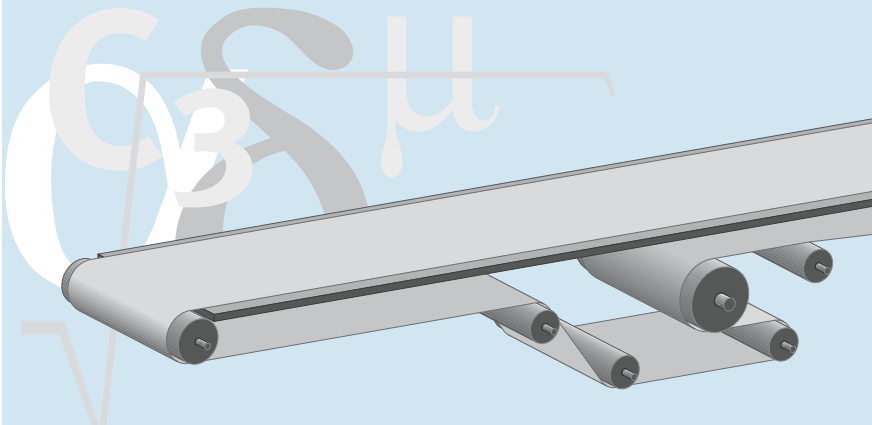


# siegling transilon

bandas de transporte y procesamiento

## Recomendaciones para la construcción de instalaciones



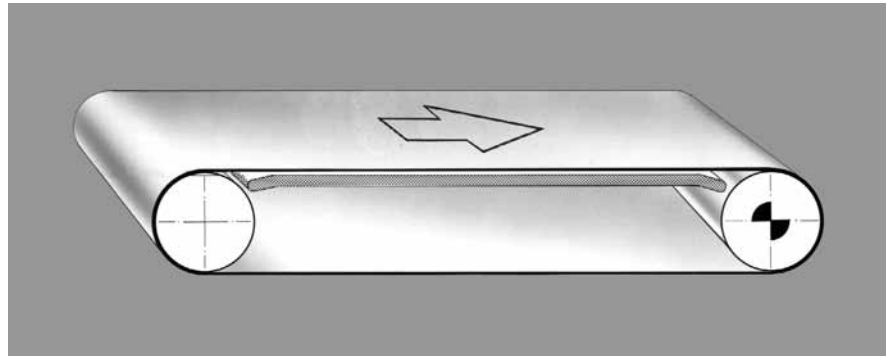
Nuestro folleto n.º 304, "Cálculo de la banda transportadora", contiene información complementaria.

### Índice

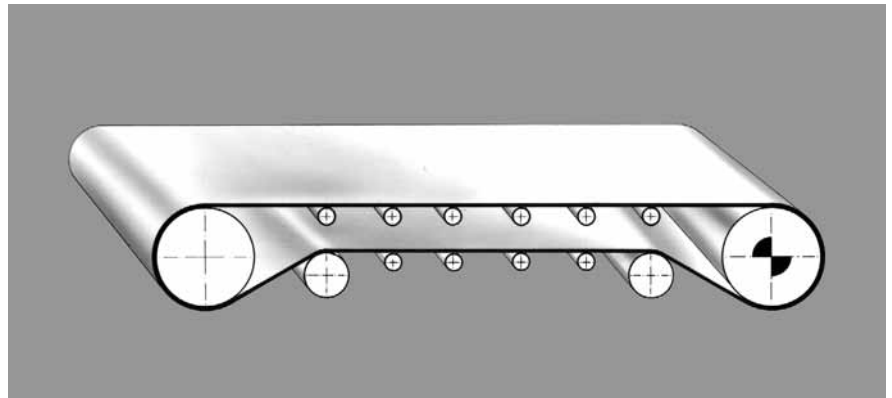
Definición y descripción	2
Tambores	3
Estaciones de tensado	5
Apoyo de la banda	6
Cantos de cuchilla	9
Guiado de la banda	10
Elementos de limpieza	19

# Definición y descripción

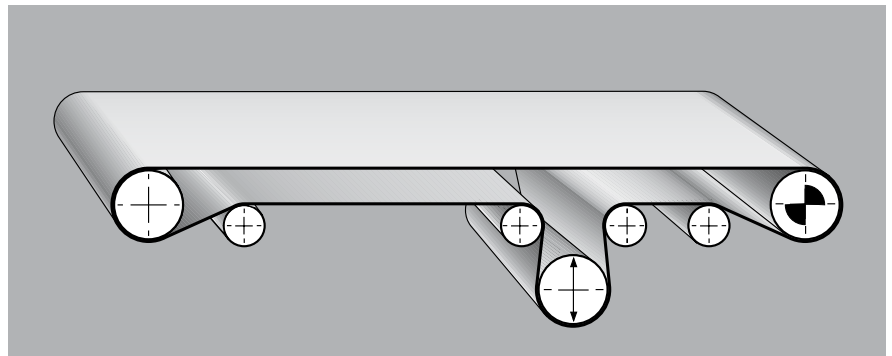
En la versión estándar de las instalaciones de transporte ligero, la banda transportadora marcha sobre dos tambores situados en los extremos (en este caso, un tambor motriz y un tambor de reenvío). Es preferible que el tambor motriz se encuentre en el lado de salida del sistema de transporte, que en este caso recibe el nombre de estación de cabeza. Con esta disposición, las relaciones de fuerzas son más favorables que si el accionamiento se efectúa mediante un tambor de cola (véanse los cálculos).



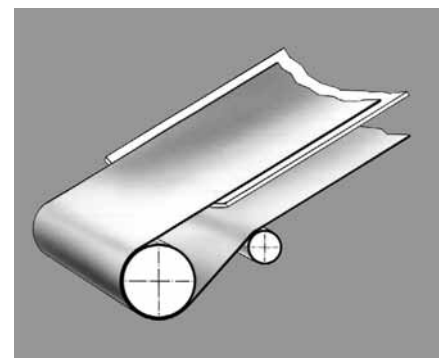
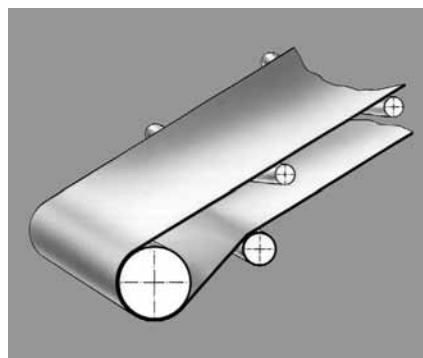
En recorridos de transporte largos y con una elevada carga total se utilizan también rodillos de apoyo en lugar de mesas deslizantes para reducir la fuerza tangencial. El tambor de reenvío debe colocarse de manera que pueda regularse para asumir la función de tambor tensor. Si la distancia entre ejes es  $> 2000$  mm, deben instalarse también rodillos de apoyo en la parte inferior. Así se evita una flecha excesiva debido al propio peso de la banda.



Si la distancia entre ejes no puede modificarse o sólo puede experimentar variaciones mínimas, p. ej. en instalaciones consecutivas, se colocan estaciones de tensado en la parte inferior.



También en sistemas de transporte ligero se emplean instalaciones con bandas cóncavas para el transporte de mercancía a granel. En este caso, para apoyar la banda se instalan juegos de rodillos de apoyo de dos o tres piezas en la parte superior. Como alternativa, el apoyo de la banda también puede tener forma cóncava o con tres rodillos.



En cuanto a la forma de la zona de transición entre el tambor y la zona con tres rodillos, véase la página 8.

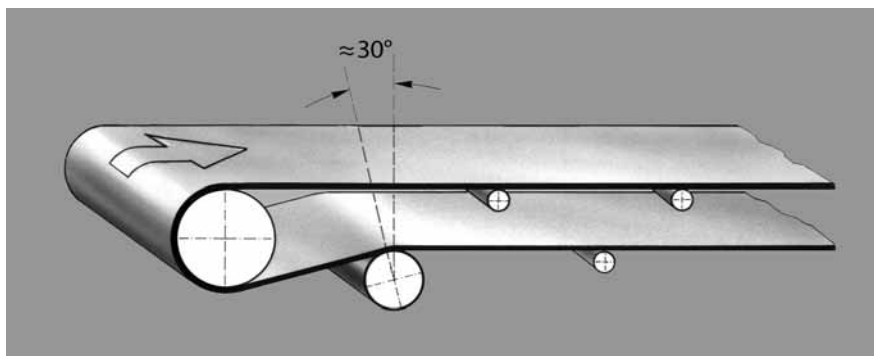
# Tambores



## Diámetro de los tambores

Los diámetros demasiado pequeños provocan, sobre todo en instalaciones grandes, una flecha excesiva inadmisibles de los tambores. Como consecuencia, se forman pliegues indeseados en la banda y ésta se desvía.

Realice un cálculo de control (véase la página 17).



El diámetro de los tambores debe ser siempre lo más grande posible. El diámetro mínimo admisible se determina mediante:

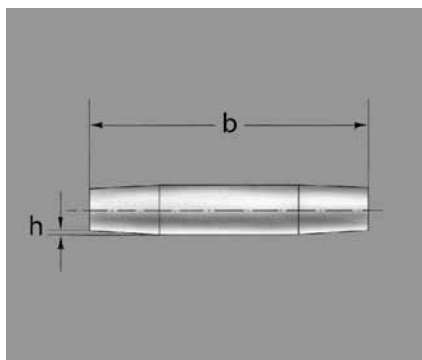
- la fuerza tangencial que debe transmitirse (véase el cálculo del diámetro del tambor motriz);
- la flexibilidad del tipo de banda utilizado (véase  $d_{min}$  en el programa de suministro);
- la flexibilidad de los perfiles transversales y longitudinales soldados (ver el catálogo "Notas Técnicas 2", ref. nº 318).

## Tambor motriz

Los valores de altura de abombado mencionados para las filas II y III son valores máximos que en casos excepcionales deben ser menores (conforme a la fila I), cuando se originan fuerzas transversales que ya no pueden ser asimiladas por la construcción de la banda y provocan la formación de pliegues longitudinales.

Esto se aplica también al accionamiento intermedio y cuando la distancia entre el tambor de reenvío y el tambor motriz es demasiado corta e insuficiente para compensar la tensión de la banda cuando ésta es ancha.

El tambor motriz puede ser cilíndrico si se utilizan dispositivos de control.



Se recomienda que el tambor motriz tenga una forma cónico-cilíndrica. La longitud de la parte cilíndrica del tambor debe ser  $b/2$ .

Encontrará más información al respecto en la página 11.

Si el ancho de la banda es mucho menor que la longitud del tambor, será determinante el ancho de la banda para la distribución del tambor motriz.

Valores aproximados de conicidad $h$ [mm]		Diámetro del tambor motriz [mm]		
		Hasta 200	> 200 hasta 500	> 500
I	Bandas de 1 capa	0,5	0,8	1,0
II	Bandas de 2 capas NOVO, E10/M, E15/M, E20/M	0,7	1,3	1,5
III	Bandas de 3 capas	1,0	1,6	2,0



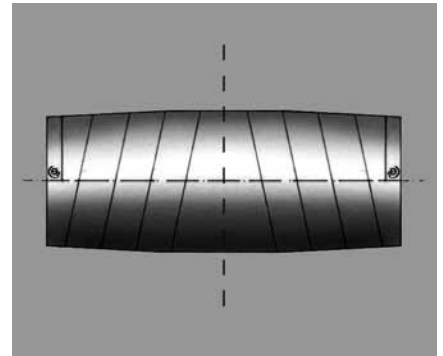
MOVEMENT SYSTEMS

### Superficie de rodadura revestida

Si la cara inferior lleva recubrimiento 0, U0, A0, E0, V1, U1 o UH, suele elegirse un revestimiento de tambor para mejorar la fricción en el tambor motriz. Tal revestimiento debe estar hecho de un material resistente a la abrasión, como poliuretano o goma.

El revestimiento de plástico deben tener una dureza de al menos 85 Shore A a 20 °C, con el fin de evitar demasiado desgaste. El revestimiento de caucho deberían tener una fuerza de más de 65 Shore A y estar hecho de goma resistente a la abrasión.

Otra solución que puede ponerse en práctica por cuenta propia es crear un revestimiento en espiral con forros de fricción, p. ej. utilizando Siegling Transilon con recubrimiento U2.



Para evitar efectos no deseados en el guiado se recomienda, sobre todo en tambores anchos, enrollar el forro de fricción de manera simétrica desde los extremos hacia el centro del tambor, con menos radio hacia los extremos. Los forros de tambor estructurados (p. ej., modelos romboidales) también deben estar simétricamente alineados con respecto al centro del tambor.

### Superficie de rodadura lisa

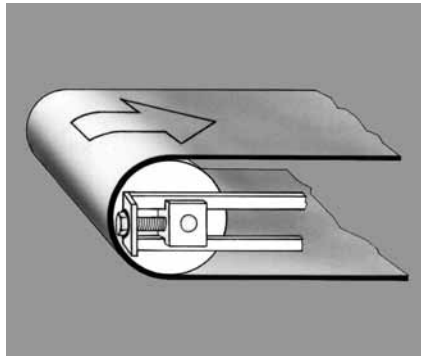
La superficie de rodadura de todos los tambores debe estar alisada, pues las estrías de giro demasiado marcadas tienen un efecto no deseado en el guiado. Rugosidad  $RZ \leq 25$  (DIN EN ISO 4287) (Profundidad de rugosidad  $\leq 25 \mu\text{m}$ )

Al igual que en el caso de los revestimientos de tambor enrollados, también en los tambores anchos con superficie lisa se recomienda preparar el contorno con dos giros desde el canto hacia el centro.

En ese caso, la mitad de las estrías de giro resultantes presentan "rosca" a derechas y la otra mitad, "rosca" a izquierdas, y se compensan en su efecto de control.

# Estaciones de tensado

## Sistema de tensado de husillos



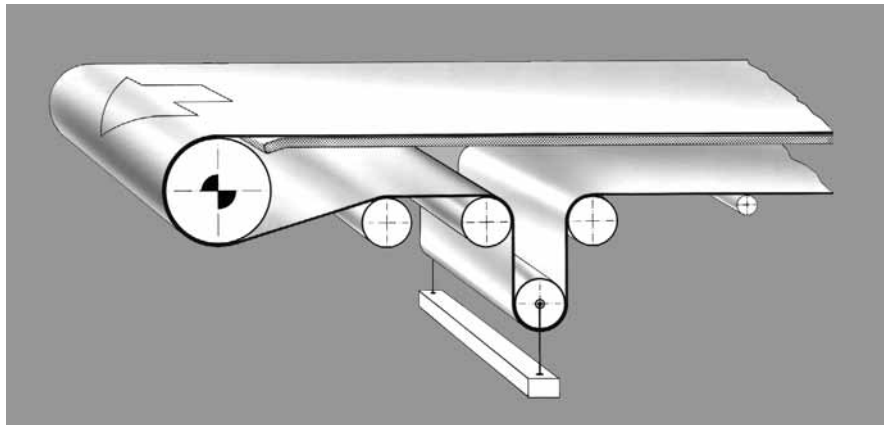
La presión de apriete de la banda necesaria para transmitir la fuerza tangencial al tambor motriz se genera mediante alargamiento con un dispositivo de tensado.

El tambor de reenvío se instala de manera que pueda regularse. De esta forma, también puede actuar como tambor tensor si existe la posibilidad de desplazarlo paralelo al eje con la ayuda de husillos tensores.

Esta disposición se utiliza con frecuencia cuando se emplea Siegling Transilon, ya que éste tiene poca extensibilidad (carrera de tensado corta) y sus dimensiones son prácticamente estables (sin retensado).

Sin embargo, el dispositivo tensor fijo no permite compensar la longitud en caso de producirse variaciones de alargamiento durante el arranque, cuando hay diferencias de carga o cuando influye la temperatura.

## Estación de tensado dependiente de la fuerza



En las instalaciones muy largas y sometidas a cargas elevadas, esta estación de tensado debe colocarse justo detrás del tambor motriz para compensar de inmediato la elongación producida en la parte superior durante el proceso de arranque.

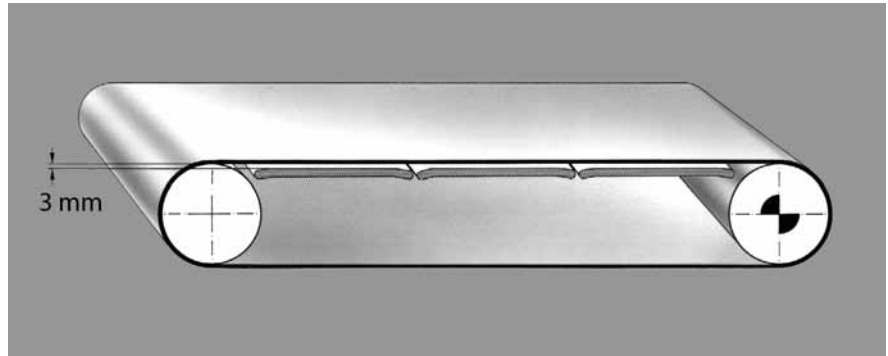
La tensión dependiente de la fuerza puede conseguirse, por ejemplo, por medio de una carga de peso que actúe sobre una cuerda. Alternativamente pueden utilizarse estaciones de tensado neumáticas, hidráulicas o bajo presión de resorte.

En caso de influencia térmica elevada y cambiante, se recomienda instalar un dispositivo de tensado dependiente de la fuerza.

Una estación de tensado dependiente de la fuerza no es la apropiada para el funcionamiento con inversión de la marcha.

# Apoyo de la banda

## Mesa deslizante



Las bases deslizantes deben alinearse con precisión, dado que influyen en gran medida en el guiado de la banda debido a la fricción por deslizamiento de ésta; sus cantos han de ser redondeados. Las superficies de apoyo deben colocarse aprox. 2–3 mm por debajo de la banda.

Como material para la superficie de apoyo suele utilizarse chapa de acero, plásticos duros (Resopal, Duropal o similares) y paneles de madera laminada encolados. Estos materiales, junto con la cara de rodadura de las bandas Siegling Transilon, que favorece el deslizamiento, presentan un buen comportamiento de fricción. Puede haber variaciones según la calidad de la superficie y las condiciones de servicio.

Debe evitarse en la medida de lo posible el uso de chapas perforadas o similares como apoyo, ya que suelen intensificar innecesariamente el desgaste de la banda y el ruido que produce su funcionamiento.

Es importante limpiar a fondo las bases deslizantes antes de poner en marcha la instalación, ya que los restos de barniz protector u otras impurezas pueden provocar anomalías graves (p. ej., dificultades de control, daños en la banda, aumento del coeficiente de fricción en la cara de rodadura).

## Ejecución de los rodillos de apoyo

Los rodillos de apoyo deben presentar una reducida resistencia a la rodadura y favorecer una marcha sin desequilibrios. Por este motivo, hoy en día se utilizan casi exclusivamente rodillos de apoyo con rodamientos de bolas y retenes de baja fricción. Para mantener bajo su momento de inercia, el revestimiento de los rodillos se fabrica por lo general con un tubo de acero de precisión o un tubo hervidor (véase DIN EN 10220).

Se usan también rodillos de apoyo con revestimiento de plástico (ventaja: resistente a la corrosión, poca adherencia de suciedad; advertencia: pueden formarse cargas electrostáticas).

La distancia entre los rodillos de apoyo se determina atendiendo a la longitud de los cantos de los bultos que deben transportarse. Si la distancia entre los rodillos de apoyo es  $\leq 1/2$  de la longitud de los cantos, la mercancía transportada descansará continuamente sobre dos rodillos.

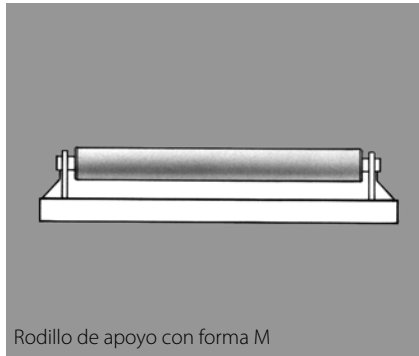


### Disposición de los rodillos de apoyo

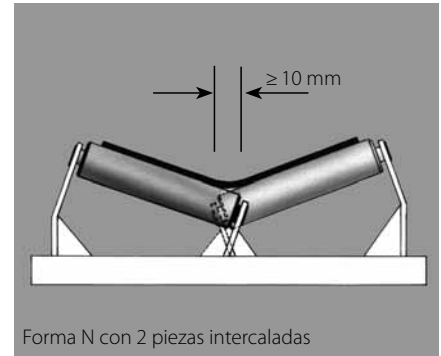
En la norma DIN 22107/ISO 1537 se establece la disposición y las medidas de los rodillos de apoyo. La forma M (según la nomenclatura DIN) sirve para sostener la parte superior e inferior de la banda cuando ésta es plana y la parte inferior cuando es cóncava. La parte superior de las bandas cóncavas se apoya sobre rodillos con forma N o P.

Los juegos de rodillos de apoyo de dos piezas deben colocarse intercalados. En ese caso, la longitud de solapamiento debe ser de aprox. 10 mm.

En los rodillos de apoyo de 2 piezas sin longitud de solapamiento, el espacio entre los rodillos debe ser el mínimo posible para evitar que se formen arrugas con el empuje.



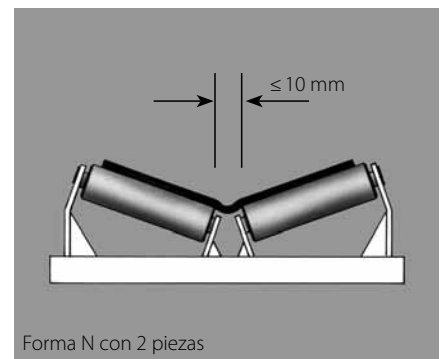
Rodillo de apoyo con forma M



Forma N con 2 piezas intercaladas



Forma P con 3 piezas intercaladas



Forma N con 2 piezas



Forma P con 3 piezas, ángulo de concavidad 20 a 40°

### Distancia entre los rodillos de apoyo para mercancías en bultos

La distancia entre los rodillos de apoyo se determina atendiendo a la longitud de los cantos de los bultos que deben transportarse. Si la distancia entre los rodillos de apoyo es  $\leq 1/2$  de la longitud de los cantos, la mercancía transportada descansará continuamente sobre dos rodillos.

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:

$$l_0 = \sqrt{\frac{y_B \cdot 800 \cdot F}{m'_0 + m'_B}} \quad [\text{mm}]$$
$$F = \varepsilon\% \cdot k_{1\%} \cdot b_0 \quad [\text{N}]$$

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

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

Recomendación:  $l_0 \text{ max} \leq 2 b_0$   
 $l_u \approx 2 - 3 l_0 \text{ max}$

- $l_0$  = distancia entre los rodillos de apoyo en la parte superior [mm]
- $l_u$  = distancia entre los rodillos de apoyo en la parte inferior [mm]
- $y_B$  = flecha máxima de la banda transportadora [mm]
- $F$  = fuerza de tracción de la banda en el punto en cuestión N
- $m'_0 + m'_B$  = peso de la mercancía transportada y de la banda transportadora en kg/m
- $k_{1\%}$  = valor de tensión/alargamiento después de la relajación según ISO 21181 en N/mm de ancho
- $b_0$  = ancho de la banda en mm
- $\varepsilon\%$  = elongación de montaje

### Tambores de presión

Los tambores de presión se utilizan cuando:

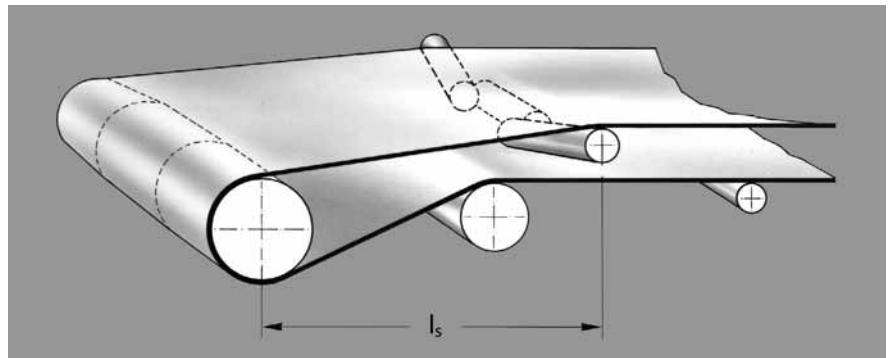
- Debe ampliarse el ángulo de contacto de las bandas transportadoras con el tambor motriz.
- La distancia entre la parte superior y la inferior debe ser escasa por motivos constructivos o estructurales.

En las bandas con superficie estructurada recomendamos usar un forro de tambor para reducir el ruido.

### Diámetro mínimo cuando el ángulo de contacto es pequeño

Si el contacto de los tambores de presión y de los rodillos guía y de apoyo con la banda es escaso, el diámetro puede ser  $1/2 d_{min}$ , siempre y cuando el ángulo de contacto no exceda los  $15^\circ$  ( $d_{min}$ , ver las hojas de datos técnicos de los diferentes tipos de bandas)

### Longitudes de transición



El canto superior del tambor del extremo y los cantos superiores de los rodillos cóncavos intermedios deben estar en el mismo plano.

Cuando la banda cóncava pasa del tambor a la estación de los rodillos de apoyo (o viceversa), se produce una mayor elongación de los bordes.

Por ello, deben respetarse los valores aproximados indicados en la tabla para la longitud de transición  $l_s$

Nota:

Para el guiado de la banda se recomienda que el tambor del extremo tenga una forma cónico-cilíndrica.

$$l_s = \text{ancho de la banda } b_0 \cdot \text{Factor } c_7 \quad [\text{mm}]$$

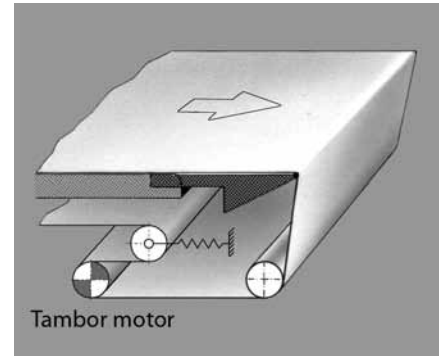
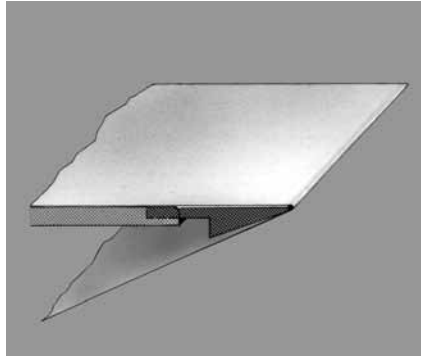
Ángulo de concavidad	15°	20°	30°	40°
$c_7$	0,7	0,9	1,5	2

Si el apoyo cóncavo o con tres rodillos de la banda consiste en chapas, debe redondearse bien el paso a la zona de comienzo y de fin de la concavidad. En estos casos se recomienda ponerse en contacto con el departamento técnico de Forbo Siegling.



# Cantos de cuchilla

## Cantos de cuchilla fijos



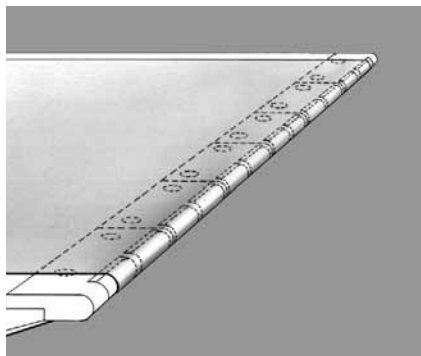
Al circular alrededor de un canto de cuchilla aumenta el consumo propio de energía de la banda. Al mismo tiempo, la banda puede calentarse considerablemente debido a la fricción en la zona del canto de cuchilla cuando se mueve a gran velocidad.

Cuando la elongación de montaje es pequeña ( $< 0,3\%$ ), esta fricción puede provocar también un encogimiento de la banda en sentido longitudinal.

Por esta razón, el ángulo de contacto debe ser lo más pequeño posible (poco consumo eléctrico y poco calentamiento significan poco pretensado).

Si la banda en el canto de cuchilla se mueve sólo en un sentido, para conseguir la elongación correcta de la banda puede utilizarse un tambor tensor, dependiente de la fuerza, colocado a continuación del tambor motriz, en vez de la habitual estación de tensado de husillos. Este tambor tensor móvil reduce la tensión de la banda en el canto de cuchilla y puede disminuir notablemente la fuerza de fricción de este canto en comparación con un sistema de tensado de husillos fijo.

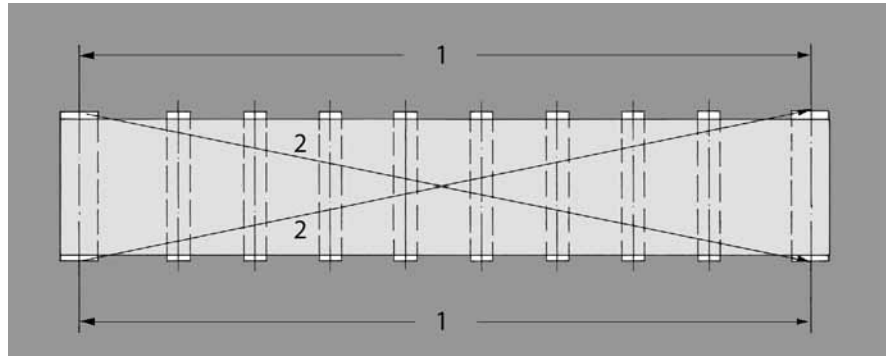
## Cantos de cuchilla rodantes



Los cantos de cuchilla rodantes se utilizan cada vez más, pues reducen considerablemente la fuerza de fricción en el canto. En este caso, son comunes los radios de cuchilla  $r = 4 - 10$  mm.

# Guiado de la banda

## Fundamentos de la estabilidad direccional de las bandas transportadoras



La instalación transportadora ha de ser lo más rígida posible. No debe torcerse a causa de las fuerzas ejercidas por la banda.

Los tambores de la instalación, sobre todo el tambor motriz, deben estar limpios. Elimine la pintura antioxidante, el aceite y las capas de suciedad de las mesas, los tambores y los rodillos. Sustituya las piezas dañadas o muy desgastadas.

Alinee paralelamente al eje los cantos de cuchilla, el tambor motriz, el tambor de reenvío y los rodillos de apoyo.

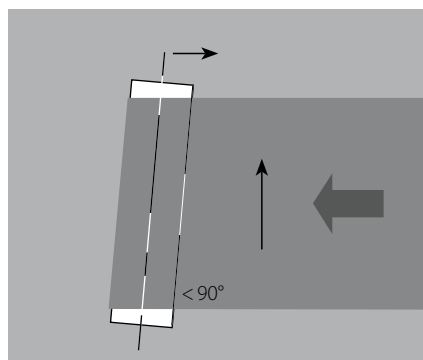
En primer lugar, pueden alinearse los tambores de los extremos de forma que queden paralelos y en ángulo recto con la instalación, regulando para ello los tambores hasta alcanzar la longitud necesaria para que las distancias entre ejes 1 y las distancias diagonales 2 sean iguales.

Otra posibilidad consiste en alinear primero el tambor motriz con un ángulo recto y, a continuación, regular el tambor de reenvío hasta que las distancias entre ejes 1 sean iguales.

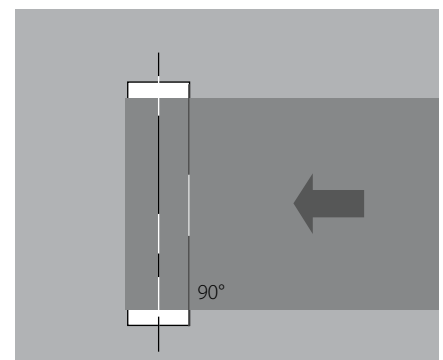
Después, partiendo de uno de los tambores de los extremos, pueden alinearse los distintos rodillos de apoyo o segmentos de la mesa para que queden paralelos al eje.

La banda debería cargarse siempre en el sentido de transporte y en el centro. Deben evitarse, en la medida de lo posible, las caídas de mercancías desde alturas elevadas.

Ha de tenerse en cuenta la calidad de la superficie de los tambores.



Los tambores cuyos ejes no forman un ángulo recto con el sentido de transporte de la banda hacen que ésta se desvíe.



Estabilidad direccional gracias al correcto alineamiento de los tambores en ángulo recto.



### Influencia de la temperatura

Una carga y un calentamiento elevados y asimétricos de la banda pueden provocar una variación irregular del estado de tensión interno en bandas reguladas.

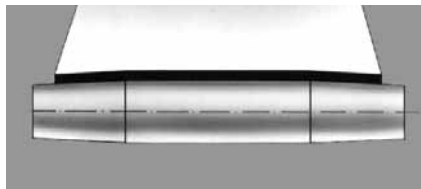
Esto origina fuerzas de control que pueden llegar a desviar la banda en determinadas circunstancias. Se recomienda un control automático de la banda.

### Influencia de la conicidad y del ancho de la banda

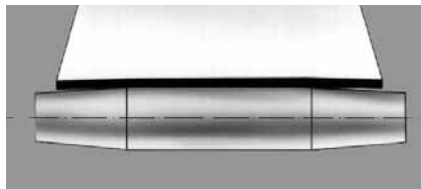
Una banda transportadora se centra con un tambor cónico-cilíndrico.

Cuando mayores sean la velocidad de la banda y el diámetro del tambor, mayor será el efecto de centrado.

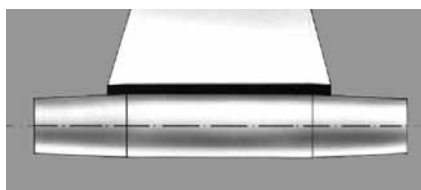
En la página 3 encontrará recomendaciones sobre la conicidad.



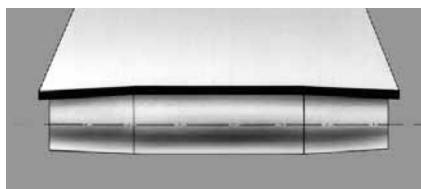
El tambor tiene una forma cónico-cilíndrica.



Conicidad demasiado acusada. La banda no está en contacto y no es guiada. Si la distancia entre ejes es corta, la elongación de montaje debe elegirse de manera que los cantos de la banda tengan contacto en todo momento.



La banda es demasiado estrecha. Solución: ajustar el paso al ancho de la banda.

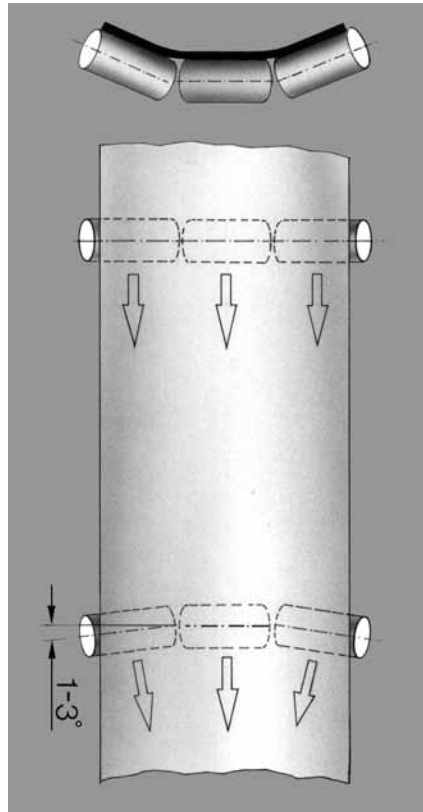


La banda es más ancha que el tambor. Esto debe evitarse a toda costa debido al efecto de control asimétrico, sobre todo en bandas con flexibilidad transversal.



MOVEMENT SYSTEMS

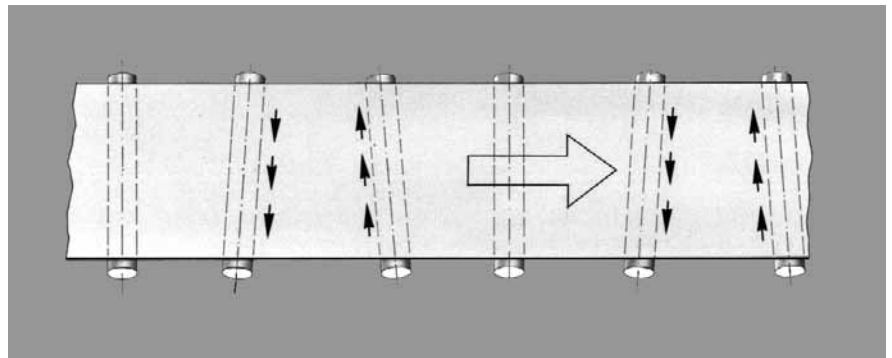
### Influencia de los rodillos de apoyo



En las bandas cóncavas se consigue un efecto de control girando los rodillos laterales de algunas estaciones de rodillos hasta  $3^\circ$  aprox. en el sentido de la marcha (caída), en función de la velocidad de la banda.

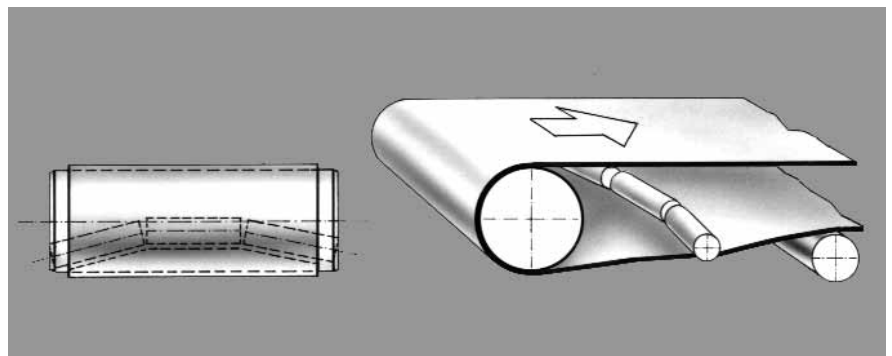
En las bandas no cóncavas suele conseguirse un efecto de control suficiente disponiendo algunos rodillos de apoyo en horizontal de forma que puedan regularse y ajustando a continuación una caída aproximada de  $2-4^\circ$ .

Esta aplicación es recomendable en bandas largas.



### Influencia de un juego de rodillos con concavidad negativa

Un rodillo con concavidad negativa situado en la parte inferior centra muy bien la banda cuando se coloca cerca del tambor de cola.

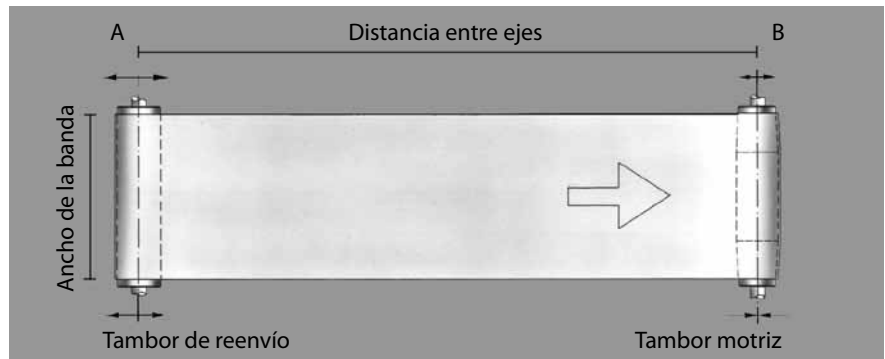




### Control de la banda con tambores cónico-cilíndricos

#### Control

- Colocar la banda y tensar los tambores A + B paralelamente al eje hasta que se logre la elongación de montaje necesaria para el funcionamiento.
- El movimiento de la banda se corrige tensando o destensando de un lado el tambor tensor B. La banda transportadora se mueve hacia el lado menos tenso.
- Podría ser necesaria la instalación de un sistema de guiado de la banda cerca del tambor de reenvío (p. ej., en bandas anchas y cortas).



Los tambores cónico-cilíndricos deben disponerse de manera que puedan ajustarse para compensar las tolerancias de fabricación de la instalación y de la banda.

Si la longitud de transporte es  $\geq 5$  m, los tambores de los dos extremos deben tener una forma cónico-cilíndrica.

Si no se consigue un guiado suficiente de la banda con los tambores cónico-cilíndri-

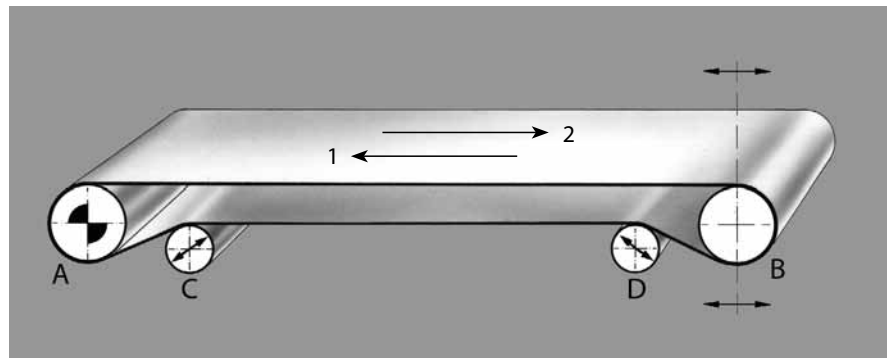
cos, pueden preverse, entre otros elementos, rodillos dispuestos oblicuamente o controles de banda automáticos.

En las instalaciones "cuadradas" (distancia entre ejes  $\sim$  ancho de la banda) o bien cuando la relación longitud/ancho es aún peor, la banda ya no debe controlarse con tambores cónico-cilíndricos. Se recomienda el uso de un sistema de control automático de la banda (página 15).

### Uso de tambores de presión

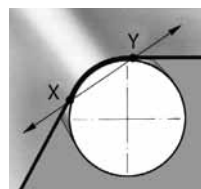
#### Control

- Alinear todos los tambores paralelamente al eje en el ajuste inicial.
- Colocar la banda y regular el tambor tensor B paralelamente al eje hasta alcanzar la longitud necesaria para conseguir la tensión requerida para el funcionamiento.
- Corregir el movimiento de la banda con el tambor C o D. Podría ser necesario un sistema de guiado de la banda, utilizando el tambor C o D como tambor de control.



El efecto de control es especialmente intenso cuando se emplean los tambores de presión C y D, sobre todo si éstos están en contacto con la cara recubierta de la banda transportadora (alto emparejamiento de coeficientes de fricción).

El mayor efecto de control siempre se debe al tambor de presión que se encuentra en la zona de cola: cuando el sentido de la banda es 1, por el tambor de presión D, y cuando el sentido de la banda es 2, por el tambor de presión C.

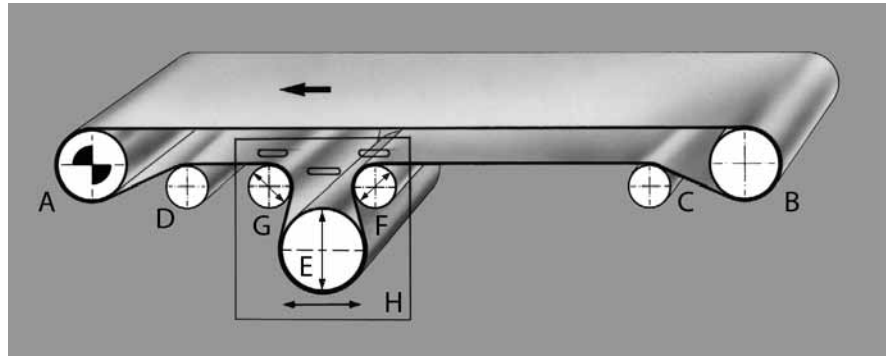


Los tambores de presión deben poder ajustarse en dirección XY (punto de entrada y salida de la banda). Así, los cantos de la banda apenas se ven afectados y se evitan las deformaciones acentuadas del tejido. El uso de tambores de presión con ajuste por motor permite poner en práctica un control automático de la banda muy eficaz (véase la página 15).

### Estación de tensado en la parte inferior

#### Control

- Alinear todos los tambores paralelamente al eje en el ajuste inicial.
- Colocar la banda y regular el tambor tensor E paralelamente al eje hasta alcanzar la longitud necesaria para conseguir la tensión requerida para el funcionamiento.
- Corregir el movimiento de la banda con el tambor de presión C y, si es necesario, con los tambores de reenvío G y F, o bien con la placa H. También en este caso podría ser necesario un sistema de guiado de la banda.



Los tambores de reenvío G y F, así como el tambor tensor E, pueden regularse en el sentido que indica la flecha; el tambor tensor E también puede ser una estación de accionamiento.

A modo de solución constructiva sencilla, los tambores G, F y E también pueden montarse formando una unidad sobre

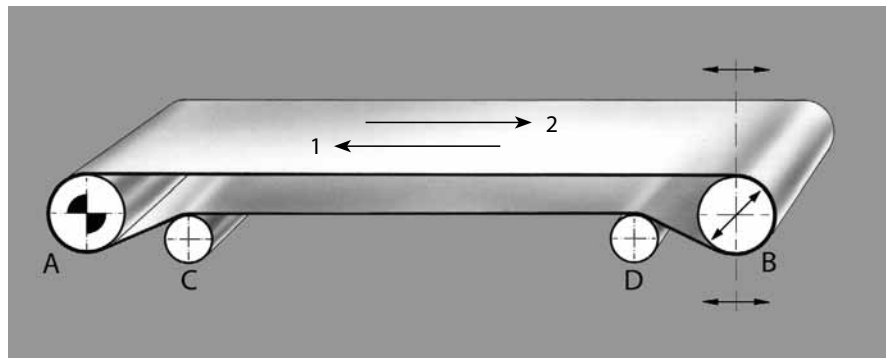
una placa H que pueda ajustarse en el sentido que indica la flecha.

La disposición, la ejecución y las características de control de los tambores A, B, C y D se describen en las páginas anteriores y siguientes.

### Instalaciones con inversión de la marcha

#### Control

- Ajustar todos los tambores paralelamente al eje en el estado inicial.
- Colocar la banda y regular el tambor tensor B paralelamente al eje hasta alcanzar la longitud necesaria para conseguir la tensión requerida para el funcionamiento.
- En el funcionamiento con inversión de la marcha, el movimiento de la banda no debe ajustarse mediante los tambores de presión, sino de los tambores cónico-cilíndricos de los extremos.



Para que la banda se desplace correctamente en el funcionamiento con inversión de la marcha es importante la precisión con la que se fabrican la instalación y la banda.

El control de las bandas en el funcionamiento con inversión de la marcha no es nada fácil. Cuando se controla la banda transportadora en un sentido, a menudo se desvía en el sentido contrario.

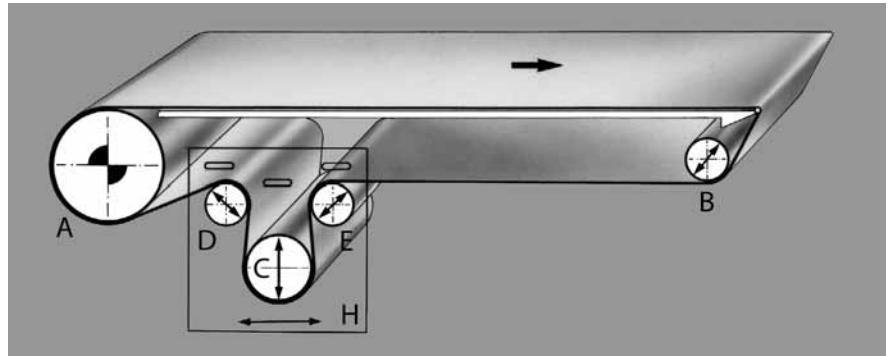
El ajuste correcto de los tambores lleva su tiempo. En las instalaciones muy cortas y anchas se recomienda utilizar un control automático de la banda para ambos sentidos de movimiento.



### Instalaciones de banda con canto de cuchilla

#### Control

- Ajustar todos los tambores y la cuchilla paralelamente al eje.
- Colocar la banda y regular el tambor tensor C hasta alcanzar la longitud necesaria para conseguir la tensión requerida para el funcionamiento. La tensión de la banda debe ser siempre lo más pequeña posible para evitar una carga y un calentamiento innecesariamente elevados (por la fricción) de la cuchilla.
- Corregir el movimiento de la banda con los tambores B, C, D y E, o bien con la placa H. Podría ser útil el uso de un sistema de guiado de la banda.



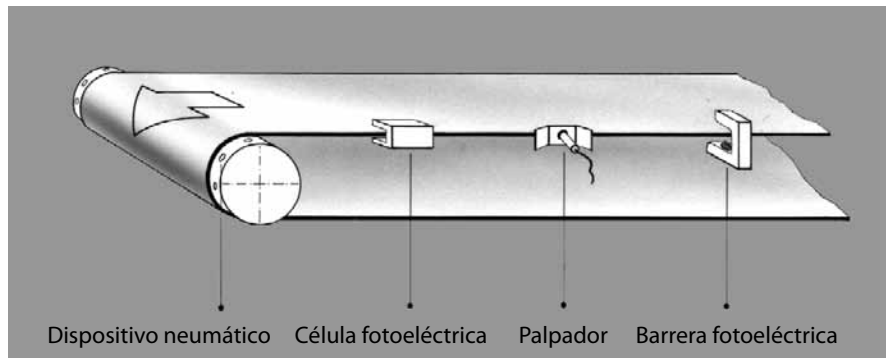
Las bandas en filo de cuchillo más cortas pueden guiarse como se representa en la figura. El tambor motriz A debe ser cónico-cilíndrico, mientras que los tambores de reenvío B, D, E y el tambor tensor C deben ser cilíndricos y ajustables para regular la banda en el sentido que indica la flecha.

Las instalaciones de banda en filo de cuchillo más largas (p. ej., instalaciones de refrigeración) suelen guiarse con un control automático. La desviación de la banda se indica por medio de un sensor de cantos de la banda.

Los tambores C, D y E pueden montarse sobre una placa H ajustable (como se describe también en la página 14).

### Sensor de cantos de la banda

Existen sensores de cantos de banda de diferentes tipos, por ejemplo mecánicos, hidráulicos, eléctricos, ópticos y neumáticos, los cuales activan el sistema de control cuando se desvía la posición de los cantos de la banda.



Dispositivo neumático    Célula fotoeléctrica    Palpador    Barrera fotoeléctrica

### Control automático de la banda

Los controles de banda automáticos suelen estar dotados de rodillos de presión pivotantes. En la mayoría de los casos, el ajuste se efectúa con la ayuda de husillos roscados accionados eléctricamente o mediante cilindros neumáticos, según los valores reales del canto de la banda, determinados por el sensor de cantos de banda.

En las instalaciones pequeñas también son posibles las soluciones puramente mecánicas, sin energía auxiliar.

### Uso de bandas con perfiles longitudinales

Las fuerzas transversales pueden amortiguarse con perfiles longitudinales soldados.

Sin embargo, estas fuerzas sólo pueden ser absorbidas en el área de la mesa.

Es **imprescindible** evitar la amortiguación de las fuerzas transversales por medio de las ranuras del rodillo de apoyo o de los tambores de los extremos. El incumplimiento de esta norma provoca que el perfil se monte en el borde de la ranura y destruya la banda.

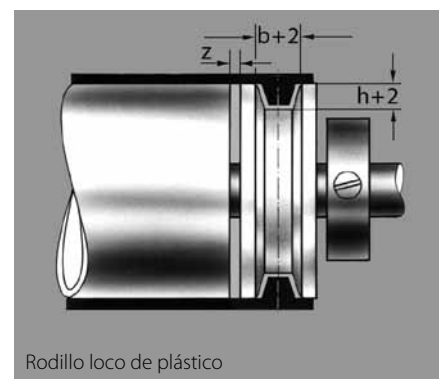
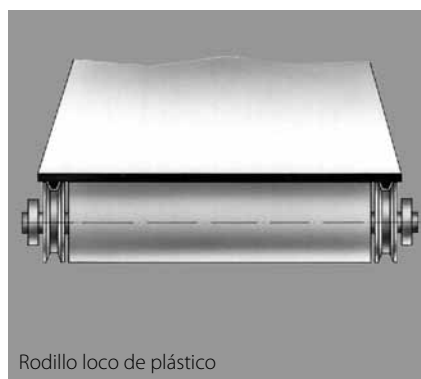
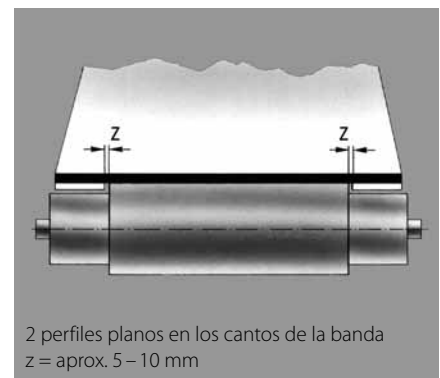
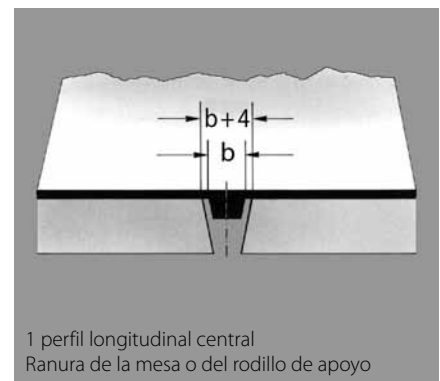
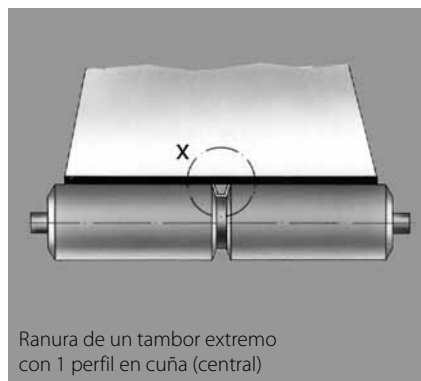
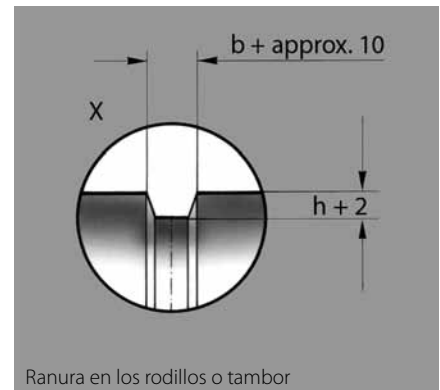
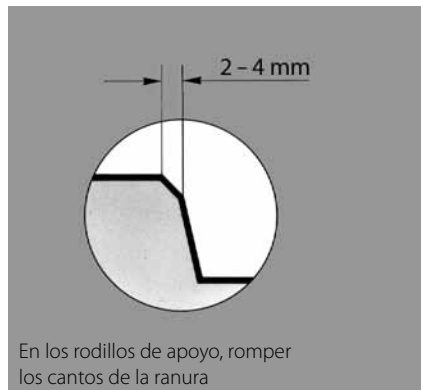
Las fuerzas transversales no deben influir en el movimiento de la banda sobre los tambores de los extremos. Las ranuras para los perfiles longitudinales deben ser al menos 8–10 mm más anchas que el perfil. Un juego amplio permite regular la banda sin que empiece enseguida lateralmente. En las "Indicaciones técnicas 2" (n.º ref. 318) se incluyen las longitudes de banda mínimas, así como datos sobre las medidas de los perfiles, las ejecuciones y los diámetros de tambor mínimos.

Deben evitarse todas las guías forzadas que puedan dañar los cantos de la banda, como, por ejemplo, listones delimitadores, rodillos, etc.

Se ha instalado un dispositivo de control automático por si aparecen grandes fuerzas laterales.

Las mitades de la mesa o los listones guía deben fijarse sólo cuando la banda se mueva correctamente. Por motivos de tolerancia, debe dejarse un espacio libre mínimo.

Si el ensuciamiento es considerable, deben preverse profundidades de ranura  $h$  mayores. Si se utilizan dos perfiles longitudinales la medida  $Z$  debe ser lo suficientemente grande.







### Flecha de los tambores y los rodillos

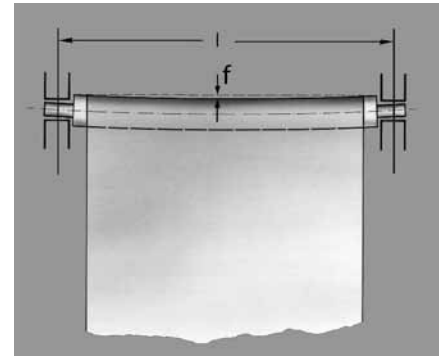
Una flecha excesiva de los tambores suele causar dificultades en el guiado de bandas anchas.

Motivos de la flecha:

- Fuerza de tracción de la banda en crecimiento lineal con el ancho.
- Diámetros de tambor pequeños condicionados por el funcionamiento.

Por ello, procure que no se superen los siguientes valores:

- Tambores cónico-cilíndricos: flecha  $y_{Tr} \leq 0,5 h$ .
- En tambores cilíndricos una flecha igual o mayor de  $y_{Tr} \leq h$  está permitida.
- Valores para h, véase "Tambor motriz".



- $F_R$  = fuerza incidente [N] (carga lineal), resultante de las fuerzas de tracción de la banda y el peso propio del tambor
- $F_R = \sqrt{(2 \cdot \varepsilon \cdot k_{1\%} \cdot b_0)^2 + (9,81 \cdot m_{Tr})^2}$
- $l$  = distancia entre los centros de los rodamientos [mm]
- $d, d_a, d_i$  = diámetro del eje [mm]
- $y_{Tr}$  = flecha del tambor [mm]
- $m_{Tr}$  = peso del tambor [kg]
- $k_{1\%}$  = fuerza de tracción de la banda después de la relajación [N/mm] con una alargamiento del 1 %

### Ejemplo de cálculo

Un tambor de acero de  $\varnothing 150$  mm y un grosor de pared de 10 mm tiene un ángulo de contacto de  $180^\circ$  con una banda Siegling Transilon de 2500 mm de ancho del tipo E 12/2 U0/UH. La banda se desplaza en horizontal.

E 12/2 tensada aprox. 0,2 % hasta 0,3 %  
 Peso del tambor = 27 kg  
 E = elasticidad N/mm<sup>2</sup>  
 E para acero =  $2,1 \cdot 10^5$  N/mm<sup>2</sup>

$l$  = 2600 mm  
 $d_a$  = 150 mm  
 $d_i$  = 130 mm  
 $k_{1\%}$  = 12

$$F_R = \sqrt{(2 \cdot 0,3 \cdot 12 \cdot 2500)^2 + (9,81 \cdot 27)^2} = 18002 \text{ N}$$

$$y_{Tr} = \frac{80 \cdot 18002 \cdot 2600^3}{96 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot (150^4 - 130^4) \cdot \pi}$$

$$y_{Tr} 1,81 > 0,35 \text{ mm} = f_{zul}$$

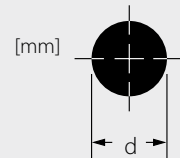
Apoyo por medio de un travesaño en el centro

$$y_{Tr} = \frac{80 \cdot 9001 \cdot 1300^3}{96 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot (150^4 - 130^4) \cdot \pi}$$

$$y_{Tr} = 0,23 \text{ mm} < 0,35 \text{ mm}$$

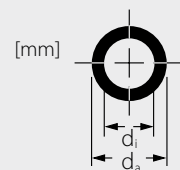
Eje macizo

$$y_{Tr} = \frac{80 \cdot F_R \cdot l^3}{E \cdot d^4 \cdot \pi \cdot 96} \quad [\text{mm}]$$



Eje hueco

$$y_{Tr} = \frac{80 \cdot F_R \cdot l^3}{E \cdot (d_a^4 - d_i^4) \cdot \pi \cdot 96} \quad [\text{mm}]$$



### Salida de la mercancía transportada

Los bultos suelen salir o rechazarse por un lado de la banda. En este caso, también es necesario asegurarse de que actúen sobre la banda las fuerzas transversales mínimas. Normalmente se utilizan deflectores pivotantes sin contacto, cuya forma depende principalmente de la mercancía transportada.

Para evitar que la banda se desvíe cuando se empuja o desplaza lateralmente la mercancía transportada, se recomienda lo siguiente:

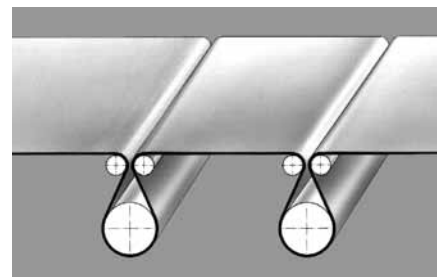
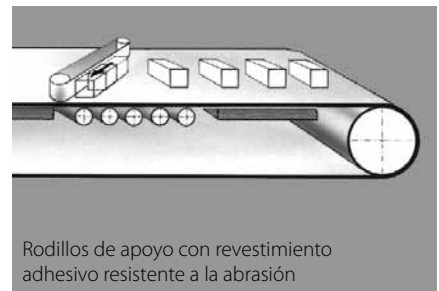
- revestir los rodillos de apoyo en el área de entrada con un forro de fricción que

aumente el coeficiente de fricción entre los rodillos de apoyo y la banda (véase más arriba);

- ampliar mediante medidas constructivas las superficies de contacto en el área de entrada (véase más abajo).

En caso de contacto múltiple aumenta el consumo de energía debido a las contraflechas, así como cuando las temperaturas son bajas. El montaje de un tambor cónico-cilíndrico permite estabilizar adicionalmente el movimiento de la banda.

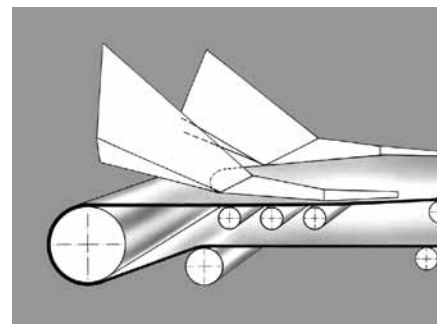
No es posible un guiado de la banda sobre el canto en el caso de bandas para transporte de mercancías ligeras.



### Entrada de la mercancía transportada

En el momento de carga, la banda transportadora se ve sometida a esfuerzos mecánicos en sentido vertical (impacto) y tangencial como consecuencia de la velocidad relativa entre la mercancía transportada y la banda. La misión del constructor consiste en pre-

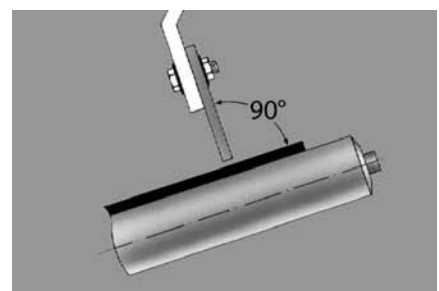
ver dispositivos mediante los cuales la mercancía transportada pase a la banda transportadora con poca energía de choque y una componente de velocidad en el sentido de marcha de la banda (caso ideal: la misma velocidad). La mercancía debe cargarse en el centro de la banda para evitar que ésta se desvíe (entrada de la mercancía, p. ej. mediante toboganes, chapas deflectoras, tolvas, silos de carga, etc.).



### Guiaderas

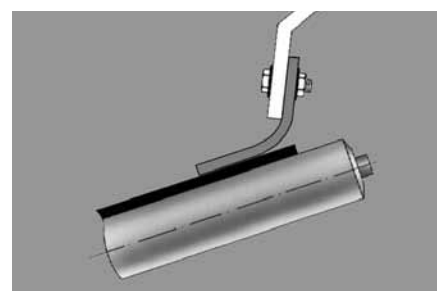
Las paredes de las tolvas o los listones guía deben abrirse en el sentido de marcha de la banda para evitar que la mercancía transportada quede aprisionada entre la guiadera (listón) y la banda.

Deben instalarse sobre la banda tan cerca como la mercancía transportada lo requiera. Las guiaderas apoyadas en la banda incrementan la fuerza tangencial. Este aumento ha de tenerse en cuenta a la hora de calcular las dimensiones de la banda. La guiadera debe colocarse formando un ángulo recto con la banda.



### Baberos

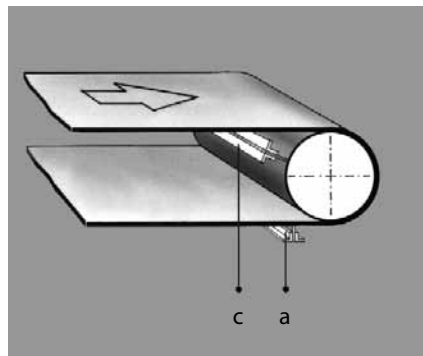
Cuando se transporta mercancía a granel ligera, el uso de baberos hechos del material de la banda transportadora puede ser una solución que presente poca fricción y ofrezca una buena capacidad de sellado. En caso necesario, el departamento técnico de Forbo Siegling le ayudará a elegir los tipos de banda adecuados.



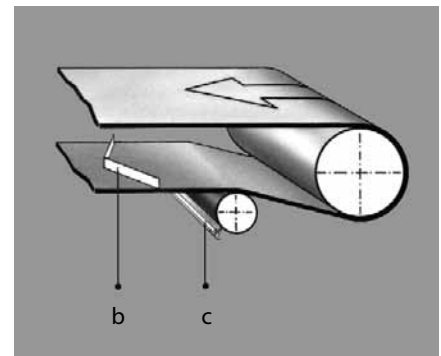
# Elementos de limpieza

## Rascadores

Hay muchas opciones para limpiar la mercancía adherida a una banda transportadora. No obstante, su eficacia dependerá en gran medida de las circunstancias concretas. A menudo basta con utilizar uno o varios rascadores: listones de plástico o goma con una montura de acero plano o perfilado, que se colocan transversalmente al sentido de la marcha. Es importante elegir con cuidado el material de los rascadores (no deben utilizarse trozos viejos de la banda transportadora, pues de lo contrario causaría un desgaste innecesario y rotura de la banda).



El rascador (a) debe colocarse tan cerca de la banda como sea posible, o bien en ligero contacto con ésta. Dado que el listón rascador se desgasta, debe preverse la posibilidad de reajustarlo (agujeros oblongos, etc.). En la parte inferior y antes del tambor extremo, suelen disponerse tejas deflectoras (b) que impiden que la mercancía que caiga acabe entre la banda y el tambor. Deben tocar la banda sólo un poco.

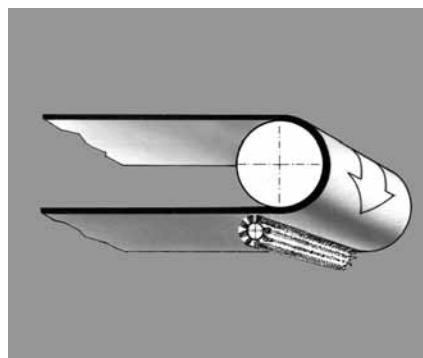


Los tambores lisos sin forro pueden mantenerse limpios con rascadores de acero (c). Estos rascadores pueden instalarse cerca de la superficie del tambor y adaptarse a la forma de la corona (por ejemplo, forma trapezoidal).

Si se emplean elementos de limpieza, debe tenerse en cuenta un suplemento de la potencia de accionamiento:

$$\begin{aligned} F_A &= \text{fuerza de ajuste} \\ F_{UR} &= \text{fuerza tangencial de los} \\ &\quad \text{elementos de limpieza} \\ P_R &= \text{potencia necesaria para} \\ &\quad \text{el elemento de limpieza} \\ F_{UR} &= F_A \cdot \mu \\ P_R &= \frac{F_{UR} \cdot V}{1000} \end{aligned}$$

## Cepillos



Para limpiar la banda pueden utilizarse también estaciones de lavado o cepillos rotatorios. Si la mercancía transportada es muy pegajosa, hay que asegurarse de que los cepillos no se vean perjudicados utilizando un rociador de agua o un baño de agua.

Tenga en cuenta lo siguiente:  
Una colocación incorrecta de los elementos de limpieza origina fuerzas de guiado laterales que pueden provocar que la banda se desvíe.



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.