



SOLUCIÓN PROBLEMA

1)

- Peso de material transportado [kg]:

$$P_c = i \cdot \rho \cdot j$$

i: volumen del cangilón (l)

ρ : densidad de la carga a granel (kg/l)

j: coeficiente de relleno del cangilón

- Flujo de material transportado [t/h]:

$$Q = 3.6 \cdot \frac{P_c \cdot v}{t}$$

v: velocidad de desplazamiento (m/s)

t: paso (m)=[2h,3h]

MODELO	C (mm)	Z2 (l)	Peso (kg)	tmin (m)	tmax (m)	vmin (m/s)	vmax (m/s)
SJ250-250/3	190,00	7,00	13,72	0,38	0,57	0,77	1,15
SJ250-250/4	190,00	7,00	13,72	0,38	0,57	0,77	1,15
SJ330-250/3	190,00	9,60	18,82	0,38	0,57	0,56	0,84
SJ370-250/3	190,00	10,80	21,17	0,38	0,57	0,50	0,75
SJ470-250/3	190,00	14,00	27,44	0,38	0,57	0,38	0,58
SJ330-250/4	190,00	9,60	18,82	0,38	0,57	0,56	0,84
SJ370-250/4	190,00	10,80	21,17	0,38	0,57	0,50	0,75
SJ470-250/4	190,00	14,00	27,44	0,38	0,57	0,38	0,58
SJ470-250/4.7	190,00	14,00	27,44	0,38	0,57	0,38	0,58

Los únicos cangilones que permitirían una descarga centrífuga serían los dos primeros. De estos dos selecciono el primero que pesa menos.

2)

En cuanto la descarga:

$$\frac{F_R}{m \cdot g} = \frac{v^2}{g \cdot R} - \cos \lambda$$

alfa (°)	alfa(rad)	v(m/s)	cos(alfa)	v*v/(g*R)	Fr/m*g
-90	-1,57	1,15	0	0,452529	0,45
-60	-1,05	1,15	0,50	0,452529	-0,05
-30	-0,52	1,15	0,87	0,452529	-0,41
0	0,00	1,15	1,00	0,452529	-0,55
30	0,52	1,15	0,87	0,452529	-0,41
60	1,05	1,15	0,50	0,452529	-0,05
90	1,57	1,15	0,00	0,452529	0,45

En la parte superior (alfa=90°) predominan las fuerzas gravitacionales al igual que prácticamente para todos el recorrido de descarga. Las fuerzas centrífugas solo predominan al final de la descarga por lo que el diámetro de la polea está mal seleccionado.



3)

El material es clasificado con un tamaño máximo de grano de 200 mm por lo que la anchura mínima de la banda debe ser igual 1000 mm. Para esta anchura la velocidad máxima recomendada es de 3.15 m/s sabiendo que el material tiene una abrasividad moderada.

Para que el flujo sea continuo se ha de cumplir que:

$$Q_{m,cinta} = Q_{m,elevador} = 95 \text{ t/h}$$

El caudal másico de la banda viene dado por la siguiente ecuación:

$$Q_m = 3600 \cdot v \cdot A \cdot \gamma \cdot k$$

La tabla nos da la capacidad volumétrica teórica de banda para v=1 m/s. Se ha de cumplir que las áreas de la banda para distintas condiciones de circulación han de ser iguales:

$$A_{v1} = A_{v2}$$

$$A_{v1} = \frac{Q_{m,1}}{3600 \cdot v_1 \cdot \gamma \cdot k} = \frac{Q_{v,1}}{3600 \cdot v \cdot k} = \frac{Q_{v,1}}{3600 \cdot 1 \cdot 1} = \frac{Q_{v,1}}{3600}$$

$$A_{v2} = \frac{Q_{m,2}}{3600 \cdot v_2 \cdot \gamma \cdot k} = \frac{95}{3600 \cdot v_2 \cdot 2.8 \cdot 1}$$

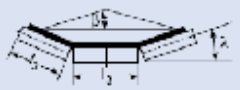
$$\frac{Q_{v,1}}{3600} = \frac{95}{3600 \cdot v_2 \cdot 2.8 \cdot 1} \rightarrow Q_{v,1} = \frac{33.93}{v_2}$$

El valor del caudal teórico en función de la velocidades normalizadas son:

v (m/s)	Q1 (m ³ /h)
0,66	51,41
0,84	40,39
1,05	32,31
1,31	25,90
1,68	20,20
2,09	16,23
2,62	12,95

La velocidad a la que tendría que circular la cinta sería de 0,66 m/s y la cinta que más se aproxima a este caudal teórico es la indicada. Aún así, la cinta estaría muy sobredimensionada.

THEORETICAL CAPACITY Q_T (m³/h) at v = 1 m/s



THREE-SECTIONED CARRYING IDLERS													
R (mm)	l ₃ (mm)	20		25		30		35		40		45	
		10	15	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15
400	180	36	43										
500	200	60	73	67	79								
650	250	110	132	123	145	134	155	145	164	153	171	160	176
800	315	172	207	193	226	211	243	227	257	240	268	250	276
1000	380	261	337	315	369	345	396	371	419	391	437	407	449
1200	455	412	499	461	540	505	581	543	614	573	640	597	658
1400	530	573	685	642	750	703	807	755	803	797	888	829	913
1600	600	753	907	851	983	932	1066	1000	1129	1056	1175	1097	1200
1800	670	970	1160	1088	1270	1186	1365	1279	1443	1350	1502	1402	1544
2000	750	1208	1436	1351	1577	1479	1695	1588	1791	1676	1865	1742	1917
2200	830	1475	1740	1656	1930	1813	2074	1946	2191	2052	2261	2131	2342



4)

Para calcular las tensiones de la banda, T_1 y T_2 , se emplean las siguientes ecuaciones:

- Ecuación de Euler:

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu \cdot \varphi}$$

donde:

- φ es el ángulo de abrace en grados. Según nuestro diseño este ángulo es igual a 180° .
- μ es el coeficiente de rozamiento entre la banda y el tambor que se ha considerado de 0.2.

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{0.2 \cdot \pi} = 1.87$$

- Fuerza de accionamiento:

$$F_a = (T_1 - T_2)$$

donde la fuerza de accionamiento tiene que ser igual a las fuerzas de resistencia que tiene que vencer la cinta:

$$F_H + F_N = f \cdot L_c \cdot g \cdot [q_{RO} + q_{RU} + (2 \cdot q_B + q_G) \cdot \cos \delta]$$
$$L_c = C_L \cdot L$$

- $\cos \delta = 1$ (banda horizontal)
- $f = 0,050$.
- $C_L = 1.4$
- $L = 200$ m
- $q_{RO} + q_{RU} + 2q_B = 37$ kg/m (peso por metro de partes móviles)
- $q_G = \frac{Q}{3,6 \cdot v} = 0,278 \cdot \frac{Q}{v} = 0,278 \cdot \frac{95}{0,66} = 40$ kg/m

Introduciendo en la ecuación:

$$F_H + F_N = 0.05 \cdot 1.4 \cdot 200 \cdot 9.81 \cdot 40 \cdot 37 = 60916.8 \text{ N}$$

Por lo tanto:

$$60916.8 = (T_1 - T_2)$$

y nos queda:

$$T_1 = 130 \text{ kN}$$

$$T_2 = 70 \text{ kN}$$