

5 teorías de rotura

1- Máxima tensión corte (GUEST):

$$\frac{\sigma_T}{C_s} = \sigma_{adm} \geq \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4 \tau_{xy}^2}$$

2- Máxima tensión normal:

$$\frac{\sigma_{RT}}{C_s} = \sigma_{adm} \geq \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4 \tau_{xy}^2}$$

3- Deformaciones principales:

$$\frac{\sigma_{RT}}{C_s}; \frac{\sigma_{RC}}{C_s} = \sigma_{adm}$$

$$\sigma_{adm} \geq (\sigma_x - \sigma_y) \left(\frac{1 - \mu}{2} \right) \pm \frac{1 + \mu}{2} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4 \tau_{xy}^2}$$

4- Energía deformación

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_f}{C_s} \geq \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - 2\mu\sigma_x\sigma_y + 2(1 + \mu)\tau_{xy}^2}$$

5- Energía distorsión:

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_f}{C_s} \geq \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau_{xy}^2}$$

(1,4,5 → material dúctil) (2,3 → material frágil)

NOMENCLATURA

| | |
|----------------|---------------------------|
| σ_T | tensión tracción |
| σ_C | tensión compresión |
| σ_f | tensión fluencia |
| σ_{adm} | tensión admisible |
| C_s | Coefficiente de seguridad |

Deformaciones

$$e = \frac{l - l_0}{l_0}$$

- e = alargamiento específico.
- l = longitud "final"
- l_0 = longitud inicial

$$\sigma = E e$$

Para deformaciones producidas por torsión

$$\tau_{xy} = G \gamma \quad G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

- τ = tensión tangencial
- γ = angulo distorsión
- l_0 = longitud inicial

Cargas dinámicas

Solicitud dinámica axial

$$\delta = \delta_{est} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{v^2}{g \delta_{est}}} \right)$$

- δ_{est} alargamiento estático
- v velocidad
- g gravedad

$$\sigma_{din} = \sigma_{est} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{\delta_{est}}} \right)$$

- $\sigma_{est/din}$ tensión estática/dinámica
- h altura

Tensiones variables

Consideraciones/Recordatorios

$$\tau_f = 0,6 \sigma_f \quad \tau_{max} = \frac{MT}{Wp} = \frac{MT}{\pi D^3}$$

Tension media

$$\sigma_m = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2}$$

tension alternada

$$\sigma_a = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2}$$

$$\sigma_{max} = \sigma_m + \sigma_a$$

Criterio Soderberg

$$Cs = \frac{\sigma_f}{\sigma_m + \sigma_a * K_f * \frac{\sigma_f}{\sigma_w^*}}$$

$$Cs = \frac{\tau_f}{\tau_m + \tau_a * K_f * \frac{\tau_f}{\tau_w^*}}$$

Factores de concentración

$$K_t = \frac{\sigma_{máx}}{\sigma_{nominal}}, \text{ sale de ábaco.}$$

$$K_f = 1 + q * (K_t - 1)$$

- q Índice de entalladura → Syronson
- K_t factor geométrico
- K_f factor geométrico, tamaño absoluto.

Coef. seguridad

| | |
|---|--|
| Cond. Estática | Cond. Fatiga |
| $Cs = \frac{\sigma_f}{\sigma_{máx}} = \frac{\sigma_f}{\sigma_m + \sigma_a}$ | $Cs = \frac{\sigma_w^*}{\sigma_a * K_f}$ |
| K_f solo si hay concentración | |

VIDA
Finita

Condicionando cantidad de RPMs/ciclos

$$m = \frac{1}{3} \log_{10} \left(\frac{0,9\sigma_R}{\sigma_w} \right) \quad b = \log_{10} \left(\frac{0,9\sigma_R^2}{\sigma_w} \right)$$

$$\sigma_{wN} = \left[\frac{10^b}{N_{(RPM)}^m} \right] \quad N_{(RPM)} = \sqrt[m]{\frac{10^b}{\sigma_{wN}}}$$

$$CL = \frac{\sigma_{wN}}{\sigma_w}$$

Vida restante en caso de sobrecarga

$$m = \frac{1}{3} \log_{10} \left(\frac{0,9\sigma_R}{\sigma_w^*} \right) \quad b = \log_{10} \left(\frac{0,9\sigma_R^2}{\sigma_w^*} \right)$$

$$Nb_{(RPM)} = \left[\frac{10^b}{\sigma_N} \right]^{\frac{1}{m}} \quad Nc = Nb - Na$$

la nueva tension: $\sigma'_w = \left[\frac{10^{b'}}{N_{(RPM)}^{m'}} \right]$

$$m' = \frac{\log_{10}(0,9\sigma_R) - \log_{10}(\sigma_N)}{\log_{10}Nc - \log_{10}10^3}$$

$$b' = \log_{10}(0,9\sigma_R) + m' (\log_{10}10^3)$$