

## TRABAJO PRÁCTICO DE CORREAS - V - 2022.

BORQUEZ Juan

Lugar: 13567

Carrera: Ingeniería Mecatrónica.

### PREGUNTA 1

Factor de corrección de potencia: Tabla N°3 - Pág 86 - Catálogo DUNLOP.  
Se obtiene a partir de los datos: Motor de CA, torque nominal,  
servicio no mayor a 14 hs/día, compresor a pistón bi-cilíndrico.

$$f_{cp} = 1.3.$$

$$\text{Potencia corregida: } P_c = P \cdot f_{cp} = \left( 10 \text{ kW} / 0.746 \frac{\text{KW}}{\text{HP}} \right) 1.3 = 17.4 \text{ HP}$$

Rpm polea menor = 1450 rpm. y  $P_c = 17.4 \text{ HP}$ .

La gráfica N°1, pag 39, Catálogo DUNLOP sugiere para estos datos la sección B.

### PREGUNTA 2

De la TABLA N°1, Pag 14, Catálogo DUNLOP se obtiene.

$d = 140 \text{ mm}$  para la polea menor (conductora en este caso)

$$K = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D}{d} \rightarrow D = d \frac{n_1}{n_2} = 140 \text{ mm} \cdot \frac{1450 \text{ rpm}}{670 \text{ rpm}} = 303 \text{ mm}$$

$K = 2.16$  (relación de transmisión).

### PREGUNTA 3

$$L = (2.480 \text{ mm}) + \frac{\pi}{2} (140 \text{ mm} + 303 \text{ mm}) + \frac{(303 \text{ mm} - 140 \text{ mm})^2}{4.480 \text{ mm}}$$

$$L = 1669.7 \text{ mm} \approx 1670 \text{ mm}$$

Una verificación que debe hacerse es de la velocidad tangencial de la polea tal que no sea mayor a 30 m/s según indicación del catálogo  $V_t = \frac{\pi 140 \text{ mm} \cdot 1450 \text{ rpm}}{60 \cdot 1000} = 10.6 \text{ m/s} < 30 \text{ m/s}$ .

#### PREGUNTA 4

Se obtiene de la TABLA N°6, página 8, catálogo DUNLOP.

$$L_p = 1674 \text{ mm} \quad \text{código: 64}$$

#### PREGUNTA 5

El criterio conservador supone elegir el diámetro primitivo inmediato menor en la tabla al de la polea menor y a su vez considerar el número inmediato menor de rpm de la polea menor. Esto dado que ambas decisiones suponen obtener una potencia base más chica.

$$P_b = 3,52 \text{ HP} \quad (d_1 = 137 \text{ mm}, \text{rpm} = 1400 \text{ rpm}).$$

$$i > 2 \rightarrow \text{rpm} = 1400 \rightarrow \Delta P = 0,62 \text{ HP} \quad \text{PREGUNTA 6.}$$

Página 30 - Catálogo DUNLOP, tabla N°2 - Sección B.

#### PREGUNTA 7

Se obtiene por interpolación con los datos de la tabla N°4

$$\begin{array}{l} 60 \rightarrow 0,92 \\ 68 \rightarrow 0,95 \end{array} \left\{ \text{para } 64 \rightarrow 0,935 = f_{c1} \right.$$

#### PREGUNTA 8.

$$\alpha = 180 - 57 \left( \frac{303 \text{ mm} - 140 \text{ mm}}{480 \text{ mm}} \right) = 160,64^\circ \quad (\text{Arco de contacto en la polea menor}).$$

$\hookrightarrow 57^\circ/\text{rad}.$

Se obtiene  $F_{c\alpha} = 0,95$  para polea acanalada y ángulo de  $160^\circ$ .

TABLA N°5, Página 38.

#### PREGUNTA N°9.

$$P_e = P_b \times f_{c\alpha} \times f_{\alpha\beta} = (P_b + \Delta P) \times f_{c\alpha} \times f_{\alpha\beta}.$$

$$P_e = (3,52 \text{ HP} + 0,62 \text{ HP}) \times 0,935 \times 0,95 = 3,677 \text{ HP} \approx 3,68 \text{ HP}$$

#### PREGUNTA 10.

$$Q_1 \leq 6 \quad Q_5 = \frac{P_e}{P_c} = \frac{17,4 \text{ HP}}{3,68 \text{ HP}} = 4,7 \rightarrow 5 \text{ correas.}$$



### PREGUNTA 11

$$L_s = \left[ C^2 - \left( \frac{D_p - d_p}{2} \right)^2 \right]^{1/2} = \left[ 480 \text{ mm}^2 - \left( \frac{303 \text{ mm} - 140 \text{ mm}}{2} \right)^2 \right]^{1/2}$$

$$L_s = 473 \text{ mm. (menor a } 500 \text{ mm)}$$

En el catálogo se indica que para esta condición, la deflexión por unidad de longitud se toma como  $0,02 \text{ mm/mm}$ .

$$\text{def} = 0,02 \times 473 \text{ mm} = 9,46 \text{ mm}$$

De la TABLA A - página 20 se obtiene la fuerza de flexión.

para B y  $d_p = 140 \text{ mm}$ , con  $V_T = 1,9 \text{ m/s} < 10,6 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$ .

Se obtiene:  $26 \text{ N} < F < 38 \text{ N}$

### PREGUNTA 12

$$\frac{P_c}{P_e} = Q_s \rightarrow P_e = \frac{P_c}{Q_s} = \frac{17,4 \text{ HP}}{3} = 5,8 \text{ HP}$$

Dado que los factores correctores son menores a 1\* ( $F_a$  y  $F_v$ ). En realidad la potencia base  $P_b$  será mayor a  $5,8 \text{ HP}$ . (en realidad  $P_b + \Delta P$ ) será mayor a  $5,8 \text{ HP}$ .

Ahora  $i = 2,16$  con lo cual sigue siendo  $\Delta P = 0,62 \text{ HP}$  para  $1400 \text{ rpm}$  de la polea menor y sección B.

$$\text{Entonces: } (P_b + 0,62 \text{ HP}) > 5,8 \text{ HP}$$

$$\text{Luego será: } P_b > 5,8 \text{ HP} - 0,62 \text{ HP} = 5,18 \text{ HP}$$

NOTA: Si se ingresa con este valor resultará una  $P_e$  menor a la requerida. Ingresando con  $1400 \text{ rpm}$  y para  $P_b \geq 5,8 \text{ HP}$ . ( $P_b = 5,91 \text{ HP}$ )

se obtiene  $d_p = 183 \text{ mm}$

$$\text{Luego } D_p = i d_p = 2,16 \cdot 183 \text{ mm} = 395 \text{ mm}$$

NOTA\*: De la observación de la tabla se determina que  $F_c$  el puede tomar valores mayores a 1

### PREGUNTA 13.

$$P_{e\text{-req}} = \frac{P_c}{Q_s} = \frac{17,4 \text{ HP}}{2} = 8,7 \text{ HP}$$

Entrando a la TABLA N°2 con  $1400 \text{ rpm}$  y este dato como  $P_b$  se observa que no hay di. para sección B. Hay que utilizar una sección C.

Para 1400 rpm el valor de  $P_b$  más cercano por exceso a 8,7 HP es el de 9,24 HP para  $d_1 = 216 \text{ mm}$  (sección C).  
 Luego:  $d_2 = 2,16 \times 216 \text{ mm} = 467 \text{ mm}$

#### PREGUNTA 14.

$P_c = P \cdot f_c \rightarrow$  se obtiene  $f_c = 1,3$  para servicio normal entre 8 y 15 horas.

Motor de CA, torque normal.  
 Elevador de Cargilones.

$$P_c = 10 \text{ HP} \cdot 1,3 = 13 \text{ HP}$$

Del gráfico N°1 del catálogo Pg. 89 se obtiene B como perfil sugerido.

#### PREGUNTA 15.

El diámetro recomendado  $d_1$  más pequeño para el perfil B se obtiene como 1140 mm de la TABLA N°1 del catálogo.

$$i = \frac{N_1}{N_2} = \left( \frac{640 \text{ rpm}}{1500 \text{ rpm}} \right)^{-1} = 2,34 \rightarrow D_2 = i d_1 = 2,34 \cdot 1140 \text{ mm}$$

$$d_2 = 328 \text{ mm}$$

Como ningún resultado coincide tomamos:  $d_1 = 160 \text{ mm}$  (siguiente recomendado)

$$d_2 = 2,34 \cdot 160 \text{ mm} = 374 \text{ mm} \rightarrow 375 \text{ mm con todos los decimales de } i.$$

#### PREGUNTA 16.

$$L_p = 2C + \frac{\pi}{2}(D+d) + \frac{(D-d)^2}{4C} = 2 \cdot 4160 + \frac{\pi(160+375)}{2} + \frac{(375-160)^2}{4 \cdot 4160} [\text{mm}]$$

$$L_p = 2138 \text{ mm}$$

#### PREGUNTA 17

Se obtiene el código B3 para una longitud estándar de 2151 mm de la TABLA N°6.

PREGUNTA 18. El criterio conservador requiere tomar 1400 rpm y  $d_1 = 157 \text{ mm}$  para entrar a la TABLA N°2 para la sección B.

$$P_b = 4,61 \text{ HP} \rightarrow \Delta P = 0,62 \text{ HP} (i > 2).$$

→ PREGUNTA 19.



PREGUNTA 20.

Interpolamos con los datos de la tabla N°4.

$$\begin{array}{l} B1 \rightarrow 0,98 \\ B5 \rightarrow 0,99 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 83 \rightarrow 0,985 \end{array} \right.$$

↑  
sección B

PREGUNTA 21

$$\alpha = \pi - \frac{D-d}{C} (\text{rad}) = \pi - \left( \frac{375 \text{ mm} - 160 \text{ mm}}{4 \times 160 \text{ mm}} \right) \Rightarrow 160^\circ$$

De la tabla N°5 se obtiene  $F_\alpha = 0,95$  → Pdea acortada ángulo de  $160^\circ$ .

PREGUNTA 22

$$P_e = (P_b + \Delta P) \cdot F_\alpha \cdot F_L = (4,61 \text{ HP} + 0,62 \text{ HP}) \cdot 0,95 \cdot 0,985 = 4,894 \text{ HP}$$

PREGUNTA 23.

$$Q_s = \frac{P_e}{P_e} = \frac{15 \text{ HP}}{4,89 \text{ HP}} = 2,66 \rightarrow Q_s = 3 \text{ correas.}$$

PREGUNTA 24

$$L_s = \sqrt{C^2 - \left( \frac{d_2 - d_1}{2} \right)^2} = \sqrt{(4 \times 160)^2 - \left( \frac{375 - 160}{2} \right)^2} [\text{mm}] = 631 \text{ mm} > 500 \text{ mm}$$

Para esta condición, en el catálogo se indica que se debe tomar una deflexión de  $0,01 \text{ mm/mm}$ .

$$\Delta f = 631 \text{ mm} \cdot 0,01 \text{ mm/mm} = 6,31 \text{ mm}$$

$$v_t = \frac{\pi \cdot 1500 \text{ rpm} \cdot 160 \times 10^{-3} \text{ m}}{60} = 12,6 \text{ m/s}$$

Se obtiene para la condición 2 con  $v_t = 12,6 \text{ m/s}$  entre 10 y  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  y para la sección B y con  $d_1 = 160 \text{ mm}$  entre 125 y  $200 \text{ mm}$ .

De la TABLA A

$$13 \text{ N} < F < 19 \text{ N}$$

PREGUNTA 25.  $P_e / Q_s = P_e = 13 \text{ HP} / 2 = 6,5 \text{ HP}$

para  $1400 \text{ rpm}$  en la tabla para la sección B →  $198 \text{ mm} = d_1$  para  $P_b = 9,66 \text{ HP}$ .

Sin embargo se va a comprobar que  $d_1 = 190 \text{ mm}$  es suficiente.

Para  $d_1 = 190 \text{ mm}$  tenemos.

$$L_p = 2 \times 4 \times 190 + \frac{\pi}{2} (2,344 \times 190 + 190) + \frac{(190 \cdot (2,344 - 1))^2}{16 \times 190} \text{ [mm]}.$$

$$L_p = 2539 \text{ mm}.$$

Dato o longitud estándar más próxima por exceso: (TABLA N° 6).

2543 mm  $\rightarrow$  código 9.8

El factor  $F_x$  no cambia dado que la relación entre  $d_1$  y  $d_2$  es  $i = \text{cte}$  y entre  $d_1$  y  $c$  es  $4 = \text{cte}$ .

$F_L$  se obtiene por interpolación con los datos de la tabla N° 4.

97  $\rightarrow$  1,02  
105  $\rightarrow$  1,04

En realidad veamos que con tomando la condición más desfavorable  $F_L = 1,02$  va a verificar.

Luego:

$$P_e = (P_b + \Delta P) F_x F_L = (6,16 \text{ HP} + 0,62 \text{ HP}) \cdot (1,02) \cdot 0,95.$$

$$P_e = 6,6 \text{ HP} > 6,5 \text{ HP} = P_{e\text{-req}}.$$

Donde  $P_b$  se obtiene para  $d_1 = 188 \text{ mm}$  y  $1400 \text{ rpm}$  y  $0,62 \text{ HP} = \Delta P$  para  $1400 \text{ rpm}$  y  $i > 2$ .

$$\text{Luego } d_2 = 2,344 \cdot 190 \text{ mm} = \boxed{445 \text{ mm}}.$$

#### PREGUNTA 26.

$$P_c = f_c P, \quad f_c = 1,2 \quad \left( \text{TABLA N° 3, Motor CA torque normal - 8 a 15 } \frac{\text{hs}}{\text{dia.}} \right).$$

Soplador + 10 HP

$$P_c = 1,2 \cdot 41 \text{ HP} = \boxed{49,2 \text{ HP}}.$$

Para  $1500 \text{ rpm}$  y la potencia corregida se obtiene un servicio C como surgeada.

#### PREGUNTA 27.

Se toma  $d_1 = 280 \text{ mm}$  que es la primera que coincide con los surcos.

$$i = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1500 \text{ rpm}}{1034 \text{ rpm}} = 1,451 \rightarrow d_2 = i d_1 = 1,451 \cdot 280 \text{ mm}.$$
$$\boxed{d_2 = 406 \text{ mm}}.$$



PREGUNTA 28.

$$L = 2 \times 35 \times 25,4 + \frac{\pi}{2} (280 + 406) + \frac{(406 - 280)^2}{4 \times 35 \times 25,4} \text{ [mm]} = \boxed{2867 \text{ mm}}$$

PREGUNTA 29.

Se obtiene  $L_p = 2867 \text{ mm}$ , código 111 (TABLA N°6, sección C).

PREGUNTA 30.

Con 1500 rpm y 279 mm se entra a la TABLA N°2 - Sección C.

$$\boxed{P_b = 14,70 \text{ HP}}, \boxed{\Delta P = 1,43 \text{ HP}} \text{ (i entre 1,35 y 1,51).}$$

→ PREGUNTA 31

PREGUNTA 32.

La longitud más cercana a la tabla 4 es 112 y nos da  $\boxed{F_L = 0,95}$  para el perfil C

PREGUNTA 33.

$$\alpha = \pi - \frac{d_2 - d_1}{C} (\text{rad}) = \pi - \frac{406 \text{ mm} - 280 \text{ mm}}{35 \times 25,4 \text{ mm}} \rightarrow \alpha = 172^\circ$$

Se obtiene  $\boxed{F_\alpha = 0,98}$  (TABLA N°3 ángulo  $170^\circ$ , Polea acanalada)

PREGUNTA 34.

$$P_c = (14,70 \text{ HP} + 1,43 \text{ HP}) \cdot 0,98 \times 0,95 = \boxed{15,02 \text{ HP}}$$

PREGUNTA 35.

$$P_c / P_e = 95 = 49,2 \text{ HP} / 15,02 \text{ HP} = 3,27 \rightarrow \boxed{4 \text{ correas}}$$

PREGUNTA 36.

$$L_s = \left[ (35 \times 25,4)^2 - \left( \frac{406 - 280}{2} \right)^2 \right]^{1/2} \text{ [mm]} = 886,76 \text{ mm} \cdot 7500 \text{ mm}$$

$$\text{Luego } \Delta f = 886,76 \text{ mm} \cdot 901 \text{ mm/mm} = \boxed{8,87 \text{ mm}}$$

$$v_t = \frac{\pi \cdot 1500 \text{ rpm}}{60} \times 280 \times 10^{-3} \text{ [m/s]} = 22 \text{ m/s}$$

Estamos en la Condición 2 con  $v_t$  entre 20 m/s y 30 m/s y la Sección es C con  $d_1$  entre 200 y 400 mm. Se obtiene de TABLA-A.

$$\boxed{20 \text{ N} < F < 31 \text{ N}}$$

### PREGUNTA 37

Tipo de máquina caducada: Sierra.  
Tipo de máquina caducada: motor torque normal. }  $f_c = 1,3$   
Servicio normal 8 a 15 hrs/día.

$$P_c = f_c \cdot P = 1,3 \frac{5,5 \text{ kW}}{0,746 \text{ kW/HP}} = \boxed{9,58 \text{ HP}} \rightarrow \text{se toma } 9,75 \text{ HP} \\ \text{como el valor más próximo.}$$

De la gráfica se obtiene, con 1160 rpm, el perfil B como superior.

### PREGUNTA 38

$$\omega_{\text{volante}} \frac{D_{\text{vol}}}{2} = v_t \rightarrow \omega_{\text{volante}} = \frac{2v_t}{D_{\text{vol}}} = \frac{2\pi n_2}{60}$$

$$n_2 = \frac{60 v_t}{\pi D_{\text{vol}}} = \frac{60 \times 25 \text{ m/s}}{\pi (820 \times 10^{-3} \text{ m})} = \boxed{582 \text{ rpm}} \quad i = \frac{1160}{582} \approx 2,00$$

### PREGUNTA 39

$$P_e = \frac{P_c}{\eta_s} = \frac{9,75 \text{ HP}}{2} = 4,875 \text{ HP}$$

Para 1000 rpm (conservador) en la TABLA N°2 para perfil B se obtiene.  $P_b = 5,02 \text{ HP} > 4,875 \text{ HP} \rightarrow d_1 = 193 \text{ mm}$

$\Delta P = 0,44 \text{ HP}$  (conservador).

$$d_2 = i d_1 = 2,00 \times 193 \text{ mm} = 386 \text{ mm}$$

En realidad se puede verificar que  $d_1 = 180 \text{ mm}$  es suficiente.  
Luego:  $d_2 = i \times d_1 = \boxed{358 \text{ mm}}$

### PREGUNTA 40

$$L = 2 \times 6 \times 180 + \frac{\pi}{2} 180 \times (2 + 1) + \frac{180 \cdot (2-1)^2}{4 \times 6 \times 180} [\text{mm}] = 3013 \text{ mm}$$

### PREGUNTA 41

Consideramos 1000 rpm (es más conservador) e interpolamos con los datos de la tabla N°2 para la sección B:

178 (mm)	$\rightarrow$ 4,42 HP	} 180 mm $\rightarrow$ <b>4,5 HP</b>
183 (mm)	$\rightarrow$ 4,62 HP	



PREGUNTA 43.

De la tabla N°2 - sección B y para  $i = 2,00$  se obtiene  $\Delta P = 0,44 \text{ HP}$ .  
 $n_1 = 1000 \text{ rpm}$

PREGUNTA 44

Se interpola con los datos de la tabla N°4:

$$\left. \begin{array}{l} 112 \rightarrow 1,05 \\ 120 \rightarrow 1,07 \end{array} \right\} 117 \rightarrow \boxed{1,0625}$$

PREGUNTA 45.

$$\alpha = \pi - \frac{358 - 180}{6 \times 180} [\text{rad}] \Rightarrow 170^\circ = \alpha.$$

Se obtiene  $F_\alpha = 0,98$  (TABLA N°5, ángulo  $170^\circ$ , polea accionada)

PREGUNTA 46.

$$P_e = (4,5 \text{ HP} + 0,44 \text{ HP}) \times 0,98 \times 1,0625 = \boxed{5,14 \text{ HP}}$$

PREGUNTA 47

$$\frac{P_c}{P_e} = \frac{P_s}{P_e} = \frac{9,75 \text{ HP}}{5,14 \text{ HP}} = 1,9 \rightarrow \boxed{2 \text{ correas}}$$

PREGUNTA 48.

$$L_s = \left[ (4 \times 180)^2 - \left( \frac{358 - 180}{2} \right)^2 \right]^{1/2} [\text{mm}] = 714,5 \text{ mm} > 500 \text{ mm}.$$

$$De_f = 714 \times \frac{0,01 \text{ mm}}{\text{mm}} = \boxed{7,14 \text{ mm}}$$

$$V_T = \frac{\pi \times 1160 \text{ rpm} \times (180 \times 10^{-3} \text{ m})}{60} = 11 \text{ m/s}.$$

Condición 2;  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}} < V_T < 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ;  $125 \text{ mm} < d_1 < 200 \text{ mm}$ , sección B.

$$\boxed{13 \text{ N} < F < 19 \text{ N}} \quad (\text{TABLA A})$$