



INTRODUCCION

El primer paso para proyectar una cinta transportadora, es la correcta elección del ancho de banda, y de la velocidad en función de los datos básicos:

Material

Geometría de la cinta(Longitud, desnivel, perfil longitudinal y planta)

Capacidad a transportar.

Dependiendo del tipo de material a transportar, hay que hacer la elección del ancho de banda y la velocidad, de forma que no se produzcan desbordes del material en el caso de haber elegido un insuficiente ancho de banda, o efectos de impacto a transportar materiales de tamaño medio o grande a gran velocidad.

La expresión que nos da la capacidad de transporte de un cinta es la siguiente:

$$Q = 3600 * v * A * \gamma * K$$

En la que:

Q=Capacidad (T/h)

v=velocidad (m/s)

A=sección transversal del material sobre la banda (m²)

γ = peso específico (T/m³)

K =coeficiente de reducción de capacidad por inclinación

En general, interesa que las velocidades sean lo mayores posibles, pues así se pueden elegir anchos de banda menores y abaratar los costes de la inversión. Las características del material a tener en cuenta para elegir la velocidad, son Fluidez, Abrasividad, Friabilidad y



Tamaño.

TABLA II.- CAPACIDAD DE TRANSPORTE QM PARA V = 1M/SEG., EN M ³ /H							
Ancho	Montaje Plano	Montaje en Artesa (para valores de β indicados)					
		20°	25°	30°	35°	40°	45°
400	23	42	47	51	54	56	58
450	30	55	61	67	70	73	76
500	38	70	77	84	89	93	96
550	48	87	96	105	111	115	119
600	58	106	116	127	134	139	145
650	69	126	139	151	160	166	173
700	81	148	163	178	188	195	203
750	94	172	189	206	218	227	235
800	108	198	217	237	251	261	271
850	123	225	247	270	286	297	308
900	139	254	280	305	323	335	348
950	156	285	314	342	362	376	391
1.000	173	318	350	381	404	420	436
1.100	212	389	428	467	494	513	533
1.200	255	467	513	560	593	616	640
1.300	301	552	607	662	701	729	756
1.400	351	644	709	773	818	850	883
1.500	406	744	818	892	944	982	1.019
1.600	464	850	935	1.020	1.080	1.122	1.165
1.800	592	1.085	1.193	1.301	1.377	1.432	1.486
2.000	735	1.348	1.482	1.617	1.711	1.779	1.846
2.200	894	1.639	1.803	1.967	2.081	2.163	2.245

CÁLCULOS DE UNA CINTA TRANSPORTADORA PARA LAS SIGUIENTES CONDICIONES.

- Material : ASTILLA DE MADERA
- Capacidad : 180 m³/h.
- Longitud entre centros : 100 m.
- Inclinación 6 °.
- Angulo rodillo : 30°
- Sistema impulsión : Simple.
- Recubrimiento polea motriz : Recubierto con goma.
- Tipo de servicio : Liviano

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL A TRANSPORTAR

ASTILLA DE MADERA

Densidad = 0,3 T/m³.

Material poco abrasivo.

Tamaño :50 mm- max 150 mm.

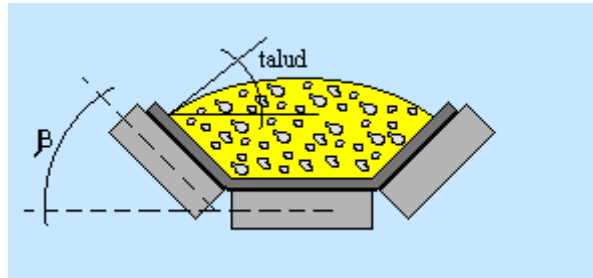


Fig 1. Sección transversal de la banda con material.

DESARROLLO.

• Buscando Ancho y velocidad de banda De tabla N°1 con:

Peso específico = $0,3 \text{ T/ m}^3$

Capacidad = $180 \text{ m}^3/\text{hr}$.

Obtengo:

Como se trata de un material de dimensiones máximas de 150 mm, hacemos un prediseño de la banda a

$$B=3 * \text{Tamaño máximo}=3*150\text{mm}= 450 \text{ mm.}$$

En principio elegimos $B=500 \text{ mm}$, con $\lambda =30^\circ$ y $\beta =15^\circ$, que son respectivamente los ángulos de terna y sobrecarga que se obtienen en función del material y la proporción de sobretamaños, estos son adecuados para astilla de madera y una proporción baja de sobretamaños, lo que permite un menor ángulo de terna.

Con esto entrando directamente en Tabla II, obtenemos para una velocidad de banda de 1 m/s .

$$Q= 84 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Teniendo en cuenta el coeficiente de reducción $K=0,98$, se obtiene una capacidad de **$82,32 \text{ m}^3/\text{h}$** .

Para obtener la velocidad,

$$v = \frac{Q}{K * Q_1} = \frac{180}{82,32} = 2,18 \text{ m/s}$$

En principio elegimos $2,62 \text{ m/s}$ (en el rango de velocidades normalizadas) y recalculamos Q.

$$Q=82,32*2,62=215 \text{ m}^3/\text{h}.$$



Comprobamos,

$$\text{Grado de llenado} = 180/215 = 83 \%$$

Consideramos que el grado de llenado es correcto, con lo que determinamos las dimensiones de la cinta, B=450 mm. y velocidad=2,62 m/s, son adecuadas para transportar 180 m³/h.

La potencia de accionamiento se calcula desglosándola en cuatro componentes:

N1 .- **Potencia necesaria para mover la banda descargada.** Depende del peso de las partes móviles, el coeficiente de fricción en los rodillos de apoyo, la longitud, la inclinación y la velocidad de la banda. Su valor en **CV**, viene dado por:

$$N1 = \frac{C \cdot f \cdot L \cdot v \cdot Gm}{75} = \frac{C \cdot f \cdot L \cdot v}{75} \cdot (2 \cdot Gg \cdot \cos \delta + Gs + Gt)$$

N2 .- **Potencia necesaria para vencer las resistencias de rozamiento al movimiento de la carga.** Depende de los mismos factores del apartado anterior, con la diferencia de que sólo se considerará el peso de la carga a transportar. Su valor en **CV**, viene dado por:

$$N2 = \frac{C \cdot f \cdot L \cdot Qt \cdot \cos \delta}{270}$$

N3 .- **Potencia necesaria para elevar la carga.** Dependerá de la cantidad de material a transportar, la velocidad y la (\pm) altura. La propia banda no se considera, ya que compensa la parte ascendente con la descendente. Su valor en **CV**, viene dado por:

$$N3 = \pm \frac{Qt \cdot H}{270}$$

Nt .- **Potencia necesaria para accionar descargas intermedias ("tripper")**

La *altura de elevación* del "tripper" ha de sumarse a la del transporte en los cálculos anteriores. Además, se añadirán las potencias indicadas en la siguiente tabla.

TABLA V. POTENCIA ABSORBIDA POR EL "TRIPPER" NT, EN CV		
Ancho de la Banda	"Tripper" Fijo	"Tripper" Móvil
hasta 650	1,00	1,70
de 650 a 800	1,70	2,70
de 1.000 a 1.200	2,90	4,30
de 1.200 a 1.600	4,70	6,80
de 1.600 a 2.000	6,00	8,60
de 2.000 a 2.400	7,30	10,00



$$\text{POTENCIA TOTAL NECESARIA} = N1 + N2 + N3 + Nt$$

En estas fórmulas aparece un coeficiente **C** que tiene por objeto compensar algunos efectos tales como el aumento de las resistencias por suciedad en cojinetes y rodamientos, resistencias imprevistas, etc. Sus valores se resumen en la **Tabla VI**. Los valores son empíricos.

TABLA VI .- VALORES DEL COEFICIENTE "C" (L, LONGITUD DE TRANSPORTE, EN METROS)												
L	3	4	5	6	8	10	12,5	16	20	25	32	40
C	9	7,6	6,6	5,9	5,1	4,5	4	3,6	3,2	2,9	2,6	2,4
L	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	1000
C	2,2	2	1,85	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,05	1,05

TABLA VII .- COEFICIENTES DE FRICCIÓN EN LOS RODILLOS (F)		
TIPO DE COJINETE	ESTADO	VALOR DE F
Rodamiento	Favorable	0,018
	Normal	0,020
	Desfavorable	0,023 – 0,030
Fricción		0,050

Siendo, en las fórmulas anteriores:

N1 .- Potencia necesaria para mover la banda descargada (CV)

N2 .- Potencia necesaria para vencer las resistencias al movimiento de la carga (CV)

N3 .- Potencia necesaria para elevar la carga (CV)

Nt .- Potencia necesaria para accionar descargas intermedias ("tripper") (CV).

C .- Coeficiente según la longitud de transporte (**tabla VI**)

f .- Coeficiente de rozamiento en rodillos (**tabla VII**)

L .- Longitud del transporte en metros

v .- velocidad de la banda (m/seg.)

Gm .- Peso de las partes móviles (= $2 \cdot Gg \cdot \cos \delta + Gs$) en Kg/m

Gg .- Peso por metro lineal de banda en Kg/m

δ .- Ángulo de inclinación del transporte, en grados

Gs .- Peso de las partes giratorias de los rodillos soporte en el ramal superior, en Kg/m.

Gi .- Peso de las partes giratorias de los rodillos soporte en el ramal inferior, en Kg/m.



Qt .- Capacidad real de transporte (Tm/h)

H .- Altura vertical de transporte, en metros

RODILLOS

SEPARACIÓN DE RODILLOS

Ancho de la banda = 500 mm.

Densidad del material = 0,35 T/m³

Se tiene

Separación rodillos de ida = 1 m. Separación rodillos de retorno= 2 m.

CALCULOS

En las zonas de carga dispondrán 3 ternas de rodillos a una distancia de 0.5 mts. De separación entre ellos.

Cantidad de rodillos:

Lc = 100 m.

Cantidad de rodillos de Ida: 108 conjuntos.

Cantidad de rodillos de retorno: 50 conjuntos.

PESO DE LOS COMPONENTES

Ancho de la banda = 500 mm

Peso rodillos de ida = 7,65 kg/conjunto.

Peso rodillos de retorno = 4,95 kg/conjunto.

PESO APROXIMADO DE LA BANDA PARA CALCULO DE FACTOR G

Servicio = Liviano Se tiene: 3.30 kg/m.

$$N1 = \frac{C * f * L * v}{75} (2Gg \cos \delta * Gs + Gi) = \frac{1,7 * 0,022 * 100 * 2,62}{75} * (2 * 3,3 * \cos 6^\circ + 7,65 + 4,95) = 2,47 \text{ C.V.}$$

$$N2 = \frac{C * f * L * Qi * \cos \delta}{270} = \frac{1,7 * 0,022 * 100 * 60 * 0,96}{270} = 0,79 \text{ C.V.}$$

$$N3 = \frac{Qi * H}{270} = \frac{60 * 9}{270} = 2 \text{ C.V.}$$

Con esto obtenemos una potencia necesaria para accionar la cinta cargada de 5,27 C.V.