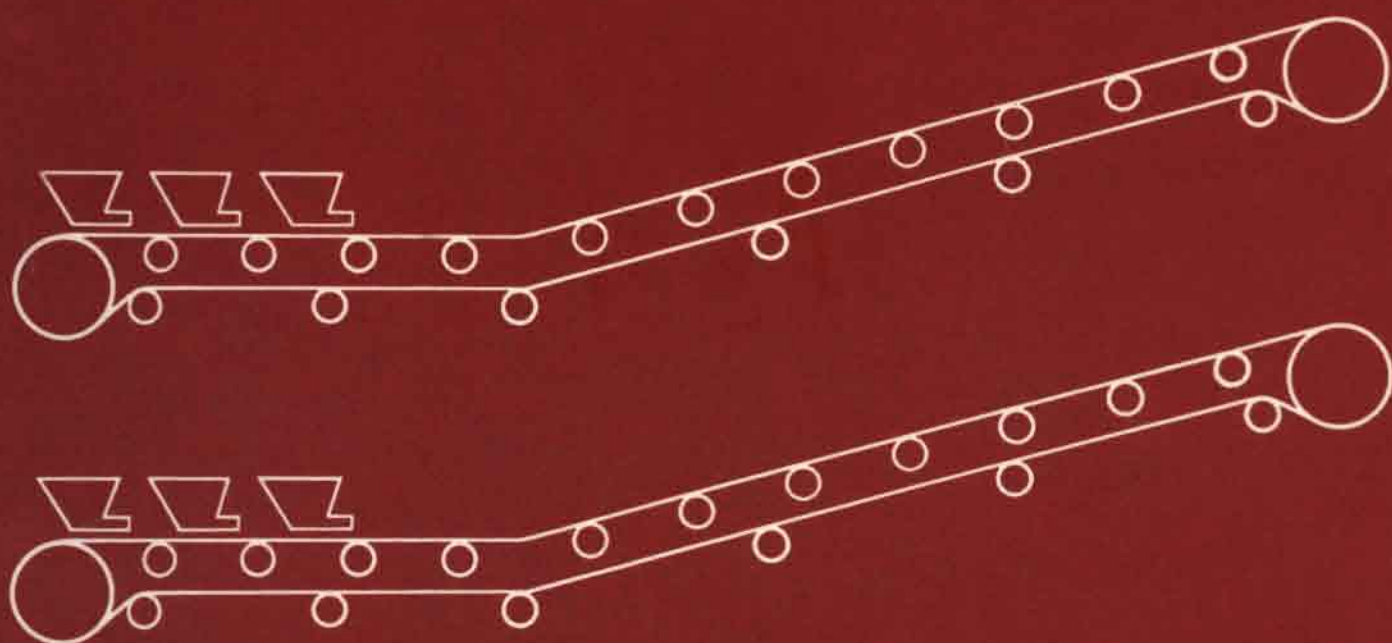


# *Manual de cálculo de cintas transportadoras*



**PIRELLI**

## INDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b> .....	7
<b>PARTE I</b>	
<b>Capítulo 1</b>	
<b>GENERALIDADES</b>	
1.1 Símbolos y unidades de medida .....	8
1.2 Configuración y disposición típica de las instalaciones de una cinta transportadora .....	9
1.3 Generalidades para el cálculo .....	11
1.4 Elección de la combinación ancho-velocidad más apropiada .....	11
<b>Capítulo 2</b>	
<b>METODO ANALITICO PARA EL CALCULO DE CINTAS</b>	
2.1 Preliminares .....	14
2.2 Esfuerzo en la periferia del tambor o tambores de la cabeza motriz .....	14
2.3 Potencia absorbida por el transportador .....	16
2.4 Esfuerzo periférico en el tambor motriz y tensión de la cinta a cada lado de este .....	16
2.5 Tensión $T_p$ en cinta inclinada debido al peso propio .....	18
2.6 Gráfico de las tensiones a lo largo de una cinta .....	19
2.6.1 Generalidades .....	19
2.6.2 Caso de la cinta parada, tensada .....	20
2.6.3 Introducción a los gráficos de los transportadores cargados y en movimiento .....	23
2.6.4 Algunos casos típicos de cintas cargadas y en movimiento .....	24
Transportador horizontal con cabeza motriz anterior y tensor en el extremo opuesto .....	24
Transportador horizontal con cabeza motriz anterior, provisto de un descargador .....	25
Transportador horizontal con cabeza motriz anterior y tensor en la misma extremidad .....	26
Transportador horizontal con cabeza motriz posterior .....	27
Transportador ascendente con cabeza motriz superior .....	27
Transportador ascendente con cabeza motriz inferior .....	29
Transportador descendente con cabeza motriz (o generador) superior .....	29
Cinta transportadora ascendente con cabeza colocada en el tramo de retorno .....	32
2.7 Determinación del tipo y número de telas .....	35
<b>Capítulo 3</b>	
<b>DETERMINACION DEL TIPO Y ESPESOR DE LA GOMA DE COBERTURA</b> .....	36
<b>Capítulo 4</b>	
<b>CALCULO RAPIDO DE UNA CINTA MEDIANTE TABLAS</b>	
4.1 Preliminares .....	37
4.2 Determinación de la potencia absorbida por la cinta .....	37
4.3 Determinación del tipo y número de telas de la cinta .....	40



<b>Capítulo 5</b>	Pág.
<b>CONTROL DE CALCULO</b> .....	44
5.1 Compatibilidad del número de telas de la cinta con su ancho y el tipo de material transportado .....	44
5.2 Adaptación del diámetro de los tambores al número de telas de la cinta .....	45
5.3 Compatibilidad de la tensión de montaje con una marcha regular de la cinta .....	45

<b>Capítulo 6</b>	
<b>METODO RAPIDO PARA EL CALCULO ORIENTATIVO DE UNA CINTA TRANSPORTADORA</b>	46

**PARTE II**

<b>Capítulo 7</b>	
<b>ALGUNAS SUGERENCIAS SOBRE EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACION DE CINTAS TRANSPORTADORAS</b> .....	47
7.1 Carga del material .....	47
7.2 Marcha de la cinta .....	47
7.3 Limpieza de la cinta .....	47
7.4 Empleo de guías de goma .....	48
7.5 Empalmes de la cinta .....	48
7.6 Conservación de la cinta .....	48

<b>Capítulo 8</b>	
<b>CAUSAS DE LOS INCONVENIENTES QUE SE OBSERVAN EN LAS INSTALACIONES DEFECTUOSAS Y SUS CORRECCIONES</b> .....	49

**PARTE III**

<b>Capítulo 9</b>	
<b>CALCULO DE CINTAS ELEVADORAS A CANGILONES-NORIAS</b>	
9.1 Elementos de cálculo y unidades de medida .....	104

**INDICE DE LAS TABLAS**

Tabla 1	Capacidad horaria de una cinta cóncava en relación con su ancho, velocidad, naturaleza y tamaño de los trozos de material transportado. Para tríos de rodillos portantes iguales, inclinados a 20° y material con 20° de sobrecarga dinámica. (Capacidad orientativa) .....	56
Tabla 2	Peso específico aparente, abrasividad, ángulo de reposo y ángulo de sobrecarga dinámica de los materiales. Máxima inclinación recomendable del transportador, en función del tipo de material. (Datos orientativos) .....	59
Tabla 3	Coefficiente de corrección de la capacidad de transporte en función del ángulo de concavidad de rodillos triples portantes y el ángulo de sobrecarga dinámica del material .....	62
Tabla 4	Coefficiente de corrección de la capacidad de transporte en función del ángulo de concavidad de rodillos portantes dobles y el ángulo de sobrecarga dinámica del material .....	62
Tabla 5	Coefficiente de corrección de la capacidad de transporte según el ángulo de inclinación de la cinta .....	62
Tabla 6	Coefficiente de corrección para determinar orientativamente la capacidad de transporte de cintas de anchos mayores a 1.300 mm .....	63
Tabla 7	Características típicas de ángulo de sobrecarga dinámica de los materiales .....	63
Tablas		
8-9-10	Potencia $N_1$ en CV necesaria para mover la cinta descargada a la velocidad de 1 m/seg .....	64
Tablas		
11-12-13	Potencia $N_2$ en CV para mover horizontalmente el material transportado .....	67
Tabla 14	Potencia $N_3$ en CV necesaria para elevar el material (cinta ascendente) .....	70
Tabla 15	Potencia $N_4$ en CV absorbida por un carro descargador fijo .....	71
Tabla 16	Potencia $N_5$ en CV absorbida por el carro descargador móvil, accionado por la misma cinta a una velocidad equivalente a $1/4$ de la de la cinta .....	71
Tabla 17	Prestaciones en CV de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido tipo L, algodón de 28 onzas, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor .....	72
Tabla 18	Idem para cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido tipo M, algodón de 32 onzas, o CN6 .....	75
Tabla 19	Idem para cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido tipo P, algodón de 35 onzas, o CN7 .....	79
Tabla 20	Idem para cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con telas $N_y$ 12,5 .....	82
Tabla 21	Idem para cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con telas $N_y$ 20 .....	87
Tabla 22	Coefficiente de corrección de la potencia de prestación de una cinta, para características de la cabeza motriz y del tensor, diferentes a las consideradas como tipo en las tablas 17, 18, 19, 20 y 21 .....	92



	Pág.
Tabla 23 Máximo y mínimo número de telas de una cinta con relación a su ancho y al tipo de material transportado .....	93
Tabla 24 Diámetros mínimos recomendados en función del tipo de telas L, M o P y del número de estas para tensiones superiores al 75 % de la prestación máxima.....	94
Tabla 25 Idem para tensiones del 50 al 75 % de la prestación máxima .....	95
Tabla 26 Idem para tensiones menores al 50 % de la prestación máxima .....	96
Tabla 27 Diámetros mínimos recomendados de poleas en función de las tensiones de prestación y número de telas para Ny 12,5 .....	97
Tabla 28 Idem para Ny 20 .....	97
Tabla 29 Ancho mínimo recomendado de las poleas en función del ancho de la cinta .....	98
Tabla 30 Tensión mínima de montaje para evitar que la cinta tenga un exceso de flexión con una caída superior al 2 % de la distancia entre rodillos .....	99
Tabla 31 Tipo y espesor de la goma de cobertura de la cara portante de la cinta en función del tipo y tamaño del material transportado y también de la frecuencia de carga de la cinta .....	100
Tabla 32 Tolerancias dimensionales de las cintas transportadoras en el ancho, largo, espesor goma de cobertura y del espesor total de la cinta .....	101
Tabla 33 Prestaciones de las cintas para ser usadas en norias elevadoras a cangilones .....	107
Tabla 34 Mínimo número de telas, según el tipo para elevadores a cangilones continuos en función de la saliente <i>a</i> y del tipo y granulometría del material .....	107
Tabla 35 Idem para cangilones discontinuos .....	108
Tabla 36 Diámetros mínimos admisibles de las poleas extremas según el número de telas ..	108

## INTRODUCCION

El presente Manual tiene por objeto guiar a nuestros clientes en el cálculo de las cintas transportadoras PIRELLI y facilitar las normas para su instalación y conservación.

En efecto, una larga duración de la cinta es consecuencia de una exacta proporción entre las relativas condiciones de trabajo y un buen mantenimiento que impidan el surgimiento de causas que dañen la cinta o que la obliguen a responder a solicitudes no previstas.

Cálculo, instalación y mantenimiento son, por lo tanto, los factores esenciales para la eficiencia y la duración de la cinta.

El Manual consta, de acuerdo con lo expuesto, de tres partes: una que se refiere al cálculo, otra relativa a instalación y mantenimiento y la tercera al cálculo de cintas para norias a cangilones.

En la primera, capítulo 2, se expone un método para el análisis y determinación más cuidadosa de las solicitudes de la cinta, análisis que se impone en el caso de cintas en condiciones de carga particularmente gravosas, grandes distancias de transporte o condiciones de trabajo que se aparten de la normalidad.

En el capítulo 3 se dan los criterios para la determinación del tipo y espesor de la cobertura de goma; en el capítulo 5, algunos requisitos que, en algunos casos, pueden llevar a una corrección de las características de la cinta antes definidas, o a sugerencias sobre modificaciones que han de aportarse a la instalación.

En el capítulo 4 se expresa un método de cálculo rápido mediante tablas, lo suficientemente aproximado, para determinar las características fundamentales de la cinta de que se trate, esto es, ancho, número y tipo de telas.

En el capítulo 6 se desarrolla un método de cálculo orientativo de una cinta transportadora para esquemas convencionales.

La segunda parte contiene las normas generales de instalación y mantenimiento, así como una relación de los inconvenientes o anomalías de funcionamiento que pueden presentarse en el curso de la vida de la cinta, sugiriendo los medios para corregirlos.

Los tipos de cintas transportadoras están estandarizados según una serie de normas de unificación que, fijando las características esenciales de las partes constructivas, ofrecen al usuario una garantía de calidad, y establecen los métodos para controlar dichas características. Esto proporciona, también, un criterio de comprobación en el plano técnico comercial de los varios tipos de cinta.



## PARTE I

### Capítulo 1

#### GENERALIDADES

##### 1.1

##### Símbolos y unidades de medida

##### Potencias (CV)

- $N_1$  Potencia absorbida para mover la cinta en vacío.
- $N_2$  Potencia absorbida para el transporte horizontal del material.
- $N_3$  Potencia absorbida para el transporte vertical del material (transportadores inclinados ascendentes).
- $N'_3$  Potencia a deducir para el transporte vertical del material (transportadores inclinados descendentes).
- $N_4$  Potencia absorbida por un carro descargador fijo.
- $N_5$  Potencia absorbida por un carro descargador móvil accionado por la propia cinta.
- $N$  Potencia total absorbida por una cinta.

##### Esfuerzos periféricos en el tambor motriz (kg)

- $P_1, P_2 \dots P_5$  Esfuerzos periféricos correspondientes a las potencias  $N_1, N_2 \dots N_5$  medidas en la periferia del tambor motriz.
- $P$  Esfuerzo periférico total correspondiente a la potencia total  $N$  medido en la periferia del tambor motriz.

##### Tensiones que inciden sobre la cinta (kg)

- $T_1$  Tensión encima del tambor motriz (o debajo si actúa como freno).
- $T_2$  Tensión debajo del tambor motriz (o encima si actúa como freno).
- $T_{máx}$  Tensión correspondiente a la sección de la cinta más solicitada.
- $T_p$  Tensión debida al peso propio de la cinta en los transportadores inclinados.
- $T_u$  Tensión producida por el tensor en las condiciones límites de adherencia.

##### Otras fuerzas (kg)

- $P_A$  Fuerza para mover la cinta descargada sobre los rodillos de soporte en el tramo de trabajo.
- $P_{it}$  Idem en el tramo de retorno.

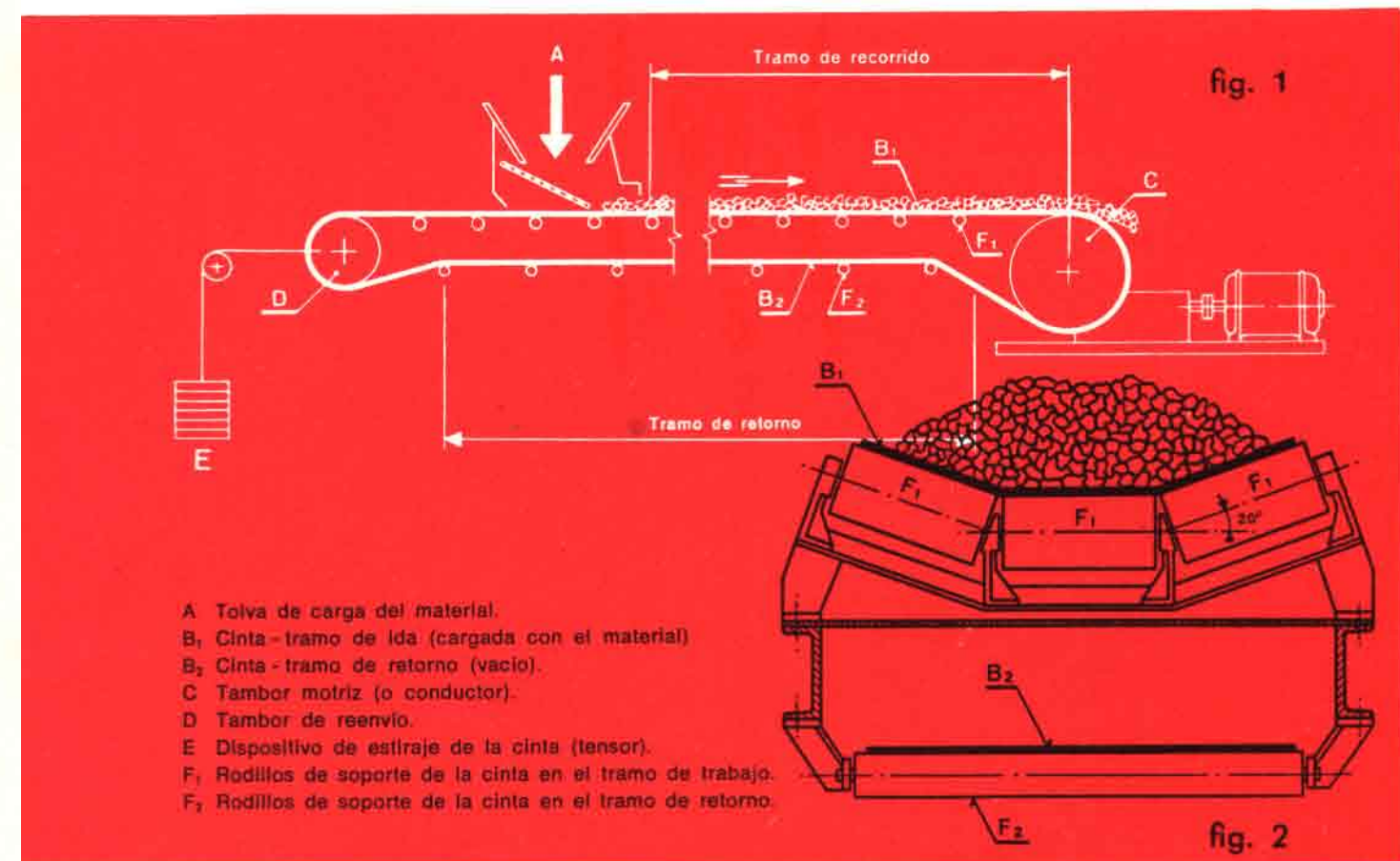
##### Otras medidas y coeficientes

- $l$  Distancia entre ejes de las poleas extremas del transportador (m).
- $L$  Proyección horizontal de  $l$  ( $l = L$  en los transportadores horizontales) (m).
- $H$  Proyección vertical de  $l$  (desnivel en los transportadores inclinados) (m).
- $Q$  Capacidad del transportador (Tn/h).
- $q_{11}$  Peso de la cinta y de las partes rodantes por metro de longitud (kg/m).
- $v$  Velocidad de la cinta (m/seg).
- $f$  Coeficiente efectivo de rozamiento entre cinta y tambor motriz.
- $f_1$  Coeficiente convencional de rozamiento entre cinta y tambor motriz.
- $f'$  Coeficiente de rozamiento de los rodillos de soporte sobre sus propios cojinetes.
- $K_1$   $T_1/P$  (en las condiciones límites de adherencia).
- $K_2$   $T_2/P$  (en las condiciones límites de adherencia).

##### 1.2

##### Configuración y disposición típica de las instalaciones de cintas transportadoras

Un transportador a cinta puede ser esquematizado como en la figura 1



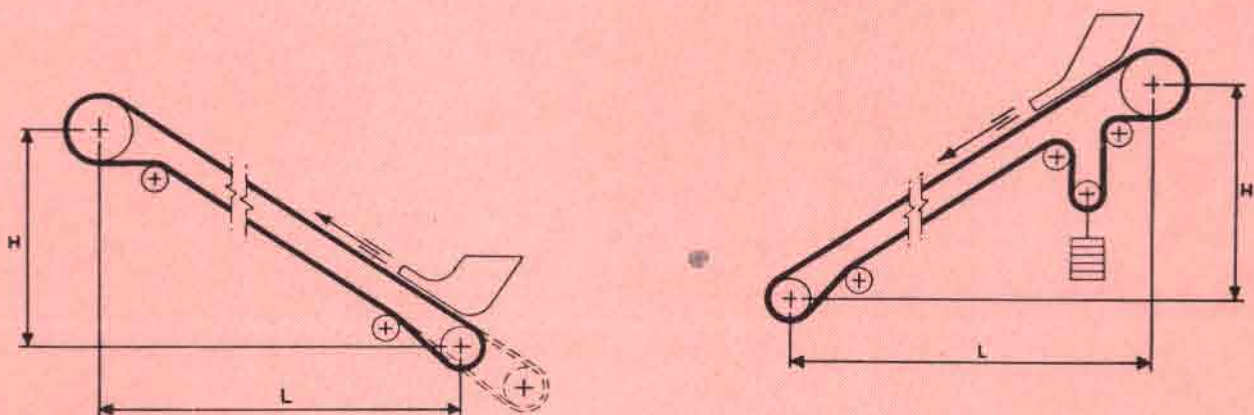
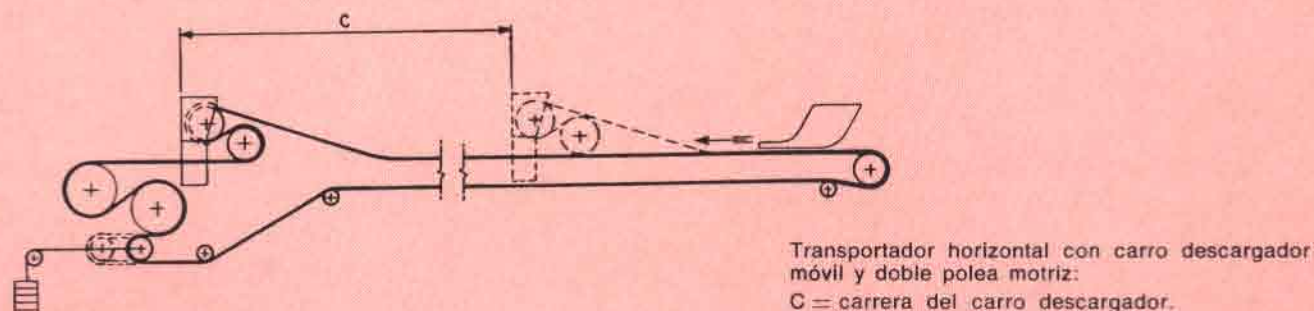
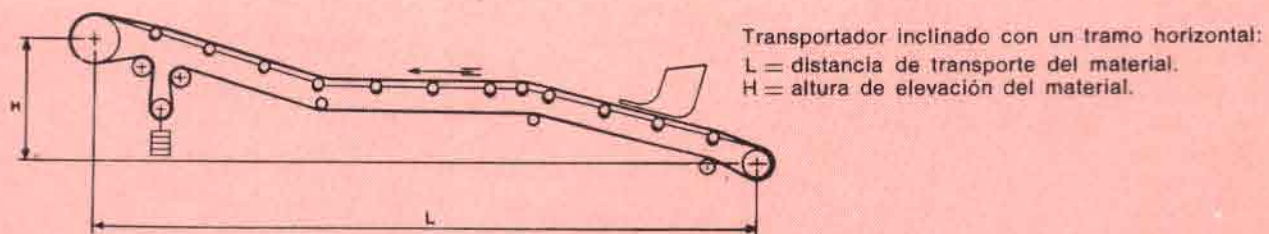
En la figura 1 aparecen, en forma esquemática y convencional, los elementos fundamentales del transportador: cinta, tambores extremos (motriz y de reenvío), rodillos de soporte de la cinta, tensor y tolva de carga del material.

La figura 2 muestra la sección transversal típica de un transportador. El material es cargado sobre la cinta que los rodillos de soporte  $F_1$  disponen en forma cóncava, de modo que se evite la caída de aquel y aumente, a igualdad de ancho de la cinta, la capacidad útil de transporte.

El tramo de retorno, por el cual la cinta corre descargada, está sostenido normalmente por rodillos rectos.

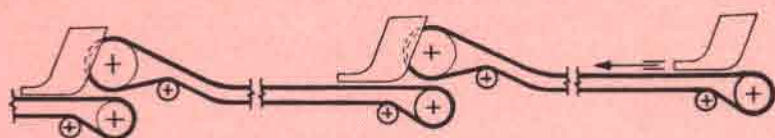
Las figuras que siguen muestran algunas disposiciones típicas de transportadores, dejando implícita la posibilidad de variantes y combinaciones diversas derivadas de las necesidades particulares de cada caso.



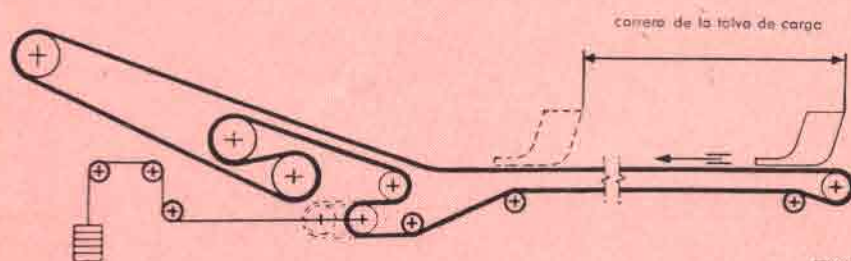


Transportador inclinado para elevación de material.

Transportador inclinado para descenso de material.



Transferencia de material de una cinta transportadora a otra.



Transportador con tolva de carga desplazable.

### 1.3

#### Generalidades para el cálculo

Se entiende por cálculo de una cinta transportadora la determinación de sus características técnicas (ancho, número y tipo de telas, calidad y espesor de la goma de cobertura) en relación a los elementos conocidos del transportador:

- Naturaleza y tamaño de los trozos del material a transportar.
- Capacidad horaria.
- Disposición y longitud de la cinta.

Si se trata de un transportador ya existente, capacidad, ancho y velocidad son ya conocidos con anterioridad. Si, por el contrario, se trata de una nueva instalación, la definición de la cinta está subordinada a la determinación de la combinación más conveniente del ancho y velocidad de la misma para una capacidad horaria dada y un cierto tipo de material, además del cumplimiento de una serie de relaciones constructivas. En efecto, si una cinta va a más velocidad a igualdad de capacidad, resulta más estrecha, y por ello menos costosa; pero, por otra parte, el tamaño de los trozos del material, la acción abrasiva de los mismos sobre la cinta y la necesidad de prevenir la rotura de dichos trozos, son factores que limitan la velocidad a adoptar.

### 1.4

#### Elección de la combinación ancho-velocidad más apropiada

La base de tal búsqueda es la Tabla 1, que da la capacidad horaria orientativa en función del peso específico del material transportado, velocidad y ancho de la cinta. La Tabla lleva anexa la indicación de la máxima granulometría del material compatible con los varios anchos de la cinta. Los valores de la Tabla presuponen que sean satisfechas las siguientes condiciones:

- Cinta cóncava con rodillos de soporte triple, iguales e inclinados  $20^\circ$ , respecto a la horizontal, y  $20^\circ$  de sobrecarga dinámica del material (si la cinta se mueve sobre rodillos de soporte planos las capacidades dadas en la Tabla deben reducirse en un 50 %).
- Instalación en buenas condiciones de mantenimiento.
- Adecuado sistema de carga del material, de forma que los trozos mayores sean acompañados por otros menores que les sirvan de lecho.
- Carga tendencialmente regular y uniforme.
- Eventual inclinación de la cinta no superior a la máxima compatible con el material transportado (véase Tabla 2).
- Cinta totalmente horizontal.

Las velocidades de transporte contenidas en la Tabla 1 se pueden considerar subdivididas en tres grupos o zonas distinguidos por diferente coloración.

Las velocidades más elevadas pueden adoptarse cuando el material está constituido en gran parte por polvo y es poco abrasivo. Tales velocidades también pueden emplearse convenientemente en el caso de cintas para largas distancias de transporte y con capacidad elevada del mismo, aun con materiales pesados y abrasivos, ya que la acción abrasiva resulta inversamente proporcional a la longitud de las cintas, como se especifica más adelante en la página 36. Las velocidades medias son para materiales medianamente abrasivos, y las más bajas para materiales fuertemente abrasivos.

Para el caso en que la sección transversal del trío de rodillos inclinados de soporte (o rodillos portantes) tengan otro ángulo de inclinación o concavado distinto al de  $20^\circ$ , con rodillos de igual largo, o que el material tenga un ángulo de sobrecarga dinámica distinto a  $20^\circ$ , las capacidades orientativas indicadas en la Tabla 1 deberán ser corregidas con los coeficientes de corrección que se indican en la Tabla 3. Estos coeficientes están dados en función del ángulo de sobrecarga dinámica de cada material, como se indica en la Tabla 2.

Ello se explica teniendo en cuenta que los distintos materiales sobre la cinta transportadora tienen un ángulo de reposo o cúspide como se indica en la Tabla 2. Pero dicho ángulo se modifica al estar la cinta en movimiento, tomando otro ángulo de sobrecarga dinámica (Tabla 2), es decir, sufre un acomodamiento. Considerando que las capacidades de la Tabla 1 son para secciones de tríos de rodillos portantes iguales e inclinados a  $20^\circ$ , para materiales con igual ángulo de sobrecarga dinámica en el caso de distinta inclinación de los tríos portantes, u otro ángulo de sobrecarga dinámica, las capacidades de la Tabla 1 se corrigen multiplicándolas por el coeficiente de la Tabla 3, obteniéndose la capacidad corregida.



Para el caso de que la sección transversal de los rodillos portantes sea con dos rodillos iguales, se deberá corregir la capacidad indicada en la Tabla 1 con los coeficientes de corrección que se indican en la Tabla 4, en función del ángulo de concavado y del de sobrecarga dinámica del material procediendo igualmente que en el caso anterior.

Para el caso de cintas inclinadas (ascendentes) de superficie lisa, en la cual el material sufrirá un acomodamiento y deslizamiento sobre la misma, las capacidades se verán modificadas según el ángulo de inclinación de la cinta por medio de los coeficientes indicados en la Tabla 5.

Es decir, las capacidades de la Tabla 1 en función del ancho de la cinta, peso del material y velocidad (según granulometría) se tomarán directamente para el caso de tríos de rodillos iguales inclinados a 20° y para materiales de 20° de sobrecarga dinámica y cintas horizontales. Para el caso de variación de cualquiera de estos datos, se deberán corregir las capacidades, respectivamente, multiplicando por los coeficientes de las Tablas 3 ó 4 en combinación con la 5.

En el caso de condiciones distintas a las que se indican en la Tabla 1 (concavado 20° y sobrecarga 20°) y que se desee conocer la capacidad de una cinta, será útil el método indicado anteriormente, pero para facilitar la elección de la combinación ancho-velocidad y obtener una capacidad deseada, se deberá dividir esta por los coeficientes respectivos de las Tablas 3, 4 ó 5, según corresponda. De esta forma se buscará en la Tabla 1 una combinación ancho-velocidad para una capacidad distinta (controlando siempre la relación velocidad, abrasión, granulometría), la que aplicándole los coeficientes de corrección respectivos dará la capacidad real deseada. De esta forma se evitará el cálculo por aproximaciones sucesivas.

– El procedimiento para el uso de las Tablas es el siguiente:

- Se determina el peso específico aparente del material transportado (Tabla 2).
- Se verifica la máxima inclinación, la abrasividad y el ángulo de sobrecarga dinámica del material (Tabla 2).
- Se obtiene el coeficiente de corrección según los rodillos portantes, su ángulo de inclinación y el ángulo de sobrecarga dinámica del material.
- Se determina el coeficiente de corrección según los grados de inclinación de la cinta (Tabla 5).
- Para el caso de concavado 20°, sobrecarga dinámica 20° y cinta horizontal, mediante la lectura de la Tabla 1, siendo conocida la capacidad y habiendo sido fijada la velocidad de transporte, se determina el ancho de la cinta. Se verifica que dicho ancho sea compatible con la granulometría del material.

- En caso de ser distinto el ángulo de concavado, la sobrecarga dinámica del material o tratarse de una cinta inclinada, se divide la capacidad real requerida por los coeficientes resultantes de las respectivas Tablas 3, 4 ó 5, obteniéndose una capacidad "ficticia", la que mediante la lectura de la Tabla 1 permite obtener el ancho de la cinta deseada.
- Se verifica la capacidad real requerida, multiplicando la capacidad "ficticia" obtenida por los coeficientes de corrección que corresponda.

#### Ejemplo

Material a transportar . . . . .	Piedra caliza triturada
Granulometría del material . . .	Menor de 12 mm
Capacidad requerida . . . . .	600 tn/hora
Rodillos de soporte y ángulo de concavado . . . . .	Triples, igual largo y 35° de inclinación de rodillos
Peso específico aparente del material . . . . .	1 500 kg/m <sup>3</sup>
Angulo de inclinación de la cinta . . . . .	18°

- En la Tabla 2 se confirma el peso específico aparente del material (granulometría 12 mm) en 1.500 kg/m<sup>3</sup>
- En la Tabla 2 se obtiene:  
Máxima inclinación recomendada = 18°  
Abrasividad del material = P.A. (poco abrasivo)  
Angulo de sobrecarga dinámica del material = 25°
- En la Tabla 3 (rodillos triples iguales) se tiene:  
Coeficiente de corrección según ángulo de concavado (llamado también ángulo de inclinación de rodillos) y sobrecarga dinámica, considerando que el material tiene una sobrecarga de 25° y en la Tabla figuran 20° y 30°, se debe interpolar:  
Coeficiente concavado 35° y sobrecarga 20° = 1,195  
Coeficiente concavado 35° y sobrecarga 30° = 1,411  
Se obtiene:  
Coeficiente concavado 35° y sobrecarga 25° = 1,303
- En la Tabla 5 se obtiene el coeficiente de corrección por inclinación de la cinta:  
Coeficiente inclinación cinta 18° = 0,85
- Si la cinta fuera de concavado 20° y sobrecarga 20°, la lectura del ancho se hará directamente en la Tabla 1, y se verificará la compatibilidad con la granulometría.  
Como este ejemplo es distinto se procede:

- Por medio de los coeficientes de corrección citados en los puntos anteriores, conociendo la capacidad real, y para evitar cálculos de aproximación, se determina la capacidad ficticia de la cinta.

$$\text{Capacidad ficticia} = \frac{\text{Capacidad real}}{\text{Coeficiente corrección de concavado y sobrecarga multiplicado por coeficiente corrección de inclinación}}$$

$$\text{Capacidad ficticia} = \frac{600}{1,303 \times 0,85} = 542 \text{ tn/h}$$

Se debe tener en cuenta que la capacidad real de la cinta es de 600 ton/hora, pero para facilitar la obtención por las Tablas se opera con la capacidad ficticia.

Determinación del ancho:

Considerando el material P.A. (poco abrasivo), ver la Tabla 2, se puede fijar una velocidad máxima de 4 m/seg (véase la Tabla 1).

La capacidad requerida puede ser satisfecha por diversos pares de valores de ancho y velocidad:

– Se verifica con la capacidad "ficticia" = 542 tn/h

- Ancho, 700 mm      velocidad, 2,5 m/seg
- Ancho, 900 mm      velocidad, 1,5 m/seg
- Ancho, 1 100 mm    velocidad, 0,93 m/seg (interpolando)

Para este caso en particular, se podrían obtener diversos anchos y velocidades.

- Para verificar la capacidad real se multiplica la capacidad "ficticia" por los coeficientes de corrección de concavado-sobrecarga e inclinación:

$$\begin{aligned} \text{Capacidad real} &= \\ \text{Cap. fict.} \times \text{Coef. concav.} \times \text{sobrec.} \times \text{Coef. inclin.} &= \\ &= 542 \times 1,303 \times 0,85 = 600 \text{ tn/h} \end{aligned}$$



**Capítulo 2**

**METODO ANALITICO  
PARA EL CALCULO DE CINTAS TRANSPORTADORAS  
DISTRIBUCION DE LA TENSION A LO LARGO  
DE LAS CINTAS**

**2.1**

**Preliminares**

Es bien sabido y fácilmente intuible, que la sollicitación por tensión que actúa en la sección de una cinta transportadora en su trabajo normal, varía a lo largo de la misma.

El cálculo exacto de una cinta (tipo y número de telas) requiere, por tanto, la determinación de la tensión que actúa en la zona o sección más sollicitada.

A este método de cálculo se deberá recurrir en especial en los casos de transportadores con tensiones elevadas.

Son estos casos los siguientes:

- cintas transportadoras inclinadas con fuerte pendiente
- cintas transportadoras descendentes
- cintas transportadoras plano-ascendentes o plano-descendentes
- otros casos más complejos.

Un cálculo exacto de las tensiones también es necesario en las cintas transportadoras con gran distancia entre ejes, incluso si son del tipo clásico y horizontales.

El cálculo exacto de las tensiones debe tener en cuenta, además de los factores normales, la posición de la polea motriz, el tipo de motor y el tipo de tensor. En este capítulo describimos, pues, el método para la determinación de la tensión que actúa en las diversas secciones de la cinta y, por consiguiente, el valor de la tensión, en correspondencia con la zona más sollicitada, que determina el tipo y el número de telas a adoptar.

Vienen sucesivamente expuestos:

- a.** Análisis y valoración de la sollicitación por tensión producida por los varios factores de trabajo y de instalación.
- b.** Determinación gráfico-analítica de las tensiones totales en las diversas secciones de la cinta.

**2.2**

**Esfuerzo en la periferia del tambor o tambores de la cabeza motriz**

El esfuerzo en la periferia del tambor o de los tambores de la cabeza motriz debe vencer todas las resistencias que se opongan al movimiento y está constituido por la suma de los siguientes esfuerzos:

- a.** Esfuerzo necesario para mover la cinta en vacío, que corresponde al esfuerzo necesario para vencer los rozamientos producidos por la cinta transportadora, los rodillos y los tambores.

- b.** Esfuerzo necesario para vencer los rozamientos producidos por el transporte horizontal del material.
- c.** Esfuerzo necesario para elevar el material: en el caso de cintas descendentes, el esfuerzo generado por el descenso del material en sí, puede resultar motor.
- d.** Esfuerzo necesario para vencer la resistencia debida a eventuales descargadores fijos o móviles.

Analizándolos particularmente:

- a.** Esfuerzo necesario para mover la cinta en vacío.

Indicamos con:

$f'$  = coeficiente de rozamiento de los rodillos (ver la Tabla siguiente)

$l_0$  = un suplemento ficticio destinado a incrementar la distancia entre ejes; como promedio puede adoptarse

$$l_0 = 60 - 0,2 L \text{ (metros)}$$

$Q_p$  = peso de la cinta y de las partes rodantes (kg).

$q_p = \frac{Q_p}{l}$  = peso de la cinta y de las partes rodantes referido a 1 m de distancia real entre ejes (kg/m).

El esfuerzo necesario para mover la cinta en vacío será:

$$P_1 = f' q_p (l + l_0)$$

Este esfuerzo puede considerarse subdividido en el esfuerzo necesario para mover el tramo cargado  $P_A$  y el tramo de retorno  $P_R$  siendo

$$P_1 = P_A + P_R$$

En general  $P_A > P_R$  ya que los rodillos soportes de la cinta están más distanciados en el ramal de retorno que en el ramal cargado. En la mayoría de los casos se tiene:

$$P_A = \frac{2}{3} P_1 \quad P_R = \frac{1}{3} P_1$$

Si se desea una valoración más precisa se deberá calcular separadamente  $P_A$  y  $P_R$  con las fórmulas:

$$P_A = f' q_n (l + l_0)$$

$$P_R = f' q_r (l + l_0)$$

en donde  $q_n$  y  $q_r$  representan el peso por metro de cinta y partes rodantes del tramo cargado y del tramo de retorno respectivamente.

Elementos que producen rozamiento	Coefficiente de rozamiento $f$
Rodillos portantes con cojinetes a bolas, mantenimiento óptimo	0,022
Rodillos portantes con cojinetes a bolas, mantenimiento normal	0,03
Rodillos portantes con cojinetes de bronce, mantenimiento deficiente	0,05
Cinta sin cobertura de goma deslizando sobre superficie metálica pulida	0,3
Cinta sin cobertura de goma deslizando sobre superficie de madera lisa	0,35
Cinta con cobertura de goma deslizando sobre superficie metálica pulida	0,5
Cinta con cobertura de goma deslizando sobre superficie de madera lisa	0,45

- b.** Esfuerzo necesario para mover el material. Adoptando los mismos símbolos del párrafo anterior, pero indicando con  $q_m$  el peso del material transportado por metro lineal del transportador (kg/m) se tiene:

$$P_2 = f' q_m (l + l_0)$$

siendo

$$q_m = \frac{Q}{3,6 v}$$

por tanto

$$P_2 = f \frac{Q}{3,6 v} (l + l_0)$$

- c.** Esfuerzo necesario para mover verticalmente el material. Viene dado por la relación:

$$P_3 = \frac{QH}{3,6 v}$$

- d.** Esfuerzo necesario para vencer la resistencia ofrecida por eventuales descargadores. Indicado con:

$x, y$  = dos constantes que son función exclusiva del ancho de la cinta, se tiene:

Para un descargador:

$$P_4 = x \frac{Q}{v}$$

Para mover un descargador móvil (teniendo este una velocidad que en general se fija a  $\frac{1}{6}$  de la de la cinta) se precisa un esfuerzo:

$$P_5 = y$$

Los valores de  $x$  e  $y$  se dan en la Tabla siguiente:

Ancho cinta mm	x	y	Ancho cinta mm	x	y
300	0,3	29,2	900	0,42	88,5
400	0,3	29,2	1 000	0,45	97,5
500	0,337	42,7	1 100	0,48	108,7
600	0,337	50,2	1 200	0,51	120,7
700	0,39	62,2	1 300	0,555	138,7
800	0,405	75			

El esfuerzo total en la periferia del tambor o tambores motrices será evidentemente:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5$$



**2.3**

**Potencia absorbida por el transportador**

Conocidos los esfuerzos en la periferia del tambor motriz y la velocidad  $v$  de la cinta, es inmediato el cálculo de las respectivas potencias absorbidas por el transportador.

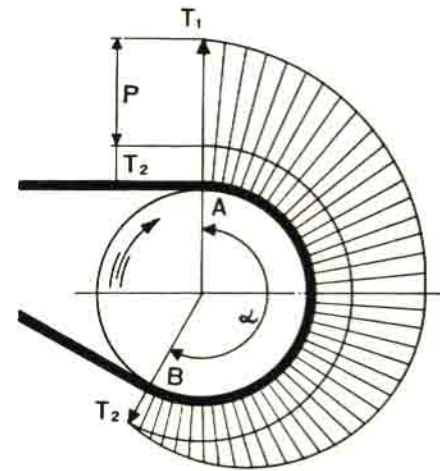
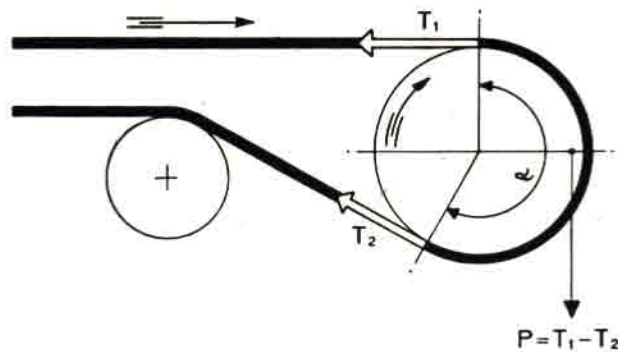
$$N_1 = \frac{P_1}{75} v \quad ; \quad N_2 = \frac{P_2}{75} v \dots \text{ (CV)}$$

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 = \frac{P}{75} v \quad \text{(CV)}$$

$$P = \frac{75 N}{v} = P_1 + P_2 \dots \quad \text{(kg)}$$

**2.4**

**Esfuerzo periférico en el tambor motriz y tensión de la cinta a cada lado de este**



Por la teoría de transmisión de potencia con correas planas se sabe que el esfuerzo periférico en la llanta de la polea motriz corresponde al par motriz transmitido y depende de la diferencia de tensiones entre ramal tensado y ramal flojo.

Refiriéndonos a las figuras, tendremos:

$$P = T_1 - T_2$$

Pasando del punto A al punto B, la tensión de la correa pasa, siguiendo una ley de variación exponencial, del valor  $T_1$  al valor  $T_2$ .

Entre  $T_1$  y  $T_2$  existe la notable relación:

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f\alpha}$$

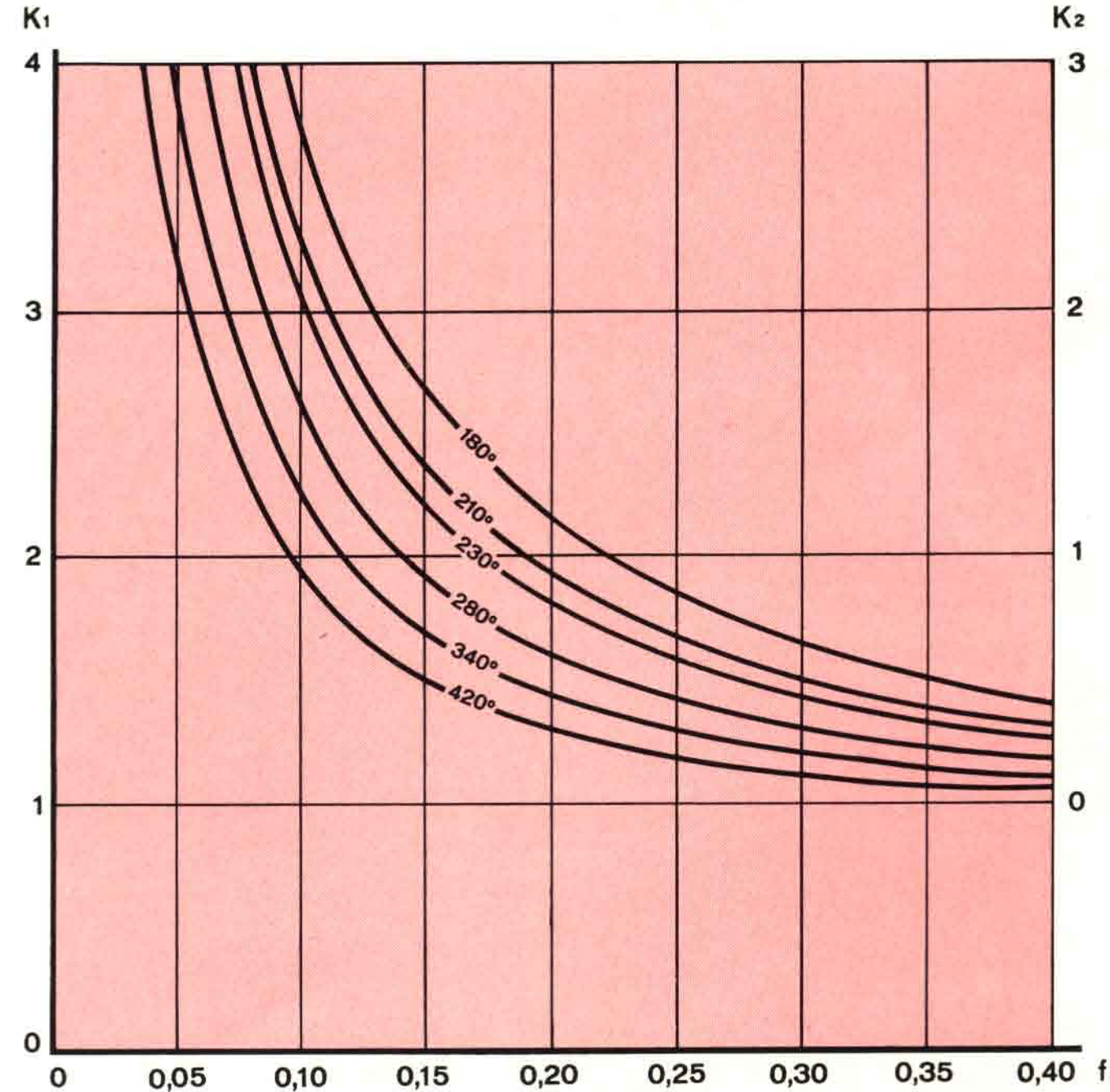
El signo ( $\geq$ ) define la condición límite de rozamiento, en el sentido de que si la relación  $T_1/T_2$  resulta  $> e^{f\alpha}$ , el tambor motriz desliza sobre la cinta sin transmitir el movimiento. De las dos relaciones antedichas se deducen las dos siguientes:

$$T_1 \geq P \left( 1 + \frac{1}{e^{f\alpha} - 1} \right) = P K_1$$

$$T_2 \geq P \frac{1}{e^{f\alpha} - 1} = P K_2$$

Los valores de  $K_1$  y  $K_2$ , que son función del arco abrazado  $\alpha$  (el cual puede llegar hasta  $420^\circ$  cuando

se tiene un doble tambor motriz) y del valor del coeficiente de rozamiento  $f$ , se pueden obtener del diagrama que sigue:



Teniendo presente lo antedicho, estamos en condiciones de calcular el mínimo valor de la tensión a cada lado del tambor motriz, conociendo los

valores  $P$  (esfuerzo periférico),  $\alpha$  (ángulo abrazado) y el coeficiente de rozamiento mediante las fórmulas:

$$T_1 = P K_1$$

$$T_2 = P K_2$$



Debido a que  $K_1$  y  $K_2$  disminuyen al crecer el coeficiente de rozamiento y por consiguiente, también disminuyen  $T_1$  y  $T_2$ , adoptaremos para el cálculo un "coeficiente convencional de rozamiento  $f_1$ " algo reducido respecto al real, obteniéndose de esta forma un cierto grado de seguridad respecto al deslizamiento. Por otra parte, debemos hacer constar que en una cinta transportadora el rozamiento, además de depender de la naturaleza de la superficie del tambor motriz, está más o menos asegurada por el tipo de tensor empleado con relación a su mayor o menor capacidad de mantener una adecuada

tensión de la cinta en todas las condiciones de trabajo: puesta en marcha, variación de temperatura, alargamiento inelástico de la cinta, etc. Desde este punto de vista, el tensor a contrapeso capaz de mantener una tensión constante es sensiblemente superior al tensor a tornillos, que también requiere periódicamente la intervención del personal para la regularización de la tensión. Por todas estas razones, el coeficiente convencional de rozamiento resulta función de la cara externa del tambor y del tipo de tensor en base a las cuatro combinaciones siguientes:

**Coefficiente convencional de adherencia  $f_1$ :**

TIPO DE TENSOR			
A tornillo		A contrapeso	
Tambor normal	Tambor revestido	Tambor normal	Tambor revestido
0,20	0,25	0,30	0,35

Para una mayor comodidad en la determinación de  $K_1$  y  $K_2$ , respecto a la consulta del diagrama precedente, damos en la siguiente Tabla los valores

ya calculados de  $K_1$ . De ellos se deducen los valores de  $K_2$  recordando que  $K_2 = K_1 - 1$ .

**Valores de  $K_1$ :**

Arco abrazado $\alpha^\circ$	Coeficiente convencional de rozamiento			
	0,20	0,25	0,30	0,35
180°	2,15	1,84	1,64	1,50
200°	2,00	1,71	1,54	1,42
210°	1,94	1,67	1,51	1,38
220°	1,88	1,62	1,46	1,36
240°	1,77	1,54	1,40	1,30
300°	1,54	1,38	1,26	1,19
360°	1,40	1,26	1,18	1,12
420°	1,30	1,19	1,12	1,08
480°	1,23	1,14	1,08	1,05

**2.5**

**Tensión  $T_p$  en cinta inclinada debida al peso propio**

La tensión producida por el peso de la cinta, especialmente en cintas largas y muy inclinadas, es otro factor que conviene frecuentemente tener en cuenta en la determinación de la tensión total en los varios puntos de una cinta transportadora inclinada.

El valor de dicha tensión puede ser calculado directamente, y con suficiente aproximación, mediante la fórmula:

$$T_p = P_n H$$

en donde  $P_n$  representa el peso de la cinta en kilogramos por metro lineal.

El valor de  $T_p$  puede también corrientemente expresarse, con satisfactoria aproximación, como porcentaje de  $T_1$ , o sea calculándolo multiplicando el valor de  $T_1$  por los coeficientes, indicados en la Tabla siguiente, en función del desnivel y de la posición del tambor motriz.

Elevación en metros	Tambor motriz anterior		Tambor motriz posterior	
	Para ángulos de inclinación $< 10^\circ$	Para ángulos de inclinación $> 10^\circ$	Para ángulos de inclinación $< 13^\circ$	Para ángulos de inclinación $> 13^\circ$
8 ÷ 14	—	—	—	0,05
15 ÷ 22	—	—	0,05	0,10
23 ÷ 30	—	0,05	0,10	0,15
31 ÷ 37	—	0,05	0,10	0,20
38 ÷ 45	0,05	0,10	0,15	0,25
46 ÷ 52	0,08	0,12	0,15	0,30
53 ÷ 60	0,10	0,15	0,20	0,35

El cálculo de la tensión  $T_p$ , a los efectos de cálculo de la tensión máxima que solicita a la cinta, puede ser omitido en los siguiente casos:

- cintas ascendentes con tambor motriz en el extremo superior, teniendo un desnivel inferior a 30 metros.
- cintas ascendentes con tambor motriz en el extremo inferior, teniendo un desnivel no superior a 10 metros.
- cintas descendentes con desnivel no superior a 10 metros.

Se considera oportuno señalar que la tensión producida en la cinta, debida al peso de la misma, no influye en el esfuerzo periférico  $P$  en el tambor motriz y, por consecuencia, en la potencia  $N$  absorbida por la cinta, ya que actuando por igual en ambos tramos o ramales, modifica en igual cantidad  $T_1$  y  $T_2$ , pero no su diferencia  $T_1 - T_2 = P$ .

**2.6**

**Gráfico de tensiones a lo largo de una cinta**

**2.6.1**

**Generalidades**

La representación gráfica de las diversas tensiones a lo largo de una cinta transportadora de la cual se haya trazado el esquema, puede efectuarse llevando, a escala, perpendicularmente a la cinta y punto por punto, segmentos de valor igual a la tensión a las que la cinta está sometida en aquel punto; o más simplemente, siendo prácticamente lineal la ley de distribución de las tensiones a lo largo de la cinta, será suficiente llevar dichos segmentos en correspondencia con los puntos característicos (por ejemplo, en ambos extremos de los ramales de los tambores) y unir las extremidades con una recta en correspondencia a los tramos rectos de la cinta, o con un arco de círculo en los arcos de abrazamiento de la cinta sobre los tambores de reenvío, los cuales, no efectuando esfuerzos periféricos como el tambor motriz, no modifican, por tanto, las tensiones de sus ramales.



### 2.6.2

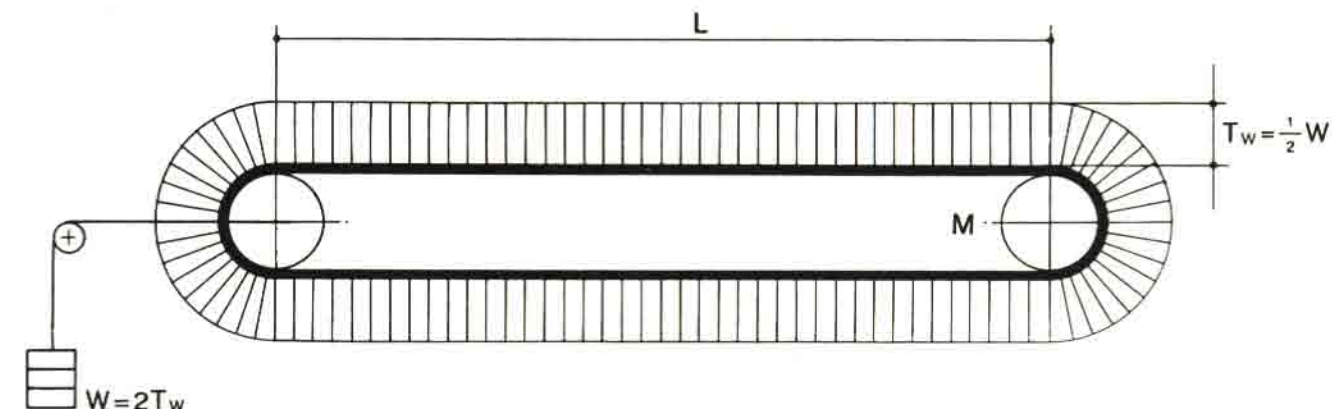
#### Caso de la cinta parada, tensada

Antes de examinar algunos casos típicos de cintas en movimiento, es oportuno señalar cómo varía de sección en sección, sobre una cinta parada, la sollicitación producida por la tensión ejercida por el tensor.

Nos limitaremos al caso de cintas horizontales,

ya que análogas consideraciones sirven también para las cintas inclinadas, en las que no se tenga en cuenta, para los casos especificados en el punto 2.5, la tensión debida al peso propio de la cinta.

Refiriéndonos a la figura, sea M el tambor motriz y W el peso del tensor.



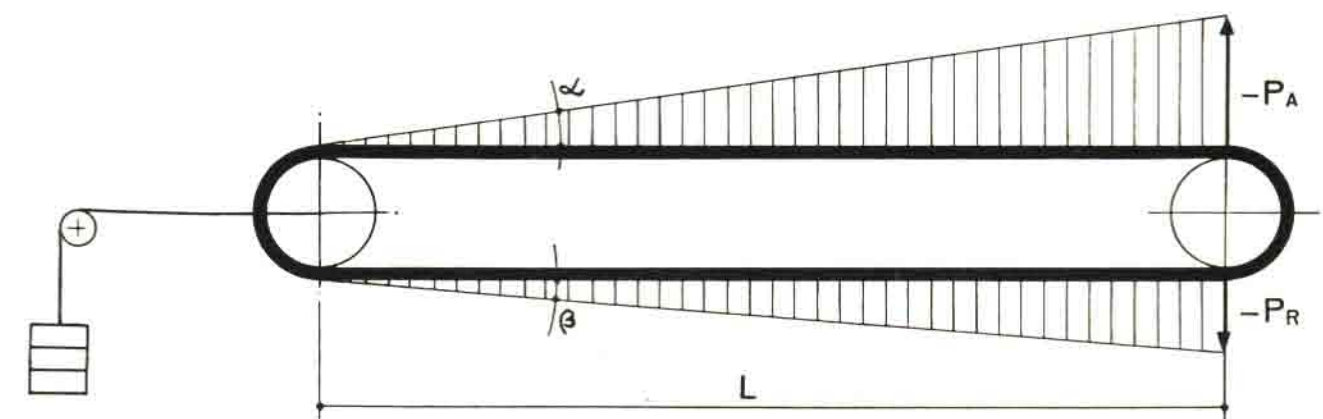
En la hipótesis puramente ficticia de ausencia de rozamiento con los rodillos de sostén de la cinta, tendremos una distribución uniforme de tensiones a todo el largo de la misma.

En cada sección de esta habrá indudablemente el valor  $T_w = \frac{1}{2} W$ , como se señala en la figura.

En la realidad, el rozamiento de los rodillos no es despreciable. La tensión aplicada a un extremo

de la cinta se transmite, por tanto, distribuida sobre sus dos ramales a la otra extremidad produciendo un alargamiento de la misma y reduciéndose progresivamente por la resistencia debido al rozamiento de los rodillos.

Esta resistencia, aparte del signo, es igual al esfuerzo necesario para mover el peso de la cinta más partes rodantes en el tramo de ida y en el de retorno de la cinta, sin carga, respectivamente las llamadas  $P_A$  y  $P_R$ .



En la figura hemos reproducido la sollicitación de las resistencias pasivas, las cuales aumentando de rodillo en rodillo, en la dirección tensor polea motriz, obtienen en correspondencia con esta los valores  $-P_A$  y  $-P_R$ .

La pendiente de las dos rectas es evidentemente función directa de las resistencias pasivas por unidad de longitud.

Se tiene evidentemente:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{P_A}{L}, \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{P_R}{L}, \text{ en la escala elegida}$$

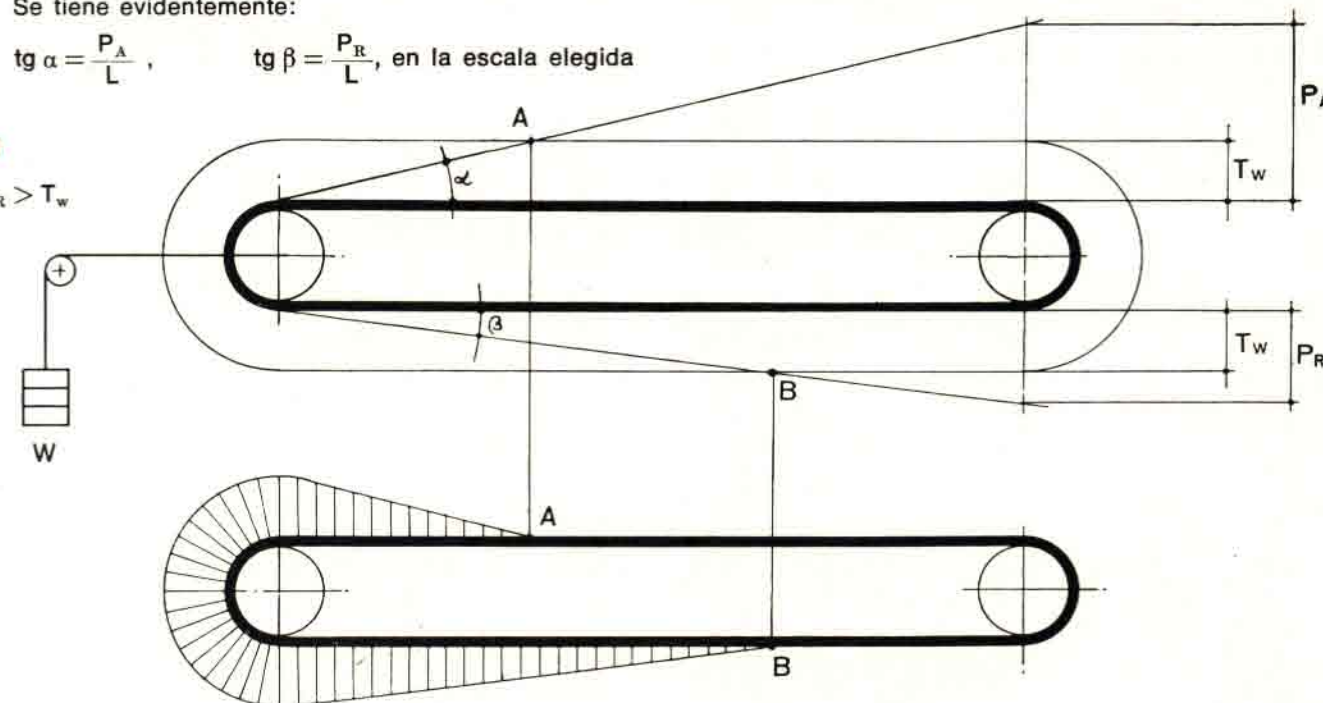
Se tienen que considerar tres casos:

- $P_A > P_R > T_w$
- $P_A > T_w > P_R$
- $T_w > P_A > P_R$

en cada caso, el gráfico de tensiones resultará de la suma de los dos gráficos antes señalados. Veámoslo separadamente.

#### Caso a

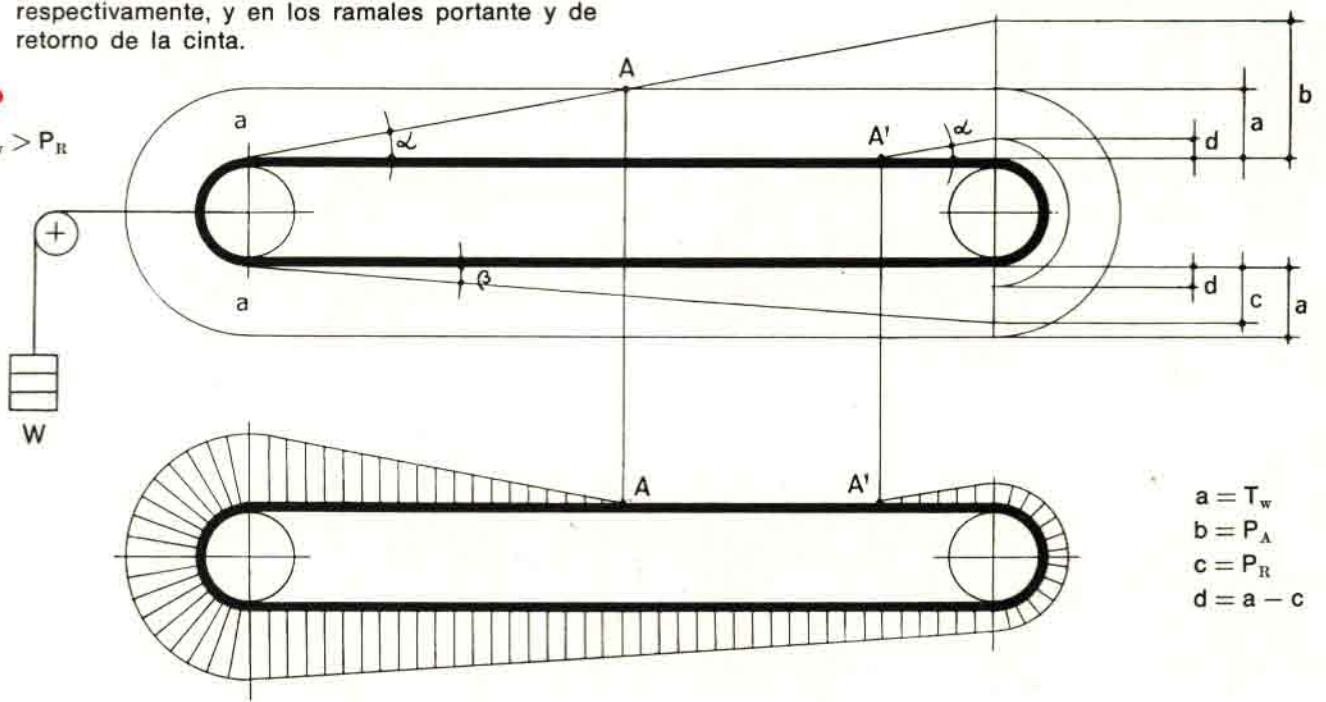
$$P_A > P_R > T_w$$



La tensión se anula en los puntos A y B, respectivamente, y en los ramales portante y de retorno de la cinta.

#### Caso b

$$P_A > T_w > P_R$$



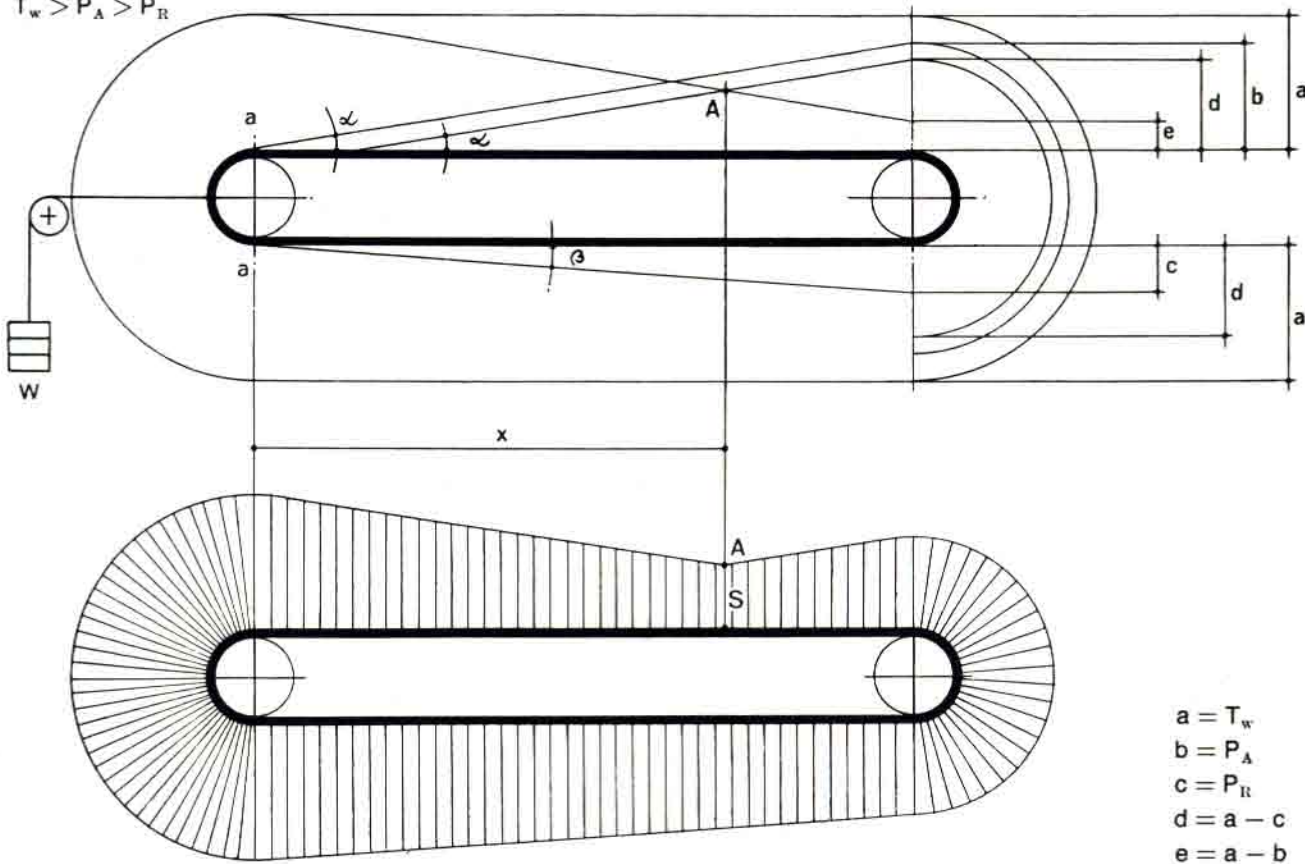
$$\begin{aligned} a &= T_w \\ b &= P_A \\ c &= P_R \\ d &= a - c \end{aligned}$$

La tensión se anula en los puntos A y A' del ramal portante de la cinta (la tensión  $T_w - P_R$  que existe en la extremidad derecha del tramo

de retorno se transmite al tramo portante superior anulándose en A').

**Caso c**

$$T_w > P_A > P_R$$



Todas las secciones de la cinta resultan solicitadas a tensión; la sollicitación tiene el mínimo valor en A.

Es fácilmente calculable:

La posición del punto A

$$x = \frac{1}{2} \frac{P_A + P_R}{P_A} L$$

la tensión en A

$$s = T_w - \frac{P_A + P_R}{2}$$

**2.6.3**

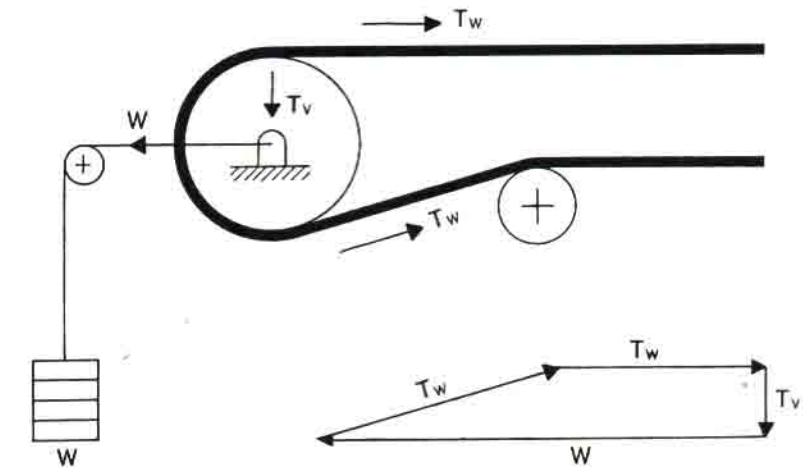
**Introducción a los gráficos de los transportadores cargados y en movimiento**

En los sucesivos párrafos vendrán determinadas las tensiones en las diversas secciones de una cinta para transportadores cargados y en movimiento, es decir, para transportadores en marcha, para algunos casos típicos de instalaciones. Los valores de las tensiones parciales están calculados con las fórmulas y procedimientos hasta ahora descritos. Los valores de dichas tensiones, representadas gráficamente en las respectivas figuras, no están hechas a escala, teniendo únicamente valor demostrativo. Añadimos, por lo que respecta al tensor, que cada vez hemos calculado el valor "mínimo" de la tensión que deberá asegurarse, valor

correspondiente a la relación de tensiones en los dos ramales del tambor motriz:

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f \cdot \alpha}$$

A tal propósito véase la nota, de carácter general, en el pie del párrafo siguiente. Respecto al tensor, es oportuna otra pequeña observación. En el caso de una disposición del tensor como en la figura que sigue, el valor del peso W se obtiene, evidentemente, mediante el polígono de fuerzas dibujado. La fuerza  $T_v$  se absorbe como presión en el lecho de deslizamiento del tambor.



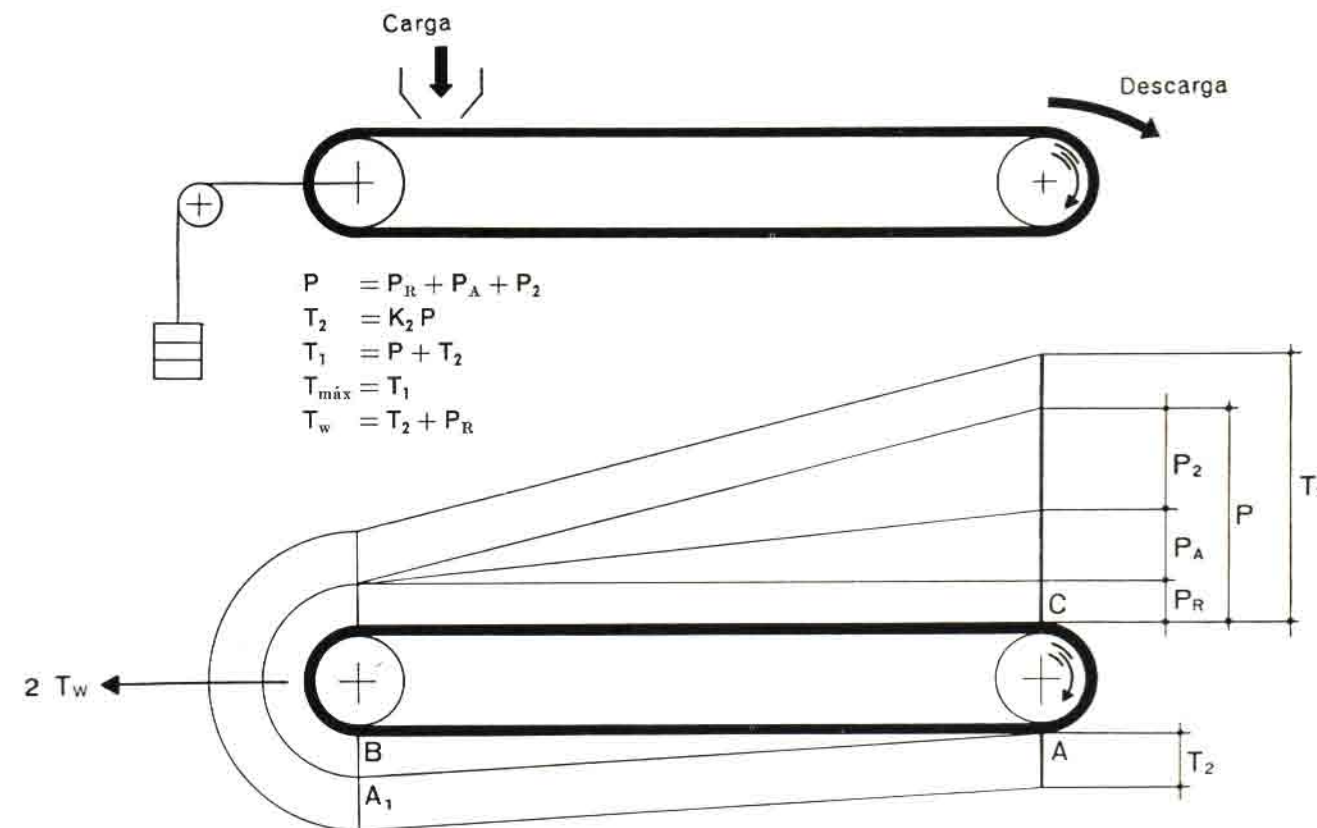


2.6.4

Algunos casos típicos de cintas transportadoras cargadas y en movimiento

Transportador horizontal con cabeza motriz anterior y con tensor en el extremo opuesto

Gráfico de tensiones

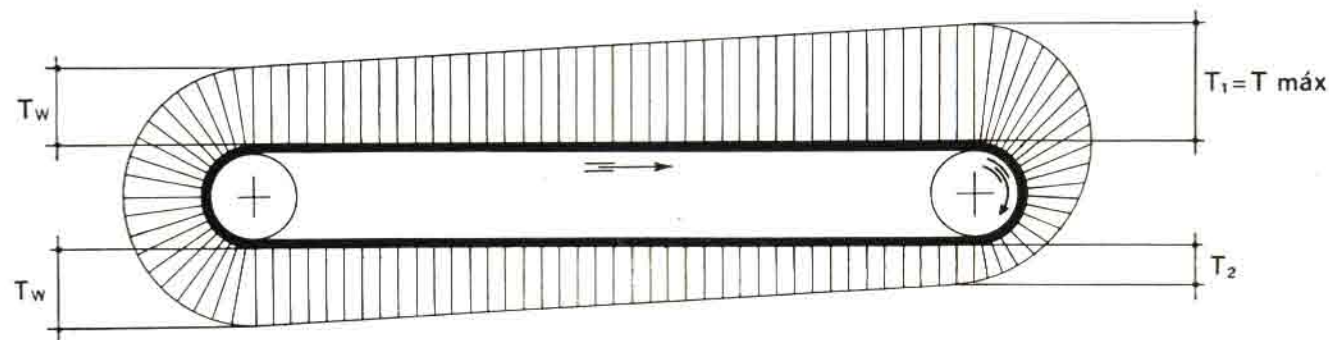


Construcción:

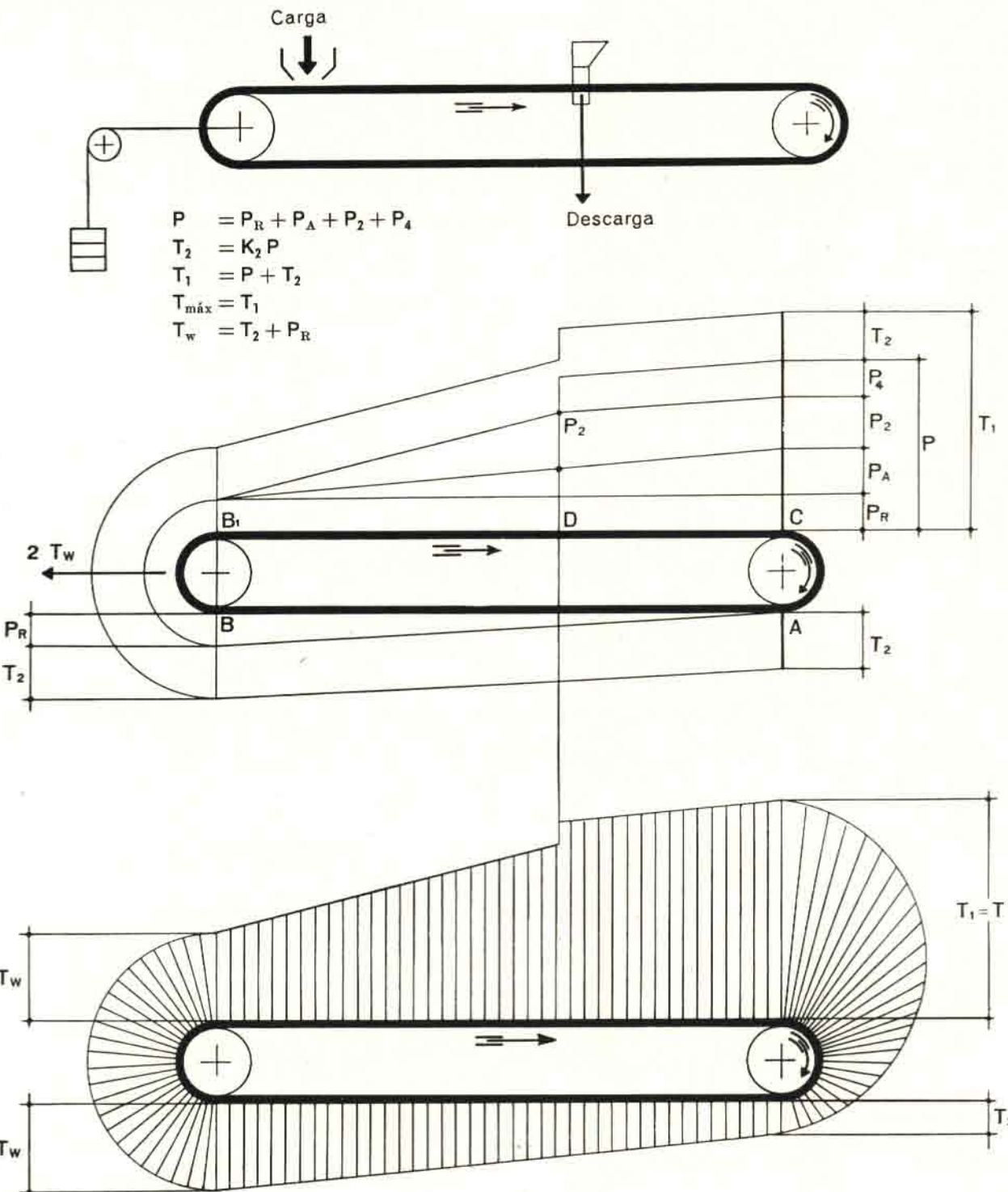
Partiendo del punto A trazaremos la AA<sub>1</sub>, de forma que sea BA<sub>1</sub> = P<sub>R</sub>. Llevaremos P<sub>R</sub> en C. Añadiremos aquí P<sub>A</sub> y P<sub>2</sub> y calcularemos P = P<sub>R</sub> + P<sub>A</sub> + P<sub>2</sub>.

Calcularemos después T<sub>2</sub> = K<sub>2</sub> P, lo llevaremos a A y a C, obteniendo así T<sub>1</sub> = T<sub>máx</sub>.

Distribución de las tensiones a lo largo de la cinta:



Transportador horizontal con cabeza motriz anterior, provisto de un descargador



Nota

El gráfico de tensión se omitirá en los sucesivos ejemplos.

Construcción:

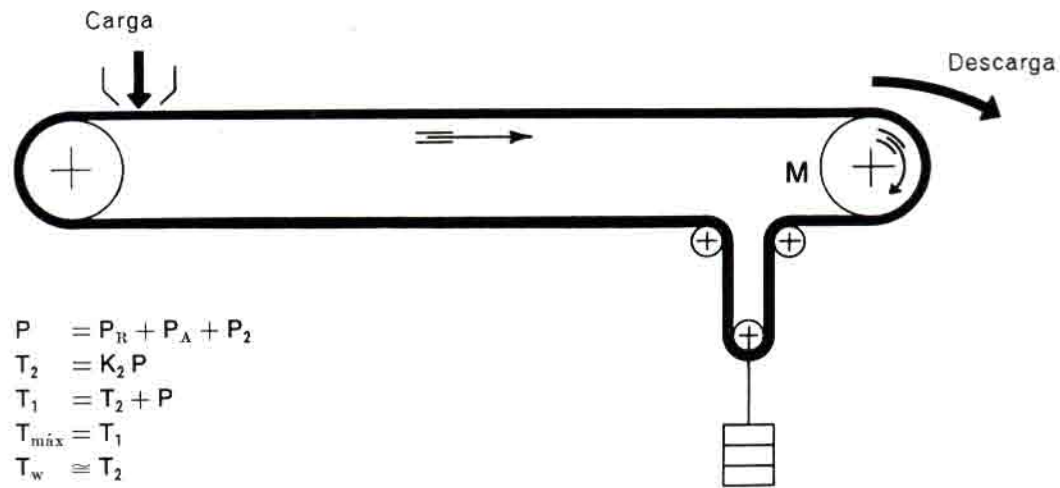
De A se lleva a B el esfuerzo P<sub>R</sub> y después a C pasando por B<sub>1</sub>. Se lleva a C el esfuerzo P<sub>A</sub>

y después el esfuerzo P<sub>2</sub>, calculado solamente para la distancia B<sub>1</sub>D, en la que está cargada la cinta. Se añade además, a partir de D, el esfuerzo P<sub>4</sub>. Se determinan después P, T<sub>2</sub> y T<sub>1</sub>, al igual que en los ejemplos anteriores.

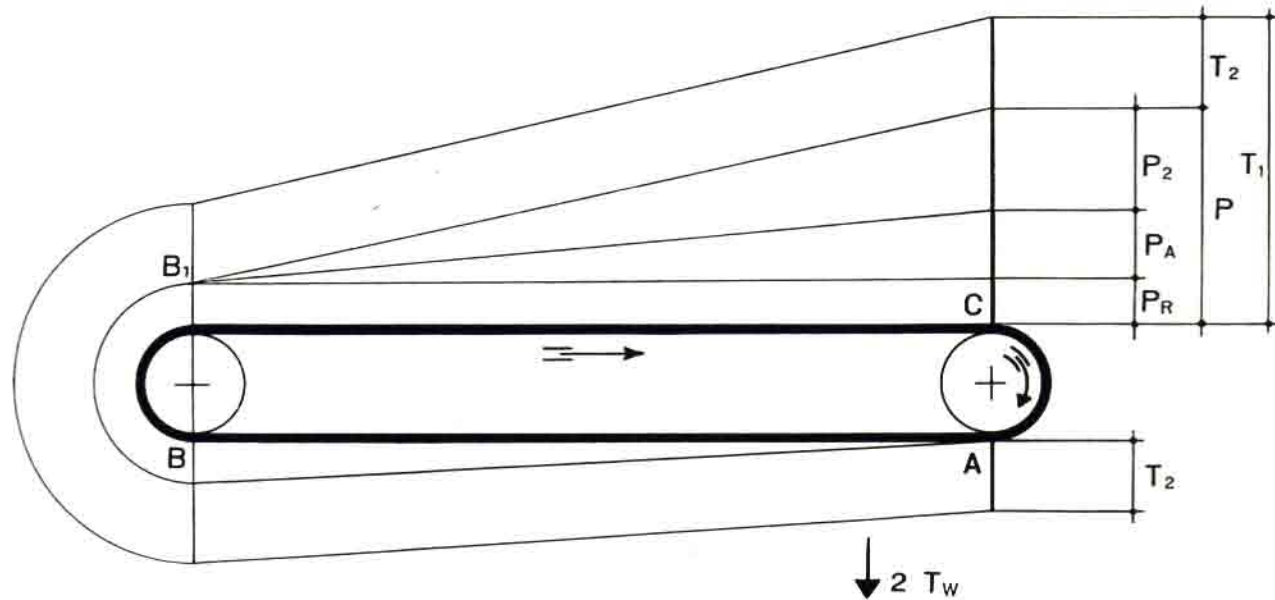


**Transportador horizontal con cabeza motriz anterior y tensor en la misma extremidad**

Gráfico de tensiones



$$\begin{aligned}
 P &= P_R + P_A + P_2 \\
 T_2 &= K_2 P \\
 T_1 &= T_2 + P \\
 T_{\max} &= T_1 \\
 T_w &\cong T_2
 \end{aligned}$$



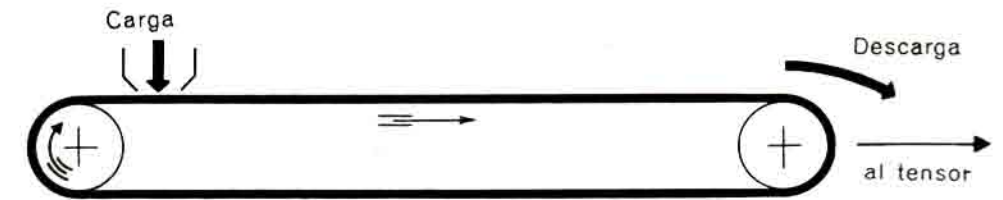
Construcción:

Partiendo de A se lleva  $P_R$  a B y  $B_1$ . De  $B_1$  se lleva a C, y se añade  $P_A$  y  $P_2$ . Se calcula  $P = P_R + P_A + P_2$  y después  $T_2 = K_2 P$ . Se lleva  $T_2$  a A y de aquí sobre C a través de B y  $B_1$ . Resulta  $T_1 = T_{\max}$ . La distribución de las tensiones es igual a la del

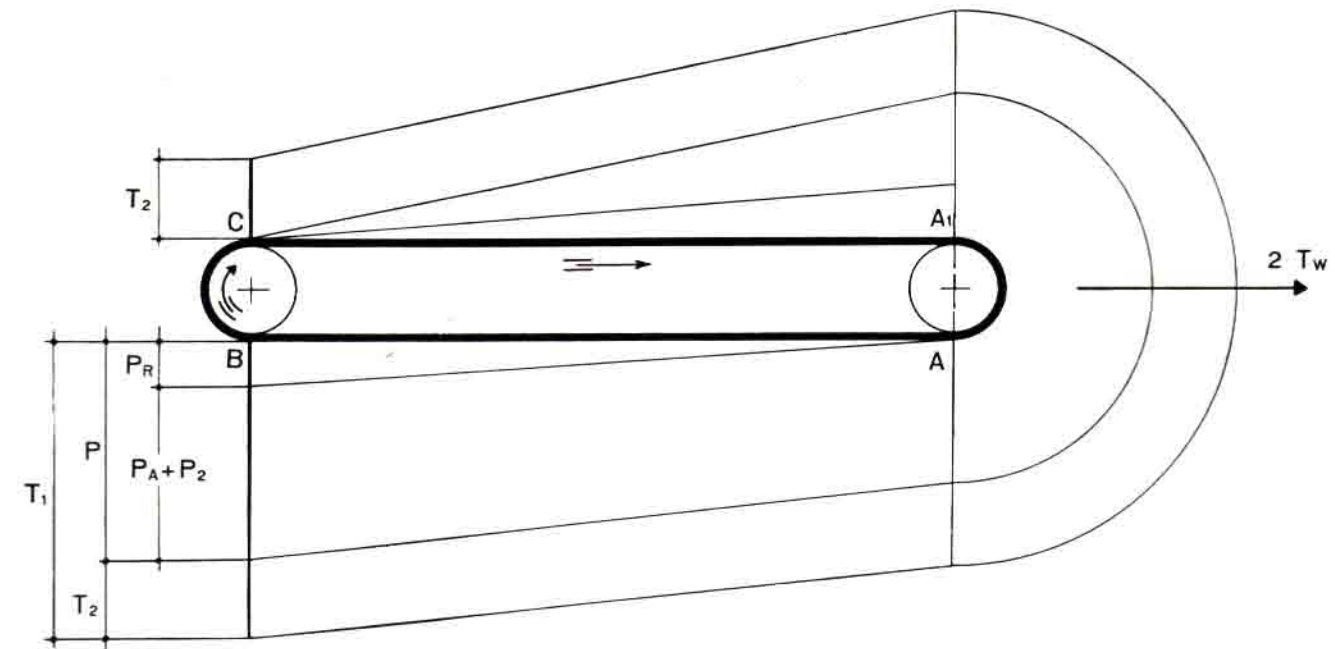
caso de la página 24 teniendo en cuenta la distinta posición de la cabeza motriz. Se llega a la conclusión de que la posición del tensor no altera la distribución de las tensiones. Permanece alterada solamente la tensión requerida por el tensor en el límite de adherencia.

**Transportador horizontal con cabeza motriz posterior**

Gráfico de tensiones



$$\begin{aligned}
 P &= P_R + P_A + P_2 \\
 T_2 &= K_2 P \\
 T_1 &= P + T_2 \\
 T_{\max} &= T_1 \\
 T_w &= P_A + P_2 + T_2
 \end{aligned}$$



Construcción:

De A se lleva  $P_R$  a B  
 De C se lleva a  $A_1$ , y se añade  $P_A$  y  $P_2$   
 De  $A_1$  por A se lleva a B,  $P_A + P_2$   
 Se calcula  $P = P_R + P_A + P_2$  y después  $T_2 = K_2 P$   
 Se lleva  $T_2$  sobre C, trasladándose después a A,  $A_1$  y B

**Transportador ascendente con cabeza motriz superior**

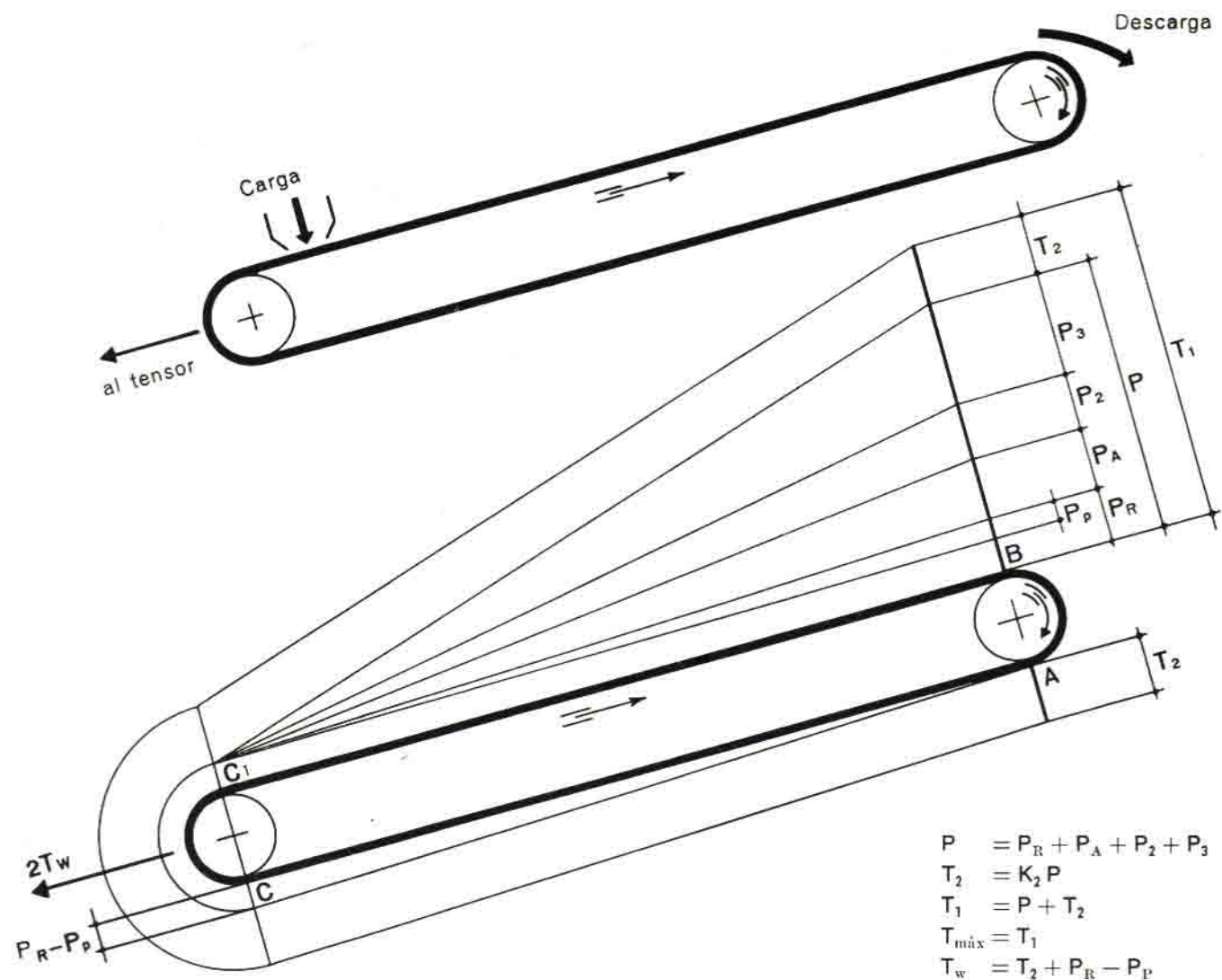
La construcción es análoga al caso de la página 24. Las diferencias son:

1. La adición del esfuerzo  $P_3$  para el transporte vertical del material.
2. En la polea de reenvío no se tiene la tensión  $T_2 + P_R$ , sino una tensión menor que vale precisamente  $T_2 + (P_R - P_P)$ . En cuanto al peso propio de la cinta, cuyo efecto decrece de C a A, se resta del esfuerzo necesario para mover la cinta sobre los rodillos en el tramo de retorno, esfuerzo que va creciendo de C a A.

En el caso que  $P_P \geq P_R$ , tendremos en C solamente la tensión  $T_w$  producida por el tensor.



Gráfico de tensiones



$$P = P_R + P_A + P_2 + P_3$$

$$T_2 = K_2 P$$

$$T_1 = P + T_2$$

$$T_{m\acute{a}x} = T_1$$

$$T_w = T_2 + P_R - P_P$$

Esta tensión será:

- a.  $T_w = T_2$
  - b.  $T_w = T_2 + P_R - P_P > T_2$
  - c.  $T_w = 0$
- si  $P_P = P_R$   
 si  $T_2 + P_R > P_P > P_R$   
 si  $T_2 + P_R \leq P_P$   
 esto es,  $T_2 \leq P_P - P_R$

En el caso, en realidad difícil de encontrar, que se verifique esta última hipótesis, el peso propio de la cinta es por sí mismo suficiente para producir en el ramal flojo de la polea motriz una tensión  $T'_2 \geq T_2$ , aun con el tensor descargado.

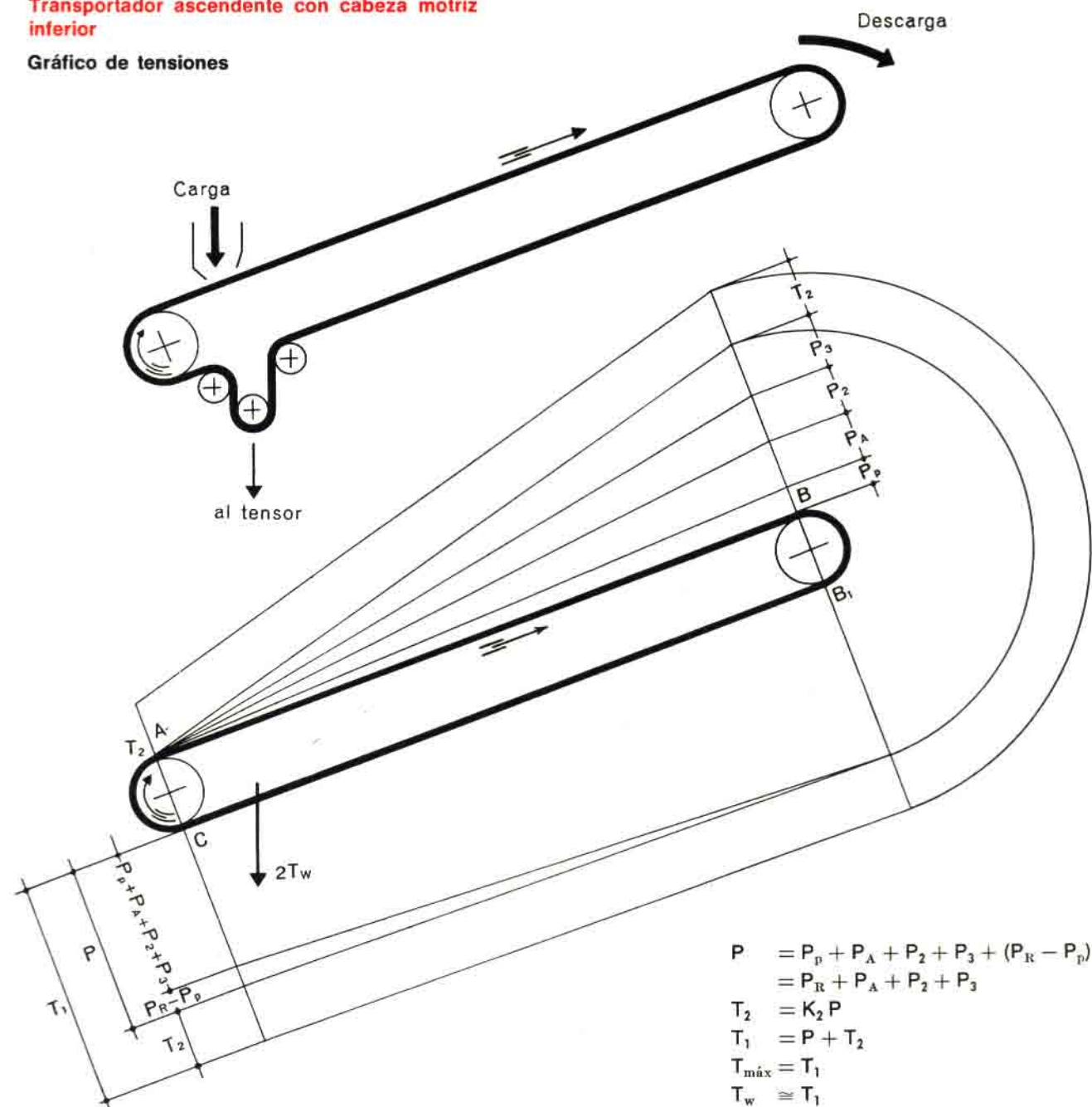
En el ramal tensado, el efecto del peso propio de la cinta va aumentando de  $C_1$  a B, por lo que en B se volverá a encontrar el esfuerzo  $P_R$ , siendo evidentemente:

$$(P_R - P_P) + P_P = P_R$$

Estas consideraciones se han tenido presente para todos los transportadores inclinados.

Transportador ascendente con cabeza motriz inferior

Gráfico de tensiones



$$P = P_P + P_A + P_2 + P_3 + (P_R - P_P)$$

$$= P_R + P_A + P_2 + P_3$$

$$T_2 = K_2 P$$

$$T_1 = P + T_2$$

$$T_{m\acute{a}x} = T_1$$

$$T_w \cong T_1$$

Construcción:

Resulta de la combinación del caso anterior con el de la página 27.

Transportador descendente con cabeza motriz (o generador) superior

Gráfico de tensiones

Introducción

En las cintas transportadoras descendentes el peso del material de la cara portante de la cinta actúa como fuerza motriz, pudiéndose considerar los dos casos siguientes:



**Caso A**

El esfuerzo  $P_3$  correspondiente a la caída del material según la componente vertical del movimiento es inferior a  $P_2 + P_A$  que podemos considerar como resistencia al movimiento según la componente horizontal. En este caso, para poder conservar la cinta en movimiento, es necesario dar al transportador una potencia por medio de un par aplicado al tambor motriz.

Resumiremos diciendo que si

$$P_3 < P_A + P_2$$

se deberá aplicar a la cabeza del transportador un motor.

**Caso B**

El esfuerzo  $P_3$  es superior a  $P_2 + P_A$ . En este caso se tiene un movimiento espontáneo de la cinta, por lo que se dispone de un par motriz. Para poder realizar un movimiento uniforme se deberá, por lo tanto, aplicar a la cabeza un generador, en vez de un motor, o un freno capaz de absorber por rozamiento la potencia producida por la cinta.

Resumiremos diciendo que si

$$P_3 > P_A + P_2$$

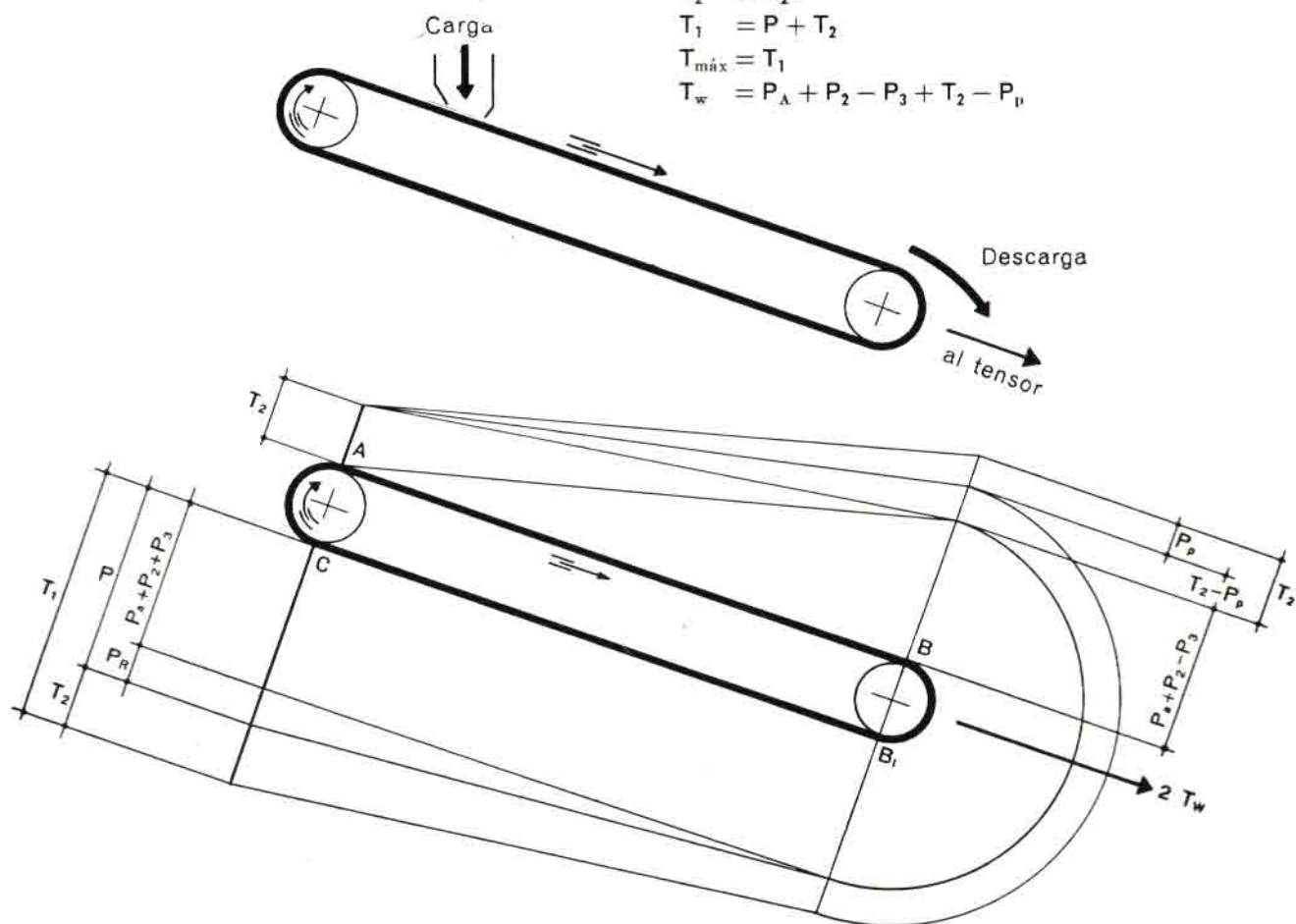
se deberá poner a la cabeza del transportador un generador o un freno. No consideraremos las condiciones límites de equilibrio,  $P_3 = P_A + P_2$ , por ser de interés únicamente teórico.

Consideraremos separadamente el gráfico de las tensiones para los dos casos antedichos. Para la construcción deberá tenerse presente, además de las consideraciones expuestas anteriormente para las cintas inclinadas, el hecho de que el esfuerzo  $P_3$  deberá considerarse de signo negativo respecto a  $P_A + P_2$

**Caso A**

$$P_3 < P_A + P_2$$

$$\begin{aligned} P &= P_A + P_2 + P_R - P_3 \\ T_2 &= K_2 P \\ T_1 &= P + T_2 \\ T_{\text{máx}} &= T_1 \\ T_w &= P_A + P_2 - P_3 + T_2 - P_p \end{aligned}$$

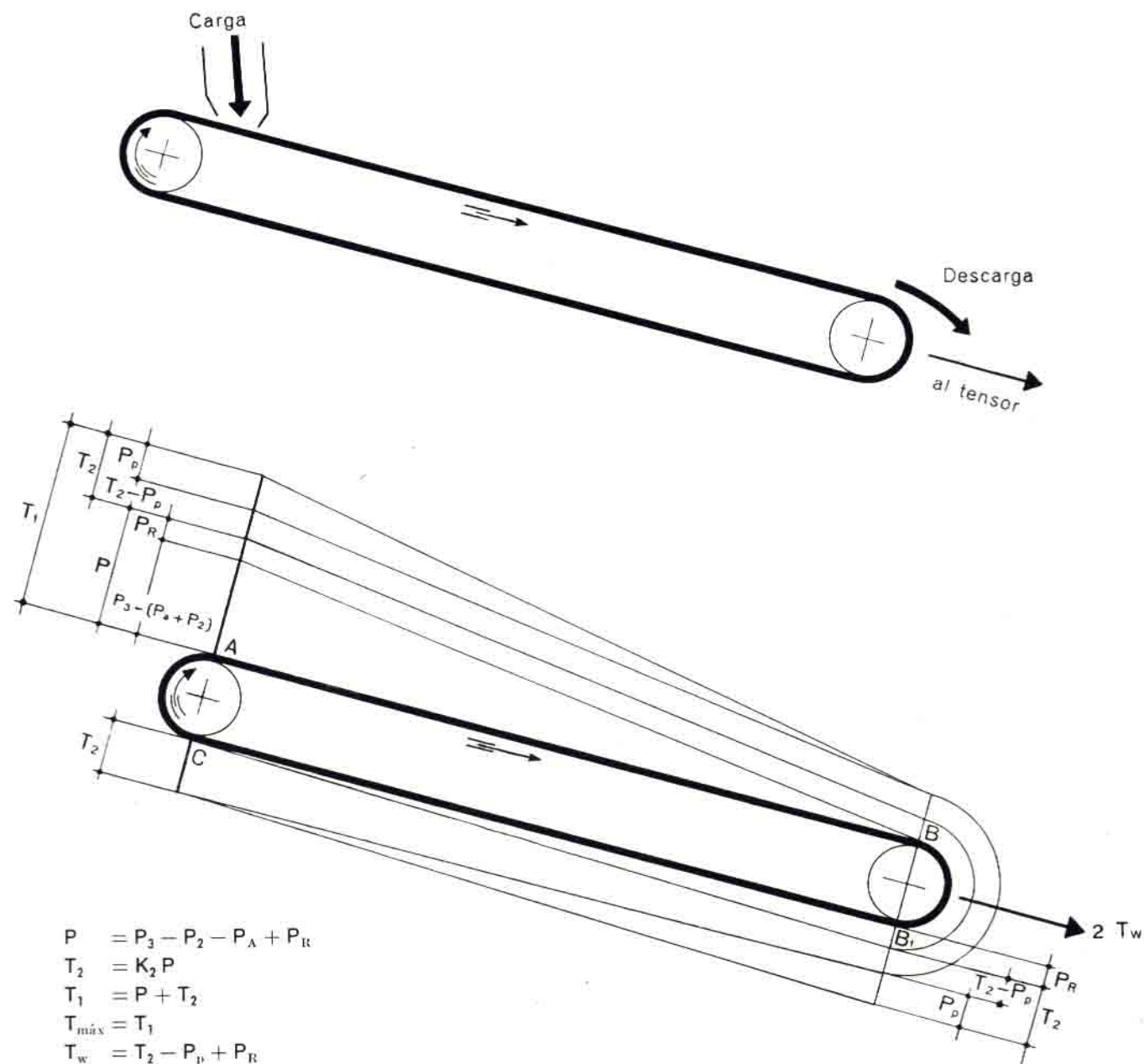


Construcción:

De A se lleva a B el esfuerzo calculado  $P_A + P_2 - P_3$  y, después, a través de  $B_1$  a C. De  $B_1$  se lleva a C, añadiendo al anterior esfuerzo,  $P_p$ . Se obtiene así P. Se calcula  $T_2 = K_2 P$  que se lleva a A. Esta tensión llevada a B se reduce a  $T_2 - P_p$ , y a través de  $B_1$  pasa a C con el valor  $T_2$ , ya hallado.

**Caso B**

$$P_3 > P_A + P_2$$



$$\begin{aligned} P &= P_3 - P_2 - P_A + P_R \\ T_2 &= K_2 P \\ T_1 &= P + T_2 \\ T_{\text{máx}} &= T_1 \\ T_w &= T_2 - P_p + P_R \end{aligned}$$

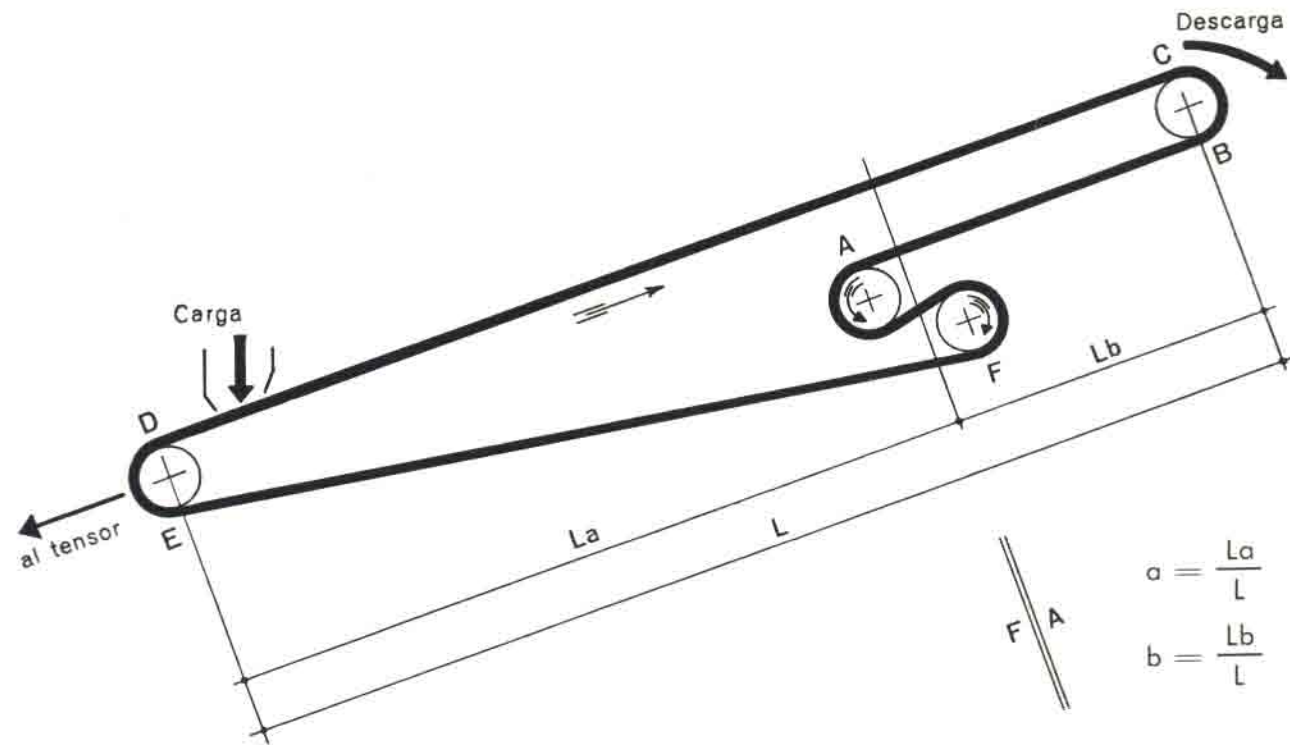
Construcción:

Tratándose de un generador ( $P_3 > P_A + P_2$ ) el esfuerzo calculado  $P_3 - (P_A + P_2)$  será aplicado en el punto A y resultará decreciente de A a B, donde es nulo. De C se lleva a  $B_1$  y después a B

y a A el esfuerzo  $P_R$ . Se calcula a  $T_2 = K_2 P$  que se lleva a C. Semejante tensión llevada a  $B_1$  se reduce a  $T_2 - P_p$ , y, a través de B, se pasa a A con el valor  $T_2$ , ya hallado.



**Cinta transportadora ascendente con cabeza motriz colocada en el tramo de retorno**



Para conseguir más rápidamente el resultado de determinar la distribución de las tensiones a lo largo de la cinta, procederemos como sigue:  
 En vista de que el esfuerzo periférico en la cabeza motriz,  $P = T_1 - T_2$ , depende del trabajo de elevar el material y de la resistencia que se oponga al movimiento de la cinta, podremos inmediatamente calcular este esfuerzo, que será:

$$P = P_R + P_A + P_2 + P_3$$

$$T_2 = K_2 P$$

Considerando el caso  $P_p > P_R$ . En E la tensión  $T_2$  queda reducida en el valor a  $(P_p - P_R)$  y se convierte en  $T_2 - a(P_p - P_R)$ . Esta tensión se vuelve a llevar inalterada en las secciones E, D, C, B, A. Desde D se llevan a C y a B los esfuerzos  $P_A, P_p, P_2, P_3$ , crecientes a lo largo del tramo de trabajo de la cinta. De B se trasladan a A sin variación los esfuerzos  $P_A, P_2, P_3$ . El esfuerzo  $P_p$

al llevarlo a A se disminuye del peso del tramo de cinta  $L_b$  y se convierte por lo tanto en  $P_p - bP_p = aP$ . De B se lleva igualmente a A el esfuerzo  $bP_R$  creciente a lo largo del tramo de retorno de la cinta

En definitiva tendremos en A la tensión  
 $T_1 = T_2 - a(P_p - P_R) + P_A + aP_p + P_2 + P_3 + bP_R = T_2 + P_R + P_A + P_2 + P_3 = T_2 + P$

como debe ser, por cuanto la diferencia de las tensiones en A y F debe resultar:

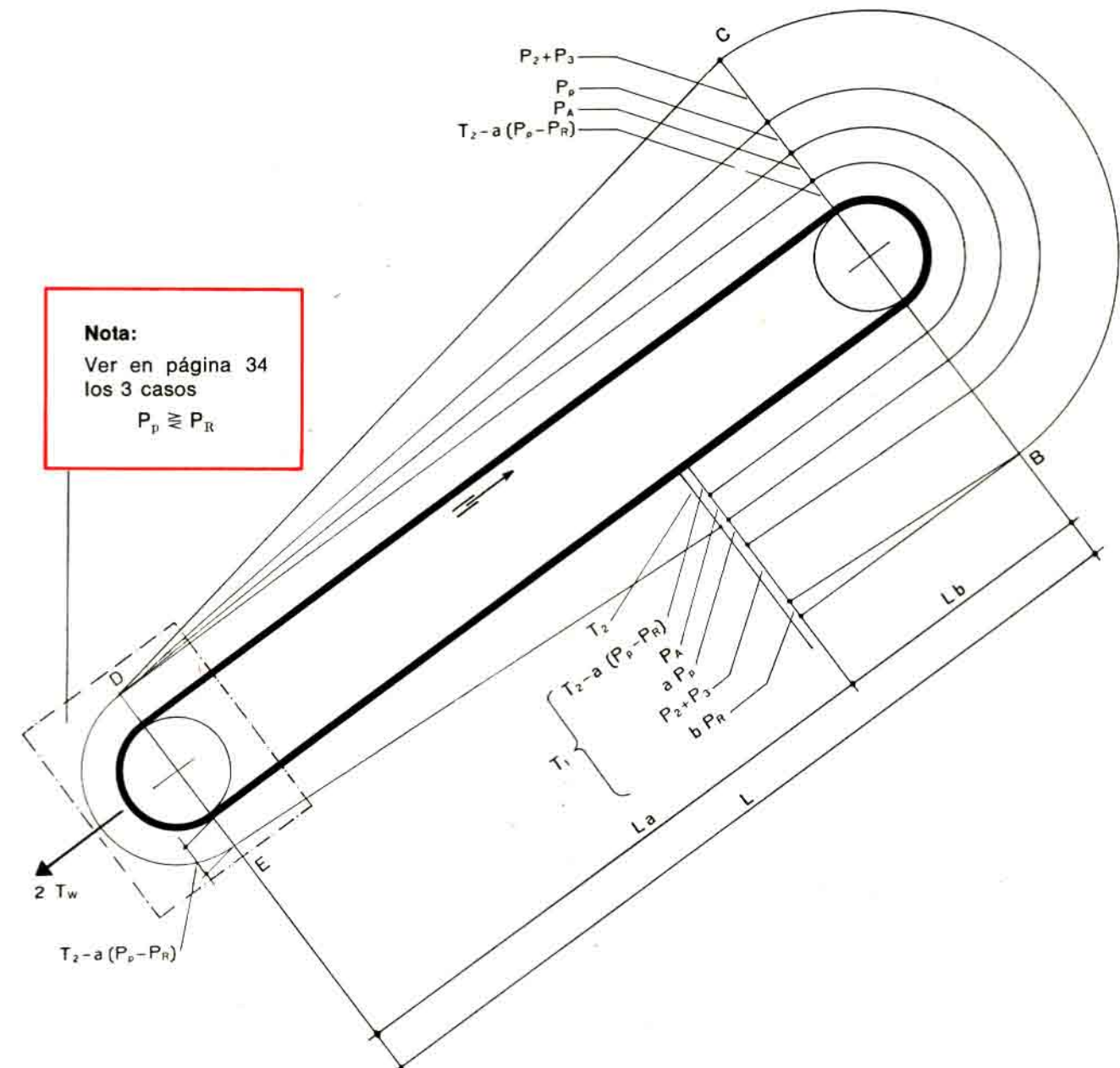
$$T_1 - T_2 = P$$

En la figura de la página 33 se dan las tres variantes que se efectúan en correspondencia a los tambores de reenvío inferiores en los tres casos posibles:

$P_p > P_R$  (explicado anteriormente),  $P_p = P_R$  y  $P_p < P_R$

Por consiguiente, reflejamos en el siguiente cuadro las tensiones correspondientes a cada caso:

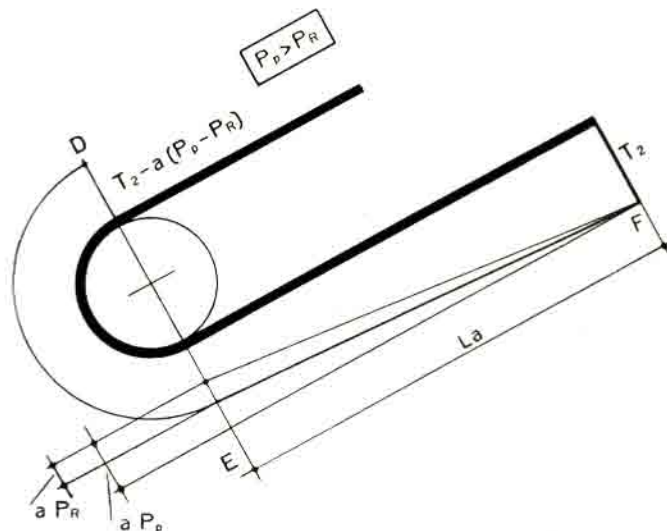
Caso I	Caso II	Caso III
$P_p > P_R$	$P_p = P_R$	$P_p < P_R$
$T_A = T_1$ $T_B = T_C = T_1 + b(P_p - P_R)$ $T_D = T_E = T_2 - a(P_p - P_R)$ $T_F = T_2$	$T_A = T_1$ $T_B = T_C = T_1$ $T_D = T_E = T_2$ $T_F = T_2$	$T_A = T_1$ $T_B = T_C = T_1 - b(P_R - P_p)$ $T_D = T_E = T_2 + a(P_R - P_p)$ $T_F = T_2$
$T_{m\acute{a}x} = T_B = T_C$	$T_{m\acute{a}x} = T_A = T_B = T_C$	$T_{m\acute{a}x} = T_A$
$T_w = T_2 - a(P_p - P_R)$	$T_w = T_2$	$T_w = T_2 + a(P_R - P_p)$



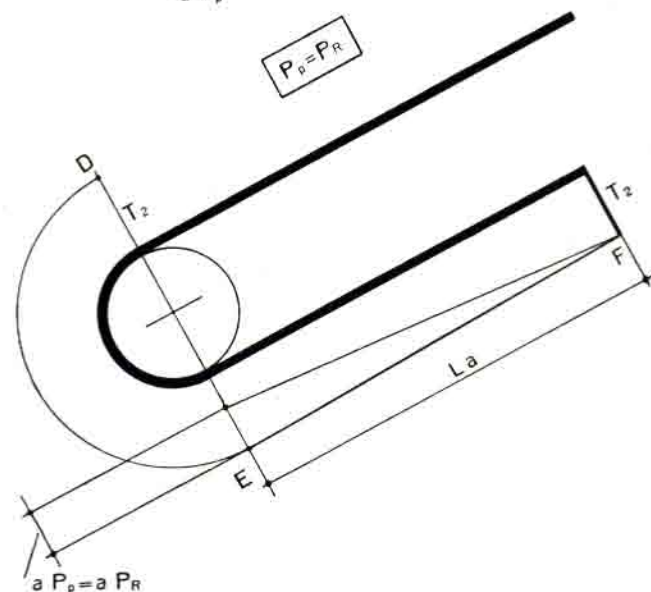
**Nota:**  
 Ver en página 34 los 3 casos  
 $P_p \cong P_R$



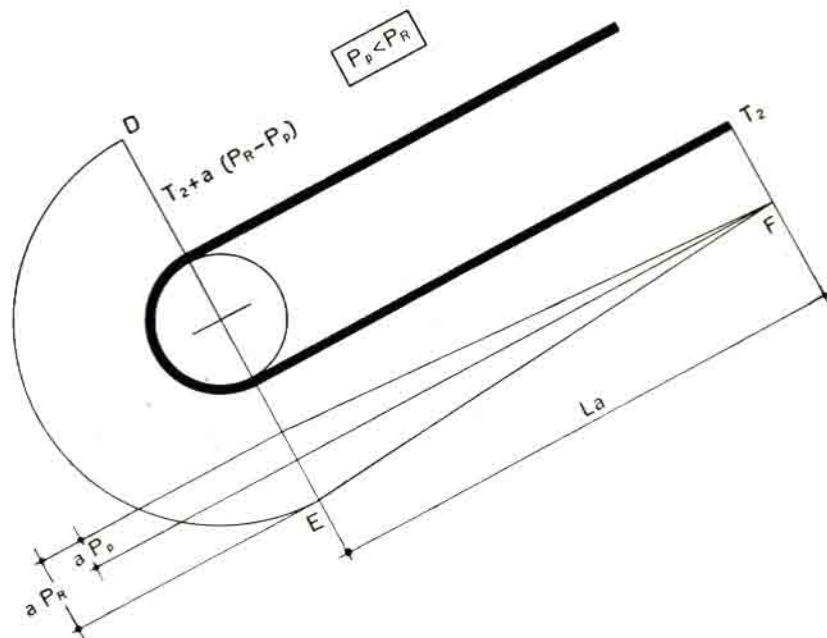
Caso I



Caso II



Caso III



2.7

Determinación del tipo y número de telas

Determinada la máxima tensión de la cinta  $T_{max}$  y establecido el ancho de la misma en base al tipo y tamaño del material (ver párrafo 1.4), el número de telas necesario vendrá dado por la fórmula:

$$\text{Número de telas} = \frac{T_{max}}{L \times T_e}$$

en donde se ha indicado con

L el ancho de la cinta en centímetros.

$T_e$  la carga de trabajo de la cinta en kilogramos por centímetro de ancho y por tela.

La tabla que sigue da las máximas cargas de trabajo a emplear, según el tipo de tejido, en relación a las condiciones de la instalación.

El problema, como se indica en el párrafo 4.3, admite, en general, otras soluciones. Se escogerá la más conveniente con los mismos criterios señalados en el párrafo citado.

TIPO DE TEJIDO	Carga de trabajo máxima recomendada de la cinta en kilogramos por centímetros de ancho y por tela	
	Unión metálica	Unión vulcanizada
L = Algodón de 28 onzas	4,5	5
M = Algodón de 32 onzas	5,5	6
CN6 = Algodón-Nylon	5,5	6
P = Algodón de 35 onzas	6,5	7
CN7 = Algodón-Nylon	6,5	7
Ny 12,5 = Nylon-Nylon	12,5	12,5
Ny 20 = Nylon-Nylon	20	20
Ny 31,5 = Nylon-Nylon	25 (*)	31,5
Ry-Ny 10 = Rayón-Nylon	7,5 (**)	10
Ry-Ny 16 = Rayón-Nylon	12 (**)	16
Ry-Ny 20 = Rayón-Nylon	14 (**)	20

(\*) Requiere grampas especiales; consultar a nuestros técnicos.

(\*\*) No apto para trabajar a la intemperie o en medios húmedos.

**Nota:** Las cargas de trabajo indicadas valen solamente para el caso de cintas transportadoras. Para el caso de cintas para norias a cangilones, estos valores se ven reducidos como se indica en la Parte III.



### Capítulo 3

#### DETERMINACION DEL TIPO Y ESPESOR DE LA GOMA DE COBERTURA

Determinado el ancho, la velocidad, el tipo y el número de telas de la cinta, no queda más que determinar la calidad y el espesor de la cubierta de goma.

Prescindiendo, por el momento, de las condiciones particulares de empleo (presencia de aceites, grasas, temperatura, etc.) se puede decir, desde el punto de vista general, que el tipo y el espesor de la goma dependen de la intensidad y frecuencia de la acción abrasiva del material sobre la cubierta de la cinta.

La intensidad de la acción abrasiva del material está en relación:

- con la naturaleza del material mismo;
- con el tamaño de los trozos a transportar;
- con las condiciones de carga (velocidad y caída del material sobre la cinta).

La frecuencia de la acción abrasiva viene dada por el número de veces que una determinada sección de la cinta pasa bajo la tolva de carga y por esto es:

- directamente proporcional a la velocidad de la cinta;
- inversamente proporcional a su longitud.

La Tabla 31 suministra una orientación en línea de máxima relativa al tipo de la goma de la cubierta más conveniente, en correspondencia a la naturaleza del material a transportar. A tal propósito, debemos recordar que las denominaciones Lemafer, Nomafer y Dumafer de las cintas transportadoras PIRELLI caracterizan tres tipos de cubierta de resistencia a la abrasión y de cualidades mecánicas en general gradualmente crecientes en este orden. La cinta Lemafer es, por esto, una cubierta de características mecánicas corrientes; la Dumafer, excepcionalmente buena. La cinta Nomafer tiene características mecánicas medias.

### Capítulo 4

#### CALCULO RAPIDO DE UNA CINTA MEDIANTE TABLAS

##### 4.1

##### Preliminares

En este capítulo se expone el cálculo de una cinta transportadora partiendo de la potencia absorbida por la misma mediante la consulta de oportunas tablas. Dichas tablas facilitan los valores de las potencias parciales en que puede considerarse subdividida la potencia total absorbida por la cinta, en la forma que se expone en el párrafo siguiente:

Este método de cálculo debe considerarse aproximado por cuanto, para simplificar el procedimiento, vienen omitidos algunos factores de la sollicitación que actúan sobre la cinta.

De todas formas, este cálculo aproximado es válido en el campo de los transportadores más corrientes por cuanto los coeficientes adoptados en la compilación de las tablas permiten un amplio margen de seguridad.

Este método posee, por otra parte, la ventaja de ser muy expeditivo y en cada caso puede utilizarse como orientación. Un método de cálculo basado sobre una directa valoración de la máxima sollicitación que incide sobre la cinta está desarrollado en el capítulo 2.

Las prestaciones que se indican en las Tablas 17, 18, 19, 20 y 21 son consideradas para esquemas de transporte convencionales, con la cabeza motriz adelante (no apto para cintas descendentes de potencia regenerativa, en que no esté controlada la tensión máxima).

Podrán ser utilizadas para transportadores que no tengan arranques sucesivos y que los picos instantáneos de carga en el arranque no sean superiores al 130 % de la potencia de prestación de las cintas tipo, según dichas Tablas.

##### 4.2

##### Determinación de la potencia absorbida por la cinta

La potencia absorbida por una cinta transportadora en funcionamiento deriva de las resistencias de rozamientos que se oponen a su movimiento y, si la cinta es inclinada, también de la elevación del material transportado.

En particular, la potencia absorbida está constituida por la suma de las siguientes potencias parciales:

- N<sub>1</sub>** Potencia necesaria para mover la cinta descargada.  
Depende conjuntamente de la proyección horizontal de la distancia entre ejes de los tambores terminales, del ancho, velocidad y peso de la cinta, del tipo de cojinetes (de bronce o a bolas), del peso de los rodillos portantes, de retorno y guías y también de su mantenimiento.
- N<sub>2</sub>** Potencia necesaria para mover horizontalmente el material transportado.  
Depende conjuntamente de la proyección horizontal de la distancia entre ejes de los tambores terminales, de la capacidad horaria de transporte, del tipo de cojinetes de los rodillos de soporte y de su mantenimiento.
- N<sub>3</sub>** Potencia necesaria para elevar el material transportado.  
Depende de la proyección vertical del intereje entre los tambores terminales y de la capacidad horaria de transporte de la cinta.  
Si existen carros descargadores han de añadirse las potencias:
- N<sub>4</sub>** Potencia absorbida por cada carro descargador (fijo o móvil).  
Depende conjuntamente del ancho y capacidad horaria de transporte de la cinta.



**N<sub>5</sub>** Potencia absorbida por cada carro descargador móvil, para ser accionado (si recibe el movimiento de la cinta).  
 Depende conjuntamente del ancho y velocidad de la cinta y de la relación entre esta velocidad y la del carro.  
 Las Tablas 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 dan los valores de las citadas potencias.

En particular las Tablas:  
 8, 9 y 10 dan la potencia  $N_1$  para tres diversas condiciones de instalación;  
 11, 12 y 13 dan para casos análogos la potencia  $N_2$   
 14, 15 y 16 dan las potencias  $N_3$ ,  $N_4$  y  $N_5$ , según el cuadro de orientación siguiente.

Cuadro de orientación para la consulta de las Tablas 8 ÷ 16

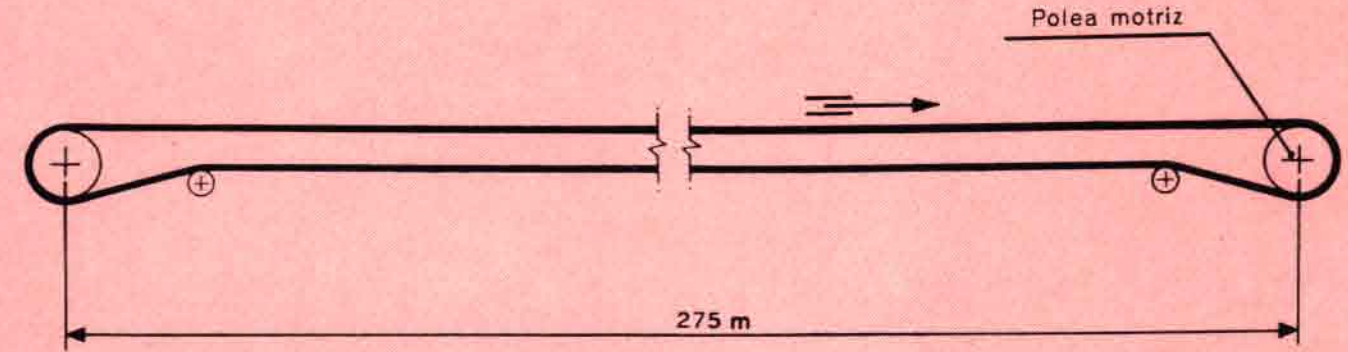
	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$N_4$	$N_5$
Instalaciones con características de construcción y mantenimiento deficientes. Rodillos con cojinetes de bronce	8	11			
Instalaciones con características de construcción y mantenimiento normales. Rodillos sobre cojinetes a bolas	9	12			
Instalaciones con características de construcción y mantenimiento óptimos. Rodillos sobre cojinetes a bolas	10	13			
Instalaciones en general			14	15	16

**Ejemplo:**

Volviendo al ejemplo del párrafo 1.4  
 Transporte de piedra caliza triturada  
 Capacidad: 600 ton/hora  
 Velocidad de la cinta: 1,5 m/seg  
 Ancho de la cinta: 900 mm  
 Instalación con características de construcción y mantenimiento medias.  
 Rodillos sobre cojinetes a bolas. Descarga de material por caída libre al extremo de la cinta.

Supongamos que tenemos tres casos:

**Caso A.** Transportador horizontal.



La Tabla 9 indica, en correspondencias de una distancia entre ejes de 275 m y para un ancho de cinta de 900 mm, una potencia para mover la cinta descargada de 7,68 CV para una velocidad de 1 m/seg.

Siendo la velocidad de la cinta de 1,5 m/seg, será:

$$N_1 = 7,68 \times 1,5 = 11,52 \text{ CV}$$

La Tabla 12 nos da el valor de la potencia  $N_2$

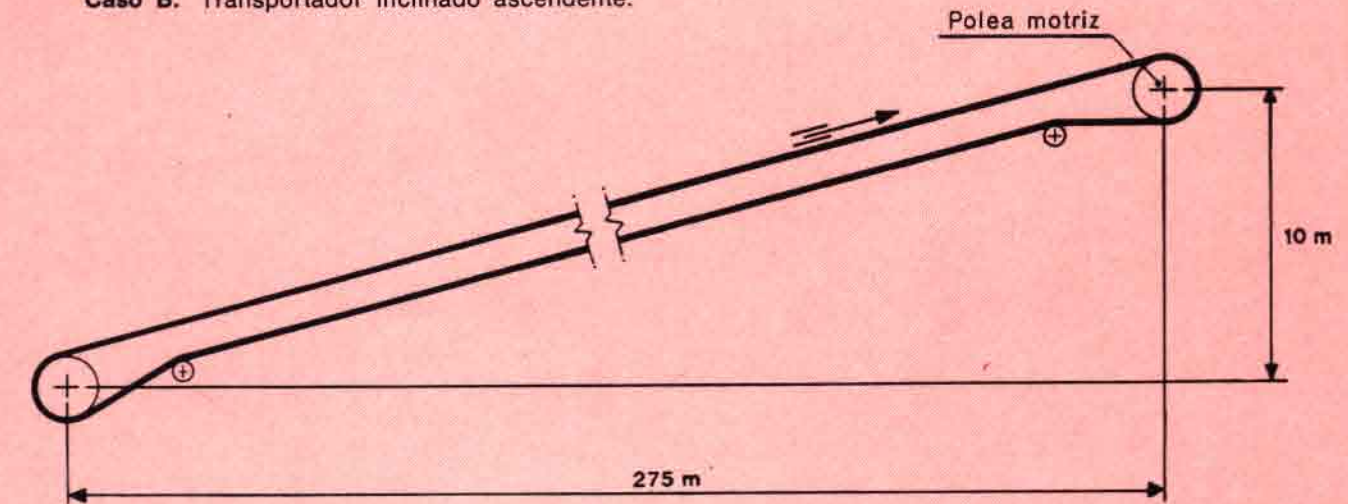
$$N_2 = 21,3 \text{ CV}$$

La potencia total  $N$  será, por tanto:

$$N = 11,52 + 21,3 = 32,9 \text{ CV}$$

(No se consideran las potencias  $N_4$  y  $N_5$  ya que la descarga del material es por caída libre.)

**Caso B.** Transportador inclinado ascendente.



Sea el ancho de la cinta de 900 mm.

De la Tabla 9 se obtiene para la velocidad de 1 m/seg una potencia absorbida de 7,68 CV.

A la velocidad de 1,5 m/seg, la potencia absorbida  $N_1$  será de  $7,68 \times 1,5 = 11,52 \text{ CV}$ .

De la Tabla 12 se obtiene la potencia absorbida  $N_2 = 21,3 \text{ CV}$

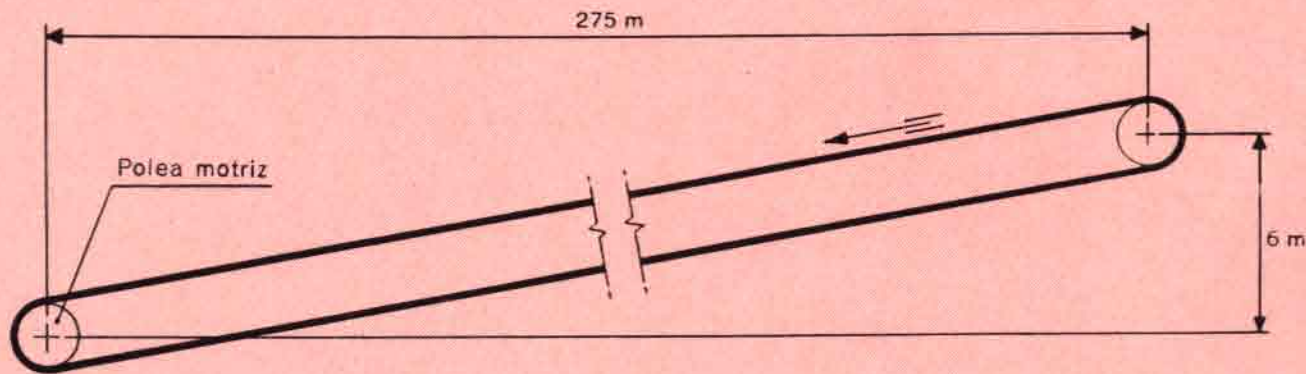
De la Tabla 14 se obtiene una potencia absorbida  $N_3 = 22,2 \text{ CV}$

La potencia total absorbida será:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 11,52 + 21,3 + 22,2 = 55 \text{ CV}$$



**Caso C.** Transportador inclinado descendente.



Ancho de la cinta: 900 mm.

De la Tabla 14 se obtiene la potencia correspondiente al movimiento del material en sentido vertical, potencia no absorbida, pero que está presente en el transportador y ha de considerarse con signo negativo.

Por tanto será:

$$N'_3 = -13,3 \text{ CV}$$

En consecuencia, la potencia total absorbida por la cinta será:

$N_1 + N_2 =$ (Caso A)	32,9 CV
$N'_3$	- 13,3 CV
Potencia total N	19,6 CV

**4.3**

**Determinación del tipo y del número de telas de la cinta**

Una cinta, a efectos de su prestación, viene definida por el tipo y el número de sus telas.

A su vez, estos elementos resultan de la sollicitación máxima de tensión a que la cinta está sometida. Tal sollicitación depende (además de cumplir la relación ancho-número de telas-concavado y número de telas y granulometría):

- de la potencia absorbida por la cinta determinada, como se ha indicado en el párrafo precedente
- de su velocidad
- de la amplitud del arco de abrazamiento de la cinta sobre el tambor motriz (para arcos mayores de  $240^\circ$  se tienen dos tambores motrices)
- del coeficiente de rozamiento entre los tambores motrices y la cinta, es decir, del hecho que se tengan tambores motrices sin revestir o recubiertos de goma
- del tipo de tensor empleado en relación a su mayor o menor capacidad de mantener una tensión constante sobre la cinta, es decir, a contrapeso o a tornillo.

Es por tanto posible que, a igualdad de potencia y velocidad, resulten sollicitaciones de tensión diversas y, por este motivo, se tengan que adoptar cintas distintas según las características de la instalación. Las Tablas 17, 18, 19, 20 y 21, válidas para cintas con empalme vulcanizado, relacionan la potencia absorbida por la cinta con sus características y con aquellas de la instalación, esto es: Anchos: de 300 a 1.300 mm

Tipo de las telas: están considerados tres tipos de tejido de algodón, dos de algodón-nylon (CN6 y CN7), dos de nylon-nylon: 12,5 y 20.

- L - ligero 28 onzas
- M - medio 32 onzas y CN6
- P - pesado 35 onzas y CN7
- Ny 12,5
- Ny 20

Número de telas: 2 a 12 (variable según tipo)

Velocidad: de 0,5 a 3,5 m/seg

Características de instalación: están considerados los 3 casos más corrientes y típicos.

	Cabeza motriz	Arco de abrazamiento	Tensor
1	Tambor simple sin recubrir		a tornillo
2	Tambor simple recubierto con goma		a contrapeso
3	Doble tambor revestido con goma		a contrapeso

**Nota**

En el caso de que las características de la instalación constituyan una combinación distinta a las tres antes indicadas, se recurre a la Tabla 22 que da los necesarios coeficientes de corrección.

Para las cintas con unión metálica, los valores de las Tablas 17, 18, 19, 20 y 21 deberán ser reducidos en relación con los coeficientes de trabajo establecidos en la Tabla de la página 35.

En definitiva, para la determinación del tipo y número de telas de la cinta conocemos:

Características y disposición de la cabeza motriz.

Tipo de tensor.

Amplitud del arco de abrazamiento de la cinta sobre la cabeza motriz.

Ancho y velocidad de la cinta.

Potencia absorbida por la cinta, eventualmente corregida la prestación sobre la base de los coeficientes de la Tabla 22.

Se buscará en las Tablas 17, 18, 19, 20 y 21 el tipo y el número de telas que la cinta deberá tener.

En general, el problema admite más de una solución. Se elegirá aquella que satisfaga las indicaciones del capítulo 5 y que, al propio tiempo, sea la más conveniente económicamente.

**Ejemplo:**

**Caso A**

Supongamos que el transportador horizontal, caso A, página 39 tenga las siguientes características:

- cabeza motriz con polea simple sin recubrimiento de goma
- ángulo abrazado por la cinta sobre la polea motriz =  $210^\circ$
- tensor a tornillos
- N = potencia absorbida por la cinta = 32,9 CV
- ancho de la cinta = 900 mm
- V = velocidad de la cinta 1,5 m/seg



De la Tabla 17 tipo de telas L se deduce número telas 8

De la Tabla 18 tipo de telas M se deduce número telas 6

De la Tabla 19 tipo de telas P se deduce número telas 5

De la Tabla 20 tipo de telas Ny 12,5 se deduce número telas 3

De la Tabla 21 tipo de telas Ny 20 se deduce número telas 2

Consideraciones de precio nos llevan a la elección de la cuarta solución, pero se debe analizar en cada caso.

### Caso B

Supongamos que en el transportador inclinado, caso B, página 39, no estén prefijadas las características de la cabeza motriz ni el tipo de tensor, y que debamos elegir el más conveniente.

La potencia absorbida por la cinta, ya calculada, es de 55 CV.

De las Tablas 17, 18, 19, 20 y 21 se obtienen las soluciones recopiladas a continuación:

	Ancho mm	Velocidad m/seg	Potencia CV	Tejido	Nº telas	Cabeza motriz	Arco de contacto °	Tensor
1	900	1,5	55	L	10 (*)	simple no revestida	210	a tornillo
2	900	1,5	55	L	9	simple revestida	210	a gravedad
3	900	1,5	55	L	7	doble revestida	420	a gravedad
4	900	1,5	55	M y CN6	9 (*)	simple no revestida	210	a tornillo
5	900	1,5	55	M y CN6	8	simple revestida	210	a gravedad
6	900	1,5	55	M y CN6	6	doble revestida	420	a gravedad
7	900	1,5	55	P y CN7	8 (*)	simple no revestida	210	a tornillo
8	900	1,5	55	P y CN7	7	simple revestida	210	a gravedad
9	900	1,5	55	P y CN7	5	doble revestida	420	a gravedad
10	900	1,5	55	Ny 12,5	5	simple no revestida	210	a tornillo
11	900	1,5	55	Ny 12,5	4	simple revestida	210	a gravedad
12	900	1,5	55	Ny 12,5	3	doble revestida	420	a gravedad
13	900	1,5	55	Ny 20	3	simple no revestida	210	a tornillo
14	900	1,5	55	Ny 20	3	simple revestida	210	a gravedad
15	900	1,5	55	Ny 20	2	doble revestida	420	a gravedad

(\*) No se consideran por excesivo número de telas.

Se considera conveniente la solución 11 por consideraciones económicas (menor precio de la cinta que compensa sobradamente el mayor costo del tensor a gravedad y polea motriz revestida de goma) y técnicas (menor sollicitación por flexión de la cinta sobre las poleas a igualdad de

diámetro de estas, por ser la cinta de menor número de telas).

Como segunda solución se aconseja la 12 y luego la 13.

### Caso C

Supongamos que el transportador descendente caso C, página 40, tenga las siguientes características:

- polea motriz simple, no recubierta
- tensor de gravedad
- ángulo abrazado por la cinta sobre la polea motriz 180°
- la cinta absorbe una potencia de 19,6 CV.

De la Tabla 22 se obtiene el coeficiente de corrección de la potencia de prestación en correspondencia con la instalación tipo (polea única = 210°, tensor a tornillo, polea no revestida) que resulta para este caso: 1,18.

En la Tabla 17 tipo de telas L, para una velocidad de 1,5 m/seg, se tiene una prestación con 4 telas de: 18,6 CV, la que modificada por el coeficiente 1,18 resulta 21,9 CV, que satisface la potencia absorbida según las condiciones del equipo.



## Capítulo 5

### CONTROL DEL CALCULO

Después de realizado el cálculo descrito en los capítulos 2 (ó 4) y 3, es preciso proceder a algunas verificaciones para asegurarse de que la cinta transportadora proyectada sea adecuada a las características de instalación y al material a transportar.

Las verificaciones que habrán de efectuarse son las siguientes:

- compatibilidad del número de telas de la cinta con su ancho y con el tipo de material transportado
- adaptación del número de telas de la cinta a los diámetros de los distintos tambores de la instalación
- compatibilidad de la tensión de montaje con la distancia entre los rodillos y el peso del material y de la cinta.

#### 5.1

##### Compatibilidad del número de telas de la cinta con su ancho y con el tipo de material transportado

Para su funcionamiento correcto, la cinta cargada, apoyándose sobre los rodillos, debe adoptar un perfil transversal tal, que la zona de apoyo no resulte demasiado estrecha, lo que induciría a la cinta a una excesiva sollicitación, ni demasiado amplia, para que el perfil adopte una línea quebrada que llegaría a dañar la zona en correspondencia con el vértice del rodillo.

En consecuencia, es necesario que el número de telas a adoptar esté comprendido entre un mínimo y un máximo en relación:

- al ancho de la cinta
- al tipo de material transportado
- al tipo de tejido empleado.

La Tabla 23 indica, para varias condiciones, el número máximo y mínimo de telas que la práctica aconseja. Para cintas Ny, se considera según la prestación con tejido P y su relación ancho número de telas respectivos.

#### Ejemplo:

Volviendo a los casos A, B y C precedentes, en los cuales se preveía el transporte de piedra caliza < 12 mm, la citada Tabla 23 señala los siguientes límites de número de telas:

Tejido L ancho 900 mm - mín. 5 telas - máx. 9 telas  
 Tejido M ancho 900 mm - mín. 5 telas - máx. 9 telas  
 Tejido P ancho 900 mm - mín. 5 telas - máx. 8 telas  
 Tejido Ny 12,5 ancho 900 mm - mín. 3 telas - máx. 5 telas  
 Tejido Ny 20 ancho 900 mm - mín. 2 telas - máx. 3 telas

Por consiguiente:

- Caso A - adoptable la solución prevista, 3 telas Ny 12,5.  
 Caso B - adoptables las soluciones previstas, 4 telas Ny 12,5 ó 3 telas, ídem según el caso.  
 Caso C - no adoptable la solución prevista, 4 telas L; se adoptará la solución 5 telas L ó 3 telas Ny 12,5.

#### 5.2

##### Adaptación del diámetro de los tambores al número de telas de la cinta

El espesor de la cinta, y por consiguiente su número de telas, debe ser adecuado a los diámetros de los tambores (motriz, conductor y de retorno) en torno a los cuales se envuelve la cinta, de modo que esta, flexándose periódicamente sobre los diversos tambores, no llegue a fatigarse más allá de un cierto límite. En caso contrario, la duración de la cinta resultaría sensiblemente limitada.

Por consiguiente, es necesario que el número de telas sea compatible con los diámetros de los tambores. Esto puede ser determinado por mediación de las Tablas 24, 25, 26, 27 y 28, en las que están señalados los valores de los diámetros de los tambores que la práctica corriente aconseja adoptar en relación al número y tipo de telas.

#### Ejemplo:

Refiriéndose a los casos A, B y C precedentes y teniendo en cuenta la modificación indicada en el párrafo antedicho para el caso C, las Tablas 24, 25, 26, 27 y 28 dan los valores de los diámetros de los tambores de la instalación, valores que no conviene disminuir si se quiere obtener una larga duración de la cinta. Se consideran tensiones 100 %.

#### Caso A

Tejido Ny 12,5 - Número de telas 3  
 Diámetro de tambores: Motriz 480 mm  
 Retorno y tensor 340 mm  
 Desviador 310 mm

#### Caso B

Tejido Ny 12,5 - Número de telas 4  
 Diámetro de tambores: Motriz 610 mm  
 Retorno y tensor 450 mm  
 Desviador 360 mm

Tejido Ny 20 - Número de telas 2

Diámetro de tambores: Motriz 460 mm  
 Retorno y tensor 300 mm  
 Desviador 300 mm

#### Caso C

Tejido L - Número de telas 5  
 Diámetro de tambores: Motriz 510 mm  
 Retorno y tensor 410 mm  
 Desviador 360 mm

#### 5.3

##### Compatibilidad de la tensión de montaje con una marcha regular de la cinta

El correcto funcionamiento de la cinta queda asegurado no solo por una adecuada relación del complejo instalación-cinta, sino también por una tensión de montaje suficiente para garantizar una marcha regular. Dicha tensión debe ser tal que evite eventuales deslizamientos de la cinta sobre los tambores y, por consiguiente, peligrosos recalentamientos de la misma y de las partes mecánicas de la instalación, o una excesiva flecha de la cinta entre los soportes, que podría ocasionar una marcha irregular y remover los materiales transportados al pasar sobre los rodillos, con el consiguiente desgaste de la cobertura.

En las instalaciones que por su disposición o particulares condiciones se aparten de las de tipo corriente, es conveniente comprobar que se han cumplido las condiciones anteriores.

Esta comprobación se efectúa procurando que la tensión de montaje calculada (capítulo 2) para impedir los deslizamientos antedichos, resulte superior a la tensión mínima  $T_0$  (señalada en la Tabla 30), suficiente para evitar una excesiva flecha entre los rodillos portantes.



## Capítulo 6

### METODO RAPIDO PARA EL CALCULO ORIENTATIVO DE UNA CINTA TRANSPORTADORA

Para esquemas convencionales (no apto para ser empleado en cintas descendentes de potencia regenerativa).

Datos requeridos:

N = Potencia del motor instalado (o la absorbida en régimen si es perfectamente conocida)

V = Velocidad de la cinta en m/seg

Datos básicos de entrada en Tabla de la pág18

- Tipo de tensor
- Angulo de abrace de la polea motora
- Polea motora normal o revestida

Ct = Carga de trabajo/cm/tela del tipo seleccionado a utilizar (ver página 35)

$K_1$  = Obtenerlo en la Tabla de la página 18, según los datos básicos de entrada

Conociendo estos datos se puede determinar orientativamente la tensión de la cinta:

$$\text{Tensión de la cinta} = \frac{75 \times N}{V} \times K_1$$

Nº de telas =  $\frac{\text{Tensión de la cinta}}{\text{Ancho en cm} \times Ct}$   
(si da un número fraccionario, adoptar el entero inmediato superior)

Se deberá verificar que la cinta cumpla con las relaciones ancho-número de telas-concavado, y número de telas-granulometría del material, en función del tipo de tela utilizada. Ver capítulo 5.

El espesor y tipo de la cobertura portante se determina en la Tabla 31.

## PARTE II

### Capítulo 7

#### ALGUNAS SUGERENCIAS SOBRE INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACION DE CINTAS TRANSPORTADORAS

##### 7.1

##### Carga del material

El sistema de carga de la cinta tiene una notable importancia en relación con la duración de la misma, ya que el punto preciso de ésta en el cual tiene lugar la carga del material, es el más perjudicado por lo que a abrasión se refiere.

La carga puede efectuarse en cualquier punto del recorrido. En la zona de carga es preciso instalar dispositivos adecuados para aminorar el choque y con ello reducir lo más posible la abrasión consecuente de la caída del material sobre la cinta.

El material no debe caer en el lugar medio entre dos rodillos portantes ni tampoco donde la cinta está apoyada sobre el rodillo, sino un poco más allá de este último. El material debe ser conducido con continuidad sobre la parte central de la cinta, cayendo con un ángulo conveniente en dirección de la marcha y con velocidad próxima a la de la cinta.

Muy oportuna resulta la adopción de rampas de carga con pendiente igual al ángulo de roce del material.

En las instalaciones modestas, se aconseja montar en el punto de carga rodillos normales, pero con base elástica. En las instalaciones importantes o de cargas pesantes, se aconsejan rodillos engomados o dotados de neumáticos.

##### 7.2

##### Marcha de la cinta

El período más crítico para el funcionamiento de una cinta se presenta cuando ésta es nueva. Es importante que en tal período la cinta marche regularmente, ya sea cargada o sin cargar, y se deberá observarla continuamente, procediendo si es necesario, a la eliminación de las causas que puedan provocar un funcionamiento irregular (capítulo 8).

De esta forma, una vez ajustada, la cinta marchará regularmente, a menos que sobrevengan causas fortuitas o accidentales.

También es aconsejable su examen cuando haya estado bastante tiempo sin funcionar. Frecuentes y regulares inspecciones en la cara interna de la cinta deberán efectuarse periódicamente durante su funcionamiento, para asegurarse de que no existen:

- excesivo deslizamiento de la cinta sobre las poleas
- presencia de aceites o grasas
- presencia de material entre los rolos y cobertura inferior.

Será también oportuno asegurarse que en la instalación fija no existen objetos duros o cortantes que rocen la cinta.

##### 7.3

##### Limpieza de la cinta

Algunos materiales tienden a adherirse a la superficie de la cinta y por ello conviene la instalación de dispositivos para la limpieza de la misma.

Es aconsejable precaverse de la caída de polvo o material sobre el tramo de retorno, que podría, con el tiempo, atascar los rodillos portantes, mediante rascadores que descarguen el material lateralmente al suelo. El tramo cargado debe limpiarse antes de que llegue a los tambores; es preferible evitar el empleo de cepillos fijos; mejores resultados se obtienen con cepillos rodantes colocados bajo el tambor donde tiene efecto la descarga del material.



#### 7.4

##### Empleo de guías de goma

Para evitar la dispersión del material se adoptan frecuentemente tiras de goma (guías) colocadas verticalmente a los dos lados de la cinta en sentido longitudinal, adheridas o fijadas a la estructura de la instalación. Las guías, al deslizarse la cinta, no deben provocar desgaste de la cobertura y han de ser, por lo tanto, de goma con dureza inferior a la de la cobertura de la cinta, ni deben tampoco estar en contacto con su superficie.

**PIRELLI puede suministrar guías de cualquier dimensión.**

#### 7.5

##### Empalmes de la cinta

Siempre que sea posible, se recomienda adoptar los empalmes vulcanizados, sea instalando una cinta cerrada en anillo, sea efectuando la vulcanización sobre el terreno cuando la cinta es de gran longitud.

Se facilita un folleto con las normas a seguir para la confección de empalmes. Aconsejamos que dicha unión sea efectuada a escuadra a fin de evitar serpeos de la cinta.

En el caso de que se haya de recurrir a las uniones metálicas, se recomienda escoger el tipo más apropiado a las condiciones de empleo.

**PIRELLI efectúa empalmes vulcanizados en obra, y asesora para su ejecución.**

**También provee los compuestos de goma adecuados para la ejecución de los mismos.**

#### 7.6

##### Conservación de la cinta

Proceder a reparar inmediatamente, mediante aporte de materiales y sucesiva vulcanización, los desgarres, agujeros, peladuras y otros daños de la cobertura y/o telas.

Evitar el contacto de la cinta con aceites, grasas y productos químicos, excepto en los tipos de cintas adecuados.

Si es posible, cubrir la cinta para evitar los efectos nocivos de la humedad, del sol y del hielo.

Cuando deban permanecer enrolladas en depósito, se cuidará de que los bordes laterales de la cinta permanezcan alineados, evitando de esta forma desviaciones en el funcionamiento.

También será importante hacer rotar la bobina a otra posición, al menos cada dos meses. El lugar de depósito deberá ser seco, fresco y oscuro.

### Capítulo 8

#### CAUSAS DE LOS INCONVENIENTES QUE SE OBSERVAN EN LAS INSTALACIONES DEFECTUOSAS Y SUS CORRECCIONES

##### MARCHA IRREGULAR DE LA CINTA

##### 1) La cinta tiende a desplazarse hacia un lado, en uno o más puntos.

Causas	Correcciones
A) El material se dispone irregularmente sobre un flanco de la cinta.	Modificar las condiciones de carga del material y los planos inclinados, de modo que el material sea conducido regularmente sobre la parte central de la cinta.
B) Uno o más rolos portantes inmediatos precedentes a la zona de irregularidad, no están perpendiculares a la dirección de marcha de la cinta.	Desplazar en la dirección del eje de la cinta el lado del rodillo hacia el que la cinta tiende a desplazarse.
C) Instalación no recta (rodillos desalineados respecto a la dirección de marcha).	Tender un hilo largo al borde de los rodillos para determinar las desalineaciones y corregirlas.
D) Rodillos rodando con dificultad por defectuosos o escasamente lubricados.	Sustituir los rodillos defectuosos o proceder a una mejora de su lubricación.
E) Aglomeraciones de material en los rodillos portantes.	1) Mejorar la conservación. 2) Instalar rascadores u otros dispositivos de limpieza de la cinta.
F) Cinta cóncava demasiado rígida transversalmente.	1) Aumentar ligeramente el peso del material que gravita sobre la cinta. 2) Modificar levemente (no más de 2°) la inclinación de los rodillos laterales. 3) Emplear una cinta menos rígida.

##### 2) Un determinado punto de la cinta tiende a desplazarse fuera de los rodillos.

A) Cinta curvada longitudinalmente.	1) En el caso de que la cinta sea nueva, el inconveniente debe cesar después de breve tiempo de trabajar con carga. 2) Emplear uno o dos rodillos autocentrantes, especialmente en el tramo de retorno. 3) Evitar un defectuoso almacenamiento de la cinta; por ejemplo: borde de la misma en contacto con el suelo húmedo, enrollamiento defectuoso o dobladas en fuelle.
B) Empalme efectuado irregularmente.	Rehacer el empalme.



### 3) La cinta tiende a salirse de las poleas terminales.

- |   |  |
|---|--|
| A) Tambores terminales no alineados.                                  | Comprobar y corregir la alineación.  |
| B) Rodillos portantes próximos a las poleas terminales, desalineados. | Comprobar y corregir la alineación. Emplear, si es posible, dos rodillos autocentrantes en el tramo de retorno, colocando uno antes del tambor de reenvío y el otro a 15-25 metros de distancia. |
| C) Véase también la causa 1.  |  |

### 4) La cinta tiende a saltar sobre los rodillos.

- |  |   |
|--|---|
| A) Cinta demasiado rígida transversalmente.            | Véase 1/F.  |
| B) Combinación de las causas 1 y 2 con carga uniforme. | Corregir ante todo la carga de material y luego identificar las otras causas (véase 1 y 2). |

## ANOMALIAS ENCONTRADAS EN LA PROPIA CINTA TRANSPORTADORA

### 5) Excesivo alargamiento de la cinta.

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| A) Tensión demasiado elevada. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aumentar la velocidad dejando invariable la capacidad de transporte.</li> <li>2) Reducir la capacidad dejando invariable la velocidad.</li> <li>3) Disminuir la tensión empleando una polea motriz revestida de goma o adoptando doble polea motriz.</li> <li>4) Disminuir el rozamiento de los rodillos mejorando la conservación y lubricación.</li> <li>5) Sustituir la cinta por otra más robusta (o de tejido más pesado o de mayor número de telas).</li> </ol> |
|-------------------------------|---|

### 6) La cinta se contrae.

- |  |   |
|--|---|
| A) Excesiva absorción de humedad.                              | Añadir un trozo en más de cinta, instalando un tensor a contrapeso en la mitad del tramo de retorno.                              |
| B) Telas de la cinta no adecuadas a la temperatura de trabajo. | Disponer un tensor a contrapeso con un registro que permita absorber los acortamientos de la cinta.<br>Reponer la cinta adecuada. |

### 7) Desgaste excesivo de la cobertura inferior de la cinta.

- |  |  |
|--|--|
| A) Deslizamiento sobre las poleas.                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aumentar la tensión del tensor.</li> <li>2) Disminuir, si es posible, la velocidad de la polea motriz.</li> <li>3) Aumentar el arco de contacto con la polea motriz empleando una polea desviadora.</li> <li>4) Aumentar la adherencia sobre la polea motriz revistiéndola de goma.</li> </ol> |
| B) Los rolos de sustentación giran con dificultad. | Mejorar la conservación.   |

C) Escapes laterales del material en el punto de carga. Este material, incrustándose en los rodillos, puede provocar su agarrotamiento.

D) Excesiva inclinación de los rodillos laterales.

E) El revestimiento de goma de los tambores está aplicado mediante pernos, cuyas cabezas sobresalen por desgaste de la goma.

### 8) Desgaste uniforme y excesivo de la cobertura superior en toda la cinta.

- |  |  |
|--|--|
| A) Calidad de cobertura inadecuada al material transportado.   | Sustituir con cobertura de mayor espesor o de superior calidad.  |
| B) Aglomeración de material en el punto de carga.  | Mejorar la carga con un suministrador más apto.  |
| C) Caída del material, lateral o con velocidad de caída sobre la cinta demasiado baja.   | Proyectar de nuevo la tolva de carga para conseguir que el material llegue a la cinta tangencialmente a su dirección y aproximadamente a la misma velocidad.   |
| D) Rolos de retorno sucios, agarrotados o desalineados.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Instalar rascadores o cepillos giratorios.</li> <li>2) Limpiar la cinta.</li> <li>3) Reparar, sustituir o mejorar la lubricación de los rodillos.</li> <li>4) Alinear los rodillos.</li> </ol> |
| E) Excesiva flexión de la cinta entre los rodillos de la cara portante, provocando fuertes desplazamientos del material transportado al pasar sobre ellos. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aumentar la tensión de la cinta con el tensor, si es que aquella disminuyó por debajo de lo normal.</li> <li>2) Acortar el espacio entre los rodillos.</li> </ol>                              |

### 9) Cortes, roturas o desprendimientos de trozos en la cobertura superior.

- |   |   |
|---|---|
| A) Excesiva carga de material.  | Disminuir la carga de material.   |
| B) El material desborda de la tolva hacia la parte posterior de la cinta y queda atascado bajo los planos inclinados de la tolva.   | Mejorar la carga para impedir su salida y colocar eventualmente guías adecuadas.  |
| C) Los bordes inferiores laterales de las guías de la tolva no están a la justa altura sobre la cinta y el espacio entre ellas, y la superficie de la cinta no es creciente en el sentido de la marcha. | Ajustar la altura de los bordes de las guías en relación al tamaño del troceado del material de manera que no quede sujeto debajo, y procurar una salida creciente a la dirección de marcha para prevenir un atascamiento del material a la salida. |
| D) La cinta oscila en el punto de carga bajo la caída del material y hace que este quede sujeto bajo los rebordes laterales de las guías.   | Instalar una pequeña cinta auxiliar en el punto de carga y bajo la cinta principal, o bien emplear en dicho punto rodillos neumáticos para mantener la superficie de la cinta en contacto con las guías.  |



E) Las guías de goma laterales son demasiado rígidas o están demasiado oprimidas sobre la cinta.

Emplear guías más flexibles.

F) Excesivo espacio entre la guía y la cinta.

Modificar su altura.

**10) Cortes o roturas del núcleo de la cinta.**

A) Ver punto 9.

B) El material queda sujeto bajo los tambores o atascado en los rodillos.

Instalar rascadores antes del tambor de retorno.

C) Excesiva altura de caída del material en el punto de carga.

- 1) Reducir la altura de caída del material.
- 2) Emplear rodillos neumáticos en el punto de carga.

**11) Rotura en los flancos de la cinta.**

A) Rozamiento de la cinta contra cualquier parte fija.

Evitar.

B) Los lados de la cinta se doblan sobre los tambores.

- 1) Ver 1, 2 y 3.
- 2) Procurar una mejor limpieza lateral.

C) Inadecuada curva de convexidad de la cinta.

Ver 1/F.

**12) Ampollas en la cobertura.**

A) Pequeñas grietas o agujeros en la cobertura que permiten la infiltración entre esta y la carcasa de pequeñas partículas que provocan la separación de la cobertura.

- 1) Buscar y eliminar las causas de los agujeros y grietas de la cobertura (véase 9 y 10).
- 2) Reparar las grietas y agujeros mediante vulcanización u otros medios de reparación.
- 3) Consultarnos en los casos dudosos.

**13) La cinta tiende a levantarse en el centro.**

A) Hinchamiento de la cobertura y presencia de disolventes en el material transportado.

- 1) Eliminar, de ser posible, la presencia de los disolventes.
- 2) Emplear la cinta adecuada.
- 3) En el caso de que se quiera aprovechar al máximo la cinta existente, cortar longitudinalmente la cobertura en pequeños trozos para disminuir la sollicitación transversal motivada por el hinchamiento de la goma. Este sistema presenta, sin embargo, el peligro de producir despegues entre la cobertura y las telas.

B) Excesiva lubricación de los rodillos de retorno.

Reducir la lubricación, evitando así el engrasamiento exterior de los rodillos.

**14) La cobertura inferior tiende a hincharse.**

A) Excesiva lubricación de los rodillos portantes o presencia de aceite o disolventes sobre los mismos.

Reducir la cantidad de aceite o grasa y evitar su derrame.

**15) Sensible aumento de rigidez de la cobertura y eventualmente también de la carcasa.**

A) Elevada temperatura.

Emplear la cinta tipo Pirofer o Pirofer RB.

B) Características especiales del material transportado.

Consultarnos.

**16) El empalme se rompe.**

A) Grampas metálicas inadecuadas.

Cambiarlas e instalar otras adecuadas.

B) Unión vulcanizada mal efectuada.

Rehacer la unión.

C) Tensión demasiado elevada.

- 1) Comprobar y adoptar cuanto está señalado en el punto 5.
- 2) Sustituir la unión metálica por empalme vulcanizado.

D) Elevada temperatura.

- 1) Emplear la cinta Pirofer o Pirofer RB.
- 2) Sustituir la unión metálica por otra vulcanizada.

**17) Rotura de la cinta por un punto cerca de la unión (metálica).**

A) Unión con plano demasiado largo para el diámetro de los tambores.

- 1) Cambiar las grampas por otras más cortas.
- 2) Aumentar el diámetro de los tambores.
- 3) Sustituir por empalme vulcanizado.







**TABLA 1**

Capacidad horaria de transporte de una cinta cóncava en correspondencia con su ancho, velocidad, naturaleza y tamaño de los trozos de material transportado. Para tríos de rodillos portantes iguales, inclinados a 20° y material con 20° de sobrecarga dinámica

Material transportado Peso específico kg/m³	Ancho de la cinta mm	Capacidad de transporte en toneladas/hora																Tamaño máx. del material mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Velocidad de la cinta en m/seg																En trozos	Mezclado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Caolín en polvo Carbón vegetal Coque Algodón Leña en tacos Otros materiales que tengan un peso específico 500 kg/m³	300	6	9	12	15	19	22	25	27	32	37	43	50	57	68	81	90	98	108	113	126	143	165	186	211	242	284	335	425	497	568	610	710	781	852	923	995	1065	1135	50	75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	400	11	17	22	28	34	39	45	54	63	72	81	90	98	108	113	126	143	165	186	211	242	284	335	425	497	568	610	710	781	852	923	995	1065	1135	50	75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	500	18	27	36	45	54	63	72	81	90	98	108	113	126	143	165	186	211	242	284	335	425	497	568	610	710	781	852	923	995	1065	1135	50	75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	600	26	40	53	66	80	93	109	131	145	160	176	196	220	245	270	294	319	343	368	393	418	443	468	493	518	543	568	593	618	643	668	693	718	743	768	793	818	843	868	893	918	943	968	993	1018	1043	1068	1093	1118	1143	1168	1193	1218	1243	1268	1293	1318	1343	1368	1393	1418	1443	1468	1493	1518	1543	1568	1593	1618	1643	1668	1693	1718	1743	1768	1793	1818	1843	1868	1893	1918	1943	1968	1993	2018	2043	2068	2093	2118	2143	2168	2193	2218	2243	2268	2293	2318	2343	2368	2393	2418	2443	2468	2493	2518	2543	2568	2593	2618	2643	2668	2693	2718	2743	2768	2793	2818	2843	2868	2893	2918	2943	2968	2993	3018	3043	3068	3093	3118	3143	3168	3193	3218	3243	3268	3293	3318	3343	3368	3393	3418	3443	3468	3493	3518	3543	3568	3593	3618	3643	3668	3693	3718	3743	3768	3793	3818	3843	3868	3893	3918	3943	3968	3993	4018	4043	4068	4093	4118	4143	4168	4193	4218	4243	4268	4293	4318	4343	4368	4393	4418	4443	4468	4493	4518	4543	4568	4593	4618	4643	4668	4693	4718	4743	4768	4793	4818	4843	4868	4893	4918	4943	4968	4993	5018	5043	5068	5093	5118	5143	5168	5193	5218	5243	5268	5293	5318	5343	5368	5393	5418	5443	5468	5493	5518	5543	5568	5593	5618	5643	5668	5693	5718	5743	5768	5793	5818	5843	5868	5893	5918	5943	5968	5993	6018	6043	6068	6093	6118	6143	6168	6193	6218	6243	6268	6293	6318	6343	6368	6393	6418	6443	6468	6493	6518	6543	6568	6593	6618	6643	6668	6693	6718	6743	6768	6793	6818	6843	6868	6893	6918	6943	6968	6993	7018	7043	7068	7093	7118	7143	7168	7193	7218	7243	7268	7293	7318	7343	7368	7393	7418	7443	7468	7493	7518	7543	7568	7593	7618	7643	7668	7693	7718	7743	7768	7793	7818	7843	7868	7893	7918	7943	7968	7993	8018	8043	8068	8093	8118	8143	8168	8193	8218	8243	8268	8293	8318	8343	8368	8393	8418	8443	8468	8493	8518	8543	8568	8593	8618	8643	8668	8693	8718	8743	8768	8793	8818	8843	8868	8893	8918	8943	8968	8993	9018	9043	9068	9093	9118	9143	9168	9193	9218	9243	9268	9293	9318	9343	9368	9393	9418	9443	9468	9493	9518	9543	9568	9593	9618	9643	9668	9693	9718	9743	9768	9793	9818	9843	9868	9893	9918	9943	9968	9993	10018	10043	10068	10093	10118	10143	10168	10193	10218	10243	10268	10293	10318	10343	10368	10393	10418	10443	10468	10493	10518	10543	10568	10593	10618	10643	10668	10693	10718	10743	10768	10793	10818	10843	10868	10893	10918	10943	10968	10993	11018	11043	11068	11093	11118	11143	11168	11193	11218	11243	11268	11293	11318	11343	11368	11393	11418	11443	11468	11493	11518	11543	11568	11593	11618	11643	11668	11693	11718	11743	11768	11793	11818	11843	11868	11893	11918	11943	11968	11993	12018	12043	12068	12093	12118	12143	12168	12193	12218	12243	12268	12293	12318	12343	12368	12393	12418	12443	12468	12493	12518	12543	12568	12593	12618	12643	12668	12693	12718	12743	12768	12793	12818	12843	12868	12893	12918	12943	12968	12993	13018	13043	13068	13093	13118	13143	13168	13193	13218	13243	13268	13293	13318	13343	13368	13393	13418	13443	13468	13493	13518	13543	13568	13593	13618	13643	13668	13693	13718	13743	13768	13793	13818	13843	13868	13893	13918	13943	13968	13993	14018	14043	14068	14093	14118	14143	14168	14193	14218	14243	14268	14293	14318	14343	14368	14393	14418	14443	14468	14493	14518	14543	14568	14593	14618	14643	14668	14693	14718	14743	14768	14793	14818	14843	14868	14893	14918	14943	14968	14993	15018	15043	15068	15093	15118	15143	15168	15193	15218	15243	15268	15293	15318	15343	15368	15393	15418	15443	15468	15493	15518	15543	15568	15593	15618	15643	15668	15693	15718	15743	15768	15793	15818	15843	15868	15893	15918	15943	15968	15993	16018	16043	16068	16093	16118	16143	16168	16193	16218	16243	16268	16293	16318	16343	16368	16393	16418	16443	16468	16493	16518	16543	16568	16593	16618	16643	16668	16693	16718	16743	16768	16793	16818	16843	16868	16893	16918	16943	16968	16993	17018	17043	17068	17093	17118	17143	17168	17193	17218	17243	17268	17293	17318	17343	17368	17393	17418	17443	17468	17493	17518	17543	17568	17593	17618	17643	17668	17693	17718	17743	17768	17793	17818	17843	17868	17893	17918	17943	17968	17993	18018	18043	18068	18093	18118	18143	18168	18193	18218	18243	18268	18293	18318	18343	18368	18393	18418	18443	18468	18493	18518	18543	18568	18593	18618	18643	18668	18693	18718	18743	18768	18793	18818	18843	18868	18893	18918	18943	18968	18993	19018	19043	19068	19093	19118	19143	19168	19193	19218	19243	19268	19293	19318	19343	19368	19393	19418	19443	19468	19493	19518	19543	19568	19593	19618	19643	19668	19693	19718	19743	19768	19793	19818	19843	19868	19893	19918	19943	19968	19993	20018	20043	20068	20093	20118	20143	20168	20193	20218	20243	20268	20293	20318	20343	20368	20393	20418	20443	20468	20493	20518	20543	20568	20593	20618	20643	20668	20693	20718	20743	20768	20793	20818	20843	20868	20893	20918	20943	20968	20993	21018	21043	21068	21093	21118	21143	21168	21193	21218	21243	21268	21293	21318	21343	21368	21393	21418	21443	21468	21493	21518	21543	21568	21593	21618	21643	21668	21693	21718	21743	21768	21793	21818	21843	21868	21893	21918	21943	21968	21993	22018	22043	22068	22093	22118	22143	22168	22193	22218	22243	22268	22293	22318	22343	22368	22393	22418	22443	22468	22493	22518	22543	22568	22593	22618	22643	22668	22693	22718	22743	22768	22793	22818	22843	22868	22893	22918	22943	22968	22993	23018	23043	23068	23093	23118	23143	23168	23193	23218	23243	23268	23293	23318	23343	23368	23393	23418	23443	23468	23493	23518	23543	23568	23593	23618	23643	23668	23693	23718	23743	23768	23793	23818	23843	23868	23893	23918	23943	23968	23993	24018	24043	24068	24093	24118	24143	24168	24193	24218	24243	24268	24293	24318	24343	24368	24393	24418	24443	24468	24493	24518	24543	24568	24593	24618	24643	24668	24693	24718	24743	24768	24793	24818	24843	24868	24893	24918	24943	24968	24993	25018	25043	25068	25093	25118	25143	25168	25193	25218	25243	25268	25293	25318	25343	25368	25393	25418	25443	25468	25493	25518	25543	25568	25593	25618	25643	25668	25693	25718	25743	25768	25793	25818	25843	25868	25893	25918	25943	25968	25993	26018	26043	26068	26093	26118	26143	26168	26193	26218	26243	26268	26293	26318	26343	26368	26393	26418	26443	26468	26493	26518	26543	26568	26593	26618	26643	26668	26693	26718	26743	26768	26793	26818	26843	26868	26893	26918	26943	26968	26993	27018	27043	27068	27093	27118	27143	27168	27193	27218	27243	27268	27293	27318	27343	27368	27393	27418	27443	27468	27493	27518	27543	27568	27593	27618	27643	27668	27693	27718	27743	27768	27793	27818	27843	27868	27893	27918	27943	27968	27993	28018	28043	28068	28093	28118	28143	28168	28193	28218	28243	28268	28293	28318	28343	28368	28393	28418	2844



**TABLA 1 (continuación)**

Capacidad horaria de transporte de una cinta cóncava en correspondencia con su ancho, velocidad, naturaleza y tamaño de los trozos de material transportado. Para trios de rodillos portantes iguales, inclinados a 20° y material con 20° de sobrecarga dinámica

Material transportado Peso específico kg/m <sup>3</sup>	Ancho de la cinta mm	Capacidad de transporte en toneladas/hora													Tamaño máx. del material mm									
		Velocidad de la cinta en m/seg													En trozos	Mezclado								
		0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5			3.75	4						
Arcilla húmeda	300	25	37	50	62	75	87	100	112	126	141	156	171	186	200	215	229	244	258	272	286	300	75	
Cemento	400	45	64	91	114	136	159	182	205	227	250	272	295	317	339	362	384	406	428	450	472	494	516	100
Cascajo húmedo	500	72	108	145	181	217	253	290	325	362	399	435	472	508	545	582	618	655	692	728	765	802	838	150
Minerales (salida de minas)	600	107	160	214	267	321	374	428	482	535	587	642	695	748	802	855	908	962	1015	1068	1122	1175	1228	200
Arena húmeda	700	147	221	295	368	443	517	590	663	738	812	885	958	1031	1104	1177	1250	1323	1395	1468	1541	1614	1687	250
	800	196	295	393	492	590	687	786	885	983	1080	1177	1275	1372	1469	1566	1663	1760	1857	1954	2051	2148	2245	300
	900	253	380	507	634	762	887	1010	1140	1265	1395	1520	1645	1775	1900	2025	2150	2275	2400	2525	2650	2775	2900	350
Otros materiales de peso específico	1 000	319	478	638	798	957	1115	1275	1435	1595	1755	1915	2075	2235	2395	2555	2715	2875	3035	3195	3355	3515	3675	400
	1 100	392	588	785	980	1178	1373	1570	1765	1960	2155	2350	2545	2740	2935	3130	3325	3520	3715	3910	4105	4300	4495	450
	1 200	476	714	952	1190	1428	1665	1905	2140	2380	2620	2855	3090	3325	3560	3795	4030	4265	4500	4735	4970	5205	5440	500
	1 300	568	852	1137	1420	1705	1980	2275	2560	2840	3120	3400	3680	3960	4240	4520	4800	5080	5360	5640	5920	6200	6480	550
Barita	300	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182	196	210	224	238	252	266	280	294	308	322	75
Hormigón	400	51	76	102	127	153	179	204	228	255	282	309	336	363	390	417	444	471	498	525	552	579	606	100
Minerales (salida de minas)	500	81	122	163	204	244	285	326	366	407	448	489	529	569	609	649	689	729	769	809	849	889	929	150
Tierra arcillosa	600	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720	780	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	200
	700	166	249	332	415	497	582	664	747	830	913	995	1080	1162	1245	1328	1411	1494	1577	1660	1743	1826	1909	250
	800	221	331	442	552	662	773	883	995	1104	1215	1325	1435	1545	1655	1765	1875	1985	2095	2205	2315	2425	2535	300
Otros materiales de peso específico	900	285	427	570	712	855	997	1140	1282	1425	1568	1710	1850	1995	2135	2280	2420	2565	2705	2850	2990	3135	3275	350
	1 000	359	538	718	897	1087	1255	1435	1615	1795	1975	2155	2335	2515	2695	2870	3050	3230	3410	3590	3770	3950	4130	400
	1 100	441	662	883	1105	1325	1545	1765	1985	2216	2430	2650	2870	3090	3310	3530	3750	3970	4190	4410	4630	4850	5070	450
	1 200	535	805	1070	1340	1605	1875	2140	2410	2680	2950	3220	3490	3760	4030	4300	4570	4840	5110	5380	5650	5920	6190	500
	1 300	640	960	1280	1600	1920	2240	2560	2880	3200	3520	3840	4160	4480	4800	5120	5440	5760	6080	6400	6720	7040	7360	550
Minerales pesados (salida de minas)	300	31	47	63	78	94	110	126	141	156	171	186	201	216	231	246	261	276	291	306	321	336	351	75
Margas	400	57	85	114	142	171	199	228	257	285	314	342	371	399	428	457	485	514	542	571	600	628	657	100
	500	90	135	181	226	271	316	362	407	452	497	542	587	632	677	722	767	812	857	902	947	992	1037	150
	600	133	200	266	332	399	465	532	598	665	730	797	864	931	998	1065	1132	1199	1266	1333	1400	1467	1534	200
	700	184	276	369	462	553	645	738	830	923	1015	1105	1200	1290	1380	1470	1560	1650	1740	1830	1920	2010	2100	250
	800	246	369	492	615	737	860	983	1105	1230	1355	1475	1600	1720	1845	1965	2085	2205	2325	2445	2565	2685	2805	300
	900	317	476	635	795	952	1110	1270	1430	1585	1745	1905	2065	2220	2380	2540	2700	2860	3020	3180	3340	3500	3660	350
Otros materiales de peso específico	1 000	399	598	798	998	1197	1395	1595	1795	1995	2195	2395	2595	2795	2995	3195	3395	3595	3795	3995	4195	4395	4595	400
	1 100	446	661	882	1103	1324	1544	1765	1985	2205	2425	2645	2865	3085	3305	3525	3745	3965	4185	4405	4625	4845	5065	450
	1 200	595	882	1190	1487	1785	2080	2380	2680	2980	3280	3580	3880	4180	4480	4780	5080	5380	5680	5980	6280	6580	6880	500
	1 300	710	1065	1420	1775	2130	2485	2840	3195	3550	3905	4260	4615	4970	5325	5680	6035	6390	6745	7100	7455	7810	8165	550

**TABLA 2**

Peso específico aparente, abrasividad, ángulo de reposo y ángulo de sobrecarga dinámica de los materiales. Máxima inclinación recomendable del transportador, en función del tipo de material. Datos orientativos

MATERIAL		Peso específico kg/m <sup>3</sup>	Máxima inclinación recomendable Grados	Abrasividad	Angulo de reposo del material Grados	Angulo de sobrecarga dinámica Grados
Tipo	Condición					
Alúmina	Finos	800-1 050	10-12	A.	20-30	10
Almidón	Gránulas	600	12	N. A.	20-30	10
Arcilla	Seca, fina	1 000-1 200	20-22	N. A.	35	20
Asfalto	P/pavimento	1 200-1 400	18	N. A.	45	30
Arena	Seca	1 500-1 800	15-17	N. A.	35	20
	Húmeda	1 800-2 100	22	P. A.	45	30
Asbesto	Mineral	1 300	18	A.	20-30	10
	Triturado	300-400	30	P. A.	45	30
Avena	Hasta 12 mm	400	10	N. A.	20	10
Alumbre	Mineral	800-1 000	22	P. A.	30-40	25
Arroz	Con/sin cáscara	750	8	N. A.	20	5
Azúcar	Granulada	700-800	17	P. A.	32	10
	Crudo	900-1 000	22	M. A.	30	20
Azufre	Polvo < 3 mm	800-1 000	21	N. A.	30	10
	Trozos < 70 mm	1 300-1 400	18	N. A.	20-30	10
Barita	Polvo	2 000-2 200	15	P. A.	20-30	10
	Mena	1 300-1 400	17	A.	31	20
	Triturada < 70 mm	1 300	20	A.	30-45	20
Bauxita	Molida, seca	1 100	20	P. A.	35	20
	Terrón	900-1 000	20	P. A.	30-45	20
Bórax	Molido	700-900	20-22	P. A.	20-30	10
	Peladuras	130	30	N. A.	40	30
Caliza	Triturada < 12 mm	1 500	18	A.	38	25
	Polvo	1 600	20	P. A.		
Cal	P/agric. < 3 mm	1 000	20	P. A.	20-30	10
	Granos < 3 mm	1 000	23	N. A.	43	30
	Terrones	900	17	N. A.	30	20
Carbón	Hidratada	600	21	N. A.	30	30
	Antracita < 3 mm	1 000	18	P. A.	35	20
	Antracita < 12 mm	900-1 000	16	A.	27	10
Coque	Bituminoso mena	800	18	P. A.	38	25
	Bituminoso < 3 mm	850	22	N. A.	45	30
	Lignito-terrón	650-750	22	A.	38	25
Cemento	Vegetal	400	22	N. A.	30	25
	Terrones	500-600	18	M. A.	45	30
	Trozos < 6 mm	400-600	20-22	M. A.	35-40	20
Concreto	Esp. hasta 100 mm	1 800-2 400	24	A.	20-30	5-10
	Esp. hasta 150 mm	1 800-2 400	20	A.	20-30	5-10
	Portland	1 500	20-23	P. A.	39	25
Cuarzo	Aerizado	1 060	10	N. A.	10-20	5
	Clinker	1 200-1 500	18-20	M. A.	30-40	25
	Terrón	1 400-1 500	15	M. A.	20-30	10
Canto rodado	Seco	1 750	18-20	P. A.	20-30	10

Nota: N. A.: no abrasivo; P. A.: poco abrasivo; A.: abrasivo; M. A.: muy abrasivo.



**TABLA 2 (continuación)**

Peso específico aparente, abrasividad, ángulo de reposo y ángulo de sobrecarga dinámica de los materiales. Máxima inclinación recomendable del transportador, en función del tipo de material. Datos orientativos

MATERIAL		Peso específico kg/m <sup>3</sup>	Máxima inclinación recomendable	Abrasividad	Angulo de reposo del material	Angulo de sobrecarga dinámica
Tipo	Condición					
Canto rodado	Mojado	2 000	12-14	P. A.	10-20	5
Caucho	Pelletizado	800-900	22	N. A.	32	10-20
Caucho regenerado	Trozos	400-500	18	N. A.	32	10-20
Cenizas	Carbón, mojadas	750	25	N. A.	35-40	25
	Carbón, secas	600	23	N. A.	35-40	20
	Aerizadas	600-700	23	N. A.	30-35	30
Coque	De petróleo	650	18-20	A.	30-35	20
Corteza	De tronco	240	27	P. A.	40	30
Café	Grano verde < 7 mm	500	10,15	N. A.	25	10
Carbonato de sodio	Briquetas < 12 mm	800	7	P. A.	22	5-10
	Pesado < 3 mm	1 000	19	P. A.	32	10-20
	Fino	400-600	22	P. A.	37	20
Dolomita	Terrón	1 400-1 600	22	M. A.	20-30	10
Escorias	De alto horno	1 000-1 400	20-22	A.	25-30	10
	De fundición granular	1 000	15	A.	25	10
Espatofluor	Fluorita	1 700	20	A.	35-40	30
Feldespatos	Terrón < 70 mm	1 400-1 800	17	M. A.	35	25
Fosfato de sodio	Super, molido	840	30	P. A.	40	30
	Roca pulverizada	960	25	P. A.	35	25
	Trozos	1 300	14	A.	20-30	10
Grafito	Copos	650	15	P. A.	20	10
Granito	Trozos < 70 mm	1 500	18	M. A.	20-30	10
Grano	Centeno	700	8	N. A.	20	10
	Cebada	600	12	N. A.	20	10
	Trigo	800	12	N. A.	28	10
	Maíz	700	10	N. A.	20	10
	Soja	770	14	N. A.	20	10
	Seco	600-800	10-15	N. A.	20-30	10
	Banco	1 400-1 600	20	A.	38	20
Grava	Seca, angulosa	1 400-1 600	12	M. A.	30	10-20
	Mojada	1 300	17	P. A.	20-30	10
Greda	Mojada	1 300	17	P. A.	20-30	10
Harina de maíz	Refinada	650	22	N. A.	35	20
Harina de trigo	Refinada	600	21	N. A.	45	30
Hielo triturado	Terrones	650	5	P. A.	20	5
Hormigón	Abatimiento < 100 mm	2 100	22	A.	30	10
	Abatimiento < 150 mm	2 100	12	A.	20	10
Huesos	Trozos	600	17	A.	35	20
Hornada de vidrio	Terrón	1 300-1 600	20-22	A.	20-30	10
Jabón en polvo	Fino < 3 mm	350	12	N. A.	20-30	10
Jabón	Terrón < 12 mm	320	18	N. A.	20	10
Ladrillos	Moldeados	1 760	27	A.	35	30
Lignito	Seco, fino	800	18	P. A.	20	10
Maíz	Descascarado	700	10	N. A.	20-30	10
	Espiga	900	18	N. A.	35	25

Nota: N. A.: no abrasivo; P. A.: poco abrasivo; A.: abrasivo; M. A.: muy abrasivo.

**TABLA 2 (continuación)**

Peso específico aparente, abrasividad, ángulo de reposo y ángulo de sobrecarga dinámica de los materiales. Máxima inclinación recomendable del transportador, en función del tipo de material. Datos orientativos

MATERIAL		Peso específico kg/m <sup>3</sup>	Máxima inclinación recomendable	Abrasividad	Angulo de reposo del material	Angulo de sobrecarga dinámica
Tipo	Condición					
Mármol	Triturado < 13 mm	1 400	15	M. A.	20-30	10
Mica	Molida fina	220	23	P. A.	30	10
Mineral de cromo	Terrón	2 100	17	P. A.	20-30	10
Mineral de cobre	Terrón	1 900-2 400	12-20	A.	20-30	10-20
Mineral de hierro	Terrón	1 600-3 200	17-20	M. A.	35	20
	Triturado < 12 mm	2 000-2 400	20-22	M. A.	20-30	10-20
Mineral de manganeso	Terrón	2 000-2 200	20	M. A.	39	25
Mineral de plomo	Terrón	3 800	15	M. A.	30	10
Mineral de zinc	Triturado fino	2 600	22	P. A.	38	10
	Calcinado < 12 mm	1 800	20	A.	38	20
Molibdeno	Molido	1 700	25	N. A.	40	20
Madera	Tacos	500	27	N. A.	30-35	20
	Viruta	200-500	27	N. A.	40	30
Nitrato de amonio	Fino	700	23	P. A.	35	25
Nitrato de sodio		1 200	11	A.	20-30	10
Oxido de hierro	Refinado	400	25	N. A.	40	30
Oxido de zinc	Pesado-fino	500-600	20	P. A.	30-45	20
	Liviano-fino	200	20	N. A.	30-45	30
Pizarra	Triturada < 12 mm	1 400	20	A.	39	20
Pescado	Harina	600	20	N. A.	45	30
	Trozado	600-800	16	N. A.	45	20
Remolacha	Pulpa mojada	600	22	N. A.	40	30
	Entera	750	20	N. A.	40	30
Roca de arena	Terrón	1 400	18	M. A.	30-45	20
Roca	Triturada < 12 mm	2 100	18	M. A.	30	20
Salvado	Afrecho	300	12	N. A.	20-30	10
Semilla de algodón	A granel, seca	300-400	19	N. A.	35	20
Semilla de linaza	Grano	700	12	N. A.	20-30	10
Soja calcinada	Pellets	800	7	P. A.	20-30	10
Sal común	Seca, fina	1 200	12	P. A.	25	10
	No refinada	700-800	20	P. A.	20-30	10
Talco	Polvo	800-1 000	18	N. A.	20-30	10
Tierra arcillosa	Húmeda	1 700-2 200	20-22	N. A.	45	30
Tierra	Seca	1 200	20	N. A.	35	20
Tierra de fundición	Terrón	1 400-1 600	22	A.	45	30
Tiza	Fina	1 100	28	N. A.	35	25
Vidrio	Partido	1 600	20	M. A.	30	20
Viruta de madera	Chispeado	300-700	27	N. A.	40	30
Viruta de hierro	< 12 mm	2 100-3 200	20-22	A.	45	30
Yeso	Polvo derizado	1 000-1 100	23	P. A.	42	30
	Trozos < 12 mm	1 100-1 300	21	P. A.	40	25
	Pedazos < 70 mm	1 100-1 300	15	A.	30	15
Zinc	Concentrado < 3 mm	1 200-1 300	18-20	A.	20-30	10

Nota: N. A.: no abrasivo; P. A.: poco abrasivo; A.: abrasivo; M. A.: muy abrasivo.



**TABLA 3**

Coeficiente de corrección de la capacidad de transporte, en función del ángulo de concavidad de rodillos triples portantes, y el ángulo de sobrecarga dinámica del material

Ángulo de concavidad (Rodillos triples iguales)	Ángulo de sobrecarga dinámica del material				
	0°	5°	10°	20°	30°
0° (cinta plana)	—	0,12	0,24	0,48	0,73
10°	0,29	0,41	0,52	0,76	1
20°	0,56	0,67	0,78	1	1,24
35°	0,80	0,90	1	1,20	1,41
45°	1,04	1,12	1,20	1,37	1,54

**TABLA 4**

Coeficiente de corrección de la capacidad de transporte, en función del ángulo de concavidad de rodillos portantes dobles y el ángulo de sobrecarga dinámica del material

Ángulo de concavidad (Rodillos dobles)	Ángulo de sobrecarga dinámica del material			
	0°	10°	20°	30°
15°	0,49	0,70	0,93	1,16
20°	0,64	0,84	1,05	1,27
25°	0,76	0,95	1,14	1,35

**TABLA 5**

Coeficiente de corrección de la capacidad de transporte según el ángulo de inclinación de la cinta

Ángulo de inclinación de la cinta (grados)	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°
Coefficiente de corrección	1	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,85	0,81
Ángulo de inclinación de la cinta (grados)	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°
Coefficiente de corrección	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,56

Nota: Los ángulos de concavidad de los rodillos portantes en Tablas 3 y 4 son con respecto a la horizontal.

**TABLA 6**

Coeficientes de corrección para determinar orientativamente la capacidad de transporte de cintas de anchos mayores a 1 300 mm

Ancho cinta mm	Coefficiente	Ancho cinta mm	Coefficiente
1 400	1,16	1 800	1,94
1 500	1,34	1 900	2,17
1 600	1,53	2 000	2,41
1 700	1,73		

**TABLA 7**

Características típicas del ángulo de sobrecarga dinámica de los materiales

Grados	Ángulo de sobrecarga dinámica de los materiales			
	5°	10°	20°	30°
Condición	Ángulo de reposo de 0° a 20°. Fluidez muy libre. Tamaño uniforme, partículas redondas y muy pequeñas. Muy húmeda o muy seca.	Ángulo de reposo de 20° a 30°. Fluidez libre. Partículas redondas y secas. De superficies pulidas de peso medio.	Ángulo de reposo de 30° a 35°. Terrones, lo más grande permitido según ancho de la cinta.	Ángulo de reposo de más de 40°. Trozos de tamaño medio, desmenuzados, troceados y fibrosos.
Materiales típicos	Sílice seca, arena, cemento, concreto húmedo, cenizas, hoja de mica.	Granos enteros, porotos enteros y semillas no partidas.	Trozos de caliza, de yeso, carbón mineral, rocas, minerales, gravas, tierra.	Bagazo, virutas de madera, lúpulo, arena para fundición.



**TABLA 8**

 Instalaciones con características de construcción y mantenimiento deficientes.  
 Rodillos con cojinetes de bronce

 Potencia N<sub>1</sub> (en CV) necesaria para mover la cinta descargada a la velocidad de 1 m/seg <sup>(1)</sup>

Ancho de la cinta mm	Proyección horizontal de la distancia entre ejes de los tambores terminales (m)														
	10	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
300	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.57	1.95	2.32	2.70	3.08	3.45	3.82	4.20	4.57	4.95
400	0.69	0.87	1.05	1.22	1.40	1.83	2.26	2.70	3.14	3.58	4.02	4.45	4.88	5.32	6.76
500	0.84	1.05	1.26	1.47	1.68	2.20	2.73	3.25	3.78	4.31	4.83	5.35	5.88	6.41	6.92
600	1	1.25	1.50	1.75	2	2.62	3.25	3.88	4.50	5.12	5.75	6.37	7	7.67	8.25
700	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40	3.15	3.90	4.65	5.40	6.15	6.90	7.65	8.40	9.15	9.90
800	1.38	1.73	2.07	2.42	2.76	3.63	4.49	5.36	6.22	7.08	7.95	8.82	9.67	10.53	11.40
900	1.60	2	2.40	2.80	3.20	4.20	5.20	6.20	7.20	8.20	9.20	10.20	11.20	12.20	13.20
1 000	1.84	2.30	2.76	3.22	3.68	4.83	5.97	7.12	8.17	9.32	10.58	11.72	12.87	14.02	15.16
1 100	2.09	2.61	3.13	3.65	4.17	5.47	6.78	8.10	9.40	10.80	12	13.31	15.62	15.92	17.23
1 200	2.36	2.95	3.54	4.13	4.72	6.20	7.67	9.15	10.62	12.10	13.58	15.04	16.51	18	19.45
1 300	2.62	3.28	3.94	4.60	5.24	6.88	8.52	10.18	11.80	13.42	15.08	16.70	18.35	20	21.65

<sup>(1)</sup> Para V ≠ 1 m/seg multiplicar el valor de Tabla por V.

**TABLA 9**

 Instalaciones con características de construcción y mantenimiento normales  
 Rodillos sobre cojinetes a bolas

 Potencia N<sub>1</sub> (en CV) necesaria para mover la cinta descargada a la velocidad de 1 m/seg <sup>(1)</sup>

Ancho de la cinta mm	Proyección horizontal de la distancia entre ejes de los tambores terminales (m)																					
	10	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	500
300	0.50	0.59	0.68	0.77	0.86	1.08	1.30	1.53	1.75	1.98	2.20	2.43	2.65	2.88	3.10	3.33	3.55	3.78	4	4.22	4.45	4.90
400	0.58	0.68	0.79	0.89	1	1.26	1.52	1.78	2.04	2.30	2.57	2.83	3.09	3.35	3.62	3.88	4.14	4.40	4.66	4.92	5.18	5.72
500	0.69	0.82	0.95	1.08	1.20	1.52	1.83	2.15	2.46	2.78	3.09	3.40	3.72	4.03	4.35	4.67	4.98	5.29	5.61	5.92	6.24	6.87
600	0.83	0.98	1.13	1.28	1.43	1.80	2.18	2.55	2.93	3.30	3.67	4.05	4.42	4.80	5.17	5.55	5.92	6.30	6.67	7.05	7.42	8.17
700	0.99	1.18	1.36	1.54	1.72	2.17	2.63	3.08	3.53	3.98	4.44	4.88	5.34	5.79	6.25	6.70	7.15	7.60	8.06	8.51	8.96	9.85
800	1.15	1.35	1.56	1.77	1.98	2.50	3.05	3.53	3.95	4.67	5.08	5.61	6.13	6.65	7.17	7.69	8.22	8.73	9.25	9.76	10.30	11.32
900	1.32	1.56	1.80	2.04	2.28	2.88	3.48	4.08	4.68	5.28	5.88	6.48	7.08	7.68	8.28	8.88	9.48	10.10	10.70	11.30	11.90	13.10
1 000	1.52	1.80	2.07	2.35	2.62	3.32	4	4.70	5.38	6.07	6.76	7.45	8.14	8.83	9.52	10.20	10.90	11.60	12.30	13	13.80	15.10
1 100	1.73	2.05	2.36	2.67	2.98	3.77	4.55	5.33	6.12	6.91	7.69	8.47	9.26	10	10.80	11.60	12.40	13.20	14	14.80	15.50	17.20
1 200	1.95	2.30	2.66	3.01	3.36	4.14	5.13	6.02	6.90	7.78	8.67	9.56	10.40	11.30	12.20	13.10	14	14.90	15.75	16.60	17.50	19.30
1 300	2.17	2.56	2.96	3.35	3.75	4.72	5.72	6.70	7.68	8.66	9.65	10.60	11.60	12.60	13.60	14.60	15.60	16.60	17.50	18.50	19.50	21.50

<sup>(1)</sup> Para V ≠ 1 m/seg multiplicar el valor de Tabla por V.



**TABLA 10**

 Instalaciones con características de construcción y mantenimiento óptimos  
 Rodillos sobre cojinetes a bolas

 Potencia N<sub>1</sub> (en CV) necesaria para mover la cinta descargada a la velocidad de 1 m/seg (\*)

Ancho de la cinta mm	Proyección horizontal de la distancia entre ejes de los tambores terminales (m)																			
	25	50	75	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
300	0.57	0.73	0.89	1.06	1.22	1.39	1.55	1.72	2.05	2.38	2.71	3.04	3.28	3.70	4.03	4.37	4.68	5.02	5.35	5.63
400	0.66	0.85	1.04	1.23	1.43	1.62	1.81	2	2.39	2.78	3.16	3.55	3.94	4.32	4.70	5.08	5.47	5.85	6.24	6.62
500	0.79	1.02	1.25	1.48	1.71	1.94	2.18	2.40	2.88	3.34	3.79	4.26	4.72	5.17	5.64	6.10	6.56	7.03	7.48	7.95
600	0.94	1.21	1.49	1.76	2.04	2.31	2.59	2.86	3.41	3.96	4.51	5.06	5.62	6.16	6.72	7.26	7.82	8.36	8.92	9.46
700	1.13	1.46	1.79	2.13	2.46	2.79	3.12	3.45	4.12	4.78	5.43	6.12	6.77	7.43	8.10	8.75	9.42	10.10	10.75	11.42
800	1.30	1.68	2.07	2.45	2.83	3.21	3.59	3.98	4.73	5.50	6.27	7.03	7.70	8.55	9.32	10.10	10.85	11.62	12.40	13.12
900	1.50	1.94	2.38	2.82	3.26	3.69	4.13	4.57	5.45	6.34	7.21	8.10	8.98	9.85	10.62	11.61	12.50	13.38	14.25	15.15
1 000	1.73	2.24	2.75	3.25	3.76	4.27	4.78	5.28	6.29	7.32	8.33	9.35	10.38	11.38	12.40	13.40	14.42	15.45	16.45	17.50
1 100	1.96	2.54	3.12	3.69	4.28	4.84	5.42	5.99	7.15	8.30	9.45	10.60	11.75	14.10	15.23	16.40	17.50	18.65	19.80	21
1 200	2.21	2.86	3.51	4.16	4.81	5.46	6.11	6.76	8.06	9.36	10.66	11.96	13.25	14.45	15.86	17.16	18.45	19.75	21.10	22.30
1 300	2.46	3.18	3.90	4.63	5.35	6.07	6.69	7.51	8.95	10.40	11.72	13.30	14.75	16.20	17.70	19.10	20.60	22	23.50	24.90

(\*) Para V ≠ 1 m/seg multiplicar el valor de Tabla por V.

**TABLA 11**

 Instalaciones con características de construcción y mantenimiento deficientes.  
 Rodillos sobre cojinetes de bronce

 Potencia N<sub>2</sub> (en CV) necesaria para transportar horizontalmente el material

Cantidad transportada tn/h	Proyección horizontal de la distancia entre ejes de los tambores terminales (m)														
	10	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
10	0.07	0.09	0.11	0.12	0.15	0.19	0.24	0.29	0.33	0.38	0.42	0.47	0.51	0.56	0.61
25	0.18	0.23	0.28	0.32	0.37	0.48	0.60	0.71	0.83	0.95	1.06	1.18	1.29	1.41	1.52
50	0.36	0.46	0.56	0.64	0.74	0.97	1.20	1.43	1.66	1.90	2.13	2.36	2.59	2.82	3.05
75	0.55	0.69	0.83	0.97	1.11	1.46	1.80	2.12	2.50	2.85	3.19	3.54	3.89	4.23	4.58
100	0.74	0.92	1.12	1.29	1.48	1.94	2.41	2.87	3.33	3.79	4.26	4.72	5.18	5.65	6.10
125	0.92	1.16	1.38	1.62	1.85	2.43	3.00	3.58	4.17	4.74	5.32	5.90	6.47	7.05	7.63
150	1.11	1.39	1.66	1.94	2.22	2.90	3.60	4.30	5	5.68	6.37	7.88	7.77	8.45	9.15
175	1.29	1.62	1.94	2.27	2.59	3.40	4.21	5.02	5.83	6.63	7.45	8.25	9.07	9.86	10.69
200	1.48	1.85	2.24	2.59	2.96	3.88	4.82	5.74	6.66	7.58	8.51	9.44	10.36	11.30	12.20
225	1.67	2.08	2.55	2.91	3.33	4.37	5.42	6.45	7.50	8.55	9.57	10.60	11.65	12.70	13.72
250	1.85	2.31	2.78	3.24	3.70	4.86	6.02	7.17	8.32	9.57	10.64	11.80	12.95	14.10	15.25
300	2.22	2.78	3.33	3.89	4.44	5.82	7.22	8.61	10	11.40	12.80	14.16	14.51	16.95	18.31
350	2.59	3.24	3.89	4.54	5.18	6.81	8.43	10.05	11.65	13.30	14.80	16.52	18.15	19.75	21.40
400	2.96	3.70	4.50	5.18	5.92	7.76	9.64	11.48	13.32	15.16	17.02	18.88	20.72	22.60	24.40
450	3.33	4.16	4.99	5.82	6.66	8.75	10.82	12.90	14.98	17.05	19.15	21	23.30	26.40	27.20
500	3.60	4.62	5.56	6.48	7.40	9.72	12.04	14.34	16.64	19	21.30	23.60	25.90	28.20	30.50
600	4.44	5.55	6.66	7.78	8.88	11.65	14.42	17.20	20	22.70	25.50	28.30	31.10	33.90	36.60
700	5.18	6.48	7.78	9.07	10.38	13.62	16.86	20.10	23.30	26.60	29.80	33.10	36.30	39.50	42.70
800	5.92	7.40	8.96	10.36	11.84	15.52	19.28	22.90	26.60	30.30	34	37.70	41.40	45.20	48.80
900	6.66	8.32	10	11.64	13.32	17.50	21.64	24.80	30	34.10	38.30	42.50	46.60	50.80	55
1 000	7.40	9.25	11.10	12.95	14.80	19.42	24.10	28.70	33.30	37.90	42.60	47.20	51.80	56.50	61



TABLA 12

Instalaciones con características de construcción y mantenimiento normales  
Rodillos sobre cojinetes de bolas

Potencia N<sub>2</sub> (en CV) necesaria para transportar horizontalmente el material

Cantidad transportada tn/h	Proyección horizontal de la distancia entre ejes de los tambores terminales (m)																					
	10	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	500
50	0.31	0.36	0.42	0.47	0.53	0.67	0.80	0.94	1.08	1.22	1.36	1.50	1.64	1.78	1.91	2.05	2.19	2.33	2.48	2.61	2.75	3.03
75	0.46	0.54	0.63	0.71	0.78	1	1.21	1.42	1.63	1.84	2.05	2.25	2.46	2.66	2.88	3.08	3.29	3.50	3.71	3.92	4.12	4.54
100	0.61	0.73	0.83	0.95	1.06	1.33	1.61	1.89	2.17	2.44	2.72	3	3.28	3.55	3.83	4.11	4.38	4.67	4.94	5.22	5.50	6.05
150	0.92	1.08	1.25	1.42	1.58	2	2.42	2.83	3.25	3.66	4.08	4.50	4.92	5.33	5.75	6.17	6.58	7	7.41	7.74	8.25	9.07
175	1.07	1.27	1.46	1.65	1.85	2.34	2.82	3.31	3.79	4.28	4.77	5.25	5.73	6.22	6.72	7.20	7.67	8.17	8.66	9.13	9.62	10.60
200	1.22	1.44	1.67	1.89	2.11	2.68	3.24	3.78	4.34	4.88	5.44	6	6.55	7.12	7.65	8.22	8.76	9.33	9.68	10.55	11	12.12
250	1.53	1.81	2.08	2.36	2.64	3.34	4.02	4.72	5.42	6.12	6.80	7.50	8.20	8.88	9.57	10.28	10.97	11.65	12.35	13.05	13.75	15.13
300	1.84	2.17	2.50	2.84	3.17	4	4.84	5.66	6.50	7.33	8.17	9	9.84	10.65	11.50	12.32	13.15	14	14.80	16.65	16.50	18.15
350	2.14	2.53	2.92	3.32	3.70	4.62	5.64	6.62	7.58	8.55	9.54	10.50	11.48	12.45	13.43	14.40	15.40	16.35	17.30	18.30	19.30	21.20
400	2.44	2.89	3.34	3.78	4.22	5.32	6.45	7.56	8.65	9.76	10.88	12	13.10	14.24	15.32	16.43	17.54	18.70	19.80	20.90	22	24.20
450	2.75	3.25	3.75	4.25	4.75	6	7.25	8.50	9.75	11	12.25	13.50	14.80	16	17.25	18.50	19.80	21	22.30	23.50	24.80	27.20
500	3.05	3.61	4.16	4.72	5.27	6.66	8.05	9.45	10.80	12.20	13.60	15	16.40	17.80	19.20	20.50	21.90	23.30	24.80	26.10	27.50	30.30
600	3.67	4.34	5	5.68	6.34	8	9.68	11.30	13	14.70	16.40	18	19.70	21.30	23	24.70	26.30	28	29.70	31.30	33	36.30
700	4.28	5.06	5.84	6.63	7.40	9.35	11.30	13.20	15.15	17.10	19.05	21	23	25	26.80	28.80	30.70	32.70	34.60	36.50	38.60	42.40
800	4.88	5.78	6.68	7.56	8.44	10.70	12.90	15.10	17.30	19.50	21.80	24	26.20	28.50	30.70	32.90	35.10	37.30	39.50	41.80	44	48.40
900	5.50	6.50	7.50	8.50	9.50	12	14.50	17	19.50	22	24.50	27	29.50	32	34.50	37	39.50	42	44.50	47	49.50	54.50
1 000	6.10	7.22	8.32	9.44	10.60	13.30	16.10	18.90	21.70	24.40	27.20	30	32.80	35.50	38.30	41.10	43.80	46.70	49.40	52.20	55	60.50
1 100	6.72	7.94	9.16	10.40	11.60	14.70	17.70	20.80	23.80	26.90	29.90	33	36.40	39.10	42.10	45.10	48.20	51.30	54.60	57.40	60.50	66.70
1 200	7.34	8.68	10	11.40	12.70	16	19.40	22.70	26	29.30	32.70	36	39.40	42.60	46	49.30	52.60	56	59.40	62.70	66	72.60
1 300	7.95	9.40	10.80	12.30	13.70	17.35	20.90	24.60	28.20	31.80	35.50	39	42.70	46.30	49.80	53.40	57.10	60.70	64.30	67.80	71.60	78.70
1 400	8.56	10.20	11.70	13.25	14.80	18.70	22.50	26.40	30.30	34.20	38.10	42	45.80	49.80	53.90	57.60	61.40	65.40	69.20	73.10	77	84.80
1 500	9.17	10.80	12.50	14.20	15.80	20	24.20	28.30	32.50	36.60	40.80	45	49.20	53.30	57.50	61.70	65.80	70	74.10	77.40	82.50	90.70



TABLA 13

Instalaciones con características de construcción y mantenimiento óptimos  
Rodillos sobre cojinetes de bolas

Potencia N<sub>2</sub> (en CV) necesaria para transportar horizontalmente el material

Cantidad transportada tn/h	Proyección horizontal de la distancia entre ejes de los tambores terminales (m)																			
	25	50	75	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
50	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.86	0.96	1.06	1.26	1.46	1.67	1.88	2.08	2.28	2.48	2.69	2.89	3.1	3.3	3.5
100	0.69	0.89	1.1	1.3	1.5	1.71	1.91	2.12	2.52	2.93	3.34	3.75	4.15	4.56	4.98	5.38	5.78	6.18	6.6	7
200	1.38	1.79	2.2	2.6	3	3.42	3.82	4.24	5.04	5.86	6.68	7.5	8.3	9.12	9.96	10.8	11.6	12.4	13.2	14
300	2.08	2.7	3.31	3.91	4.52	5.13	5.75	6.36	7.57	8.81	10.02	11.25	12.48	13.68	14.93	16.15	17.36	18.55	19.8	21
400	2.77	2.58	4.4	5.2	6	6.84	7.64	8.48	10.1	11.72	13.35	15	16.6	18.25	19.9	21.5	23.2	24.8	26.4	28
500	3.46	4.48	5.5	6.52	7.53	8.55	9.56	10.6	12.62	14.65	16.7	18.75	20.8	22.8	24.8	26.9	28.9	31	33	35
600	4.16	5.4	6.62	7.82	9.04	10.26	11.5	12.71	15.14	17.6	20	22.5	24.9	27.4	29.8	32.3	34.7	37.2	39.6	42
700	4.84	6.26	7.7	9.12	10.55	11.98	13.4	14.82	17.65	20.6	23.4	26.3	29.1	31.9	34.8	37.7	40.5	43.3	46.2	49
800	5.54	7.17	8.8	10.42	12.08	13.68	15.3	16.96	20.2	23.5	26.8	30	33.2	36.5	39.8	43	46.4	49.6	52.8	56
900	6.23	8.05	9.88	11.72	13.53	15.4	17.22	19.05	21.7	26.4	30	33.7	37.4	41	44.7	48.3	52	55.7	59.3	63
1 000	6.91	8.95	11	13.02	15.05	17.1	19.12	21.2	25.2	29.3	33.4	37.5	41.5	45.6	49.8	53.8	57.8	62	66	70
1 100	7.61	9.85	12.1	14.32	16.58	18.8	21.1	23.3	27.8	32.3	36.7	41.2	45.7	50.1	54.6	59.1	63.6	68	72.5	77
1 200	8.32	10.8	13.23	15.64	18.08	20.6	23	25.4	30.3	35.2	40	45	49.8	54.7	59.6	64.6	69.4	74.4	79.2	84
1 300	9	11.63	14.3	16.92	19.6	22.3	24.9	27.5	32.8	38.2	43.3	48.7	54	59.3	64.6	69.7	75	80.5	85.7	91
1 400	9.68	12.53	15.4	18.24	21.1	23.9	26.8	29.7	35.3	40	46.8	52.5	58.2	63.8	69.5	75.3	81	86.5	92.4	98
1 500	10.38	13.45	16.52	19.55	22.6	25.7	28.8	31.8	37.9	44	50	56.2	62.4	68.3	74.5	80.6	86.7	92.8	98	105
1 600	11.18	14.34	17.6	20.9	24.2	27.4	30.6	33.9	40.4	47	53.5	60	66.5	73	79.5	86	92.6	99.2	106	112
1 700	11.78	15.23	18.7	22.2	25.7	29.1	32.6	36	48.9	49.8	56.8	63.6	70.6	77.5	84.5	91.3	98.3	105	112	119
1 800	12.48	16.12	19.8	23.5	27.1	30.8	34.5	38.1	45.4	52.8	60.2	67.4	74.8	82.1	88.5	96.7	105	112	119	127
1 900	13.14	17	20.9	24.8	28.6	32.5	36.4	40.2	47.9	55.7	63.5	71.1	78.9	86.6	94.3	102	110	118	125	133
2 000	13.82	17.9	22	26	30	34.2	38.2	42.4	50.4	58.6	66.8	75	83	91.2	99.4	108	116	124	132	140





**TABLA 14**

Común a todos los tipos de instalaciones sea cual fuere su mantenimiento y rodillos

Cantidad transportada tn/h	Proyección vertical de la distancia entre ejes de las poleas terminales (m)																				
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55	60
5	0.04	0.08	0.11	0.15	0.19	0.22	0.26	0.3	0.33	0.37	0.41	0.44	0.48	0.52	0.55	0.66	0.74	0.83	0.93	1.02	1.11
10	0.07	0.15	0.22	0.3	0.37	0.44	0.52	0.59	0.66	0.74	0.81	0.89	0.96	1.04	1.11	1.29	1.48	1.67	1.85	2.04	2.22
15	0.11	0.22	0.33	0.44	0.55	0.67	0.77	0.88	0.99	1.11	1.22	1.33	1.44	1.56	1.67	1.95	2.22	2.5	2.78	3.05	3.3
20	0.15	0.3	0.44	0.59	0.74	0.89	1.04	1.18	1.33	1.48	1.63	1.78	1.92	2.07	2.22	2.58	2.96	3.33	3.7	4.07	4.44
25	0.19	0.37	0.55	0.74	0.93	1.11	1.3	1.48	1.67	1.85	2.04	2.22	2.41	2.59	2.78	3.24	3.7	4.17	4.62	5.08	5.56
50	0.37	0.74	1.11	1.48	1.85	2.22	2.59	2.96	3.33	3.7	4.07	4.44	4.82	5.18	5.55	6.48	7.4	8.34	9.24	10.16	11.12
100	0.74	1.48	2.22	2.96	3.7	4.44	5.18	5.92	6.66	7.4	8.14	8.88	9.62	10.36	11.1	12.93	14.8	16.65	18.5	20.38	22.2
200	1.48	2.96	4.44	5.92	7.4	8.88	10.36	11.84	13.32	14.8	16.28	17.76	19.24	20.8	22.2	26.9	29.6	33.3	37	41.7	44.4
300	2.22	4.44	6.66	8.88	11.1	13.32	15.54	17.76	19.98	22.2	24.5	26.7	28.9	31.1	33.3	38.9	44.4	50	55.5	61.2	66.6
400	2.96	5.92	8.88	11.84	14.8	17.76	20.8	22.7	26.7	29.6	32.6	35.6	38.5	41.5	44.4	51.6	59.2	66.6	74	81.4	88.8
500	3.7	7.4	11.1	14.8	18.5	22.2	25.9	29.6	33.3	37	40.7	44.4	48.1	51.8	55.5	65.7	74	83.3	92.5	101.8	111
600	4.44	8.88	13.32	17.8	22.2	26.7	31.1	35.5	40	44.4	48.9	53.3	57.7	62.2	66.6	77.7	88.8	100	111	122	133
700	5.18	10.4	15.55	20.8	25.9	31.1	36.3	41.5	46.7	51.8	57	62.2	67.3	72.5	77.8	90.7	104	117	130	143	156
800	5.92	11.85	17.78	23.7	29.6	35.5	41.5	47.4	53.3	59.2	65.2	71.1	77	83.1	88.8	104	119	133	148	163	178
900	6.65	13.3	20	26.6	33.3	40	46.6	53.3	59.8	66.5	73.2	79.8	86.5	93.1	99.7	117	133	150	167	183	200
1 000	7.4	14.8	22.2	29.6	37	44.4	51.8	59.2	66.6	74	81.4	88.8	96.2	103.6	111	130	148	167	185	204	222
1 100	8.15	16.28	24.5	32.6	40.7	48.9	57.2	65.2	73.4	81.5	89.7	97.8	106	114	132	143	163	183	204	224	244
1 200	8.87	17.75	26.7	35.5	44.4	53.2	62.2	71	79.8	88.7	97.6	107	116	124	133	155	178	200	222	245	267
1 300	9.63	19.3	28.9	38.5	48.2	57.8	67.4	77	86.6	96.4	106	116	125	135	144	169	193	217	241	265	289
1 400	10.35	20.8	31.1	41.5	51.8	62.2	72.5	83	93.2	104	114	124	135	145	156	182	208	233	259	285	311
1 500	11.1	22.2	33.3	44.4	55.5	66.6	77.7	88.8	100	111	122	133	145	156	167	195	220	250	278	305	330
1 600	11.85	23.7	35.5	47.4	59.2	71.1	83	94.8	107	119	130	142	154	166	178	208	237	267	298	326	356
1 700	12.6	25.2	37.8	50.4	62.8	75.5	88.1	100	114	126	139	151	164	176	189	220	252	283	315	346	378
1 800	13.3	26.7	40	53.4	66.6	80	93.3	107	120	133	147	160	173	187	200	233	267	300	333	367	400
1 900	14.08	28.2	42.2	56.3	70.3	85.3	98.4	113	127	141	155	169	183	197	211	246	281	317	351	387	422
2 000	14.8	29.6	44.4	59.2	74	88.8	104	118	133	148	163	178	192	208	222	258	296	333	370	408	444

**TABLA 15**

Instalaciones en general

 Potencia  $N_4$  (en CV) absorbida por el carro descargador fijo

Ancho de la cinta mm	Capacidad de transporte en tn/h										
	50	75	100	150	200	250	300	400	500	750	1000
350 ÷ 450	0.20	0.30	0.40	0.60	0.80	1	1.20	1.60	2	3	4
500 ÷ 600	0.23	0.32	0.45	0.68	0.90	1.13	1.35	1.80	2.25	3.38	4.50
750 ÷ 900	0.28	0.42	0.56	0.84	1.12	1.40	1.68	2.24	2.80	4.20	5.60
1050	0.31	0.47	0.62	0.93	1.24	1.55	1.86	2.48	3.10	4.70	6.20
1200	0.34	0.51	0.68	1.02	1.36	1.70	2.04	2.72	3.40	5.10	6.80
1350	0.40	0.60	0.79	1.19	1.58	1.98	2.37	3.16	3.95	5.93	7.90

**TABLA 16**

Instalaciones en general

 Potencia  $N_5$  (en CV) absorbida del carro descargador móvil, movido por la misma cinta, a la velocidad equivalente a 1/6 de la de la cinta

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg											
	0.8	1	1.20	1.40	1.60	1.80	2	2.20	2.40	2.60	2.80	3
350 ÷ 400	0.31	0.39	0.47	0.55	0.63	0.70	0.78	0.86	0.94	1.01	1.09	1.17
450	0.41	0.51	0.61	0.72	0.82	0.92	1.02	1.12	1.22	1.33	1.43	1.53
500	0.46	0.57	0.68	0.80	0.91	1.03	1.14	1.25	1.37	1.48	1.60	1.71
600	0.54	0.67	0.80	0.94	1.07	1.20	1.34	1.48	1.61	1.74	1.88	2
750	0.74	0.93	1.12	1.30	1.49	1.68	1.86	2.05	2.24	2.42	2.60	2.80
900	0.94	1.18	1.42	1.65	1.89	2.12	2.36	2.60	2.83	3.07	3.31	3.54
1050	1.09	1.36	1.63	1.90	2.18	2.45	2.72	3	3.26	3.54	3.81	4.08
1200	1.29	1.61	1.93	2.26	2.58	2.90	3.22	3.64	3.86	4.18	4.50	4.83
1350	1.58	1.97	2.36	2.76	3.15	3.55	3.94	4.34	4.73	5.12	5.51	590



**TABLA 17**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido L, algodón de 28 onzas, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillos							Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso							Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						
		3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8			
300	0,5	1,5	2					2,2	2,9					2,8	3,7							
	0,75	2,3	3,1					3,3	4,4					4,2	5,6							
	1	3,1	4,1					4,4	5,8					5,6	7,4							
	1,25	3,9	5,2					5,4	7,3					7	9,3							
	1,5	4,6	6,2					6,5	8,7					8,3	11,1							
400	0,5	2,1	2,8	3,4				2,9	3,9	4,8				3,7	4,9	6,2						
	0,75	3,1	4,1	5,2				4,4	5,8	7,3				5,6	7,4	9,3						
	1	4,1	5,5	6,9				5,8	7,7	9,7				7,4	9,9	12,4						
	1,25	5,2	6,9	8,6				7,3	9,7	12,1				9,3	12,4	15,4						
	1,5	6,2	8,3	10,3				8,7	11,6	14,5				11,1	14,8	18,5						
500	1,75	7,2	9,6	12				10,2	13,5	16,9				13	17,3	21,6						
	2	8,2	11	13,7				11,6	15,5	19,3				14,8	19,8	24,7						
	0,5	3,4	4,3	5,2				4,8	6	7,3				6,2	7,7	9,3						
	0,75	5,2	6,4	7,7				7,3	9,1	10,9				9,3	11,6	13,9						
	1	6,9	8,6	10,3				9,7	12,1	14,5				12,4	15,4	18,5						
600	1,25	8,6	10,7	12,9				12,1	15,1	18,1				15,4	19,3	23,2						
	1,5	10,3	12,9	15,5				14,5	18,1	21,7				18,5	23,2	27,8						
	1,75	12	15	18				16,9	21,1	25,4				21,6	27,1	32,4						
	2	13,7	17,2	20,6				19,3	24,2	29				24,7	30,9	37						
	2,25																					



**TABLA 17 (continuación)**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido L, algodón de 28 onzas, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillos							Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso							Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						
		4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9			
600	0,5	4,1	5,2	6,2	7,2			5,8	7,3	8,7	10,2			7,4	9,3	11,1	13					
	0,75	6,2	7,7	9,3	10,8			8,7	10,9	13	15,2			11,1	13,9	16,7	19,5					
	1	8,3	10,3	12,4	14,4			11,6	14,5	17,4	20,3			14,8	18,5	22,2	25,9					
	1,25	10,3	12,9	15,5	18			14,5	18,1	21,7	25,4			18,5	23,2	27,8	32,4					
	1,5	12,4	15,5	18,6	21,7			17,4	21,7	26,1	30,4			22,2	27,8	33,3	38,9					
700	1,75	14,4	18	21,7	25,3			20,3	25,4	30,4	35,5			25,9	32,4	38,9	45,4					
	2	16,5	20,6	24,7	28,9			23,2	29	34,8	40,6			29,6	37	44,4	51,9					
	2,25	18,6	23,2	27,8	32,5			26,1	32,6	39,1	45,7			33,3	41,7	50	58,3					
	2,5	20,6	25,8	30,9	36,1			29	36,2	43,5	50,7			37	46,3	55,6	64,8					
	2,75																					
800	0,5	4,8	6	7,2	8,4	9,6		6,8	8,5	10,2	11,8	18,5		8,7	10,8	13	15,1	17,3				
	0,75	7,2	9	10,8	12,6	14,4		10,2	12,7	15,2	17,8	20,3		13	16,2	19,5	22,7	25,9				
	1	9,6	12	14,4	16,8	19,2		13,5	16,9	20,3	23,7	27,1		17,3	21,6	25,9	30,3	34,6				
	1,25	12	15	18	21,1	24,1		16,9	21,1	25,4	29,6	33,8		21,6	27	32,4	37,8	43,2				
	1,5	14,4	18,1	21,7	25,3	28,9		20,3	25,4	30,4	35,5	40,6		25,9	32,4	38,9	45,4	51,9				
800	1,75	16,8	21,1	25,3	29,5	33,7		23,7	29,6	35,5	41,4	47,3		30,2	37,8	45,4	52,9	60,5				
	2	19,2	24,1	28,9	33,7	38,5		27,1	33,8	40,6	47,3	54,1		34,6	43,2	51,9	60,5	69,1				
	2,25	21,7	27,1	32,5	37,9	43,3		30,4	38,1	45,7	53,3	60,9		38,9	48,6	58,3	68,1	77,8				
	2,5	24,1	30,1	36,1	42,1	48,1		33,8	42,3	50,7	59,2	67,6		43,2	54	64,8	75,6	86,4				
	2,75																					





**TABLA 17 (continuación)**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido L, algodón de 28 onzas, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: α = 210° No revestido tensor a tornillos										Tambor motriz simple: α = 210° Revestido de goma tensor a contrapeso										Doble tambor motriz: α = 420° Revestido de goma tensor a contrapeso									
		4	5	6	7	8	9	10	11	4	5	6	7	8	9	10	11	4	5	6	7	8	9	10	11						
900	0,5	6,2	7,7	9,3	10,8	12,4	13,9	15,5	17,2	8,7	10,9	13,1	15,2	17,4	19,6	21,7	11,1	13,9	16,7	19,5	22,2	25	27,8								
	0,75	9,3	11,6	13,9	16,2	18,6	20,9	23,2	25,8	13	16,3	19,6	22,8	26,1	29,4	32,6	16,7	20,8	25	29,2	33,3	37,5	41,7								
	1	12,4	15,5	18,6	21,7	24,7	27,8	30,9	34,4	17,4	21,7	26,1	30,4	34,8	39,1	43,5	22,2	27,8	33,3	38,9	44,4	50	55,6								
	1,25	15,5	19,3	23,2	27,1	30,9	34,8	38,7	43	21,7	27,2	32,6	38	43,5	48,9	54,3	27,8	34,7	41,7	48,6	55,6	62,5	69,4								
	1,5	18,6	23,2	27,8	32,5	37,1	41,8	46,4	51,5	26,1	32,6	39,1	45,7	52,2	58,7	65,2	33,3	41,7	50	58,3	66,7	75	83,3								
	1,75	21,7	27,1	32,5	37,9	43,3	48,7	54,1	60,1	30,4	38,1	45,7	53,3	60,9	68,5	76,1	38,9	48,6	58,3	68,1	77,8	87,5	97,2								
	2	24,7	30,9	37,1	43,3	49,5	55,7	61,8	69,6	34,8	43,5	52,2	60,9	69,6	78,3	87	44,4	55,6	66,7	77,8	88,9	100	111								
	2,25	27,8	34,8	41,8	48,7	55,7	62,6	69,6	77,3	39,1	48,9	58,7	68,5	78,3	88	97,8	50	62,5	75	87,5	100	113	125								
	2,5	30,9	38,7	46,4	54,1	61,9	69,6	77,3	85,9	43,5	54,4	65,2	76,1	87	97,8	109	55,6	69,5	83,3	97,2	111	125	139								
2,75	34	42,5	51	59,5	68	76,6	85,1	94,5	47,8	59,8	71,8	83,7	95,7	108	120	61,1	76,4	91,7	107	122	138	153									
3	37,1	46,4	55,7	65	74,2	83,5	92,8	103	52,2	65,2	78,3	91,3	104,3	117	130	66,7	83,3	100	117	133	150	167									
1 000	0,5	6,9	8,6	10,3	12	13,8	15,5	17,2	19,2	9,7	12,1	14,5	16,9	19,3	21,7	24,2	12,4	15,4	18,5	21,6	24,7	27,8	30,9								
	0,75	10,3	12,9	15,5	18	20,6	23,2	25,8	28,8	14,5	18,1	21,7	25,4	29	32,6	36,3	18,5	23,2	27,8	32,4	37	41,7	46,3								
	1	13,8	17,2	20,6	24,1	27,5	30,9	34,4	38,7	19,3	24,2	29	33,8	38,7	43,5	48,3	24,7	30,9	37	43,2	49,4	55,6	61,7								
	1,25	17,2	21,5	25,8	30,1	34,4	38,7	43	48,3	24,2	30,2	36,2	42,3	48,3	54,4	60,4	30,9	38,6	46,3	54	61,7	69,5	77,2								
	1,5	20,6	25,8	30,9	36,1	41,2	46,4	51,5	57,6	29	36,2	43,5	50,7	58	65,2	72,5	37	46,3	55,6	64,8	74,1	83,3	92,6								
	1,75	24,1	30,1	36,1	42,1	48,1	54,1	60,1	67,3	33,8	42,3	50,7	59,2	67,6	76,1	84,5	43,2	54	64,8	75,6	86,4	97,2	108								
	2	27,5	34,4	41,2	48,1	55	61,9	68,7	76,6	38,6	48,3	58	67,6	77,3	87	96,6	49,4	61,7	74,1	86,4	98,8	111	123								
	2,25	30,9	38,7	46,4	54,1	61,9	69,6	77,3	85,9	43,5	54,3	65,2	76,1	87	97,8	109	55,6	69,4	83,3	97,2	111	125	139								
	2,5	34,4	43	51,6	60,1	68,7	77,3	85,9	94,5	48,3	60,4	72,5	84,6	96,7	109	121	61,7	77,2	92,6	108	123	139	154								
2,75	37,8	47,3	56,7	66,1	75,6	85,1	94,5	104	53,1	66,4	79,7	93	106	120	133	67,9	84,9	102	119	136	153	170									
3	41,3	51,5	61,9	72,2	82,5	92,8	103	114	58	72,5	87	101	116	130	145	74,1	92,6	111	130	148	167	185									
1 100	0,5	7,6	9,5	11,3	13,2	15,1	17	18,9	20,8	10,6	13,3	15,9	18,6	21,3	23,9	26,6	13,6	17	20,4	23,8	27,2	30,6	34								
	0,75	11,3	14,2	17	19,9	22,7	25,5	28,4	31,2	16	19,9	23,9	27,9	31,9	35,9	39,9	20,4	25,5	30,6	35,7	40,7	45,8	50,9								
	1	15,1	18,9	22,7	26,5	30,2	34	37,8	41,6	21,2	26,6	31,9	37,2	42,5	47,8	53,1	27,2	34	40,7	47,5	54,3	61,1	67,9								
	1,25	18,9	23,6	28,4	33,1	37,8	42,5	47,3	52	26,6	33,2	39,9	46,5	53,1	59,8	66,4	34	42,4	50,9	59,4	67,9	76,4	84,9								
	1,5	22,7	28,4	34	39,7	45,4	51	56,7	62,4	31,9	39,9	47,8	55,8	63,8	71,8	79,7	40,7	50,9	61,1	71,3	81,5	91,7	102								
	1,75	26,5	33,1	39,7	46,3	52,9	59,5	66,2	72,8	37,2	46,5	55,8	65,1	74,4	83,7	93	47,5	59,4	71,3	83,2	95,1	107	119								
	2	30,2	37,8	45,4	52,9	60,5	68	75,6	83,2	42,5	53,1	63,8	74,4	85	95,7	106	54,3	67,9	81,5	95,1	109	122	136								
	2,25	34	42,5	51	59,6	68	76,6	85,1	93,6	47,8	59,8	71,7	83,7	95,7	108	120	61,1	76,4	91,7	107	122	138	153								
	2,5	37,8	47,3	56,7	66,2	75,6	85,1	94,5	104	53,2	66,4	79,7	93	106	120	132,9	67,9	84,9	102	119	136	153	170								
2,75	41,6	52	62,4	72,8	83,2	93,6	104	114	58,5	73,1	87,7	102	117	132	146,1	74,7	93,4	112	131	149	168	187									
3	45,4	56,7	68,1	79,4	90,7	102	113	125	63,8	79,7	95,6	112	128	143	159,4	81,5	102	122	143	163	183	204									



**TABLA 18**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido M, algodón de 32 onzas o CN6, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: α = 210° No revestido tensor a tornillos								Tambor motriz simple: α = 210° Revestido de goma tensor a contrapeso								Doble tambor motriz: α = 420° Revestido de goma tensor a contrapeso							
		3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8						
400	0,5	2,5	3,3																						
	0,75	3,7	5																						
	1	5	6,6																						
	1,25	6,2	8,3																						
	1,5	7,4	9,9																						
	1,75	8,7	11,6																						
500	2	9,9	13,2																						
	0,5	4,1	5,2																						
	0,75	6,2	7,7																						
	1	8,3	10,3																						
	1,25	10,3	12,9																						
	1,5	12,4	15,5																						
600	1,75	14,4	18																						
	2	16,5	20,6																						
	0,5	5	6,2	7,4																					
	0,75	7,4	9,3	11,1																					
	1	9,9	12,4	14,9																					
	1,25	12,4	15,5	18,6																					





**TABLA 18 (continuación)**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido M, algodón de 32 onzas o CN6, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillos								Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso								Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso										
		4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9			
700	0,5	5,8	7,2	8,7	10,1								8,1	10,2	12,2	14,2									10,4	13	15,6	18,2
	0,75	8,7	10,8	13	15,2								12,2	15,2	18,3	21,3									15,6	19,5	23,3	27,2
	1	11,6	14,4	17,3	20,2								16,2	20,3	24,4	28,4									20,7	25,9	31,1	36,3
	1,25	14,4	18	21,7	25,3								20,3	25,4	30,4	35,5									25,9	32,4	38,9	45,4
	1,5	17,3	21,7	26	30,3								24,4	30,4	36,5	42,6									31,1	38,9	46,7	54,5
	1,75	20,2	25,3	30,3	35,4								28,4	35,5	42,6	49,7									36,3	45,4	54,4	63,5
	2	23,1	28,9	34,7	40,4								32,5	40,6	48,7	56,8									41,5	51,9	62,2	72,6
	2,25	26	32,5	39	45,5								36,5	45,7	54,8	63,9									46,7	58,3	70	81,7
2,5	28,9	36,1	43,3	50,5								40,6	50,7	60,9	71									51,9	64,8	77,8	90,8	
800	0,5	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2						9,3	14,8	13,9	16,2	18,6								11,9	14,8	17,8	20,7	23,7
	0,75	9,9	12,4	14,8	17,3	19,8						13,9	22,2	20,9	24,4	27,8								17,8	22,2	26,7	31,1	35,6
	1	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4						18,6	29,6	27,8	32,5	37,1								23,7	29,6	35,6	41,5	47,4
	1,25	16,5	20,6	24,7	28,9	33						23,2	37	34,8	40,6	46,4								29,6	37	44,5	51,9	59,3
	1,5	19,8	24,7	29,7	34,6	39,6						27,8	44,5	41,8	48,7	55,7								35,6	44,5	53,3	62,2	71,1
	1,75	23,1	28,9	34,6	40,4	46,2						32,5	51,9	48,7	56,8	64,9								41,5	51,9	62,2	72,6	83
	2	26,4	33	39,6	46,2	52,8						37,1	59,3	55,7	64,9	74,2								47,4	59,3	71,1	83	94,8
	2,25	29,7	37,1	44,5	52	59,4						41,7	66,7	62,7	73	83,5								53,3	66,7	80	93,3	107
2,5	33	41,2	49,5	57,7	66						46,4	74,1	69,6	81,2	92,8								59,3	74,1	88,9	104	119	
900	0,5	9,3	11,1	13	14,9	16,7						13,1	15,7	18,3	20,9	23,5								16,7	20	23,3	26,7	30
	0,75	13,9	16,7	19,5	22,3	25,1						19,6	23,5	27,4	31,3	35,2								25	30	35	40	45
	1	18,6	22,3	26	29,7	33						26,1	31,3	36,5	41,7	47								33,3	40	46,7	53,3	60
	1,25	23,2	27,8	32,5	37,1	41,8						32,6	39,1	45,7	52,2	58,7								41,7	50	58,3	66,7	75
	1,5	27,8	33,4	39	44,5	50,1						39,1	47	54,8	62,6	70,4								50	60	70	80	90
	1,75	32,5	39	45,5	52	58,5						45,7	54,8	63,9	73,1	82,2								58,3	70	81,7	93,3	105
	2	37,1	44,5	52	59,4	66,8						52,2	62,6	73	83,5	93,9								66,7	80	93,3	106,7	120
	2,25	41,8	50,1	58,5	66,8	75,2						58,7	70,4	82,2	93,9	106								75	90	105	120	135
	2,5	46,7	55,7	65	74,2	83,5						65,2	78,3	91,3	104	117								83,3	100	117	133	150
	2,75	51	61,2	71,5	81,7	91,9						71,8	86,1	100	115	129								91,7	110	128	147	165
3	55,7	66,8	78	89,1	100						78,3	93,9	110	125	141								100	120	140	160	180	

**TABLA 18 (continuación)**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido M, algodón de 32 onzas o CN6, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillos								Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso								Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso																			
		5	6	7	8	9	10	11	12	5	6	7	8	9	10	11	12	5	6	7	8	9	10	11	12	5	6	7	8	9	10	11	12				
1 000	0,5	10,3	12,4	14,4	16,5	18,6	20,6							14,5	17,4	20,3	23,2	26,1	29					18,5	22,2	25,9	29,6	33,3	37								
	0,75	15,5	18,6	21,7	24,7	27,8	30,9						21,7	26,1	30,4	34,8	39,1	43,5						27,8	33,3	38,9	44,5	50	55,6								
	1	20,6	24,7	28,9	33	37,1	41,2						29	34,8	40,6	46,4	52,2	58						37	44,4	51,9	59,3	66,7	74,1								
	1,25	25,8	30,9	36,1	41,2	46,4	51,6						36,2	43,5	50,7	58	65,2	72,5						46,3	55,6	64,8	74,1	83,3	92,6								
	1,5	30,9	37,1	43,3	49,5	55,7	61,9						43,5	52,2	60,9	69,6	78,3	87						55,6	66,7	77,8	88,9	100	111								
	1,75	36,1	43,3	50,5	57,7	64,9	72,2						50,7	60,9	71	81,2	91,3	101						64,8	77,8	90,7	104	117	130								
	2	41,2	49,5	57,7	66	74,2	82,5						58	69,6	81,2	92,8	104	116						74,1	88,9	104	119	133	148								
1 100	0,5	11,3	13,6	15,9	18,2	20,4	22,7	24,9																													
	0,75	17	20,4	23,8	27,2	30,6	34	37,4																													
	1	22,7	27,2	31,8	36,3	40,8	45,4	49,9																													
	1,25	28,4	34	39,7	45,4	51	56,7	62,4																													
	1,5	34	40,8	47,6	54,4	61,2	68	74,8																													
	1,75	39,7	47,6	55,6	63,5	71,4	79,4	87,3																													
	2	45,4	54,4	63,5	72,6	81,6	90,7	99,8																													
1 200	0,5	51	61,3	71,4	81,7	91,9	102	112																													
	0,75	56,7	68,1	79,4	90,7	102	113	125																													
	1	62,4	74,9	87,3	99,8	112	125	137																													
	1,25	68	81,7	95,3	109	122	136	150																													
	1,5	74,2	89,1	104	119	134	148	163	178																												
	1,75	79,4	95,3	110	125	140	155	170	185																												
	2	84,6	101,5	118,4	135,3	152,2	169,1	186,0	202,9																												



TABLA 18 (continuación)

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido M, algodón de 32 onzas o CN6, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillos											Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso											Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso										
		6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12												
1 300	0,5	16,1	18,8	21,5	24,1	26,8	29,5	32,2	22,6	26,4	30,2	33,9	37,7	41,4	45,2	28,8	33,7	38,5	43,3	48,2	53	57,7												
	0,75	24,1	28,2	32,2	36,2	40,2	44,2	48,2	33,9	39,6	45,2	50,9	56,5	62,2	67,8	43,2	50,6	57,8	65	72,2	79,4	86,6												
	1	32,2	37,3	42,9	48,3	53,6	58,9	64,3	45,2	52,8	60,3	67,8	75,4	82,9	90,4	57,8	67,4	77	86,7	96,3	105	115												
	1,25	40,2	46,9	53,6	60,3	67	73,7	80,4	56,5	65,9	75,4	84,8	94,2	103	113	72	84,3	96,3	108	120	132	144												
	1,5	48,2	56,3	64,3	72,4	80,4	88,5	96,5	67,8	79,1	90,4	102	113	124	135	86,4	101	116	130	144	158	173												
1 300	1,75	56,3	65,7	75,1	84,4	93,8	103	112	79,1	92,3	106	119	132	145	158	101	118	135	152	169	185	202												
	2	64,3	75,1	85,8	96,5	107	117	128	90,4	106	121	136	151	165	180	115	135	154	173	193	211	231												
	2,25	72,4	84,4	96,5	109	121	132	144	102	119	136	153	170	186	203	130	152	173	195	216	238	260												
	2,5	80,4	93,8	107	121	134	147	160	113	132	151	170	188	207	226	144	169	193	217	240	264	288												
	2,75	88,4	103	118	133	147	162	176	124	145	166	187	207	227	248	158	185	212	238	264	291	317												
3	96,5	113	129	145	161	176	192	136	158	181	204	226	248	271	173	202	231	260	288	317	346													



TABLA 19

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido P, algodón de 35 onzas o CN7, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillos											Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso											Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso										
		4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9															
500	0,5	4,8	6	5,8	7,2	8,7	6,8	8,5	8,1	10,2	12,2	6,8	8,5	8,1	10,2	12,2	8,6	10,8																
	0,75	7,2	9	8,7	10,8	13	10,2	16,9	12,2	15,2	18,3	10,2	16,9	12,2	15,2	18,3	13	16,2																
	1	9,6	12	11,6	14,4	17,3	13,3	12,7	16,2	20,3	24,4	13,3	12,7	16,2	20,3	24,4	17,3	21,6																
	1,25	12	15	14,4	18,1	21,7	16,9	21,1	20,3	25,4	30,4	16,9	21,1	20,3	25,4	30,4	21,6	27																
	1,5	14,4	18,1	16,8	21,1	24,1	20,3	25,4	23,7	29,6	34,6	20,3	25,4	23,7	29,6	34,6	25,9	32,4																
600	0,5	5,8	7,2	8,7	8,1	10,2	12,2	8,1	10,2	12,2	8,1	10,2	12,2	8,1	10,2	12,2	10,4	13	15,6															
	0,75	8,7	10,8	13	12,2	15,2	18,3	12,2	15,2	18,3	12,2	15,2	18,3	12,2	15,2	18,3	15,6	19,5	23,3															
	1	11,6	14,4	17,3	16,2	20,3	24,4	16,2	20,3	24,4	16,2	20,3	24,4	16,2	20,3	24,4	20,7	25,9	31,1															
	1,25	14,4	18	21,7	20,3	25,4	30,4	20,3	25,4	30,4	20,3	25,4	30,4	20,3	25,4	30,4	25,9	32,4	38,9															
	1,5	17,3	21,7	26	24,4	30,4	36,5	24,4	30,4	36,5	24,4	30,4	36,5	24,4	30,4	36,5	31,1	38,9	46,7															
700	0,5	20,2	25,3	30,3	28,4	35,5	42,6	28,4	35,5	42,6	28,4	35,5	42,6	28,4	35,5	42,6	36,3	45,4	54,4															
	0,75	23,1	28,9	34,6	32,5	40,6	48,7	32,5	40,6	48,7	32,5	40,6	48,7	32,5	40,6	48,7	41,5	51,9	62,2															
	1	26	32,5	39	36,5	45,7	54,8	36,5	45,7	54,8	36,5	45,7	54,8	36,5	45,7	54,8	46,7	58,3	70															
	1,25	28,9	36,1	43,3	40,6	50,7	60,9	40,6	50,7	60,9	40,6	50,7	60,9	40,6	50,7	60,9	51,9	64,8	77,8															
	1,5	33,7	40,4	47,1	47,3	56,8	66,3	47,3	56,8	66,3	47,3	56,8	66,3	47,3	56,8	66,3	60,5	72,6	84,7															
700	1,75	37,9	45,5	53	53,3	63,9	74,6	53,3	63,9	74,6	53,3	63,9	74,6	53,3	63,9	74,6	68,1	81,7	95,3															
	2	42,1	50,5	58,9	59,2	71	82,9	59,2	71	82,9	59,2	71	82,9	59,2	71	82,9	75,6	90,8	105															
	2,25	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9															
	2,5	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9															
	2,5	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9	42,1	50,5	58,9															





**TABLA 19 (continuación)**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido P, algodón de 35 onzas o CN7, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillos									Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso									Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso										
		5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10											
800	0,5	9,6	11,6	13,5									13,5	16,2	18,9											17,3	20,7	24,2		
	0,75	14,4	17,3	20,2									20,3	24,4	28,4											25,9	31,1	36,3		
	1	19,2	23,1	26,9									27,1	32,5	37,9											34,6	41,5	48,4		
	1,25	24,1	28,9	33,7									33,8	40,6	47,3											43,2	51,9	60,5		
	1,5	28,9	34,6	40,4									40,6	48,7	56,8											51,9	62,2	72,6		
	1,75	33,7	40,4	47,2									47,3	56,8	66,3											60,5	72,6	84,7		
	2	38,5	46,2	53,9									54,1	64,9	75,7											69,1	83	96,8		
	2,25	43,3	52	60,6									60,9	73	85,2											77,8	93,3	108		
	2,5	48,1	57,7	67,4									67,6	81,2	94,7											86,4	103	121		
900	0,5	10,8	13	15,2	17,3								15,2	18,3	21,3	24,4										19,5	23,3	27,2	31,1	
	0,75	16,2	19,5	22,7	26								22,8	27,4	32	36,5										29,2	35	40,8	46,7	
	1	21,7	26	30,3	34,6								30,4	36,5	42,6	48,7										38,9	46,7	54,4	62,2	
	1,25	27,1	32,5	37,9	43,3								38	45,7	53,3	60,9										48,6	58,3	68,1	77,8	
	1,5	32,5	39	45,5	52								45,7	54,8	63,9	73,1										58,3	70	81,7	93,3	
	1,75	37,9	45,5	53	60,6								53,3	63,9	74,6	85,2										68,1	81,7	95,3	108	
	2	43,3	52	60,6	69,3								60,9	73	85,2	97,4										77,7	93,3	108	124	
	2,25	48,7	58,5	68,2	77,9								68,5	82,2	95,8	109										87,5	105	122	140	
	2,5	54,1	65	75,8	86,6								76,1	91,3	106	121										97,2	116	136	155	
2,75	59,5	71,5	83,4	95,3								83,7	100	117	133										106	128	149	171		
3	65	78	90,9	103								91,3	109	127	146										116	140	163	186		
1 000	0,5	12	14,4	16,8	19,3	21,7							16,9	20,3	23,7	27,1	30,4									21,6	25,9	30,3	34,6	38,9
	0,75	18	21,7	25,3	28,9	32,5							25,4	30,4	35,5	40,6	45,7									32,4	38,9	45,4	51,9	58,3
	1	24,1	28,9	33,7	38,5	43,3							33,8	40,6	47,3	54,1	60,9									43,2	51,9	60,5	69,1	77,8
	1,25	30,1	36,1	42,1	48,1	54,1							42,3	50,7	59,2	67,6	76,1									54	64,8	75,6	86,4	97,2
	1,5	36,1	43,3	50,5	57,7	65							50,7	60,9	71	81,2	91,3									64,8	77,8	90,7	103	116
	1,75	42,1	50,5	58,9	67,4	75,8							59,2	71	82,9	94,7	106									75,6	90,7	105	121	136
	2	48,1	57,7	67,4	77	86,6							67,6	81,2	94,7	108	121									86,4	103	120	138	155
	2,25	54,1	64,9	75,6	86,6	97,4							76,1	91,3	106	121	136									97,2	116	136	155	175
	2,5	60,1	72,2	84,2	96,2	108							84,6	101	118	135	152									108	129	151	172	194
2,75	66,1	79,4	92,6	105	119							93	111	130	148	167									118	142	166	190	213	
3	72,2	86,6	101	115	129							101	121	142	162	182									129	155	181	207	233	

**TABLA 19 (continuación)**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con tejido P, algodón de 35 onzas o CN7, en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillos									Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso									Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso												
		5	6	7	8	9	10	11	12	5	6	7	8	9	10	11	12	5	6	7	8	9	10	11	12							
1 100	0,5	13,2	15,9	18,5	21,2	23,8							18,6	22,3	26	29,8	33,5								23,8	28,5	33,3	38	42,8			
	0,75	19,9	23,8	27,8	31,8	35,7							27,9	33,5	39,1	44,6	50,2									35,7	42,8	49,9	57	64,2		
	1	26,5	31,8	37	42,3	47,6							37,2	44,6	52,1	59,5	67									47,5	57	66,5	76,1	85,6		
	1,25	33,1	39,7	46,3	52,9	59,5							46,5	55,8	65,1	74,4	83,7									59,4	71,3	83,2	95,1	106		
	1,5	39,7	47,6	55,6	63,5	71,5							55,8	67	78,1	89,3	100									71,3	85,6	99,8	114	128		
	1,75	46,3	55,6	64,8	74,1	83,4							65,1	78,1	91,1	104	117									83,2	99,8	116	133	149		
	2	52,9	63,5	74,1	84,7	95,3							74,4	89,3	104	119	133									95,1	114	133	152	171		
	2,25	59,5	71,4	83,3	95,3	107							83,7	100	117	133	150									106	128	149	171	192		
	2,5	66,2	79,4	92,6	105	119							93	111	130	148	167									118	142	166	190	213		
2,75	72,8	87,3	101	116	130							102	122	143	163	184									130	156	182	209	235			
3	79,4	95,3	111	127	142							111	133	156	178	200									142	171	199	228	256			
1 200	0,5	14,4	17,3	20,2	23,1	26	28,9	31,8					20,3	24,4	28,4	32,5	36,5	40,6	44,6							25,9	31,1	36,3	41,5	46,7	51,9	57
	0,75	21,7	26	30,3	34,6	39	43,3	47,6					30,4	36,5	42,6	48,7	54,8	60,9	66,9							38,9	46,7	54,4	62,2	70	77,8	85,5
	1	28,9	34,6	40,4	46,2	52	57,7	63,5					40,6	48,7	56,8	64,9	73	81,2	89,3							51,9	62,2	72,6	82,9	93,3	103	114
	1,25	36,1	43,3	50,5	57,7	65	72,1	79,4					50,7	60,9	71	81,1	91,3	101	111							64,8	77,8	90,7	103	116	129	142
	1,5	43,3	52	60,6	69,3	77,9	86,6	95,2					60,9	73,1	85,2	97,4	109	121	133							77,8	93,3	108	124	140	155	171
	1,75	50,5	60,6	70,7	80,8	90,9	101	111					71	85,2	99,4	113	127	142	156							90,7	108	127	145	163	181	199
	2	57,7	69,3	80,8	92,4	103	115	127					81,2	97,4	113	129	146	162	178							103	124	145	165	186	207	228
	2,25	65	77,9	90,9	103	116	129	142					91,3	109	127	146	164	182	200							116	140	163	186	209	233	256
	2,5	72	86,6	101	115	129	144	158					101	121	142	162	182	202	223							129	155	181	207	233	259	285
2,75	79,4	95,3	111	127	142	158	174					111	133	156	178	200	223	245							142	171	199	228	256	285	313	
3	86,6	103	121	138	155	173	190					121	146	170	194	219	243	267							155	186	217	248	279	311	342	
1 300	0,5	18,8	21,9	25	28,2	31,3	34,4	37,5					26,4	30,8	35,2	39,6	44	48,4	52,8							33,7	39,3	44,9	50,6	56,2	61,8	67,4
	0,75	28,2	32,8	37,5	42,2	46,5	51,6	56,3					39,6	46,2	52,8	59,4	65,9	72,5	79,1							50,6	59	67,4	75,8	84,3	92,7	101
	1	37,5	43,8	50	56,3	62,5	68,8	75,1					52,8	61,6	70,3	79,1	87,9	96,7	105							67,4	78,6	89,9	101	112	123	134
	1,25	46,9	54,7	62,5	70,4	78,2																										



TABLA 20

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI, confeccionadas con telas Ny 12.5 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo					Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso							
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
300	0,5	2,5	3,8	5,1				3,6	5,4	7,2				4,6	6,9	9,2			
	0,75	3,8	5,8	7,7				5,4	8,1	10,8				6,9	10,4	13,8			
	1	5,1	7,7	10,3				7,2	10,8	14,4				9,2	13,8	18,5			
	1,25	6,4	9,6	12,8				9	13,5	18,1				11,5	17,3	23,1			
	1,5	7,7	11,6	15,4				10,8	16,3	21,7				13,8	20,8	27,7			
	1,75	9	13,5	18				12,6	19	25,3				16,2	24,3	32,4			
	2	10,3	15,4	20,6				14,5	21,7	28,9				18,5	27,7	37			
400	2,25	11,6	17,3	23,2				16,3	24,4	32,6				20,8	31,2	41,6			
	2,5	12,8	19,3	25,7				18,1	27,1	36,2				23,1	34,7	46,3			
	0,5	3,4	5,1	6,8				4,8	7,2	9,6				6,1	9,2	12,3			
	0,75	5,1	7,7	10,3				7,2	10,8	14,4				9,2	13,8	18,5			
	1	6,8	10,3	13,7				9,6	14,4	19,3				12,3	18,5	24,6			
	1,25	8,5	12,8	17,1				12	18,1	24,1				15,4	23,1	30,8			
	1,5	10,3	15,4	20,6				14,4	21,7	28,9				18,5	27,7	37			
500	1,75	12	18	24				16,9	25,3	33,8				21,6	32,4	43,2			
	2	13,7	20,6	27,5				19,3	28,9	38,6				24,7	37	49,3			
	2,25	15,4	23,2	30,9				21,7	32,6	43,4				27,7	41,6	55,5			
	2,5	17,1	25,7	34,3				24,1	36,2	48,3				30,8	46,3	61,7			
	0,5	4,3	6,4	8,5	10,7			6	9	12	15,1			7,7	11,5	15,4	19,2		
	0,75	6,4	9,6	12,8	16,1			9	13,5	18,1	22,6			11,5	17,3	23,1	28,9		
	1	8,5	12,8	17,1	21,4			12	18,1	24,1	30,1			15,4	23,1	30,8	38,5		
600	1,25	10,7	16,1	21,4	26,8			15,1	22,6	30,1	37,7			19,2	28,9	38,5	48,2		
	1,5	12,8	19,3	25,7	32,2			18,1	27,1	36,2	45,2			23,1	34,7	46,2	57,8		
	1,75	15	22,5	30	37,5			21,1	31,7	42,2	52,8			27	40,5	54	67,5		
	2	17,1	25,7	34,3	42,9			24,1	36,2	48,3	60,3			30,8	46,3	61,7	77,1		
	2,25	19,3	29	38,6	48,3			27,1	40,7	54,3	67,9			34,7	52	69,4	86,8		
	2,5	24,4	32,2	42,9	53,7			30,2	45,3	60,3	75,4			38,5	57,8	77,1	96,4		



TABLA 20 (continuación)

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI, confeccionadas con telas Ny 12.5 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo					Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso							
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
600	0,5	5,1	7,7	10,3	12,8			7,2	10,8	14,5	18,1			9,2	13,8	18,5	23,1		
	0,75	7,7	11,6	15,4	19,3			10,8	16,3	21,7	27,1			13,8	20,8	27,7	34,7		
	1	10,3	15,4	20,6	25,7			14,4	21,7	28,9	36,2			18,5	27,7	37	46,3		
	1,25	12,8	19,3	25,7	32,2			18,1	27,1	36,2	45,2			23,1	34,7	46,3	57,8		
	1,5	15,4	23,1	30,9	38,6			21,7	32,6	43,4	54,3			27,7	41,6	55,5	69,4		
	1,75	18	27	36	45,1			25,3	38	50,7	63,4			32,4	48,6	64,8	81		
	2	20,6	30,9	41,2	51,5			28,9	43,4	57,9	72,4			37	55,5	74	92,6		
700	2,25	23,2	34,7	46,4	57,9			32,6	48,9	65,2	81,5			41,6	62,5	83,3	104,1		
	2,5	25,7	38,6	51,5	64,4			36,2	54,3	72,4	90,5			46,3	69,4	92,6	115		
	2,75	28,3	42,5	56,7	70,8			39,8	59,7	79,7	99,6			50,9	76,4	101,8	127		
	3	30,9	46,3	61,8	77,3			43,4	65,2	86,9	108,6			55,5	83,3	111	138		
	0,5	6	9	12	15			8,4	12,6	16,9	21,1			11,5	16,2	21,6	27		
	0,75	9	13,5	18	22,5			12,6	19	25,3	31,7			17,3	24,3	32,4	40,5		
	1	12	18	24	30			16,9	25,3	33,8	42,2			23,1	32,4	43,2	54		
800	1,25	15	22,5	30	37,5			21,1	31,7	42,2	52,8			28,9	40,5	54	67,5		
	1,5	18	27	36	45,1			25,3	38	50,7	63,4			34,7	48,6	64,8	81		
	1,75	21	31,5	42	52,6			29,5	44,3	59,1	73,9			40,5	56,7	75,6	94,5		
	2	24	36	48,1	60,1			33,8	50,7	67,6	84,5			46,3	64,8	86,4	108		
	2,25	27	40,5	54,1	67,6			38	57	76	95,1			52	72,9	97,2	121		
	2,5	30	45,1	60,1	75,1			42,2	63,4	84,5	105			57,8	81	108	135		
	2,75	33	49,6	66,1	82,6			46,5	69,7	93	116			63,6	89,1	118	148		
900	3	36	54,1	72,1	90,2			50,7	76	101	126			69,4	97,2	129	162		
	3,25	39,1	58,6	78,1	97,7			54,9	82,4	109	137			75,2	105	140	175		
	3,5	42,1	63,1	84,1	105			59,1	88,7	118	147			81	113	151	189		





TABLA 20 (continuación)

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI, confeccionadas con telas Ny 12,5 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo						Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
800	0,5	6,8	10,3	13,7	17,1	20,6		9,6	14,5	19,3	24,1	28,9		12,3	18,5	24,6	30,8	37	
	0,75	10,3	15,4	20,6	25,7	30,9		14,4	21,7	28,9	36,2	43,4		18,5	27,7	37	46,3	55,5	
	1	13,7	20,6	27,4	34,3	41,2		19,3	28,9	38,6	48,3	57,9		24,6	37	49,3	61,7	74	
	1,25	17,1	25,7	34,3	42,9	51,5		24,1	36,2	48,3	60,3	72,4		30,8	46,3	61,7	77,1	92,5	
	1,5	20,6	30,9	41,2	51,5	61,8		28,9	43,4	57,9	72,4	86,9		37	55,5	74	92,6	111	
	1,75	24	36	48,1	60,1	72,1		33,8	50,7	67,6	84,5	101		43,2	64,8	86,4	108	129	
	2	27,5	41,2	54,9	68,7	82,4		38,6	57,9	77,3	96,6	115		49,3	74	98,7	123	148	
	2,25	30,9	46,4	61,8	77,3	92,7		43,4	65,2	86,9	108	130		55,5	83,3	111	138	166	
	2,5	34,3	51,5	68,7	85,9	103		48,3	72,4	96,6	120	144		61,7	92,6	123	154	185	
	2,75	37,8	56,7	75,6	94,4	113		53,1	79,7	106	132	159		67,9	101	135	169	203	
3	41,2	61,8	82,4	103	123		57,9	86,9	115	144	173		74	111	148	185	222		
3,25	44,6	67	89,3	111	134		62,7	94,2	125	157	188		80,2	120	160	200	240		
3,5	48,1	72,1	96,2	120	144		67,6	101	135	169	202		86,4	129	172	216	259		
900	0,5	7,7	11,6	15,4	19,3	23,2		10,8	16,3	21,7	27,1	32,6		13,8	20,8	27,7	34,7	41,6	
	0,75	11,6	17,4	23,2	29	34,7		16,3	24,4	32,6	40,7	48,9		20,8	31,2	41,6	52	62,5	
	1	15,4	23,2	30,9	38,6	46,3		21,7	32,6	43,4	54,3	65,2		27,7	41,6	55,5	69	83,3	
	1,25	19,3	29	38,6	48,3	57,9		27,1	40,7	54,3	67,9	81,5		34,7	52	69,4	86,8	104	
	1,5	23,1	34,8	46,4	57,9	69,5		32,6	48,9	65,2	81,5	97,8		41,6	62,5	83,3	104	125	
	1,75	27	40,6	54,1	67,6	81,1		38	57	76	95,1	114		48,6	72,9	97,2	121	145	
	2	30,9	46,4	61,8	77,3	92,7		43,4	65,2	86,9	108	130		55,6	83,3	111	138	166	
	2,25	34,7	52,2	69,5	86,9	104		48,9	73,3	97,8	122	146		62,5	93,7	125	156	187	
	2,5	38,6	58	77,3	96,6	115		54,3	81,5	108	135	163		69,4	104	138	173	208	
	2,75	42,5	63,8	85	106	127		59,7	89,6	119	149	179		76,4	114	152	190	229	
3	46,3	69,6	92,7	115	139		65,2	97,8	130	163	195		83,3	125	166	208	249		
3,25	50,2	75,4	100	125	150		70,6	105	141	176	211		90,2	135	180	225	270		
3,5	54,1	81,2	108	135	162		76	114	152	190	228		97,2	145	194	243	291		

TABLA 20 (continuación)

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI, confeccionadas con telas Ny 12,5 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo						Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
1 000	0,5	8,5	12,8	17,1	21,4	25,7		12	18,1	24,1	30,2	36,2		15,4	23,1	30,8	38,5	46,3	
	0,75	12,8	19,3	25,7	32,2	38,6		18,1	27,1	36,2	45,2	54,3		23,1	34,7	46,3	57,8	69,4	
	1	17,1	25,7	34,3	42,9	51,5		24,1	36,2	48,3	60,3	72,4		30,8	46,3	61,7	77,1	92,5	
	1,25	21,4	32,2	42,9	53,7	64,4		30,1	45,2	60,3	75,4	90,5		38,5	57,8	77,1	96,4	115	
	1,5	25,7	38,6	51,5	64,4	77,3		36,2	54,3	72,4	90,5	108		46,2	69,4	92,6	115	138	
	1,75	30	45,1	60,1	75,1	90,2		42,2	63,4	84,5	105	126		54	81	108	135	162	
	2	34,3	51,5	68,7	85,9	103		48,3	72,4	96,6	120	144		61,7	92,6	123	154	185	
	2,25	38,6	57,9	77,3	96,6	115		54,3	81,5	108	135	163		69,4	104	138	173	208	
	2,5	42,9	64,4	85,9	107	128		60,3	90,5	120	150	181		77,1	115	154	192	231	
	2,75	47,2	70,8	94,4	118	141		66,4	99,6	132	166	199		84,8	127	169	212	254	
3	51,5	77,3	103	128	154		72,4	108	144	181	217		92,5	138	185	231	277		
3,25	55,8	83,7	111	139	167		78,4	117	157	196	235		100	150	200	250	300		
3,5	60,1	90,2	120	150	180		84,5	126	169	211	253		108	162	216	270	324		
1 100	0,5	9,4	14,1	18,9	23,6	28,3		13,2	19,9	26,5	33,2	39,8		16,9	25,4	33,9	42,4	50,9	
	0,75	14,1	21,2	28,3	35,4	42,5		19,9	29,9	39,8	49,8	59,7		25,4	38,2	50,9	63,6	76,3	
	1	18,9	28,3	37,8	47,2	56,7		26,5	39,8	53,1	66,4	79,7		33,9	50,9	67,9	84,8	101	
	1,25	23,6	35,4	47,2	59	70,8		33,2	49,8	66,4	83	99,6		42,4	63,6	84,8	106	127	
	1,5	28,3	42,5	56,7	70,8	85		39,8	59,7	79,7	99,6	119		50,9	76,4	101	127	152	
	1,75	33	49,6	66,1	82,6	99,2		46,5	69,7	93	116	139		59,4	89,1	118	148	178	
	2	37,8	56,7	75,6	94,5	113		53,1	79,7	106	132	159		67,9	101	135	169	203	
	2,25	42,5	63,7	85	106	127		59,7	89,6	119	149	179		76,3	114	152	190	229	
	2,5	47,2	70,8	94,5	118	141		66,4	99,6	132	166	199		84,8	127	169	212	254	
	2,75	51,9	77,9	103	129	155		73	109	146	182	219		93,3	140	186	233	280	
3	56,7	85	113	141	170		79,7	119	159	199	239		101	152	203	254	305		
3,25	61,4	92,1	122	153	184		86,3	129	172	215	259		110	165	220	275	331		
3,5	66,1	99,1	132	165	198		93	139	185	232	278		118	178	237	297	356		



TABLA 20 (continuación)

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI confeccionadas con telas Ny 12,5 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo						Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
1 200	0,5	10,3	15,4	20,6	25,7	30,9		14,5	21,7	28,9	36,2	43,4		18,5	27,7	37	46,3	55,5	
	0,75	15,4	23,2	30,9	38,6	46,4		21,7	32,6	43,4	54,3	65,2		27,7	41,6	55,5	69,4	83,3	
	1	20,6	30,9	41,2	51,5	61,8		28,9	43,4	57,9	72,4	86,9		37	55,5	74	92,5	111	
	1,25	25,7	38,6	51,5	64,4	77,3		36,2	54,3	72,4	90,5	108		46,3	69,4	92,5	115	138	
	1,5	30,9	46,4	61,8	77,3	92,7		43,4	65,2	86,9	108	130		55,5	83,3	111	138	166	
	1,75	36	54,1	72,1	90,2	108		50,7	76	101	126	152		64,8	97,2	129	162	194	
	2	41,2	61,8	82,4	103	123		57,9	86,9	115	144	173		74	111	148	185	222	
	2,25	46,4	69,5	92,7	115	139		65,2	97,8	130	163	195		83,3	125	166	208	250	
	2,5	51,5	77,3	103	128	154		72,4	108	144	181	217		92,6	138	185	231	277	
	2,75	56,7	85	113	141	170		79,7	119	159	199	239		101	152	203	254	305	
1 300	0,5	11,1	16,7	22,3	27,9	33,5		15,7	23,5	31,4	39,2	47,1		20	30,1	40,1	50,1	60,1	
	0,75	16,7	25,1	33,5	41,8	50,2		23,5	35,3	47,1	58,8	70,6		30	45,1	60,1	75,2	90,9	
	1	22,3	33,5	44,6	55,8	67		31,4	47,1	62,8	78,5	94,2		40,1	60,1	80,2	100	120	
	1,25	27,9	41,8	55,8	69,8	83,7		39,2	58,8	78,5	98,1	117		50,1	75,2	100	125	150	
	1,5	33,5	50,2	67	83,7	100		47,1	70,6	94,2	117	141		60,1	90,2	120	150	180	
	1,75	39,1	58,6	78,1	97,7	117		54,9	82,4	109	137	164		70,2	105	140	175	210	
	2	44,6	67	89,3	111	134		62,8	94,2	125	157	188		80,2	120	160	200	240	
	2,25	50,2	75,4	100	125	150		70,6	105	141	176	211		90,2	135	180	225	270	
	2,5	55,8	83,7	111	139	167		78,5	117	157	196	235		100	150	200	250	300	
	2,75	61,4	92,1	122	153	184		86,3	129	172	215	259		110	165	220	275	331	
1 400	0,5	67	100	134	167	201		94,2	141	188	235	282		120	180	240	300	361	
	0,75	72,6	108	145	181	217		102	153	204	255	306		130	195	260	326	391	
	1	78,1	117	156	195	234		109	164	219	274	329		140	210	280	351	421	

TABLA 21

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI, confeccionadas con telas Ny 20 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo						Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
300	0,5	4,1	6,1					5,7	8,7					7,4	11,1				
	0,75	6,1	9,2					8,6	13					11,1	16,6				
	1	8,2	12,3					11,5	17,3					14,8	22,2				
	1,25	10,3	15,4					14,4	21,7					18,5	27,7				
	1,5	12,3	18,5					17,3	26					22,2	33,3				
	1,75	14,4	21,6					20,2	30,4					25,9	38,8				
	2	16,5	24,7					23,1	34,7					29,6	44,4				
	2,25	18,5	27,8					26	39,1					33,3	50				
	2,5	20,6	30,9					28,9	43,4					37	55,5				
	400	0,5	5,5	8,2					7,7	11,6					9,8	14,8			
0,75		8,2	12,3					11,6	17,3					14,8	22,2				
1		11	16,4					15,4	23,1					19,7	29,6				
1,25		13,7	20,6					19,3	28,9					24,6	37				
1,5		16,5	24,7					23,1	34,7					29,6	44,4				
1,75		19,2	28,8					27	40,5					34,5	51,8				
2		22	32,9					30,9	46,3					39,5	59,2				
2,25		24,7	37,1					34,7	52,1					44,4	66,6				
2,5		27,5	41,2					38,6	57,9					49,3	74				
500		0,5	6,8	10,3	13,7				9,6	14,5	19,3				12,3	18,5	24,6		
	0,75	10,3	15,4	20,6				14,4	21,7	28,9				18,5	27,7	37			
	1	13,7	20,6	27,4				19,3	28,9	38,6				24,6	37	49,3			
	1,25	17,1	25,7	34,3				24,1	36,2	48,3				30,8	46,3	61,7			
	1,5	20,6	30,9	41,2				28,9	43,4	57,9				37	55,5	74			
	1,75	24	36	48,1				33,8	50,7	67,6				43,2	64,8	86,4			
	2	27,5	41,2	54,9				38,6	57,9	77,3				49,3	74	98,7			
	2,25	30,9	46,4	61,8				43,4	65,2	86,9				55,5	83,3	111			
	2,5	34,3	51,5	68,7				48,3	72,4	96,6				61,7	92,6	123			
	2,75	37,8	56,7	75,6				53,1	79,7	106				67,9	101	135			
3	41,2	61,8	82,4				57,9	86,9	116				74	111	148				



**TABLA 21 (continuación)**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI, confeccionadas con telas Ny 20 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo						Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
600	0,5	8,2	12,3	16,5	20,6			11,6	17,3	23,1	28,9			14,8	22,2	29,6	37		
	0,75	12,3	18,5	24,7	30,9			17,3	26	34,7	43,4			22,2	33,3	44,4	55,5		
	1	16,4	24,7	32,9	41,2			23,1	34,7	46,3	57,9			29,6	44,4	59,2	74		
	1,25	20,6	30,9	41,2	51,5			28,9	43,4	57,9	72,4			37	55,5	74	92,5		
	1,5	24,7	37,1	49,4	61,8			34,7	52,1	69,5	86,9			44,4	66,6	88,8	111		
	1,75	28,8	43,3	57,7	72,1			40,5	60,8	81,1	101			51,8	77,7	103	129		
	2	32,9	49,4	65,9	82,4			46,3	69,5	92,7	115			59,2	88,8	118	148		
	2,25	37,1	55,6	74,2	92,7			52,1	78,2	104	130			66,6	99,9	133	166		
	2,5	41,2	61,8	82,4	103			57,9	86,9	115	144			74	111	148	185		
	2,75	45,3	68	90,7	113			63,7	95,6	127	159			81,4	122	162	203		
3	49,4	74,2	98,9	123			69,5	104	139	173			88,8	133	177	222			
3,25	53,5	80,4	107	134			75,3	113	150	188			96,3	144	192	240			
3,5	57,7	86,5	115	144			81,1	124	162	202			103	155	207	259			
700	0,5	9,6	14,4	19,2	24			13,5	20,2	27	33,8			17,2	25,9	34,5	43,2		
	0,75	14,4	21,6	28,8	36			20,2	30,4	40	50,7			25,9	38,8	51,8	64,8		
	1	19,2	28,8	38,4	48,1			27	40,5	54,1	67,6			34,5	51,8	69,1	86,4		
	1,25	24	36	48,1	60,1			33,8	50,7	67,6	84,5			43,2	64,8	86,4	108		
	1,5	28,8	43,3	57,7	72,1			40,5	60,8	81,1	101			51,8	77,7	103	129		
	1,75	33,6	50,5	67,3	84,1			47,3	71	94,6	118			60,5	90,7	121	151		
	2	38,4	57,7	76,9	96,2			54,1	81,1	108	135			69,1	103	138	172		
	2,25	43,2	64,9	86,6	108			60,8	91,3	121	152			77,7	116	155	194		
	2,5	48,1	72,1	96,2	120			67,6	101	135	169			86,4	129	172	216		
	2,75	52,9	79,3	105	132			74,3	111	148	185			95	142	190	237		
3	57,7	86,6	115	144			81,1	121	162	202			103	155	207	259			
3,25	62,5	93,8	125	156			87,9	131	175	219			112	168	224	280			
3,5	67,3	101	134	168			94,6	142	189	236			121	181	241	302			



**TABLA 21 (continuación)**

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI, confeccionadas con telas Ny 20 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo						Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
800	0,5	11	16,5	22	27,4			15,4	23,1	30,9	38,6			19,7	29,6	39,5	49,3		
	0,75	16,4	24,7	32,9	41,2			23,1	34,7	46,3	57,9			29,6	44,4	59,2	74		
	1	21,9	32,9	43,9	54,9			30,9	46,3	61,8	77,2			39,5	59,2	79	98,7		
	1,25	27,4	41,2	54,9	68,7			38,6	57,9	77,3	96,6			49,3	74	98,7	123		
	1,5	32,9	49,4	65,9	82,4			46,3	69,5	92,7	115			59,2	88,8	118	148		
	1,75	38,4	57,7	76,9	96,2			54,1	81,1	108	135			69,1	103	138	172		
	2	43,9	65,9	87,9	109			61,8	92,7	123	154			79	118	158	197		
	2,25	49,4	74,2	98,9	123			69,5	104	139	173			88,9	133	177	222		
	2,5	54,9	82,4	109	137			77,3	115	154	193			98,7	148	197	246		
	2,75	60,4	90,7	120	151			85	127	170	212			108	162	217	271		
3	65,9	98,9	131	164			92,7	139	185	231			118	177	237	296			
3,25	71,4	107	142	178			100	150	200	251			128	192	256	321			
3,5	76,9	115	153	192			108	162	216	270			138	207	276	345			
900	0,5	12,3	18,5	24,7	30,9			17,3	26	34,7	43,4			22,2	33,3	44,4	55,5		
	0,75	18,5	27,8	37,1	46,4			26	39,1	52,1	65,2			33,3	50	66,6	83,3		
	1	24,7	37,1	49,4	61,8			34,7	52,1	69,5	86,9			44,4	66,6	88,8	111		
	1,25	30,9	46,3	61,8	77,3			43,4	65,2	86,9	108			55,5	83,3	111	138		
	1,5	37,1	55,6	74,2	92,7			52,1	78,2	104	130			66,6	100	133	166		
	1,75	43,3	64,9	86,5	108			60,8	91,3	121	152			77,7	116	155	194		
	2	49,4	74,2	98,9	123			69,5	104	139	173			88,8	133	177	222		
	2,25	55,6	83,5	111	139			78,2	117	156	195			99,9	150	200	250		
	2,5	61,8	92,7	123	154			86,9	130	173	217			111	166	222	277		
	2,75	68	108	136	170			95,6	143	191	239			122	183	244	305		
3	74,2	111	148	185			104	156	208	260			133	200	266	333			
3,25	80,4	120	160	201			113	169	226	282			144	216	288	361			
3,5	86,5	129	173	216			121	182	243	304			155	233	311	388			





TABLA 21 (continuación)

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI, confeccionadas con telas Ny 20 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo						Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
1 000	0,5	6,8	20,6	27,4	34,3			19,3	28,9	38,6	48,3			24,6	37	49,3	61,7		
	0,75	10,3	30,9	41,2	51,5			28,9	43,4	57,9	72,4			37	55,5	74	92,6		
	1	13,7	41,2	54,9	68,7			38,6	57,9	77,2	96,6			49,3	74	98,7	123		
	1,25	17,1	51,5	68,7	85,9			48,3	72,4	96,6	120			61,7	92,5	123	154		
	1,5	20,6	61,8	82,4	103			57,9	86,9	115	144			74	111	148	185		
	1,75	24	72,1	96,2	120			67,6	101	135	169			86,4	129	172	216		
	2	27,5	82,4	109	137			77,3	115	154	193			98,7	148	197	246		
	2,25	30,9	92,7	123	154			86,9	130	173	217			111	166	222	277		
	2,5	34,3	103	137	171			96,6	144	193	241			123	185	246	308		
	2,75	37,8	113	151	189			106	159	212	265			135	203	271	339		
1 100	3	41,2	123	164	206			115	173	231	289			148	222	296	370		
	3,25	44,6	134	178	223			125	188	251	314			160	240	321	401		
	3,5	48,1	144	192	240			135	202	270	338			172	259	345	432		
	0,5	15,1	22,6	30,2	37,8			21,2	31,8	42,5	53,1			27,1	40,7	54,3	67,9		
	0,75	22,6	34	45,3	56,7			31,8	47,8	63,7	79,7			40,7	61,1	81,4	101		
	1	30,2	45,3	60,4	75,6			42,5	63,7	85	106			54,3	81,4	108	135		
	1,25	37,8	56,7	75,6	94,5			53,1	79,7	106	132			67,9	101	135	169		
	1,5	45,3	68	90,7	113			63,7	95,6	127	159			81,4	122	162	203		
	1,75	52,9	79,3	105	132			74,3	111	148	185			95	142	190	237		
	2	60,4	90,7	120	151			85	127	170	212			108	162	217	271		
1 200	2,25	68	102	136	170			95,6	143	191	239			122	183	244	305		
	2,5	75,6	113	151	189			106	159	212	265			135	203	271	339		
	2,75	83,1	124	166	207			116	175	233	292			149	224	298	373		
	3	90,7	136	181	226			127	191	255	318			162	244	325	407		
	3,25	98,2	147	196	245			138	207	276	345			176	264	353	441		
	3,5	105	158	211	264			148	223	297	371			190	285	380	475		



TABLA 21 (continuación)

Prestación de las cintas transportadoras PIRELLI, confeccionadas con telas Ny 20 en relación al número de telas, ancho, velocidad, tipo de cabeza motriz y tensor. En CV

Ancho de la cinta mm	Velocidad de la cinta m/seg	Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ No revestido tensor a tornillo						Tambor motriz simple: $\alpha = 210^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso						Doble tambor motriz: $\alpha = 420^\circ$ Revestido de goma tensor a contrapeso					
		2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
1 200	0,5	16,5	24,7	32,9	41,2			23,1	34,7	46,3	57,9			29,6	44,4	59,2	74		
	0,75	24,7	37,1	49,4	61,8			34,7	52,1	69,5	86,9			44,4	66,6	88,8	111		
	1	32,9	49,4	65,9	82,4			46,3	69,5	92,7	115			59,2	88,8	118	148		
	1,25	41,2	61,8	82,4	103			57,9	86,9	115	144			74	111	148	185		
	1,5	49,4	74,2	98,9	123			69,5	104	139	173			88,8	133	177	222		
	1,75	57,7	86,5	115	144			81,1	121	162	202			103	155	207	259		
	2	65,9	98,9	131	164			92,7	139	185	231			118	177	237	296		
	2,25	74,2	111	148	185			104	156	208	260			133	200	266	333		
	2,5	82,4	123	164	206			115	173	231	289			148	222	296	370		
	2,75	90,7	136	181	226			127	191	255	318			162	244	325	407		
1 300	3	98,9	148	197	247			139	208	278	347			177	266	355	444		
	3,25	107	160	214	268			150	226	301	376			192	288	385	481		
	3,5	115	173	230	288			162	243	324	405			207	311	414	518		
	0,5	17,8	26,8	35,7	44,6			25,1	37,6	50,2	62,8			32,1	48,1	64,2	80,2		
	0,75	26,8	40,2	53,6	67			37,6	56,5	75,3	94,2			48,1	72,2	96,3	120		
	1	35,7	53,6	71,4	89,3			50,2	75,3	100	125			64,2	96,3	128	160		
	1,25	44,6	67	89,3	111			62,8	94,2	125	157			80,2	120	160	200		
	1,5	53,6	80,4	107	134			75,3	113	150	188			96,3	144	192	240		
	1,75	62,5	93	125	156			87,9	131	175	219			112	168	224	280		
	2	71,4	107	142	178			100	150	200	251			128	192	256	320		
1 400	2,25	80,4	120	160	201			113	169	226	282			144	216	288	361		
	2,5	89,3	134	178	223			125	188	251	314			160	240	321	401		
	2,75	98,2	147	196	245			138	207	276	345			176	264	353	441		
	3	107	160	214	268			150	226	301	376			192	288	385	481		
	3,25	116	174	232	290			163	244	326	408			208	312	417	521		
	3,5	125	187	250	312			175	263	351	439			224	337	449	561		





**TABLA 22**

Coefficiente de corrección de la potencia de prestación de una cinta para características de la cabeza motriz y del tensor diferentes a las consideradas como tipo en las Tablas 17, 18, 19, 20 y 21

Arco de contacto $\alpha^\circ$	Tensor a tornillos		Tensor a contrapeso	
	Tambor motriz no revestido	Tambor motriz revestido de goma	Tambor motriz no revestido	Tambor motriz revestido de goma
180	0,90	1,05	1,18	1,29
210	1 (a)	1,16	1,28	1,41 (a)
240	1,10	1,26	1,39	1,49
270	1,18	1,33	1,46	1,56
300	1,26	1,41	1,54	1,63
330	1,32	1,47	1,59	1,68
360	1,39	1,54	1,64	1,73
390	1,44	1,58	1,68	1,76
420	1,49	1,63	1,73	1,80 (a)
450	1,53	1,66	1,76	1,82
480	1,58	1,70	1,80	1,85

Multiplicar la potencia indicada en las tablas de prestación en correspondencia de la instalación tipo (polea única  $\alpha = 210^\circ$ , tensor a tornillos, polea no revestida) por el coeficiente indicado en la Tabla en correspondencia a las características de la instalación en estudio.

(a) Características de la instalación prevista en las Tablas 17, 18, 19, 20 y 21.

**TABLA 23**

Máximo y mínimo número de telas de una cinta con relación a su ancho y al tipo de material transportado

Ancho de la cinta mm	Número mínimo de telas												Número máximo de telas para cintas cóncavas		
	Material ligero (granos, madera)			Carbón menudo (< 100 mm) Arena, fragmentos de piedras (< 125 mm)			Mineral de hierro (> 150 mm) Carbón en trozos, cascajo, piedras (125 ÷ 200 mm)			Mineral de hierro en trozos grandes Materiales pesados			Tejido L	Tejido M	Tejido P
	Tejido L	Tejido M	Tejido P	Tejido L	Tejido M	Tejido P	Tejido L	Tejido M	Tejido P	Tejido L	Tejido M	Tejido P			
300	3	3	—	4	4	—	—	—	—	—	—	4	4	—	
400	3	3	—	4	4	—	4	—	—	—	—	4	4	—	
500	4	4	—	4	4	—	5	5	—	—	—	5	5	—	
600	4	4	—	5	4	—	6	5	5	—	—	6	6	5	
700	4	4	—	5	4	—	6	6	5	5	—	7	7	6	
800	4	4	—	5	5	—	6	6	5	5	—	8	7	6	
900	4	4	—	5	5	—	6	6	6	6	—	9	9	8	
1 000	4	4	—	6	5	—	7	6	6	6	—	10	9	8	
1 100	4	4	—	6	5	—	7	7	6	6	—	11	10	9	
1 200	4	4	—	6	5	—	8	7	7	7	—	12	12	11	
1 300	—	—	—	7	6	—	9	8	7	7	—	13	12	12	

El máximo número de telas se ha establecido para hileras de soportes a 3 rodillos en la cara portante, en artesa, con ángulo de  $20^\circ$  o para hileras de soportes de 5 rodillos con ángulos de  $15^\circ$  y  $30^\circ$ .



TABLA 24

Diámetros mínimos recomendados en función del tipo y número de telas (para tensiones superiores al 75 % de la prestación). En mm

Número de telas	Tejido tipo L			Tejido tipo M			Tejido tipo P			
	Doble motriz	Motriz y carro descargador	Reenvío y tensor	Desviadora	Reenvío y tensor	Desviadora	Doble motriz	Motriz y carro descargador	Reenvío y tensor	Desviadora
2	230	200	150	150	200	155	360	310	250	200
3	350	310	250	200	310	200	520	460	360	310
4	500	410	310	250	360	310	740	610	460	360
5	600	510	410	360	460	360	820	690	610	460
6	730	610	460	410	510	460	1 100	920	690	610
7	820	690	610	460	690	510	1 270	1 070	760	690
8	900	760	690	510	760	610	1 440	1 220	920	690
9	1 080	920	690	610	920	610	1 610	1 370	1 070	760
10	1 250	1 070	760	690	1 220	690	1 780	1 520	1 220	920
11	1 380	1 150	840	730	1 300	810	2 010	1 680	1 300	1 000
12	1 500	1 220	920	760	1 370	920	2 250	1 830	1 370	1 070

TABLA 25

Diámetros mínimos recomendados en función del tipo y número de telas (para tensiones del 50 al 75 % de la prestación). En mm

Número de telas	Tejido tipo L			Tejido tipo M			Tejido tipo P			
	Doble motriz	Motriz y carro descargador	Reenvío y tensor	Desviadora	Reenvío y tensor	Desviadora	Doble motriz	Motriz y carro descargador	Reenvío y tensor	Desviadora
2	230	200	155	155	205	155	300	255	205	155
3	350	305	205	205	305	205	485	410	305	255
4	425	360	305	255	410	255	600	510	410	360
5	540	460	360	305	510	360	820	690	510	410
6	600	510	460	360	610	410	900	765	610	510
7	720	610	510	410	690	460	1 070	915	690	610
8	890	760	610	510	915	610	1 270	1 070	915	690
9	1 070	915	690	610	915	610	1 435	1 220	915	765
10	1 070	915	760	610	1 070	690	1 620	1 375	1 070	915
11	1 180	1 000	830	650	1 145	800	1 705	1 450	1 145	995
12	1 260	1 070	915	690	1 220	915	1 800	1 525	1 220	1 070



**TABLA 26**

Diámetros mínimos en función del tipo y número de telas (para tensiones menores al 50 % de la prestación). En mm

Número de telas	Tejido tipo L			Tejido tipo M			Tejido tipo P		
	Doble motriz	Motriz y carro descargador	Reenvío y tensor	Doble motriz	Motriz y carro descargador	Reenvío y tensor	Doble motriz	Motriz y carro descargador	Reenvío y tensor
2	180	155	155	245	205	155	300	255	205
3	295	255	205	350	305	205	425	360	310
4	350	305	255	425	360	305	545	460	410
5	470	410	355	545	460	360	720	610	460
6	590	510	410	600	510	460	815	690	510
7	700	610	460	720	610	510	900	765	690
8	810	685	510	900	765	610	1 070	915	765
9	900	765	610	1 070	915	690	1 260	1 070	915
10	1 070	915	690	1 070	915	765	1 435	1 220	915
11	1 160	990	730	1 165	995	840	1 530	1 300	995
12	1 250	1 070	765	1 260	1 070	915	1 620	1 375	1 070

**TABLA 27**

Cintas de Nylon 12,5

Diámetros mínimos recomendados de poleas en función de las tensiones y número de telas

Número de telas	Diámetros mínimos recomendados en mm				
	Polea motora			Polea de reenvío y tensora	Polea desviadora
	Tensión 80 a 100 %	Tensión 60 a 80 %	Tensión menor a 60 %		
2	410	360	310	260	260
3	480	410	360	340	310
4	610	510	460	450	360
5	800	700	610	600	450
6	1 000	870	760	750	550
7	1 200	1 050	920	900	650

Nota: En caso de desconocerse las tensiones de solicitud en la polea motora, se deberán utilizar los diámetros para tensiones 80 a 100 %.

**TABLA 28**

Cintas de Nylon 20

Diámetros mínimos recomendados de poleas en función de las tensiones y número de telas

Número de telas	Diámetros mínimos recomendados en mm				
	Polea motora			Polea de reenvío y tensora	Polea desviadora
	Tensión 80 a 100 %	Tensión 60 a 80 %	Tensión menor a 60 %		
2	460	400	350	300	300
3	510	450	390	360	360
4	700	610	540	500	500
5	900	790	690	700	600
6	1 100	960	840	900	700

Nota: En caso de desconocerse las tensiones de solicitud en la polea motora, se deberán utilizar los diámetros para tensiones 80 a 100 %.



**TABLA 29**

Ancho mínimo recomendado de las poleas en función del ancho de la cinta

Ancho de la cinta mm	Ancho de las poleas mayor que el ancho de la cinta mm
Menor de 460	25
De 461 hasta 760 incl.	50
De 761 hasta 1 000 incl.	75
De 1 001 hasta 1 400 incl.	100
De 1 401 hasta 1 700 incl.	125
De 1 701 hasta 2 000 incl.	150

**Nota:** Para materiales livianos con velocidades hasta 5 m/seg y materiales pesados hasta 2,5 m/seg.

**TABLA 30**

Tensión mínima de montaje necesaria para evitar que la cinta tenga un exceso de flexión entre las hileras de rodillos de la cara portante (considerando una caída del 2 % de la distancia entre rodillos). En kg

Distancia entre rodillos portantes cm	Peso cinta y material transportado en kg/m												
	20	30	40	50	75	100	150	200	300	400	500	750	1000
75	—	—	190	230	340	490	670	940	1360	1900	2340	3500	4730
100	—	186	255	300	470	655	935	1235	1870	2520	3150	4650	6350
125	172	233	320	372	590	830	1160	1560	2330	3080	3940	5750	—
150	188	285	390	474	680	980	1378	1840	2820	3740	4600	6950	—
175	220	323	435	535	800	1135	1590	2220	3280	4450	5450	8170	—
200	260	372	525	615	940	1265	1870	2540	3740	5150	6350	—	—
250	325	464	650	780	1180	1685	2380	3180	4740	6370	8160	—	—
300	394	553	745	925	1400	1920	2820	3730	5780	7290	9450	—	—



**TABLA 31**

Tipo y espesor de la goma de cobertura de la cara portante de la cinta en función del tipo y tamaño del material transportado y también de la frecuencia de carga de la cinta. En mm

Tiempo empleado en una vuelta completa de la cinta seg	Calidad de la cobertura	Material transportado															
		No abrasivo			Medianamente abrasivo			Muy abrasivo			Muy abrasivo y pesado						
		5	35	125	150	5	35	125	150	5	35	125	150	5	35	125	150
12	Lemafer C	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nomafer B	2.5	5	8	9.5	5	9.5	—	—	8	—	—	—	9.5	—	—	—
	Dumafer A	1.5	3	6.5	8	3	6.5	9.5	—	5.5	9.5	9.5	9.5	8	9.5	9.5	9.5
24	Lemafer C	3	5	—	—	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nomafer B	1.5	2.5	5	6.5	2.5	5	9.5	—	5	8	—	—	5.5	9.5	—	—
	Dumafer A	1.5	2.5	3	5	2.5	3	6.5	9.5	3	6.5	9.5	9.5	4	8	9.5	9.5
36	Lemafer C	2.5	4	7	—	4	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nomafer B	1.5	2.5	3	5	2.5	3	6.5	9.5	3	5.5	9.5	—	5	8	—	—
	Dumafer A	1.5	2.5	3	5	2.5	3	5	6.5	3	4	6.5	9.5	3	5.5	9.5	9.5
48	Lemafer C	1.5	3	5	8	3	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nomafer B	1.5	2.5	3	5	2.5	3	5	7	3	4	8	—	3	5.5	9.5	—
	Dumafer A	1.5	2.5	3	5	2.5	3	4	5	3	3	5.5	9.5	3	4	8	9.5
60	Lemafer C	1.5	2.5	4	6.5	2.5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nomafer B	1.5	2.5	3	5	2.5	3	4	5.5	3	3	6.5	9.5	3	5	9.5	—
	Dumafer A	1.5	2.5	3	5	2.5	3	4	5	3	3	5	6.5	3	3	6.5	9.5
90	Lemafer C	1.5	2.5	3	6	2.5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nomafer B	1.5	2.5	3	5	2.5	3	4	5	3	3	5	6.5	3	3	6.5	9.5
	Dumafer A	1.5	2.5	3	5	2.5	3	4	5	3	3	5	5.5	3	3	5	6.5
120	Lemafer C	1.5	2.5	3	5	2.5	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nomafer B	1.5	2.5	3	5	2.5	3	4	5	3	3	5	5.5	3	3	5	9.5
	Dumafer A	1.5	2.5	3	5	2.5	3	4	5	3	3	4	5	3	3	5	6.5

Nota: En la cara de retorno es frecuente poner 1,5 mm de cobertura oscilando esta normalmente de 1 a 2,5 mm.

**TABLA 32**

Tolerancias dimensionales de las cintas transportadoras

Tolerancias en el ancho de un mismo tramo

Ancho mm	Borde protegido	Borde laminado	Variación máxima
Hasta 600	± 6 mm	± 4 mm	7 mm
Mayor de 601	± 1 %	± 0,5 %	1 %

Tolerancias en el largo

Tramo de la cinta	Tolerancia
En un rollo	+ 2 % - 0 %
Sinfin confección a pedido	± 1 %
Sinfin cerrada en obra	± 0,5 %

Tolerancias en el espesor de las gomas de cobertura

Espesor de cobertura mm	Tolerancia
Hasta 4	+ 1 mm - 0,2 mm
Mayor de 4	+ 1 mm - 5 %

Tolerancias en el espesor total de la cinta

Espesor total mm	Variación
Hasta 10	± 1 mm
Mayor de 10	± 10 %





**CALCULO DE CINTAS ELEVADORAS  
A CANGILONES-NORIAS**



### PARTE III

#### Capítulo 9

### CALCULO DE CINTAS ELEVADORAS A CANGILONES-NORIAS

#### 9.1

#### ELEMENTOS DE CALCULO Y UNIDADES DE MEDIDA

- T - Capacidad horaria - tn/h
- H - Altura elevación - m
- l - Distancia entre poleas - m
- $\beta$  - Inclinación sobre el plano horizontal - Grados
- D - Diámetro polea motora - mm
- d - Diámetro polea reenvío - mm
- $\gamma$  - Peso específico del material - kg/m<sup>3</sup>
- a - Saliente de la taza o cangilón - mm
- h - Distancia o paso entre cangilones - m
- q - Capacidad del cangilón - litros
- Pt - Peso de un cangilón - kg
- Pm - Peso del material por cangilón - kg

#### DE LA CINTA

- L - Longitud - m
- l - Ancho - mm
- n - Número de telas
- V - Velocidad - m/seg
- Pn - Peso de 1 metro de cinta - kg/m
- Peso telas - Tomar 1,7 kg/m<sup>2</sup> de cada tela
- Peso específico/goma - 1,5 kg/dm<sup>3</sup>

#### TIPOS DE NORIAS

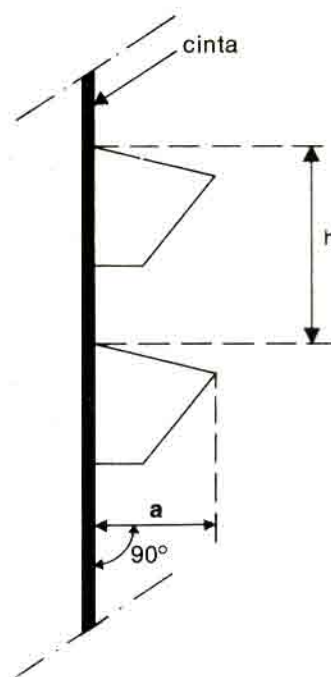
##### CANGILONES DISCONTINUOS

La carga se efectúa por medio de una tolva y en parte pescando el material de una concavidad del fondo. La descarga se efectúa por la acción centrífuga que requiere una cierta distancia entre tazas y una velocidad lo suficientemente elevada de acuerdo con un apto diámetro de la polea superior.

Convienen, en general, para el transporte de material en grano o en polvo como cereales, tierra, arena, carbón, minerales pequeños, etc.

##### CANGILONES CONTINUOS

La carga se efectúa directamente, por lo general, de una tolva y la descarga, por gravedad. Se emplea para materiales en trozos grandes o relativamente frágiles.



#### VELOCIDADES RECOMENDADAS

##### CANGILONES DISCONTINUOS

Diámetro de la polea motora mm	De alta velocidad para granos		Para aplicaciones varias	
	Número de vueltas por minuto de la polea	Velocidad de la cinta m/seg	Número de vueltas por minuto de la polea	Velocidad de la cinta m/seg
300	66	1	55	0,8
375	60	1,2	50	1
450	56	1,3	47	1,1
600	50	1,5	42	1,3
750	45	1,7	38	1,5
900	41	1,9	35	1,6
1 050	38	2,1	32	1,75
1 200	36	2,3	29	1,8
1 350	34	2,4	28	2
1 500	33	2,6	27	2,1
1 800	30	2,8	25	2,3

##### CANGILONES CONTINUOS

La velocidad recomendada está comprendida de 0,5 m/seg a 1,3 m/seg, siendo las más comunes de 0,8 a 1 m/seg.

##### DISTANCIA ENTRE CANGILONES

Para cangilones discontinuos:  $h = 2,7 \div 3 a$   
 Para cangilones continuos:  $h = 1,5 a$



### POTENCIA REQUERIDA

$N_1$  = Potencia para elevar el material

$$N_1 = \frac{T \cdot H}{270}$$

$N_2$  = Potencia para vencer el esfuerzo de carga

$$N_2 = \frac{T \cdot H_1}{270}$$

$H_1$  = Valor de corrección de acuerdo con la altura.

### VALORES DE $H_1$

Tipo de elevador	Características del material	Valores de $H_1$ m
Cangilones discontinuos	Pesado y en trozos gruesos	15
	Medianamente pesados o ligeros y en polvo	10
Cangilones continuos	Pesado y en trozos gruesos	10
	Mediano, ligero y en polvo	5

La potencia total absorbida resulta:

$$N = N_1 + N_2 = \frac{T(H + H_1)}{270}$$

En el caso en que no se pueda revestir la polea y se tenga:

$$T_m > 1,2 T_s$$

### TENSION MAXIMA

Se calcula en dos formas, considerando si es autotensante o no.

será necesario el disponer de un medio para tensar la cinta en la polea inferior.

La **tensión mínima** de montaje se calcula:

$$T_t = \frac{T_m}{1,2} - T_s$$

### VERIFICACION

Se calcula  $T_s$  = Tensión generada por el peso de un tramo o ramal de la cinta descargada más el peso de las tazas o cangilones aplicados.

$$T_s = \left( P_n + \frac{P_t}{h} \right) H$$

En la práctica se toma una tensión de montaje igual a 1 kg por cm y por tela.

Si se verifica entonces  $T_m > 1,2 T_s$ , la tensión máxima será:

$$T_{m\max} = \frac{K(H + H_1) P_m}{h}$$

Se calcula el esfuerzo  $T_m$  que es la tensión provocada por el peso del material contenido en los cangilones del mismo ramal más el esfuerzo de carga.

$$T_m = \frac{P_m}{h} (H + H_1)$$

o eventualmente:

$$T_{m\max} = \frac{T(H + H_1) K}{3,6 v}$$

Si resulta:

$$T_s > T_m$$

el elevador es **autotensante**

en ese caso la máxima tensión sobre la cinta es:

$$T_{m\max} = T_s + T_m = H \left[ P_n + \frac{P_t + P_m}{4} \right] + \frac{P_m}{h} H_1$$

En el caso que resultara:

$$T_s < T_m < 1,2 T_s$$

será suficiente con revestir con goma la polea motora.

### VALORES DE K

$K = 2$  - Tambor motor no revestido - tensión a tornillo.

$K = 1,85$  - Tambor motor revestido en goma - tensión a tornillo.

$K = 1,65$  - Tambor motor no revestido - tensor a contrapeso.

$K = 1,5$  - Tambor motor revestido en goma - tensor a contrapeso.

### TABLA 33

#### VALORES DE Z

Tipo de tela	Carga de trabajo kg/cm/tela
M Algodón 32 onzas y CN6	5,4
P Algodón 35 onzas y CN7	5,8
Ny 12,5	10

### CALCULO DEL NUMERO DE TELAS

$$n = \frac{10 \cdot T_{m\max}}{l \cdot z}$$
 En caso de no dar un número entero, tomar el inmediato superior.

$z$  = carga de trabajo de la tela en kg/cm/tela.

Las telas de Nylon podrán ser utilizadas para alturas de elevación hasta 30 m. Para mayores alturas recomendamos consultar nuestra Asistencia Técnica.

**Nota:** En norias se recomienda utilizar, en general, telas de 35 onzas o CN7 y, eventualmente, telas de 32 onzas o CN6 (casos bien controlados).

Prever siempre como mínimo, una compensación del 3 % del desarrollo de la cinta para absorber los alargamientos y evitar accidentes.

Controlar muy especialmente las primeras horas de funcionamiento, que es cuando se tienen los mayores alargamientos.

### ESPESOR Y TIPO DE COBERTURA

Normalmente se debe disponer igual espesor de cobertura en ambas caras. Generalmente el tipo es Nomafer con espesor de 1,5 a 2 mm. Para los elevadores en que la carga viene efectuada

también de la concavidad de fondo, y en los que se verifica una acción abrasiva se emplearán los siguientes tipos y espesores:

Material	Espesor y tipo	
	Cobertura lado portante	Cobertura lado polea
Medianamente abrasivo	Nomafer = 2,5 a 3 mm	Nomafer = 2 mm
Abrasivo	Nomafer o Dumafer 2,5 a 3 mm	Nomafer o Dumafer 2,5 a 3 mm

El dimensionamiento de las cintas en cuanto al número de telas estará supeditado a la mínima cantidad de las mismas en cuanto a la compatibilidad de la saliente del cangilón  $a$  y al diámetro de los tambores empleados.

**No se garantizará** ninguna cinta que a pesar de estar bien dimensionada de acuerdo a la  $T_{m\max}$ , y no tenga como mínimo el número de telas que se indica y los correspondientes diámetros de poleas mínimas.

### TABLA 34

Mínimo número de telas para elevadores a cangilones continuos (en función de  $a$ )

Material	Tipo de tela	Saliente $a$ de la taza (mm)				
		125	150	175	200	250
		Número de telas mínimo				
Con un peso específico inferior a 1 500 kg/m <sup>3</sup>	M - 32 onzas o CN6 P - 35 onzas o CN7 Ny 12,5	6	6	7	8	9
	P - 35 onzas o CN7 Ny 12,5	6	7	8	9	10

En los valores límites, tomar para ambos casos el número de telas superior.



**TABLA 35**

Mínimo número de telas para elevadores a cangilones discontinuos (en función de a)

Material	Tipo de tela	Saliente a de la taza (mm)					
		100	125	150	175	200	250
		Mínimo número de telas					
Material liviano. Alta velocidad para granos	M - 32 onzas CN6 Ny 12,5	4	5	5	6	6	-
Material liviano. Baja velocidad para granos	M - 32 onzas CN6 Ny 12,5	-	-	5	6	6	-
Material medianamente pesado: arena, piedra, carbón, etc.							
Granulometría hasta 25 mm	M - 32 onzas CN6 P - 35 onzas CN7 Ny 12,5	4	5	6	6	7	8
Granulometría 25 a 40 mm		5	6	6	6	7	8
Granulometría 40 a 50 mm		5	-	7	7	7	8
Granulometría 50 a 65 mm		-	-	-	7	7	8
Granulometría 65 a 75		-	-	-	7	7	8
Granulometría 75 mm y otros		-	-	-	-	9	10
Material pesado: piedras, minerales, etc.							
Granulometría hasta 25 mm	P - 35 onzas CN7 Ny 12,5	5	6	7	7	8	9
Granulometría 25 a 40 mm		6	7	7	7	8	9
Granulometría 40 a 50 mm		-	-	8	8	8	9
Granulometría 50 a 65 mm		-	-	-	8	9	10
Granulometría 65 a 75 mm		-	-	-	9	10	11
Granulometría 75 mm y otros		-	-	-	-	11	12

**TABLA 36**

Diámetros mínimos admisibles

Número de telas	Diámetros mínimos (mm)		Número de telas	Diámetros mínimos (mm)	
	Polea motora superior	Polea inferior		Polea motora superior	Polea inferior
4	600	400	9	1 200	750
5	700	450	10	1 350	900
6	750	500	11	1 500	1 050
7	900	600	12	1 650	1 200
8	1 050	700			





**INDUSTRIAS PIRELLI S.A.I.C.**  
DIVISION ARTICULOS VARIOS

CHUBUT 1136 - TEL. 666-1105  
(1661) BELLA VISTA - PCIA. BS. AS.

TELEX SEDE BELLA VISTA: 02-1039  
TELEX SEDE CENTRAL: 02-1350

REPUBLICA ARGENTINA