



Ayudantía Diseño Mecánico

Ayudante: Geraldine Farías

Email: geraldine.farias@gmail.com

Pág. web curso:

<http://mecnica-usach.mine.nu/9558/>

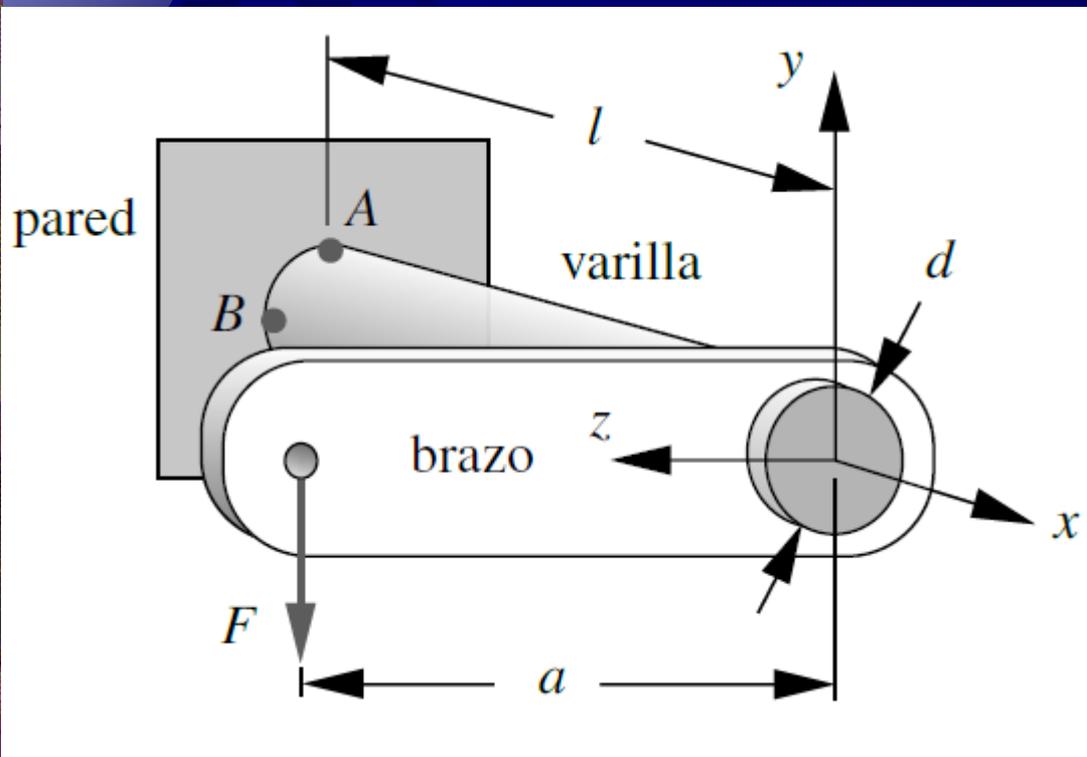
Ayudantía N°3

- Falla estática material dúctil

Ejercicio N°1:

Falla de materiales dúctiles bajo carga estática

Determine los factores de seguridad de la varilla de soporte mostrada en la figura, con base tanto en la teoría de la energía de distorsión como en la teoría de cortante máximo, y compárelos.



Aluminio 2024-T4 con una resistencia a la fluencia de 47 000 psi.

La longitud de la varilla es $l = 6$ in y la del brazo $a = 8$ in.

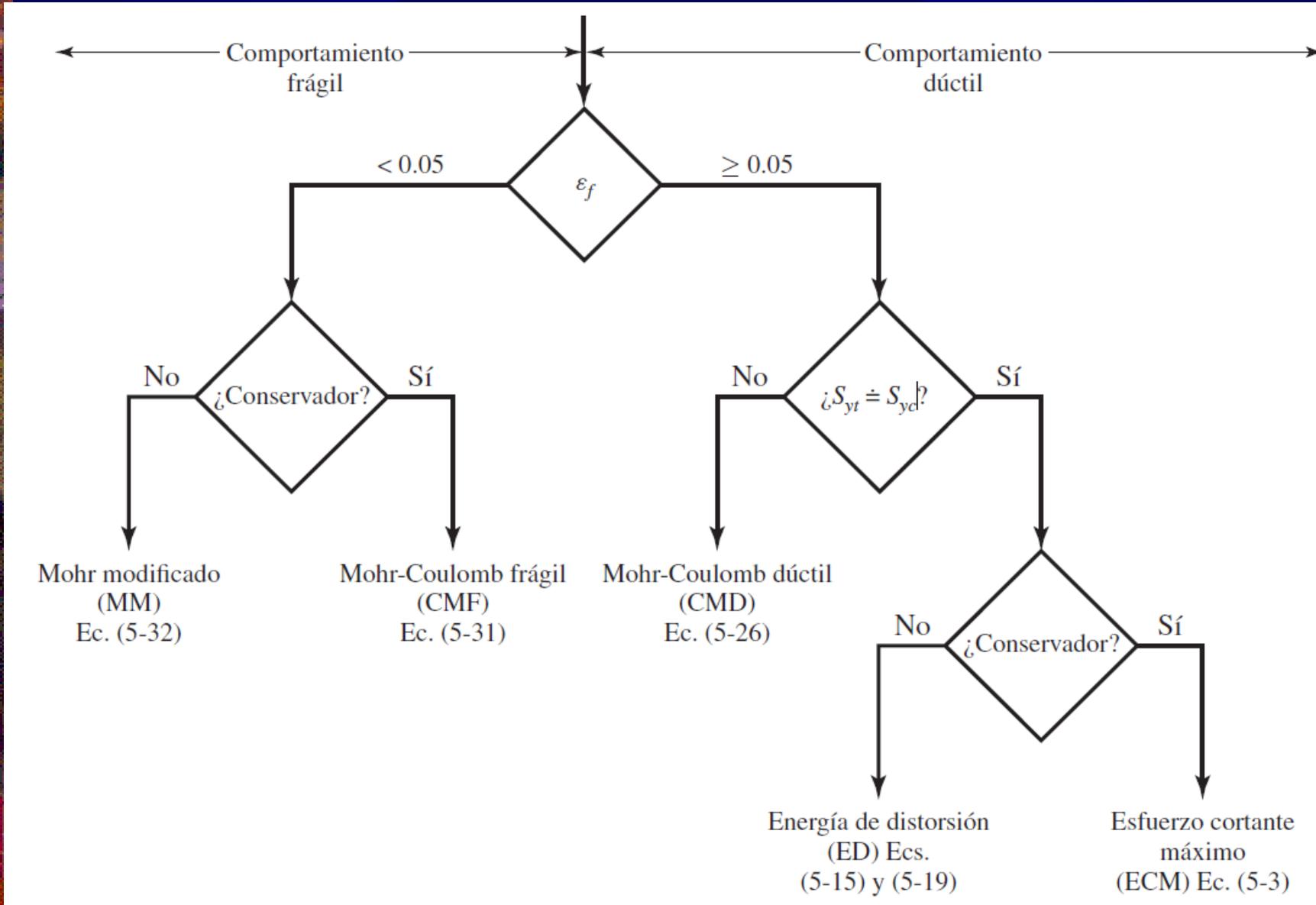
El diámetro exterior de la varilla es $d = 1.5$ in.

La carga $F = 1\,000$ lb.

Suposiciones: La carga es estática y el montaje está a temperatura ambiente. Considere el cortante debido a la carga transversal, así como otros esfuerzos.

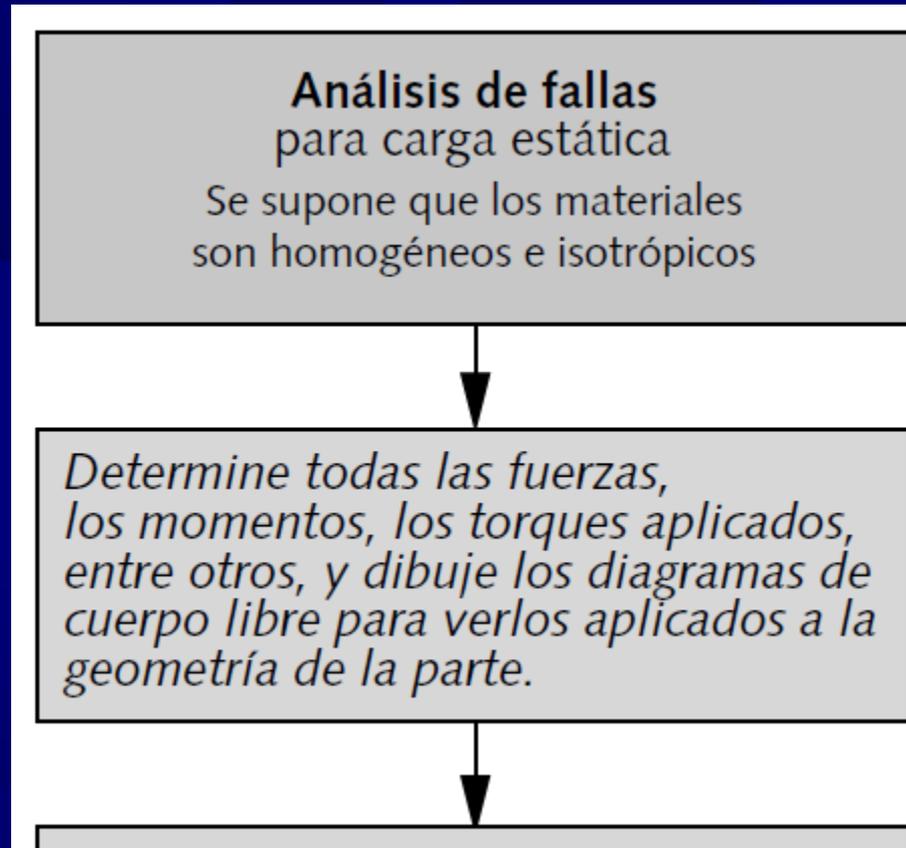
FALLAS CARGA ESTÁTICA

Diagrama de flujo para la selección de teorías de falla (Shigley)



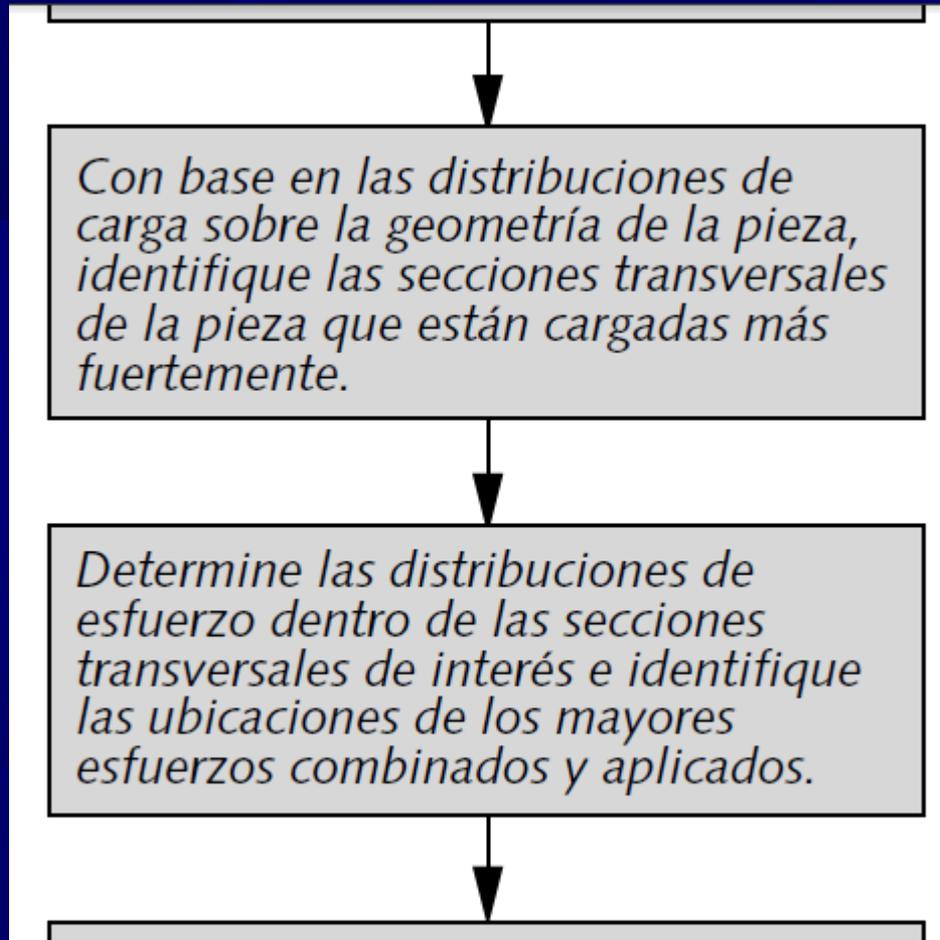
FALLAS CARGA ESTÁTICA

Diagrama de flujo para la selección de teorías de falla (Norton)



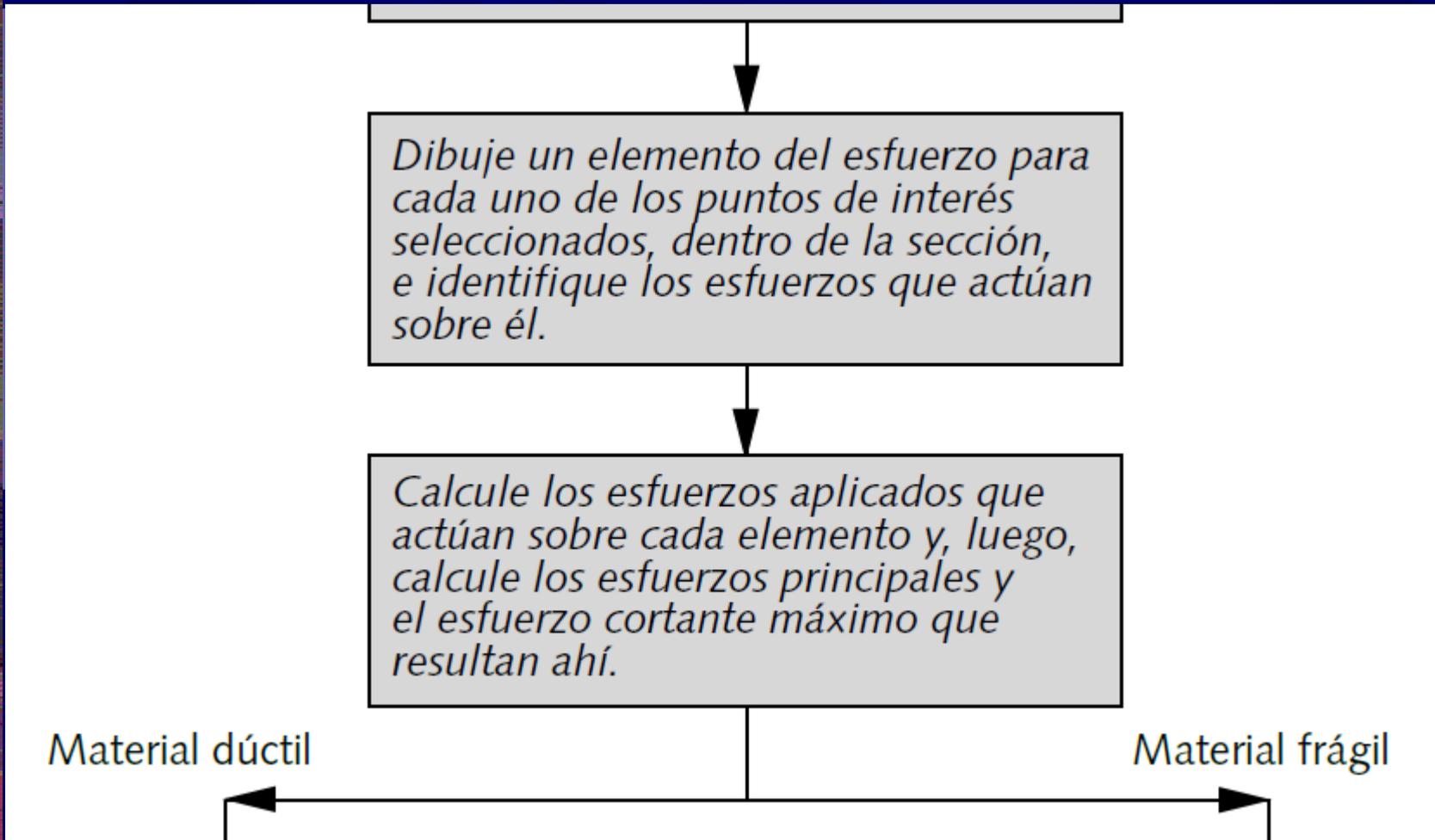
FALLAS CARGA ESTÁTICA

Diagrama de flujo para la selección de teorías de falla (Norton)



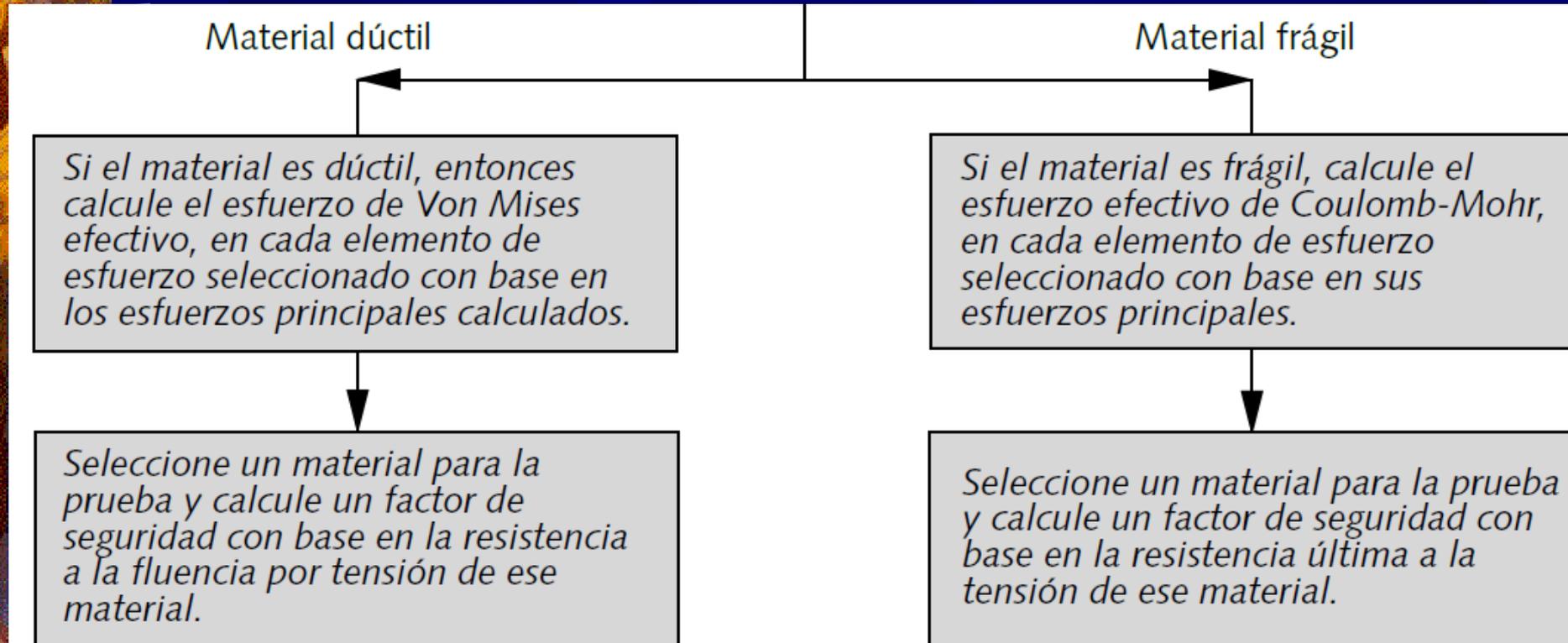
FALLAS CARGA ESTÁTICA

Diagrama de flujo para la selección de teorías de falla (Norton)



FALLAS CARGA ESTÁTICA

Diagrama de flujo para la selección de teorías de falla (Norton)



FALLAS CARGA ESTÁTICA

MATERIAL DÚCTIL

ESFUERZO EFECTIVO DE VON MISES

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1\sigma_2 - \sigma_2\sigma_3 - \sigma_1\sigma_3}$$

$$\sigma' = \sqrt{\frac{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_z - \sigma_x)^2 + 6(\tau_{xy}^2 + \tau_{yz}^2 + \tau_{zx}^2)}{2}}$$

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_1^2 - \sigma_1\sigma_3 + \sigma_3^2}$$

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x\sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$$

FALLAS CARGA ESTÁTICA

MATERIAL DÚCTIL

FACTOR DE SEGURIDAD

$$N = \frac{S_y}{\sigma'}$$

$$\frac{S_y}{N} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1\sigma_2 - \sigma_2\sigma_3 - \sigma_1\sigma_3}$$

$$\frac{S_y}{N} = \sqrt{\sigma_1^2 - \sigma_1\sigma_3 + \sigma_3^2}$$

FALLAS CARGA ESTÁTICA

MATERIAL DÚCTIL

CORTANTE PURO

$$S_y^2 = \sigma_1^2 + \sigma_1 \sigma_1 + \sigma_1^2 = 3\sigma_1^2 = 3\tau_{máx}^2$$

$$\sigma_1 = \frac{S_y}{\sqrt{3}} = 0.577 S_y = \tau_{máx}$$

$$S_{ys} = 0.577 S_y$$

FALLAS CARGA ESTÁTICA

MATERIAL DÚCTIL

ESFUERZO CORTANTE MÁXIMO

$$S_{ys} = 0.50 S_y$$

FACTOR DE SEGURIDAD

$$N = \frac{S_{ys}}{\tau_{m\acute{a}x}} = \frac{0.50 S_y}{\tau_{m\acute{a}x}} = \frac{S_y/2}{(\sigma_1 - \sigma_3)/2} = \frac{S_y}{(\sigma_1 - \sigma_3)}$$

donde $\tau_{m\acute{a}x}$ es el resultado mayor. Recuerde que en el caso de un esfuerzo aplicado tridimensional, quizás haya tres esfuerzos cortantes principales, el mayor de los cuales es $\tau_{m\acute{a}x}$.