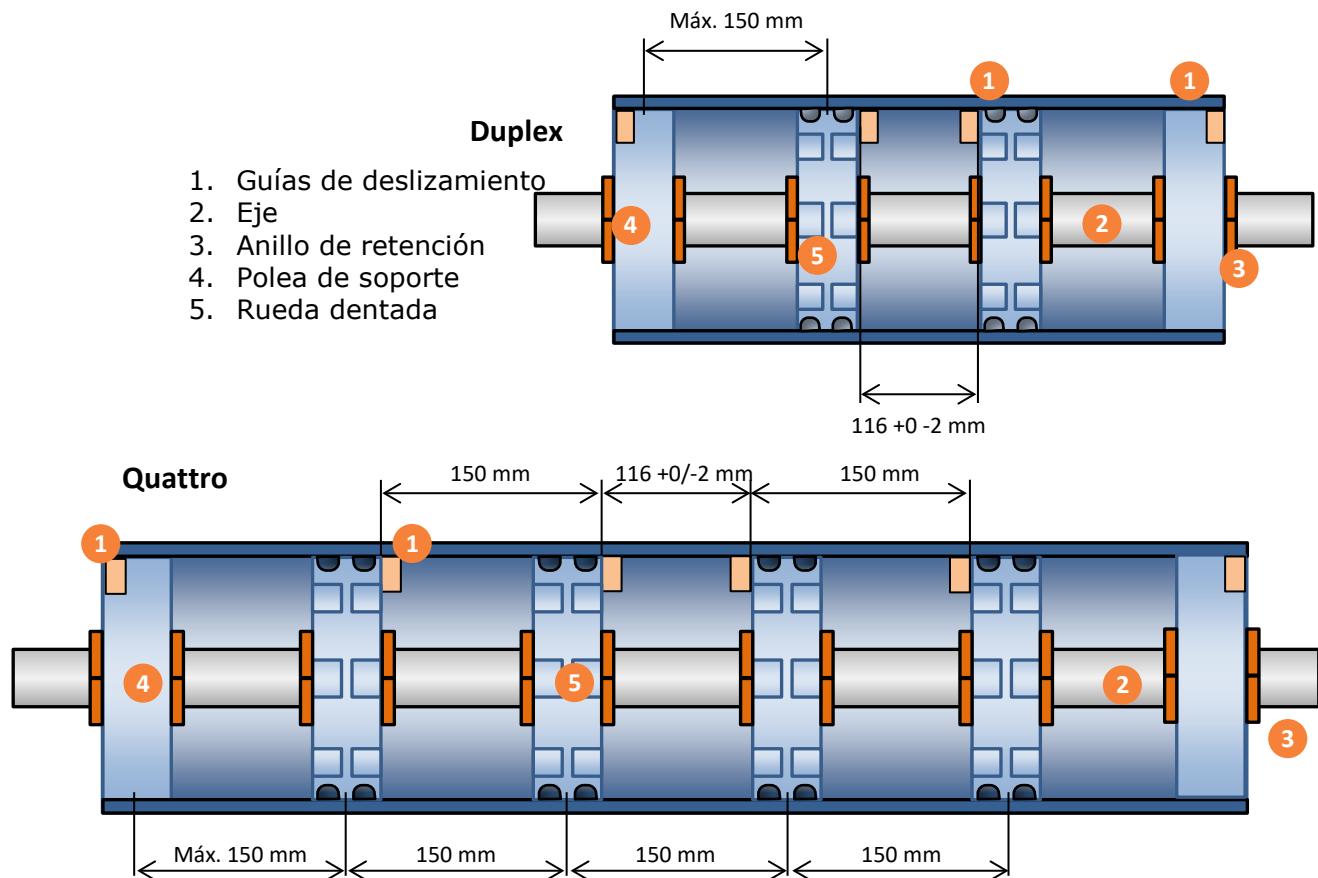
El diseño de dientes único en combinación con las guías de deslizamiento garantiza un centrado superior y 100% fiable.

La solución ideal para Soliflex PRO (mini) es un transportador con guías de deslizamiento. Utilice guías de deslizamiento de HDPE o UHMWPE para minimizar la fricción. Las guías de deslizamiento deben montarse cerca de las ruedas dentadas y poleas. Deje cierto espacio para la expansión térmica (consulte la página 18). Asegúrese que la altura de las guías de deslizamiento no es superior a la cara superior de las poleas. Es posible emplear guías de deslizamiento inoxidables o barras circulares; utilice la misma configuración que en las guías de HDPE. El tipo de acero inoxidable recomendado es 316(L), ya que el acero inoxidable 304 ennegrece la banda. Asegúrese de que todos los bordes son lisos. Tenga en cuenta que, en condiciones de humedad, las bandas de TPU podrían 'adherirse' a las guías de deslizamiento. En dicho caso, TPU con grabado de diamante o TPE.



4.6.1 Posicionamiento de las guías de deslizamiento en Soliflex PRO

El siguiente ejemplo es una configuración estándar. Las configuraciones no estándar pueden calcularse usando el programa de cálculo.

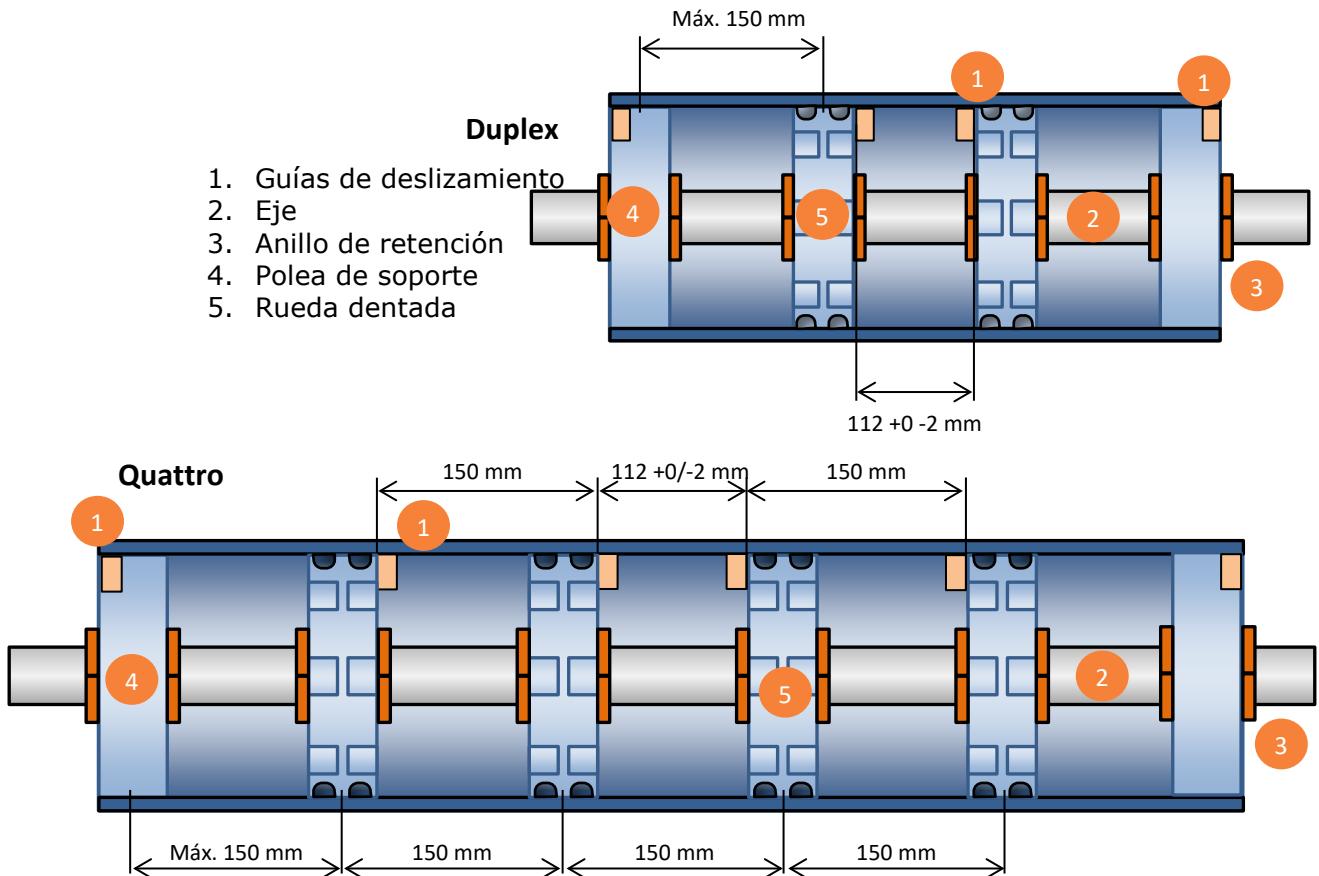


Las guías de deslizamiento deben usarse para guiar/alinear los dientes de transmisión en la dirección de la marcha. Deje espacio entre las guías de deslizamientos y los dientes.

Posición de la guía	Distancia entre dos guías
Dientes exteriores	185 mm +2 -0 mm
Dientes interiores	116 mm +0 -2 mm



4.6.2 Posicionamiento de las guías de deslizamiento en Soliflex PRO mini



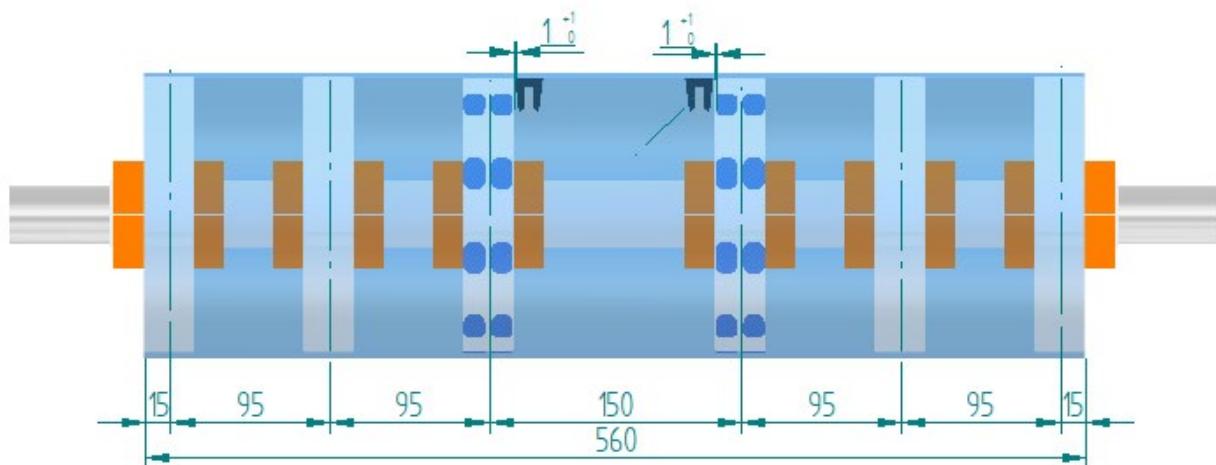
Las guías de deslizamiento deben usarse para guiar/alinear los dientes de transmisión en la dirección de la marcha:

Posición de la guía	Distancia entre dos guías
Dientes exteriores	189 mm +2 -0 mm
Dientes interiores	112 mm +0 -2 mm



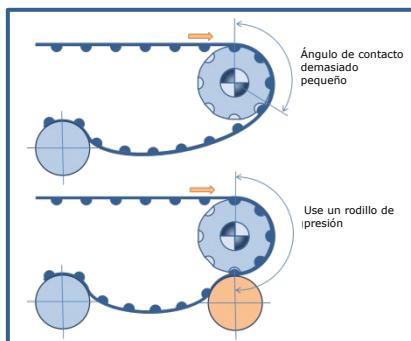
4.6.3 Ejemplo de posicionamiento.

El ejemplo siguiente muestra una banda Soliflex PRO de 560 mm de ancho. La distancia de centro a centro de las ruedas dentadas es de 150 mm. En el extremo de la banda hay dos poleas de soporte. La distancia de centro a centro entre las ruedas dentadas y las poleas de soporte es ahora de 190 mm. Más de 150 mm y por consiguiente hay poleas de soporte adicionales en el medio a una distancia de centro a centro de 95 mm ($1/2 \times 190$ mm).





4.7 Lado de retorno de la banda

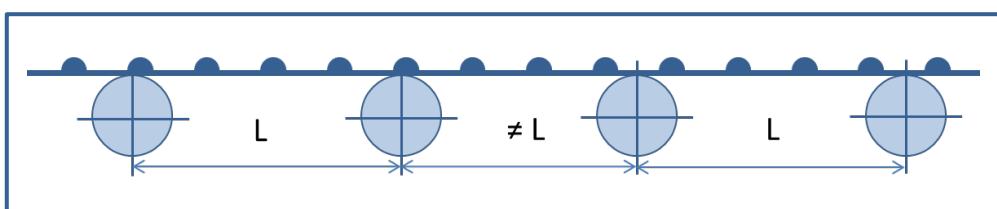


La banda en el lado de retorno apenas tendrá tensión. En una banda con una carga pesada se puede formar una curva catenaria grande. En algunos casos esta puede llegar a ser tan grande que la banda puede no tener un ángulo envolvente suficiente sobre la rueda dentada de transmisión. Puede usar una pretensión del 0,1% y un rodillo de presión justo después del eje de accionamiento. El rodillo de presión debe tener el mismo ancho que la banda y un diámetro mín. de 50 mm. Coloca el rodillo de presión justo debajo o después de la parte central del eje de transmisión y deja espacio para que no se produzca el pinzamiento de la banda.

Los rodillos o poleas de soporte en la parte de retorno pueden instalarse cada 2 metros. Para prevenir la resonancia de la banda en el lado de retorno, esta distancia debe variarse ligeramente como se muestra en la ilustración. El diámetro mínimo de estos soportes es de 50 mm.

De manera alternativa, se pueden utilizar guías de deslizamiento para soportar la banda en el lado de retorno. Esto puede ser especialmente ventajoso en transportadores inclinados. No las utilice sobre el largo total del transportador; deje espacio para la curva catenaria de la banda cerca del eje de transmisión. Las guías de deslizamiento pueden dejar marcas sobre la superficie de la banda.

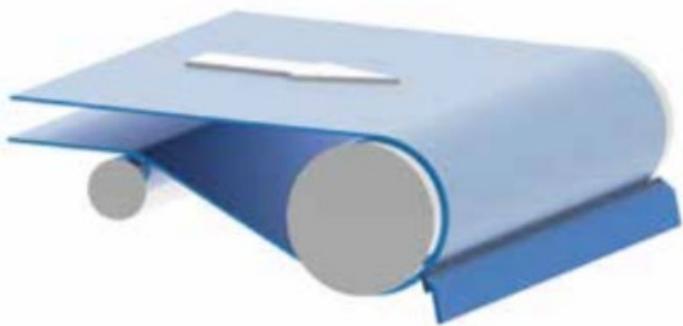
Una banda con tacos normalmente no se apoya en dichos tacos. Sin embargo, los tacos añaden estabilidad lateral. Si la banda con tacos tiene un ancho superior a los 800 mm, será necesario un soporte adicional. Esto puede lograrse dividiendo el taco en dos secciones y dejando un espacio mínimo de 50 mm en el medio. Debe colocar un rodillo de soporte en esta sección libre para que sostenga la banda.



4.8 Rasquetas

Pueden usarse Ultra-Scrapers para asegurar la limpieza correcta de la banda.

Para liberar el producto de la banda; coloque el rascador sobre la rueda dentada a 2/3 de la envoltura de la banda sobre la rueda dentada. (Posición de 4 en punto).





Para limpiar la banda, el rascador debe colocarse justo debajo del abrazamiento, es decir, justo después de las 6 en punto. Si usa un rascador, debe aplicarse una pretensión del 0,1%.

4.9 Dilatación térmica

NOTE

Tenga en cuenta el coeficiente de dilatación térmica del material.

4.9.1 Dilatación/contracción térmica

En aquellas aplicaciones en las que la temperatura de funcionamiento difiera de la temperatura ambiente (20°C), se producirá una expansión lineal de la longitud y la anchura de la banda. En sentido lateral la expansión y contracción absoluta es relativamente pequeña por lo que no es necesario tomar ninguna medida. En sentido longitudinal ocurrirá lo siguiente:

*Temperaturas de funcionamiento mayores a la temperatura ambiente: **Expansión***

- La tensión de la banda se reducirá y en un cierto punto el paso de la banda no será igual al paso de las ruedas dentadas. Esto ocurrirá a unos 50°C de temperatura de la banda. Para bandas funcionando a 50°C o más se deben tomar precauciones particulares, como por ejemplo el uso de ruedas dentadas con un paso mayor. Póngase en contacto con su representante local de Ammeraal Beltech para conocer más acerca de soluciones particulares.
- Ejemplo: banda instalada, empalmada y pretensionada a 22°C, a continuación, se traslada a un entorno con una temperatura de 62°C. Diferencia de temperatura = 40°C, la banda se alargará $40 \times 0,17 = 6,8 \text{ mm/m}$ o 0,68%. ¡En este ejemplo, la banda debe estirarse antes de la puesta en marcha!

Cada material se caracteriza por su propio coeficiente de expansión termal lineal. Los cambios en el largo de la banda se calculan de la siguiente manera:

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T \quad \alpha = \text{coeficiente de expansión térmica lineal}$$

L = largo nominal de la banda en m

ΔL = expansión/contracción térmica

ΔT = diferencia de temperatura



4.10 Coeficientes de fricción

La fricción es una característica muy importante de la banda. En la mayoría de los casos se prefiere una fricción baja entre la banda y la superficie de deslizamiento/guías de deslizamiento, esto reduce las fuerzas de arrastre y, por lo tanto, el estiramiento de la banda y la energía necesaria para accionarla. Los coeficientes de fricción de las bandas Soliflex PRO (mini) contra materiales deslizantes en condiciones habituales se indican en Tabla 9.

Los valores mencionados en este manual y utilizados en nuestro programa de cálculo de Soliflex PRO se basan en entornos limpios. El entorno de la aplicación puede afectar a la fricción negativa y positiva. Por ejemplo, la harina de las panaderías puede causar más fricción y los fluidos de las fábricas de carne causar menos fricción.

La fricción entre TPU y el acero inoxidable es bastante alta por lo que esta combinación no se recomienda. Al usar Soliflex PRO (mini) en instalaciones con guías de deslizamiento de acero, se recomienda usar una banda de TPE o de TPU con perfil de diamante en la cara inferior. Este perfil reduce la fricción en acero de manera significante.

La cara superior lisa de baja fricción en la banda mejora la higiene, pero limita el ángulo de inclinación ($\pm 15^\circ$). Si es necesario un ángulo de inclinación mayor, añada tacos.

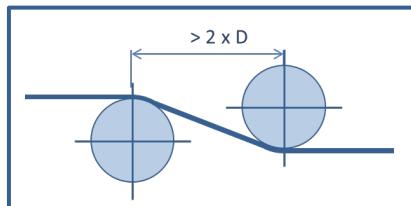


5 Instrucciones de diseño para los tipos de transportadores especiales

En la mayoría de aplicaciones un transportador estándar recto funciona bien, pero a veces se necesitan diseños especiales. Esta sección proporciona algunas instrucciones acerca del diseño de algunos tipos de transportadores particulares.

5.1 Diámetros de tensión y contraflexión

Los diámetros de flexión mínima permitidos para la Soliflex PRO (mini) dependen del material y del espesor de la banda. Encontrará estos valores en el párrafo 8.1 y en la ficha técnica de la banda. Si las ruedas dentadas de flexión y contraflexión están próximas entre sí, deben separarse al menos por la distancia de un diámetro. Véase también la sección de transmisores omega.



Ejemplo: Aplicaciones de escáner en donde los rodillos de flexión y contraflexión estén cerca. El lado de retorno de la banda necesita llevarse hacia arriba para adaptarse a la relativamente pequeña apertura a través del escáner. Asegúrese de que los centros de los rodillos estén al menos a dos diámetros de deflexión.

Los accesorios se usan principalmente en las bandas Soliflex PRO. Es posible un número limitado de accesorios con la Soliflex PRO mini. En la Tabla 7 encontrará una descripción general para los tacos y en la Tabla 8 para el bordoflex.

5.2 Transportadores inclinados

Los transportadores inclinados se utilizan para salvar diferencias de altura. El ángulo de inclinación está limitado por la fricción resultante entre los bienes transportados y la banda. Para la mayoría de productos a granel el ángulo de inclinación debe ser inferior a 15°; utilice tacos de lo contrario. Compruebe la fricción de los materiales a transportar sobre la banda.

Asegúrese que el tambor de accionamiento está siempre en la parte superior del transportador. Esto es también importante para los transportadores descendentes.



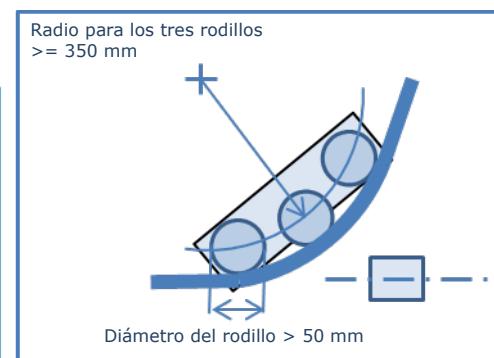
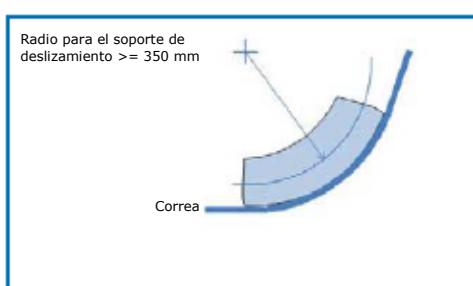
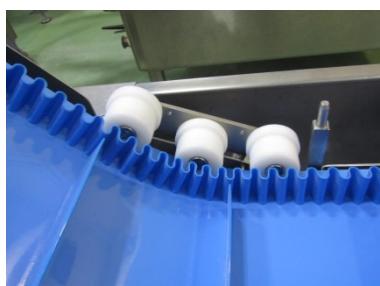
5.3 Transportadores de cuello de cisne

Los transportadores de cuello de cisne a menudo se usan para transportar productos a granel o productos pequeños desde una tolva ubicada en un nivel superior. Los transportadores de cuello de cisne solamente necesitan una superficie de suelo relativamente pequeña. Los ángulos de inclinación van desde los 30° hasta los 75°. En estos tipos de transportador, la anchura de la banda debe seleccionarse con cuidado. Los valores seguros recomendados normalmente para las bandas homogéneas ascienden hasta una anchura de 500 mm. El diseño especial de las bandas Soliflex PRO permite valores seguros de hasta 1000 mm. Sin embargo, se han diseñado e incluso se usan bandas con una anchura superior.

Diseño de la banda; las filas de dientes deben encontrarse lo más lejos posible del extremo de la banda para reducir la fuerza ascendente en el medio de la zona de flexión. Póngase en contacto con su representante local de Ammeraal Beltech para obtener más información.

Preste especial atención al diseño de las flexiones:

- EL radio mín. de estas flexiones es de 350 mm. Para los transportadores con velocidad reducida (hasta 0,2 m/s) se pueden utilizar soportes de deslizamiento de HDPE o UHMWPE. Se recomienda el empleo de una pequeña ranura apuntando hacia fuera en la base del soporte para prevenir la acumulación de suciedad.
- Utilice conjuntos de rodillo en las flexiones para transportadores funcionando a una velocidad mayor. El ancho efectivo de soportes y rodillos debe ser de 50 mm. El espacio entre el soporte o rodillo y el Bordoflex debe ser de al menos 10 mm.
- Teniendo en cuenta el ancho de la banda: La línea central del soporte o rodillos debe estar en la línea central de las filas de dientes exteriores.



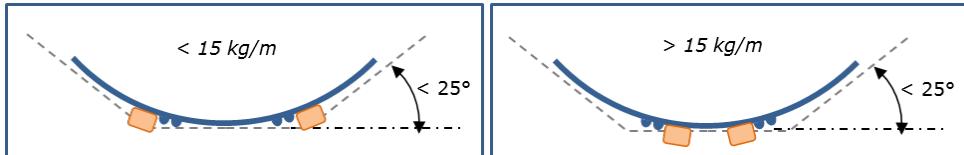


5.4 Transportador en artesa

Soliflex PRO se puede utilizar para transportar productos a granel en transportadores en artesa. Se pueden emplear artesas de hasta 25°. Use barras de acero inoxidable para sostener las bandas TPE y guías de deslizamiento UHMWPE/HDPE para las bandas de TPU.

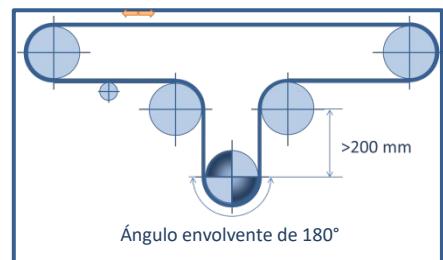
Para cargas de hasta 15 kg/m se pueden colocar guías de deslizamiento en la parte exterior de los dientes de transmisión. Coloque las guías de deslizamiento entre los dientes de transmisión para cargas mayores.

La longitud de transferencia de plano a artesa que ocurre entre el alimentador de entrada y la salida debe ser igual o mayor que el ancho de la banda. Un tramo de entrada horizontal mayor aumentará la vida útil.



5.5 Transportadores bidireccionales – transmisor omega

Algunos transportadores están diseñados para funcionar bidireccionalmente. En estos casos se recomienda el uso de una configuración de transmisión particular conocida como "omega" (observe el dibujo). Tenga en cuenta que las dos poleas superiores (contraflexión) están ubicadas de tal modo que queda garantizado un ángulo envolvente de 180° en las ruedas dentadas de accionamiento.



Asegúrese de que las poleas superiores sean iguales o más grandes que el diámetro de contraflexión mínimo permitido para la banda. Mantenga una distancia de al menos 200 mm entre el centro de las poleas y el tambor de accionamiento para prevenir rotura por fatiga prematura. Las ruedas dentadas del tambor de accionamiento deben tener 4 dientes más que el diámetro de rueda dentada mínimo (p. ej., Z06 -> Z10)

La limpieza del eje de transmisión es más difícil debido a la limitada accesibilidad al tambor de accionamiento. Podrá mejorarlo usando un motor de tambor.

Los diámetros de polea mínimos se indican en Tabla 1.



6 Acondicionamiento de un transportador existente a Soliflex PRO (mini)

Es posible cambiar de bandas sintéticas o modulares a bandas homogéneas de accionamiento positivo Soliflex PRO (mini). A continuación, se indican algunas sugerencias para el acondicionamiento de Soliflex PRO (mini) en transportadores existentes.

6.1 Para bandas modulares

Ruedas dentadas y poleas

Intercambie las poleas de cola y motoras por ruedas dentadas y poleas de soporte adecuados.

Guía/cuna de deslizamiento

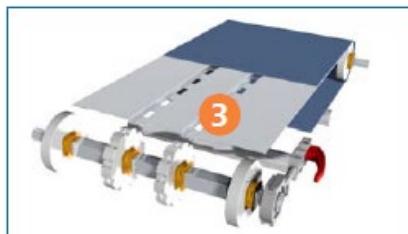


1. Superficie de deslizamiento plana
2. Guías de deslizamiento

Si la cuna de deslizamiento está hecha de UHMWPE, HDPE o tiras metálicas, colóquelas de modo que actúen como guías para los dientes de transmisión (consulte igualmente el capítulo sobre guías de deslizamiento).

Asegúrese que la altura de superficie de deslizamiento es ligeramente inferior o igual a la parte superior de las poleas. Una desviación de un máx. de 5 mm no afectará negativamente el funcionamiento del accionamiento positivo.

6.2 Desde la banda sintética y transportador de superficie de deslizamiento plana



3. La ranura inferior también actúa como guía para los rodillos

Para una cuna de deslizamiento completa: disponga de tiras en la parte superior de la superficie de deslizamiento plana para garantizar un funcionamiento adecuado y eficaz. Coloque estas tiras de manera que sirvan como guías para los dientes de transmisión.

Asegúrese que la altura de la superficie de deslizamiento no es mayor que la parte superior de las poleas. Se permite una tolerancia de hasta 5 mm que no afectará negativamente al funcionamiento del accionamiento positivo.

También se puede usar una superficie de deslizamiento con un grabado. Se recomienda disponer de orificios de vaciado en las ranuras inferiores para prevenir la formación de suciedad.

El coeficiente de fricción de TPU contra el acero es relativamente alto, por lo tanto, se recomienda usar TPE.



7 Cálculo de la banda

Soliflex PRO belt calculation
version 3.0

Customer: _____
Contact person @ customer: _____
Ammeraal Beltech representative: _____

Information about the belt and the conveyor

Choose the belt type: Soliflex PRO TPE/90 [select]
Width of the belt: 100 [mm]
Center to center length: 20 [kg/m]
Weight of the conveyed product: 0,1 [%]
Pretension of the belt: 0 [°]
Angle of inclination: 0 [°]

Choose lug configuration: Duplex Quattro
Belt options: Fabric Cloth HDPE Steel UHMWPE Rollers
Operational conditions:
 Conveyor in clean environment/running less than 1 hour/day Conveyor type: Standard
 Conveyor in clean environment/running more than 4 hours/day Tough
 Conveyor in dirty environment/running faster than 1 m/s Omega drive

Accumulation (set the accumulation length to 0 when no product is accumulated):
Friction between product and belt: 0,3 [-]
Weight accumulated product: 20 [kg/m]
Accumulation length: 0 [mm]

Temperatures are used to check for thermal elongation or contraction:
Belt temperature at installation: 20 [°C]
Operating temperature of the belt: 20 [°C]

Calculation results:
Belt elongation is 0,27% Design is OK

Para las bandas Soliflex PRO (mini) la carga de la banda debe compararse con la carga permisible para el tipo de banda seleccionado. La banda está sujeta a distintas cargas: fricción en las guías de deslizamiento, la masa de los artículos transportados, la masa de la banda (para los transportadores inclinados) y posibles influencias de rasquetas, etc. Al acumular productos, la carga aumentará, lo cual debe tenerse en cuenta.

Este capítulo describe el cálculo de la carga permisible para las bandas Soliflex PRO (mini) y el método de cálculo para determinar la carga de la banda para los distintos tipos de transportador. Existe disponible una herramienta especial; su representante local de Ammeraal Beltech podrá ayudarle con los cálculos necesarios.

La formulación de partida para los cálculos es que la banda se monta sin ninguna pretensión.

7.1 Propiedades de la banda – carga admisible

La carga admisible de la banda depende del material y ancho, y se puede calcular de la siguiente manera:

$$F_{all} \text{ carga admisible} \quad F_{all} = LF * b * FE * SF * 1000 \quad [1]$$

Consulte la hoja de información de la banda para conocer el comportamiento de la fuerza de alargamiento de la banda (FE). El factor de carga (LF) es 0,6 con la rueda dentada estándar y 1,0 con las ruedas dentadas Plus. El factor servicio (SF) depende de las condiciones de funcionamiento y del tipo de transportador. Consulte la siguiente tabla para conocer los valores del factor servicio.

El diseño de la banda es admisible si la carga de la banda es menor que la carga admisible:

$$F_B < F_{all} \quad [2]$$

factor (SF)	Transportadores horizontales	Transportadores inclinados	Cóncavo o cuello de cisne ¹⁾
Transportador en una atmósfera limpia funcionando menos de 8 horas/día a una velocidad inferior a 1 m/s	1,0	0,9	0,8
Transportador en una atmósfera limpia funcionando más de 8 horas/día a una velocidad inferior a 1 m/s	0,9	0,8	0,7

¹⁾ U otros tipos de transportadores que combinen partes planas e inclinadas o rodillos de contraflexión



7.2 Cargas de banda en transportadores horizontales

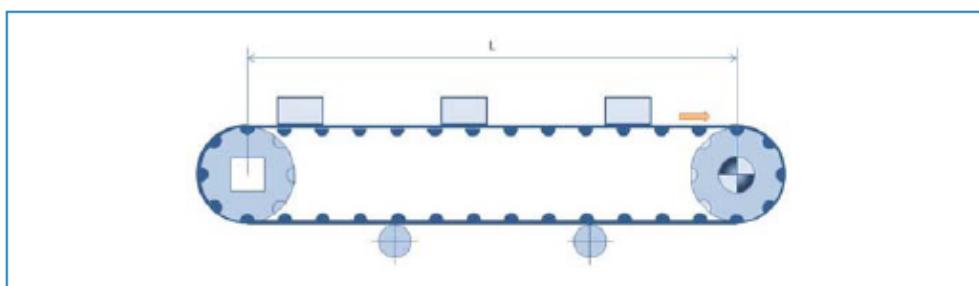
En un transportador horizontal la mayor carga proviene de la fricción de las guías de deslizamiento. Un rascador también creará una carga en la banda. En los transportadores en los que se genera una acumulación de productos se producirán cargas extras derivadas de la fricción entre los productos y la banda. Los coeficientes de fricción entre producto y banda deben determinarse. Note que el peso por metro (m_A) aumentará sobre la longitud donde se produzca la acumulación.

$$F_1 \text{ carga de fricción} \quad F_1 = \mu_1 * k * L * (m_b + m_p) * g \quad [3]$$

$$F_3 \text{ carga de rascador} \quad F_3 = 85 * b \quad [4]$$

$$F_4 \text{ carga de acumulación} \quad F_4 = \mu_2 * k * L_A * m_A * g \quad [5]$$

$$F_B \text{ carga total de banda} \quad F_B = F_1 + F_3 + F_4 \quad [6]$$

**NOTE**

Coeficiente del factor de corrección de fricción (k). *En entornos sucios, el coeficiente de fricción será superior al indicado en las fichas técnicas de la banda. El programa de cálculo de la banda Soliflex añadirá un 25% al coeficiente de fricción. Por lo tanto, reducirá la carga máxima de la banda. En las fórmulas, esto se representa mediante k . En entornos limpios $k = 1$ y en entornos sucios $k = 1,25$*



7.3 Cargas de banda en transportadores inclinados

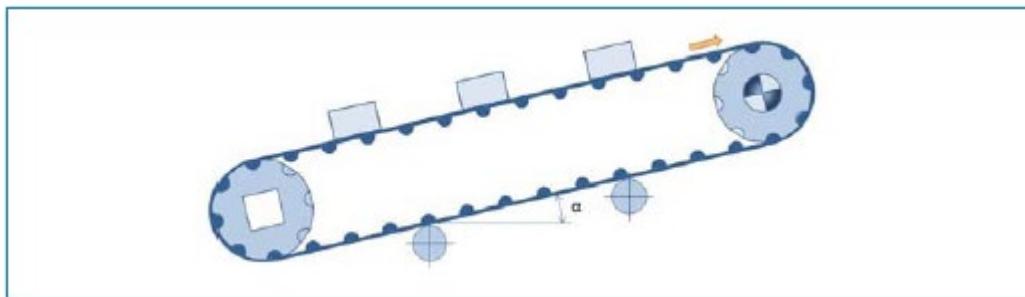
El peso del producto se suma a las cargas de la banda en un transportador inclinado, dependiendo del ángulo de inclinación. La acumulación no se tiene en cuenta.

$$F_1 \text{ carga de fricción} \quad F_1 = \mu_1 * k * L * (m_b + m_p) * g * \cos \alpha \quad [7]$$

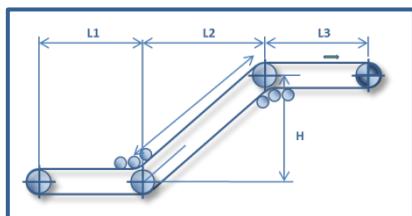
$$F_2 \text{ carga de gravedad} \quad F_2 = L * (m_b + m_p) * g * \sin \alpha \quad [8]$$

$$F_3 \text{ carga de rasqueta} \quad F_3 = 85 * b \quad [9]$$

$$F_B \text{ carga total de banda} \quad F_B = F_1 + F_2 + F_3 \quad [10]$$



7.4 Cargas de banda en transportadores de cuello de cisne



Las cargas en transportadores de cuello de cisne y en transportadores similares puede calcularse dividiendo el diseño en transportadores horizontales e inclinados independientes. La carga total de la banda es igual a la suma de las cargas de banda de cada parte. Compare esta carga total con la carga admisible para el tipo de banda en cuestión; vea la fórmula [2]. La herramienta de cálculo de Soliflex PRO (mini) permite evaluar sencillamente los transportadores de cuello de cisne.



7.5 Dimensionamiento del motor y eje

Calcule la potencia necesaria del motor considerando la velocidad y la carga total de la banda. Considere también la eficacia del engranaje.

$$P \text{ potencia del motor necesaria } P = F_B \times v / 1000 \times \eta$$

[11]

Para los cálculos del eje, se recomienda usar las directrices CEMA.

7.6 Definiciones

<i>a</i>	<i>ángulo de inclinación del transportador</i>	<i>[rad]</i>
<i>b</i>	<i>ancho de la correa</i>	<i>[m]</i>
<i>F₁</i>	<i>carga en la banda derivada por la fricción con la superficie de deslizamiento</i>	<i>[N]</i>
<i>F₂</i>	<i>carga en la banda derivada por el peso del producto transportado</i>	<i>[N]</i>
<i>F₃</i>	<i>carga en la banda derivada por la rasqueta</i>	<i>[N]</i>
<i>F₄</i>	<i>carga en la banda derivada por la fricción con la superficie de deslizamiento</i>	<i>[N]</i>
<i>F_{all}</i>	<i>carga admisible para un tipo de banda</i>	<i>[N]</i>
<i>F_B</i>	<i>carga total en la banda</i>	<i>[N]</i>
<i>FE</i>	<i>fuerza necesaria para un 1% de alargamiento (consulte la hoja de información)</i>	<i>[N/mm]</i>
<i>g</i>	<i>aceleración gravitacional; g = 9,81</i>	<i>[m/s²]</i>
<i>k</i>	<i>coeficiente de fricción del factor de corrección</i>	<i>[-]</i>
<i>L</i>	<i>largo del transportador c-c</i>	<i>[m]</i>
<i>L_A</i>	<i>largo donde se produce acumulación</i>	<i>[m]</i>
<i>m_A</i>	<i>peso de un producto acumulado por m de largo</i>	<i>[kg/m]</i>
<i>m_b</i>	<i>peso de la banda por m de largo</i>	<i>[kg/m]</i>
<i>m_p</i>	<i>peso de producto transportado por m de largo de la banda</i>	<i>[kg/m]</i>
<i>η</i>	<i>eficacia del engranaje</i>	<i>[-]</i>
<i>P</i>	<i>potencia de motor necesaria</i>	<i>[kW]</i>
<i>μ₁</i>	<i>coeficiente de fricción entre la banda y las guías de deslizamiento</i>	<i>[-]</i>
<i>μ₂</i>	<i>coeficiente de fricción entre producto y banda</i>	<i>[-]</i>
<i>v</i>	<i>velocidad de la banda</i>	<i>[m/s]</i>



8 Tablas

8.1 Especificaciones de Soliflex

Tabla 1 de especificaciones de Soliflex

	TPU/15 53D PRO mini	TPU/20 53D PRO mini	TPU/20 53D PRO	TPU/30 53D PRO	TPU/40 53D PRO	TPE/20 PRO	TPE/30 PRO
Espesor (mm)	1,5	2,0	2,0	3,0	4,0	2,0	3,0
Dureza (Sh)	53D	53D	53D	53D	53D	55D	55D
Color				Azul claro			
Temperatura mín. (°C)			-5			-20	
Temperatura máx. (°C)			70			80	
Diám. mín. de la polea (mm)	47,0 (Z06)	63,3 (Z08)	94,7 (Z06)	127,3 (Z08)	176,1 (Z11)	127,3 (Z08)	159,8 (Z10)
Retroflexión del diá. mín. de la polea (mm)	63,3 (Z08)	79,6 (Z10)	127,3 (Z08)	159,8 (Z10)	208,7 (Z13)	159,8 (Z10)	192,4 (Z12)
Omega del diá. mín. de la polea (mm)	79,6 (Z10)	95,9 (Z12)	159,8 (Z10)	192,4 (Z12)	241,2 (Z15)	192,4 (Z12)	225,0 (Z14)
Resistencia química			+			++	
Resistencia al frío			+			++	
Resistencia a los arañazos			++			+	

Tabla 2 Pretensión

Tipo de banda	Pretensión recomendada	Máx. alargamiento admisible
Soliflex PRO (mini)	0-0,1%	0,6 % estándar
		1,0 % especial

Tabla 3 Configuraciones mínimas recomendadas de Soliflex (en base al paso de fila de rodillos predeterminado de 150 mm)

Anchura de la banda Duplex	200-300 mm	300-500 mm	> 500 mm
Ruedas dentadas	2	2	2
Poleas de soporte	0	2	4

Anchura de la banda Quattro	Anchura de > 550 mm con carga alta
Ruedas dentadas	4
Poleas de soporte	cada 150 mm de ancho de la banda



8.2 Propiedades de la rueda dentada

Tabla 4 Dimensiones de la rueda dentada

N.º de dientes (Z)	diámetro (mm)	
	PRO	PRO mini
6	94,7	47,0
7	111,0	
8	127,3	63,3
9	143,5	
10	159,8	79,6
11	176,1	
12	192,4	95,9
13	208,7	
14	225,0	112,2
<i>Existen disponibles otras dimensiones a petición</i>		

Tabla 5 Dimensiones del calibre de la rueda dentada

Calibre guía (PB)	Cuadrado (SQ)	Redondo (RR)
6	40	20
15	50	25
		30
		40
		50

No todas las opciones son aplicables a todos los tipos/tamaños de rueda dentada



Ammeraal Beltech

Tabla 6 Ejecuciones de rueda dentada

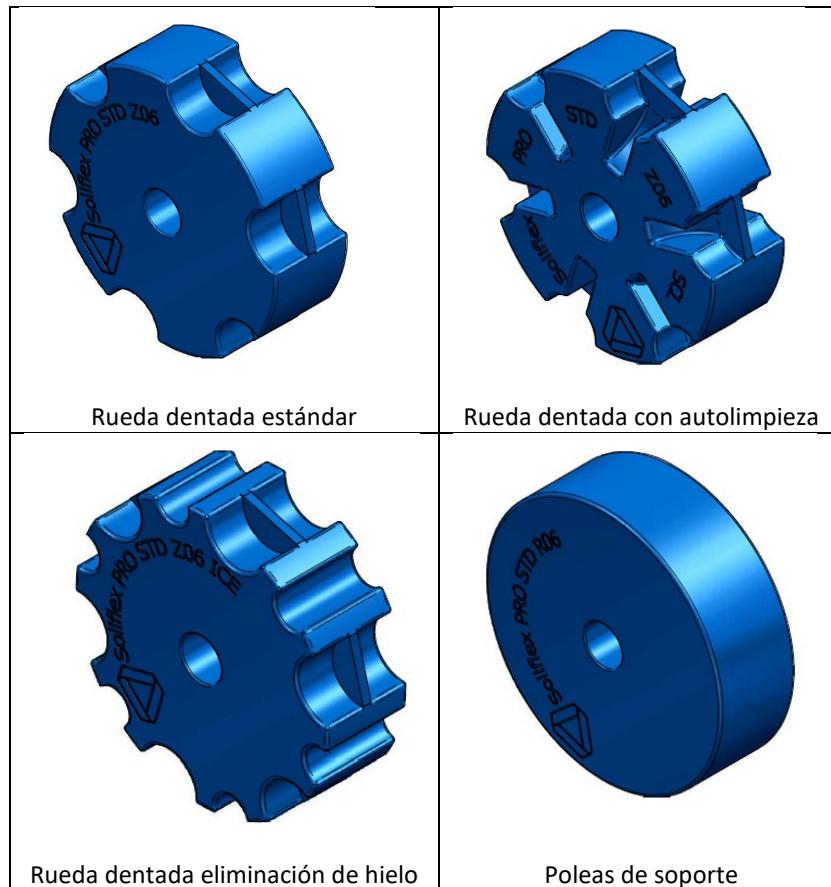




Tabla 7 Tipo de taco máximo por tipo de rueda dentada

PRO	PRO mini	Espesor máximo del taco de banda estándar (mm)	Máximos tacos Ropanyl sintéticos sin pie	Máximos tacos Amtel sintéticos sin pie
	Z06 47,0	Na	Na	Na
	Z08 63,3	Na	PN20	Na
	Z10 79,6	Na	PN35	Na
	Z12 95,9	Na	PN50	Na
Z06 94,7		3,0	PN50	Na
Z07 111,0		3,0	PN50	Na
Z08 127,3		4,0	PN50	PN35
Z09 143,5		4,0	PN75	PN35
Z10 159,8		4,0	PN75/100 x 6	PN50
Z11 176,1		4,0	PN75/100 x 6	PN50
Z12 192,4		4,0	PN75/100 x 6	PN75/100 x 6
Z13 208,7		4,0	PN75/100 x 6	PN75/100 x 6
Z14 225,0		4,0	PN75/100 x 6	PN75/100 x 6
Reducir la altura del taco PN no tiene efecto en el diámetro mínimo de la rueda dentada.				

Tabla 8 Altura de Bordoflex máxima por tipo de rueda dentada

PRO	PRO mini	Altura máxima (mm)
	Z06 47,0	nd
	Z08 63,3	20 mm
	Z10 79,6	25 mm
Z06 94,7	Z12 95,9	30 mm
Z07 111,0		35 mm
Z08 127,3		40 mm
Z09 143,5		45 mm
Z10 159,8		55 mm
Z11 176,1		60 mm
Z12 192,4		65 mm
Z13 208,7		70 mm
Z14 225,0		75 mm
Para las bandas con Bordoflex las ruedas dentadas deben ser más grandes que las ruedas dentadas estándar. El diámetro mínimo de la rueda dentada debe ser superior a tres veces la altura de Bordoflex y también superior al diámetro de rueda dentada mínimo de la banda.		



8.3 Dilatación Térmica

$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$	α =coeficiente de expansión térmica lineal
	L = largo nominal de la banda en m
	ΔL =expansión/contracción térmica
	ΔT = diferencia de temperatura

	Material	α [mm/m/°C)
Soliflex y Soliflex PRO (mini)	TPU	0,17
	TPE	0,17
Materiales de guías de deslizamiento gu	HDPE	0,14
	UHMWPE	0,14
	Acero (inoxidable)	0,01

8.4 Coeficiente de fricción

Tabla 9 Coeficiente de fricción

Material de deslizamiento	TPE liso	TPU liso	Perfil de diamante TPU
HDPE	0,29	0,24	0,23
Acero inoxidable	0,27	0,58	0,29