

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA
Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN**

MCTG-1015

DISEÑO Y SIMULACIÓN DE MÁQUINAS

TAREA #2

SISTEMAS FLEXIBLES DE TRANSMISIÓN

Autor(es)

Adrian Ricardo Siavichay Vasquez

Andre Alberto Aguirre Apolo

Fecha de entrega

Viernes 2 de diciembre de 2022

TAREA #2

Sistemas Flexibles de Transmisión

PARTE 1: Descripción del problema y solución

- *Descripción del sistema que se analizará:*

Se tiene como fuente de potencia un motor eléctrico AC de jaula de ardilla, que cuyas características son una potencia de 3 [HP] y una velocidad angular de 1350 [rpm]. El motor será usado para accionar un compresor ubicado aproximadamente a 350 [mm] entre sus centros y además debe trabajar a 800 [rpm], y no hay límite de espacio de trabajo. El compresor se encontrará trabajando 24 horas al día.

- *Selección del sistema de transmisión:*

El sistema de transmisión de potencia que usaremos serán las bandas en V ya que no es indispensable una correcta sincronización entre las velocidades angulares del motor y el compresor. También nos resulta mucho más económico en comparación a las correas y como los compresores suelen ser usados en áreas industriales el polvo puede afectar en gran medida si decidimos usar cadenas.

PARTE 2: Análisis de la solución

- *Paso 1: Hallaremos el factor de servicio (C2) y la potencia de diseño Pd con ayuda de la Tabla 1 y Tabla 2*

Tabla 1 Tipo de arranque del motor

Types of prime mover	
Soft starts Electric motors:	Heavy starts Electric motors:
AC – Star delta start	AC – Direct-on-line start
DC – Shunt wound	DC – Series and compound wound
Internal combustion engines with 4 or more cylinders	Internal combustion engines with less than 4 cylinders.
Prime movers fitted with centrifugal clutches, dry or fluid couplings or electronic soft start devices	Prime movers not fitted with soft start devices

Tabla 2 Factor de servicio C2

Table 3

Types of driven machinery		Soft starts Duty time h/day 10 and under Over 10 to 16 Over 16			Heavy starts Duty time h/day 10 and under Over 10 to 16 Over 16		
Class 1 Light duty	Blowers, exhausters and fans (up to 7,5 kW), centrifugal compressors and pumps. Belt conveyors (uniformly loaded).	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
Class 2 Medium duty	Agitators (uniform density), blowers, exhausters and fans (over 7,5 kW). Rotary compressors and pumps (other than centrifugal). Belt conveyors (not uniformly loaded), generators and exciters, laundry machinery, lineshafts, machine tools, printing machinery, sawmill and woodworking machinery, screens (rotary).	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
Class 3 Heavy duty	Agitators and mixers (variable density), brick machinery, bucket elevators, compressors and pumps (reciprocating), conveyors (heavy duty). Hoists, mills (hammer), pulverisers, punches, presses, shears, quarry plant, rubber machinery, screens (vibrating), textile machinery.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Class 4 Extra heavy duty	Crushers (gyratory-jaw roll), mills (ball-rod-tube).	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8

$$C2 = 1.3$$

$$Pd = P_{motor}[Kw] * C2 = 2.2371 * 1.3 = 2.9Kw$$

- Paso 2: Obtenemos la familia de banda a utilizar con base a la potencia de diseño y la velocidad de la polea más pequeña usando la Ilustración 1

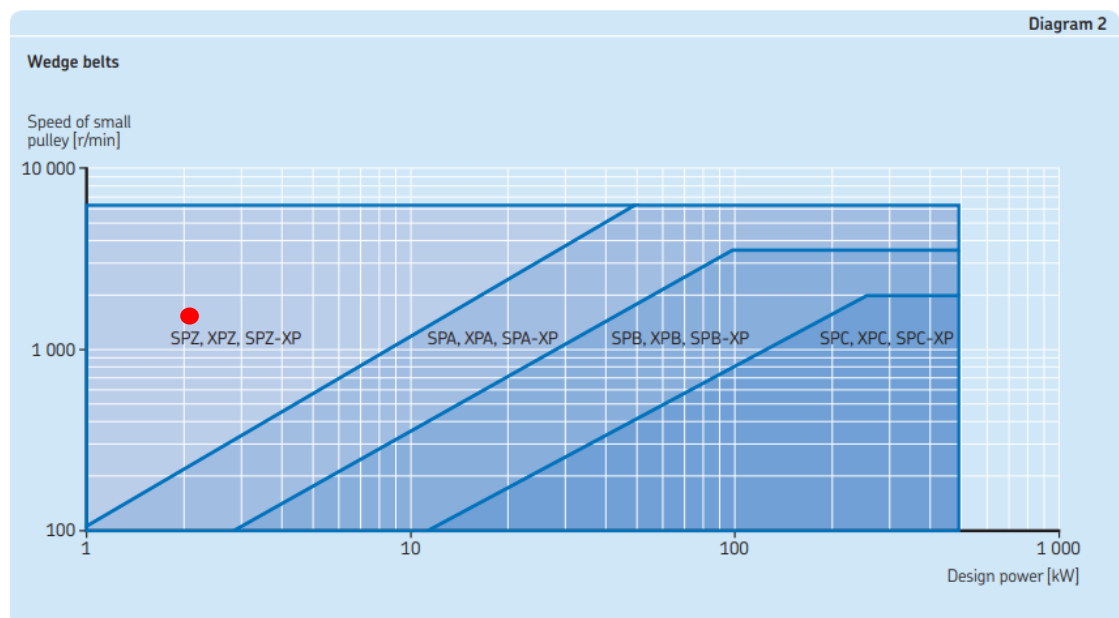


Ilustración 1 Familias de bandas en V

Se observa que estamos en la familia de bandas SPZ, XPZ, SPZ-XP entonces podemos elegir cualquiera de estas de para realizar el diseño. En este caso usaremos las SPZ.

También existen otras familias para gráficos diferentes, pero usaremos esta por la comodidad de trabajar en un sistema métrico internacional.

- Paso 3: Sección transversal de banda mostrada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

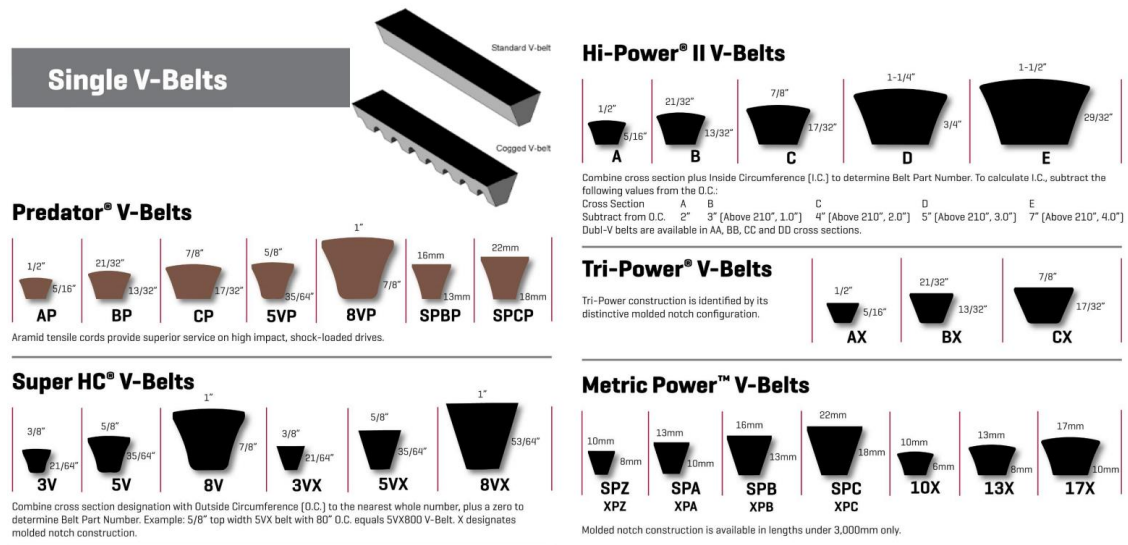


Ilustración 2 Sección transversal de las diferentes familias de bandas en V

- Paso 4: Calculamos la relación de velocidades I_r

$$I_r = V_{\text{polea más rápida}} / V_{\text{polea más lenta}}$$

$$I_r = 1300/800 = 1.625$$
- Paso 5: Buscamos un diámetro estándar para las poleas (D y d) grande y pequeña.

Calculamos la longitud de la banda usando la distancia entre centros preliminar

$$L_d = 2 CC_p + 1.57(D+d) + (D-d)^2 / 4CC_p$$

$$L_d = 1276.52\text{mm}$$

Elegiremos la banda con la longitud más cercana según la Tabla 5

Tabla 5 Longitudes disponibles de bandas SPZ

Section	Dimensions Pitch length	Dimensions		Designation
		w	h	
—	mm			—
SPZ	1 250	9,7	8	PHG SPZ1250
	1 262	9,7	8	PHG SPZ1262
	1 270	9,7	8	PHG SPZ1270
	1 287	9,7	8	PHG SPZ1287
	1 312	9,7	8	PHG SPZ1312
	1 320	9,7	8	PHG SPZ1320
	1 337	9,7	8	PHG SPZ1337
	1 340	9,7	8	PHG SPZ1340
	1 347	9,7	8	PHG SPZ1347
	1 362	9,7	8	PHG SPZ1362
	1 387	9,7	8	PHG SPZ1387
	1 400	9,7	8	PHG SPZ1400
	1 412	9,7	8	PHG SPZ1412
	1 420	9,7	8	PHG SPZ1420
	1 437	9,7	8	PHG SPZ1437

Por tanto, usaremos las bandas de la familia SPZ que son las PHG SPZ1270 que cuentan con una longitud de 1270 mm

- Paso 8: Calculamos la nueva distancia entre centros

$$CC = \frac{a + \sqrt{a^2 - 8(D-d)^2}}{8}$$

$$a = 2 L_d - \pi(D-d)$$

L_d = selected belt datum length [mm]

D = large pulley diameter [mm]

d = small pulley diameter [mm]

$$CC = 567.5 \text{ mm}$$

- Paso 9: Calcularemos ahora la potencia que puede transmitir una sola banda

Tabla 6 Power Rating para las bandas SPZ

Power ratings
Section SPZ/3V

Table 9f

Faster shaft speed	Rated power per belt for small pulley datum diameter [mm]												Additional power per belt for speed ratio			
	67	71	75	80	85	90	95	100	112	125	132	140	1.00 to 1.05	1.06 to 1.24	1.25 to 1.59	> 1.59
r/min	kW												kW			
100	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.19	0.21	0.22	0.26	0.31	0.33	0.36	—	0.01	0.01	0.01
500	0.45	0.51	0.57	0.65	0.72	0.80	0.87	0.95	1.13	1.32	1.42	1.54	0.01	0.03	0.06	0.06
720	0.61	0.69	0.78	0.89	0.99	1.10	1.20	1.31	1.56	1.82	1.97	2.13	0.01	0.05	0.08	0.09
800	0.66	0.76	0.85	0.97	1.09	1.20	1.32	1.43	1.71	2.00	2.16	2.34	0.01	0.05	0.09	0.10
900	0.73	0.83	0.94	1.07	1.20	1.33	1.46	1.59	1.89	2.22	2.40	2.60	0.01	0.06	0.10	0.11
960	0.77	0.88	0.99	1.13	1.27	1.41	1.54	1.68	2.00	2.35	2.54	2.75	0.02	0.07	0.11	0.12
1000	0.79	0.91	1.03	1.17	1.31	1.46	1.60	1.74	2.08	2.44	2.63	2.85	0.02	0.07	0.11	0.13
1100	0.86	0.98	1.11	1.27	1.42	1.58	1.74	1.89	2.26	2.65	2.86	3.10	0.02	0.08	0.12	0.14
1200	0.92	1.06	1.19	1.36	1.53	1.70	1.87	2.04	2.43	2.86	3.08	3.34	0.02	0.08	0.13	0.15
1300	0.98	1.13	1.28	1.46	1.64	1.82	2.00	2.18	2.61	3.06	3.30	3.58	0.02	0.09	0.14	0.17
1400	1.04	1.20	1.35	1.55	1.75	1.94	2.13	2.32	2.78	3.26	3.52	3.81	0.02	0.10	0.15	0.18
1440	1.06	1.22	1.39	1.59	1.79	1.99	2.18	2.38	2.84	3.34	3.61	3.90	0.02	0.10	0.16	0.18
1500	1.10	1.27	1.43	1.64	1.85	2.05	2.26	2.46	2.94	3.46	3.73	4.04	0.02	0.10	0.17	0.19
1600	1.15	1.33	1.51	1.73	1.95	2.17	2.38	2.60	3.11	3.65	3.94	4.27	0.03	0.11	0.18	0.20
1700	1.21	1.40	1.59	1.82	2.05	2.28	2.51	2.73	3.27	3.84	4.15	4.49	0.03	0.12	0.19	0.22
1800	1.26	1.46	1.66	1.90	2.15	2.39	2.63	2.87	3.43	4.03	4.35	4.71	0.03	0.12	0.20	0.23
1900	1.32	1.52	1.73	1.99	2.24	2.50	2.75	3.00	3.59	4.21	4.55	4.92	0.03	0.13	0.21	0.24
2000	1.37	1.59	1.80	2.07	2.34	2.60	2.87	3.13	3.74	4.39	4.74	5.13	0.03	0.14	0.22	0.26
2100	1.42	1.65	1.87	2.15	2.43	2.71	2.98	3.25	3.89	4.57	4.93	5.33	0.03	0.14	0.23	0.27
2200	1.47	1.71	1.94	2.23	2.52	2.81	3.09	3.38	4.04	4.74	5.11	5.53	0.03	0.15	0.24	0.28

De acuerdo con la Tabla 6 tendremos que:

$$P1 = 3.625 \text{ Kw}$$

$$P2 = 0.175 \text{ Kw}$$

$$Pb = P1 + P2 = 3.87 \text{ Kw}$$

- Paso 10: Factores de corrección para la potencia de las bandas

Usando las tablas y obtenemos los factores C1 y C3

$$D-d/CC = 0.15$$

Tabla 7 Obtención del factor C_3

Table 7		
Arc of contact power correction factor C_3		
$\frac{D-d}{CC} *$	Arc of contact on small pulley	Arc of contact correction factor C_3
mm	deg.	—
0,00	180	1,00
0,05	177	0,99
0,10	174	0,99
0,15	171	0,98
0,20	169	0,97
0,25	166	0,97
0,30	163	0,96
0,35	160	0,95
0,40	157	0,94
0,45	154	0,93
0,50	151	0,93
0,55	148	0,92
0,60	145	0,91
0,65	142	0,90
0,70	139	0,89
0,75	136	0,88
0,80	133	0,87
0,85	130	0,86
0,90	127	0,85
0,95	123	0,83
1,00	120	0,82
1,05	117	0,81
1,10	113	0,80
1,15	100	0,78
1,20	107	0,77
1,25	104	0,75
1,30	101	0,73
1,35	97	0,72
1,40	93	0,70

Tabla 8 Obtención del factor C1

Table 8										
Belt length correction factor C ₁										
Belt length	Correction factor									
	SPZ	SPA	SPB	SPC	8V	Z	A	B	C	D
	SPZ-XP	SPA-XP	SPB-XP	SPC-XP	8V-XP	ZX	AX	BX	CX	
	XPZ	XPA	XPB	XPC						
	3V		5V							
	3V-XP		5V-XP							
	3VX		5VX							
mm	—									
400	0,50					0,87	0,68			
475	0,65					0,90	0,74	0,64		
530	0,74					0,93	0,78	0,70		
630	0,82	0,77				0,96	0,81	0,76		
710	0,84	0,79				0,99	0,83	0,78		
900	0,88	0,83	0,76			1,05	0,87	0,82	0,73	
1 000	0,90	0,85	0,78			1,06	0,89	0,84	0,76	
1 120	0,93	0,87	0,80			1,08	0,91	0,86	0,78	
1 250	0,95	0,89	0,82			1,11	0,93	0,88	0,80	
1 400	0,96	0,91	0,84	0,70		1,14	0,96	0,90	0,82	
1 600	1,00	0,93	0,86	0,74		1,17	0,99	0,93	0,84	
1 800	1,01	0,95	0,88	0,77		1,22	1,01	0,95	0,86	
2 000	1,02	0,96	0,90	0,80	0,78	1,25	1,03	0,98	0,88	0,78
2 240	1,05	0,98	0,92	0,83	0,80	1,28	1,06	1,00	0,91	0,80
2 500	1,07	1,00	0,94	0,86	0,80	1,29	1,09	1,03	0,93	0,82
2 800	1,09	1,02	0,96	0,88	0,82	1,29	1,11	1,05	0,95	0,84
3 150	1,11	1,04	0,98	0,90	0,84		1,13	1,07	0,97	0,86
3 550	1,13	1,06	1,00	0,92	0,86		1,15	1,09	0,99	0,88
4 000	1,13	1,08	1,02	0,94	0,89		1,17	1,13	1,02	0,91
4 500	1,13	1,09	1,04	0,96	0,91		1,17	1,15	1,04	0,93
5 000		1,09	1,06	0,98	0,94		1,17	1,18	1,07	0,96
5 600		1,09	1,08	1,00	0,96		1,17	1,20	1,09	0,98
6 300			1,10	1,02	0,99		1,17	1,23	1,12	1,01
7 100			1,12	1,04	1,02			1,23	1,15	1,04
8 000			1,14	1,06	1,04			1,23	1,18	1,06
9 000			1,14	1,08	1,07			1,23	1,21	1,09
10 000			1,14	1,10	1,09			1,23	1,23	1,11
11 200				1,12	1,12				1,23	1,14
12 500				1,14	1,15				1,23	1,17

$$C1 = 0.95$$

$$C3 = 0.98$$

- Paso 11: Calculamos la potencia corregida de una banda

$$Pr = Pb * C1 * C3$$

$$Pr = 3.6 Kw$$

- Paso 12: Calculamos la cantidad de bandas a usar

En este caso una sola banda puede dar mas potencia de la necesaria, así que solamente usaremos una banda.

- *Paso 13: Calculamos las distancias que deben moverse las poleas para permitir la instalación y tensado de las bandas*

Tabla 9 Distancias para instalación

Table 10a

Single V-belts

Datum length	Minimum take-up allowance for tensioning	Minimum installation allowance – for fitting					D	XPZ 3VX SPZ SPZ-XP 3V 3V-XP	XPA SPA SPA-XP	XPB 5VX SPB SPB-XP 5V 5V-XP	XPC SPC SPC-XP	8V 8V-XP
		Z ZX	A AX	B BX	C CX							
–	mm		mm									
400–1 199	25	15	20	25	40	–	15	20	–	–	–	–
1 200–2 099	35	20	20	30	40	50	20	25	25	–	–	–
2 100–2 799	40	20	25	30	40	50	20	25	25	35	40	40
2 800–3 399	45	–	25	30	40	50	20	25	25	35	40	40
3 400–4 399	55	–	25	30	50	55	20	25	25	35	40	40
4 400–5 399	65	–	25	40	50	60	–	25	25	35	45	45
5 400–6 399	85	–	25	40	50	60	–	–	35	40	45	45
6 400–7 799	95	–	–	40	50	65	–	–	35	40	45	45
7 800–9 999	110	–	–	40	50	65	–	–	35	40	50	50
10 000–	130	–	–	40	50	65	–	–	45	50	50	50

De la Tabla 9 podemos obtener que:

$$MIA = 20 \text{ mm}$$

$$MTA = 35 \text{ mm}$$

$$CC \text{ min} = 567.5 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = 547.5 \text{ mm}$$

$$CC \text{ max} = 567.5 \text{ mm} + 35 \text{ mm} = 597.5 \text{ mm}$$

- *Paso 14: Determinamos la fuerza que debe mostrar el tensionador de las bandas*

Tabla 10 Valores de tensión para los distintos tipos de familias de bandas en V

Section	Smallest pulley diameter	Speed range	Belt deflection force			
			Un-cogged belts		Cogged belts	
			New belt	Used run-in belt	New belt	Used run-in belt
–	mm	r/min	kg			
Z, ZX	40–60	1 000–2 500	0,7	0,5	0,8	0,5
		2 501–4 000	0,8	0,5	0,9	0,6
	61–over	1 000–2 500	1,1	0,8	1,3	0,9
		2 501–4 000	1,1	0,8	1,3	0,9
A, AX	75–90	1 000–2 500	2,1	1,4	2,4	1,6
		2 501–4 000	1,6	1,1	2,0	1,3
	91–120	1 000–2 500	2,6	1,7	2,9	2,0
		2 501–4 000	2,2	1,4	2,5	1,7
	121–over	1 000–2 500	3,1	2,0	3,2	2,2
		2 501–4 000	2,7	1,8	2,9	2,0
B, BX	85–105	860–2 500	–	–	2,8	1,9
		2 501–4 000	–	–	2,4	1,6
	106–140	860–2 500	3,1	2,0	4,1	2,7
		2 501–4 000	2,6	1,7	3,5	2,4
	141–over	860–2 500	3,7	2,5	4,8	3,3
		2 501–4 000	3,4	2,3	4,2	2,8
C, CX	175–230	500–1 740	6,5	4,4	8,4	5,7
		1 741–3 000	5,4	3,7	6,7	4,6
	231–over	500–1 740	8,1	5,4	9,1	6,1
		1 741–3 000	7,1	4,8	8,3	5,6
D	305–400	200–850	14,3	9,6	–	–
		851–1 500	12,1	8,2	–	–
	401–over	200–850	17,4	11,7	–	–
		851–1 500	14,6	9,9	–	–
SPZ, XPZ	56–79	1 000–2 500	2,3	1,5	2,3	1,6
		2 501–4 000	1,9	1,1	1,9	1,3
	80–95	1 000–2 500	3,1	1,7	2,9	1,9
		2 501–4 000	2,8	1,8	2,8	1,8
	96–over	1 000–2 500	3,1	2,1	3,3	2,2
		2 501–4 000	2,9	1,9	3,1	2,0

Como usaremos bandas nuevas la tensión debe ser de 3.1 kg

PARTE 3: Sistema definitivo

- Listado de componentes:

Dato	Valor
Longitud de Banda	1270[mm]
Distancia entre centros	567.5[mm]
Power Rating	3.6[Kw]
MIA	20[mm]
MTA	35[mm]
Deflexión para banda nueva	3.1[Kg]
Numero de Bandas	1 banda SPZ1270
Relación de Velocidad	3.58
Diámetro Polea Pequeña	140[mm]
Diámetro Polea Grande	224[mm]

Tabla 11 Datos de Banda SPZ 1270. Obtenidos de <https://www.skfptp.com/CategorySearch/Index/1>

- **Instalación y mantenimiento:**

Para la instalación de las poleas se tiene una MIA de 20[mm] y un MTA de [35mm], dando lugar a modificar la distancia entre centros en caso de requerir mayor o menor espacio entre los ejes del compresor y el motor.

En este caso al ser una banda utilizada 24 horas al día el tiempo de vida útil aproximado para este uso y por el tipo de polea es de aproximadamente de 7mil horas según el libro de MOTT, esto debido al uso y las condiciones, ya que si bien es cierto el fabricante da un numero mayor, esas pruebas se realizan bajo condiciones de laboratorio.

Para la instalación es recomendable primero colocar los elementos a una distancia mínima con pernos que permitan un desplazamiento lateral de alguno de los componentes (compresor, motor). Con ello se conseguirá la tensión requerida.

- **Plano del sistema montado:**

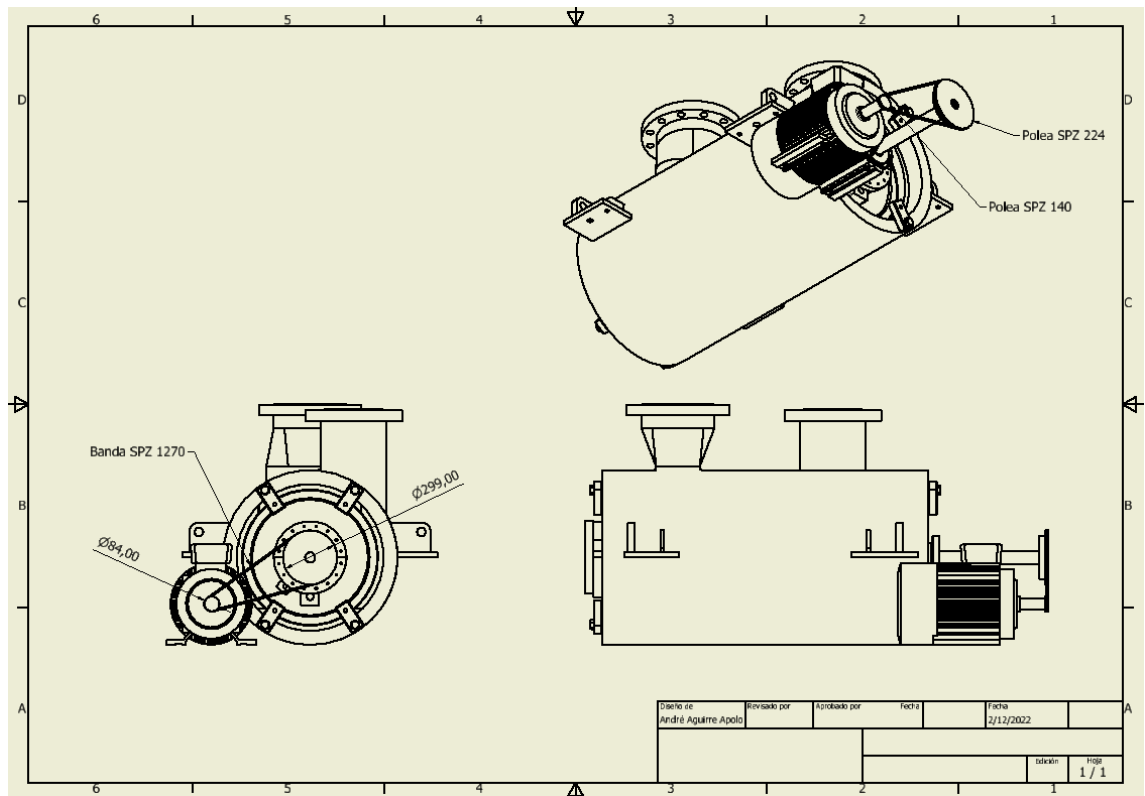


Ilustración 3 Plano del sistema montado

- *Cargas transmitidas:*

Resultados	
z	1,000 su
z_{er}	0,808 su
v	5,655 mps
f_b	6,283 Hz
F_p	395,606 N
F_c	2,334 N
F_t	335,288 N
F_{tmax}	533,091 N
h	0,959 su
s	0,021 su
c_{PR}	1,609 su

Tabla 12 Fuerzas Transmitidas a los ejes

PARTE 4: Verificación con Inventor

- *Calculadora de Inventor:*

Generador de componentes de correas trapezoidales

Diseño **Cálculo**

Tipo de cálculo
Comprobación de resistencia

Carga
Potencia, Velocidad --> Par de torsión

Potencia P 2,2371 kW

Par de torsión T 15,824 N m

Velocidad n 1350,000 rpm

Factor de servicio C_2 1,300 su

Factores

☐ Personalizados

Arco de corrección de arco de contacto C_1 0,949 su

Número factor de corrección de correa C_4 1,000 su

Número factor de corrección de polea C_5 1,000 su

Propiedades de correa

☒ Personalizadas

Tasa de potencia base P_{RB} 3,87 kW

Factor de corrección de longitud C_3 0,98 su

Tensado de correa

Factor de tensión k_1 1,300 su

22:03:42 Cálculo: La tensión de correa se procesa con respecto a la polea 1
22:03:42 Cálculo: El cálculo indica la compatibilidad del diseño.

Resultados

Z 1,000 su
Z_{er} 0,808 su
v 5,655 mps
 f_b 6,283 Hz
 F_D 395,606 N
 F_c 2,334 N
 F_t 335,288 N
 F_{tmax} 533,091 N
h 0,959 su
s 0,021 su
 C_{PR} 1,609 su

Correa trapezoidal

P_{RB} 3,870 kW
 D_{wmin} 63,000 mm
 v_{max} 40,000 mps
 f_{max} 100,000 Hz
m 0,073 kg/m

Polea 1

P_x 1,000 su
P 2,237 kW
T 15,824 N m
n 1350,000 rpm
 D_p 80,000 mm
b 159,21 gr
 F_1 533,091 N
 F_2 137,485 N
 F_r 663,420 N
 F_v 659,568 N
 L_f 585,971 mm

Polea 2

P_x 1,000 su
P 2,145 kW
T 57,185 N m
n 358,270 rpm
i 3,768 su
 D_p 295,000 mm
b 200,79 gr
 F_1 137,485 N
 F_2 533,091 N
 F_r 663,420 N
 F_v 659,568 N
 L_f 585,971 mm

Calcular Aceptar Cancelar >>

Polea 1	
P_x	1,000 su
P	2,237 kW
T	15,824 N m
n	1350,000 rpm
D_p	80,000 mm
b	159,21 gr
F_1	533,091 N
F_2	137,485 N
F_r	663,420 N
F_v	659,568 N
L_f	585,971 mm

Polea 2	
P_x	1,000 su
P	2,145 kW
T	57,185 N m
n	358,270 rpm
i	3,768 su
D_p	295,000 mm
b	200,79 gr
F_1	137,485 N
F_2	533,091 N
F_r	663,420 N
F_v	659,568 N
L_f	585,971 mm

Tabla 13 Valores Obtenidos de la calculadora de Inventor

Podemos observar que los datos obtenidos de Inventor son solidos con los obtenidos en los cálculos, por ejemplo, en el caso del numero de bandas, para el calculo realizado se determino que una banda es suficiente para poder hacer funcionar el sistema, así mismo vemos como el programa Inventor nos da un valor de Z_e de 0.808, esto quiere decir que una sola banda puede soportar lo necesario para el compresor y hasta un 20% más aproximadamente.

Algo también importante es que al inicio la distancia entre centros obtenida era de 567[mm], sin embargo, la distancia deseada era de 350[mm], esto se puede solucionar colocando un tensionador

- *Vista isométrica:*

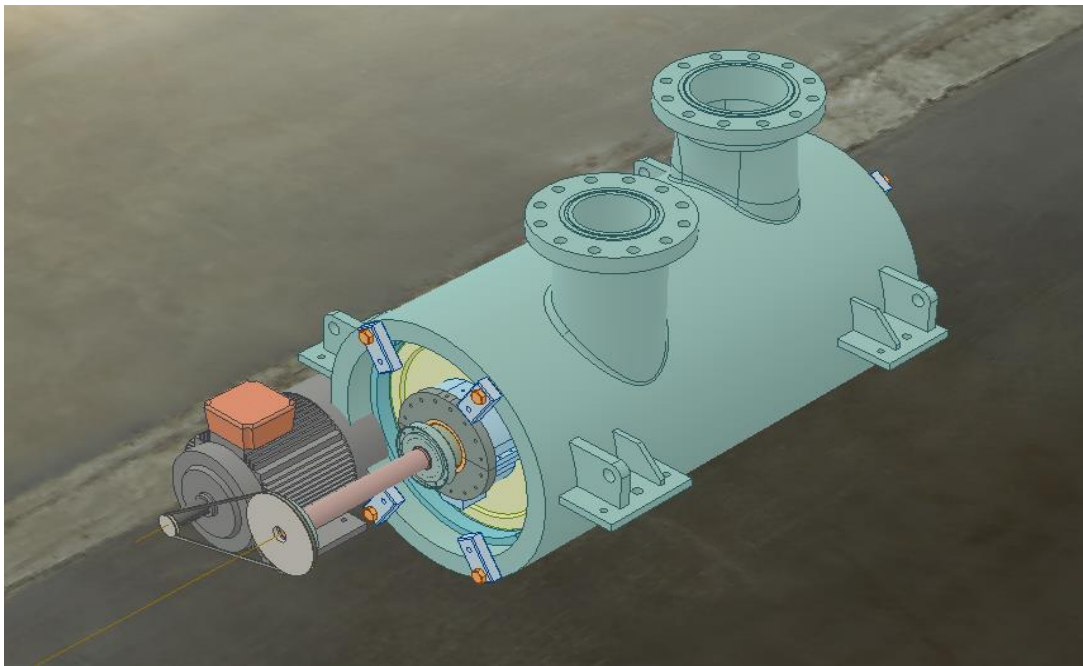


Ilustración 4 Vista Isométrica en Inventor

Conclusión:

El uso de Inventor permitió establecer valores esperados para los diferentes componentes del sistema motor AC jaula de ardilla y compresor, sin embargo, fue necesario la modificación de ciertos parámetros en la calculadora del programa para acercar el funcionamiento de las poleas a las dadas en la realidad por el fabricante.

Por otro lado, algo que también es importante considerar son las limitaciones físicas, en nuestro caso al ser un compresor considerablemente grande, la distancia entre centros con el motor no podía ser tan pequeña como la propuesta inicialmente en el problema, esto debido también a la forma en como se acoplaron los ejes. No obstante, en este proyecto se traslapo una pequeña parte del motor con el compresor debido a que si se aumentaba más la distancia ya no entraba dentro del tipo de polea seleccionada.

PARTE 5: Anexos

- Elementos utilizados:

Banda:

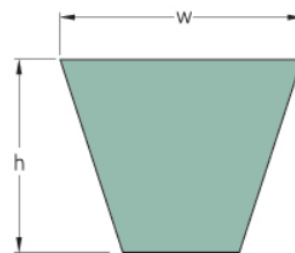
Details



**Belts
Wedge SPZ**

PHG SPZ1270

Belt marking	SPZ1270
No. of ribs	1
Pitch length (mm)	1270
Effective length (in)	50
w = Width (mm)	9.7
h = Height (mm)	8



Poleas:

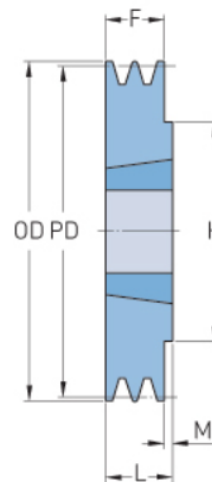
Details



**Pulleys
Wedge Taper Bushed 1 Groove SPZ**

PHP 1SPZ140TB

Pitch diameter (mm)	140
Outside diameter (mm)	144
Pulley type	1
Bushing no.	1610
Min. bore (mm)	14
Max. bore (mm)	42
F (mm)	16
G (mm)	-
K (mm)	-
L (mm)	25
M (mm)	9
H (mm)	80
Weight (kg)	1.7



Details



Pulleys
Wedge Taper Bushed 1 Groove SPZ
PHP 1SPZ224TB

Pitch diameter (mm)	224
Outside diameter (mm)	228
Pulley type	4
Bushing no.	2012
Min. bore (mm)	14
Max. bore (mm)	50
F (mm)	16
G (mm)	196
K (mm)	-
L (mm)	32
M (mm)	16
H (mm)	100
Weight (kg)	3.6

