

*Datos tornillo:**cabeza de hueco hexagonal M5x0,8 grado 12.9**espesor camisa exterior : 2,5 [mm]**longitud cavidad tobera y bulkhead : 4,20 [mm]**modulo de elasticidad acero : 207 [GPa]**altura de cabeza : 3,65 mm*

$$t_1 = 2,5 \text{ [mm]}$$

$$t_w = 0$$

$$t_2 = 6 \text{ [mm]} \text{ profundidad cavidad en tobera}$$

$$d = 5 \text{ [mm]} \text{ diámetro tornillo M5}$$

*el unico esfuerzo al cual va a estar sujeto los tornillos es a cortante, por eso no se hace el estudio a tensión ya que la junta no se va a separar por tensión*

*estudio por cortante**resistencia de los elementos**Acero AISI 304*

$$S_{yace} = 250$$

$$S_{utace} = 600$$

*tornillo M5x0.8 grado 12.9*

$$S_p = 970 \text{ [MPa]} \text{ resistencia de prueba minima}$$

$$S_{uttor} = 1220 \text{ [MPa]}$$

$$A_t = 14,2 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_r = 12,7 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ } A_r: \text{Área de raiz del tornillo}$$

$$n_d = 1 \text{ factor de diseño}$$

$$t_{hi} = t_2 \text{ area proyectada en la que actua la fuerza}$$

$$t_{hi_2} = t_1$$

$$N_p = 8 \text{ numero de pernos}$$

*fuerza sobre tornillos*

$$A_{bulk} = \frac{\pi \cdot D_{bulk}^2}{4}$$

$$D_{bulk} = 88 \text{ [mm]}$$

$$\tau_1 = \frac{F_1}{N_p \cdot A_t}$$

$$\tau_1 = 0,577 \cdot \frac{S_p}{nd}$$

$$P_{peek} = \frac{F_1}{A_{bulk}}$$

$$P_{peekpsi} = P_{peek} \cdot \left| 145 \cdot \frac{Psi}{MPa} \right|$$

*hasta la falla por el esfuerzo ultimo:*

$$\tau_{1;1} = \frac{F_{1;1}}{N_p \cdot A_t}$$

$$\tau_{1;1} = 0,577 \cdot \frac{S_{uttor}}{nd}$$

*Aplastamiento de los pernos*

$$\sigma_1 = \frac{F_2}{N_p \cdot thi \cdot d}$$

$$\sigma_1 = \frac{S_p}{nd}$$

*Aplastamiento de los elementos*

$$\sigma_2 = \frac{F_3}{N_p \cdot thi \cdot d}$$

$$\sigma_2 = \frac{S_{utace}}{nd}$$

*cortante del borde del elemento*

$$\tau_2 = \frac{F_4}{2 \cdot N_p \cdot db \cdot thi_2}$$

$$\tau_2 = 0,577 \cdot \frac{S_{utace}}{nd}$$

$$db = 10 \text{ [mm]} \text{ distancia al borde}$$

#### SOLUTION

**Unit Settings: [J]/[C]/[Pa]/[kg]/[degrees]**

$$A_{bulk} = 6082 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_r = 12,7 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_t = 14,2 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$d = 5 \text{ [mm]}$$

$$db = 10 \text{ [mm]}$$

$$D_{bulk} = 88 \text{ [mm]}$$

$$F_1 = 63581 \text{ [N]}$$

$$F_{1,1} = 79968$$

$$F_2 = 232800 \text{ [N]}$$

$$F_3 = 144000 \text{ [N]}$$

$$F_4 = 138480 \text{ [N]}$$

$$nd = 1$$

$$N_p = 8$$

$$P_{peek} = 10,45 \text{ [MPa]}$$

$$P_{peekpsi} = 1516$$

$$\sigma_1 = 970 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_2 = 600 \text{ [MPa]}$$

$$S_p = 970 \text{ [MPa]}$$

$$S_{utace} = 600 \text{ [MPa]}$$

$$S_{uttor} = 1220 \text{ [MPa]}$$

$$\tau_1 = 559,7 \text{ [MPa]}$$

$$\tau_{1,1} = 703,9$$

$$\tau_2 = 346,2 \text{ [MPa]}$$

$$t_{hi} = 6 \text{ [mm]}$$

$$t_{hi2} = 2,5 \text{ [mm]}$$

3 potential unit problems were detected.