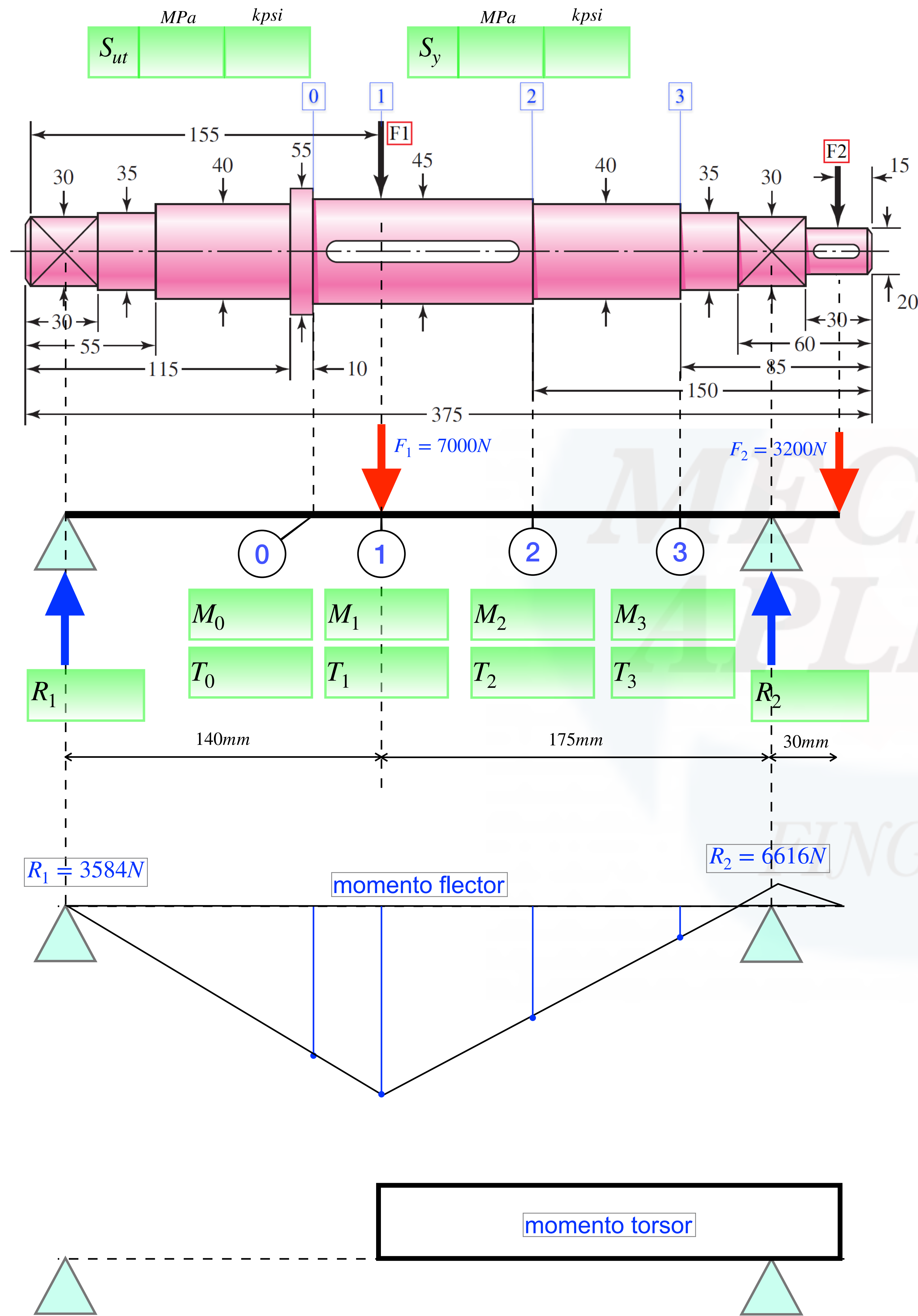


Se requiere verificar el árbol mostrado en la figura. Dicha pieza estará instalada sobre dos apoyos (por lo cual se considera como viga simplemente apoyada) en las zonas donde el diámetro es de 30mm. Tendrá un engranaje instalado en el chavetero mayor (sobre la zona de diámetro 45mm), y una polea en el chavetero menor (sobre la zona de diámetro 15mm). Entre esas zonas el árbol transmite una potencia de **30 kW** y trabaja a una velocidad de **1000 rpm**. El engrane provoca una fuerza transversal **F1 = 7000 N**, y la polea provoca una fuerza transversal **F2 = 3200 N**.

Se usará **acero SAE 4140 TyR a 425°C**, la terminación superficial será "**rectificado**", y se requiere una confiabilidad de **99,9999%**

Todos los radios de los hombros son de **2 mm**, y el radio en el fondo de los chavetero es de **0,45 mm**.



SECCION 0 (hombro 55—>45 r2)

FLEXION

$M_0 = 394Nm$
 $M_{0max} = 394Nm$
 $M_{0min} = -394Nm$

$$\sigma_{flexion} = \frac{M_F}{I_{xx}} * c$$
$$I_{xx} = \frac{\pi * d^4}{64}$$
$$I_{xx} = \frac{\pi * (45mm)^4}{64} = 201289mm^4$$
$$d_2 = 45mm$$
$$c = d_2/2 = 45mm/2 = 22,5mm$$

$M_m = \frac{M_{max} + M_{min}}{2} = 0N.m$
 $\sigma_m = \frac{M_m}{I_{xx}} * c = 0MPa$

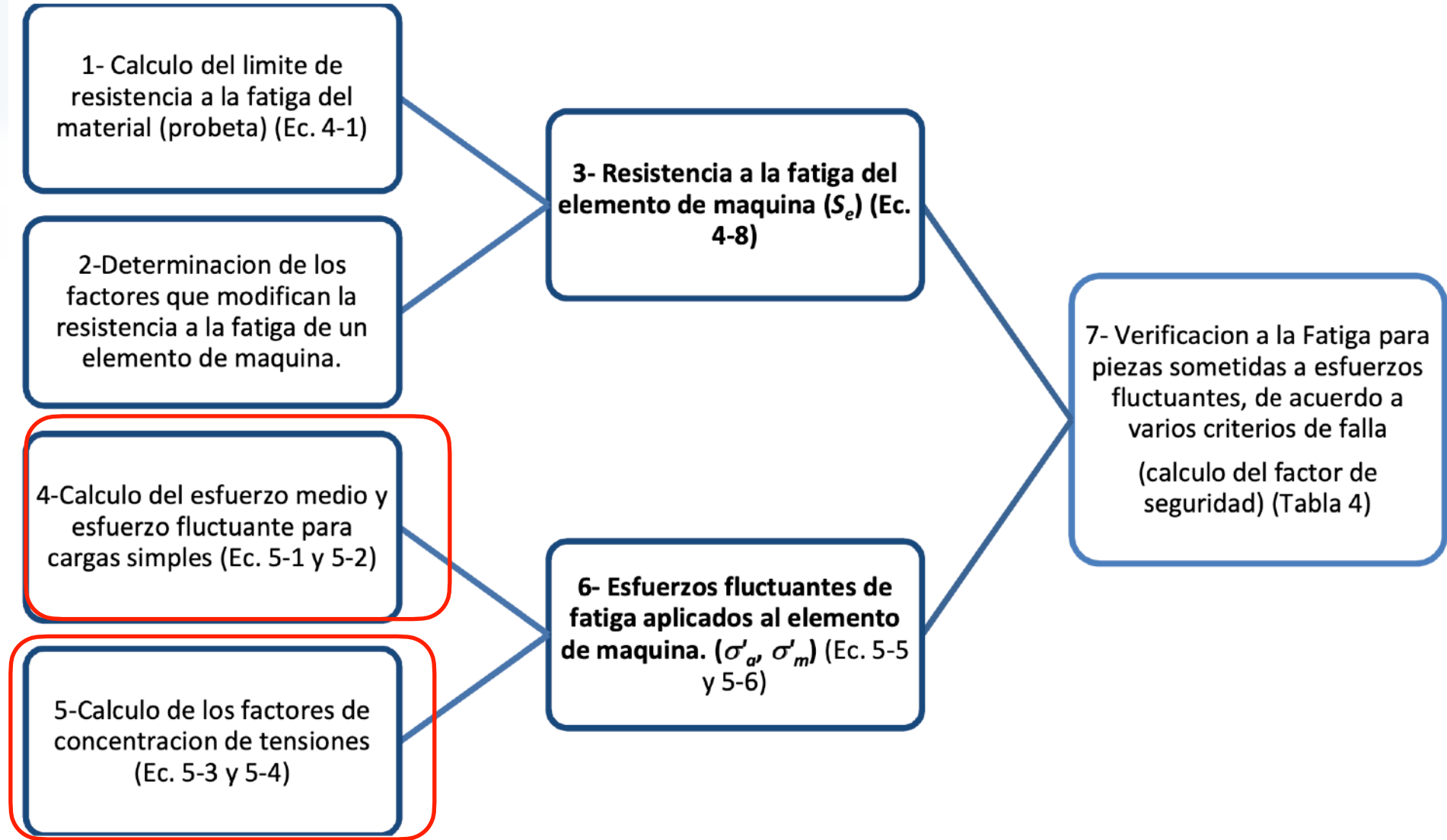
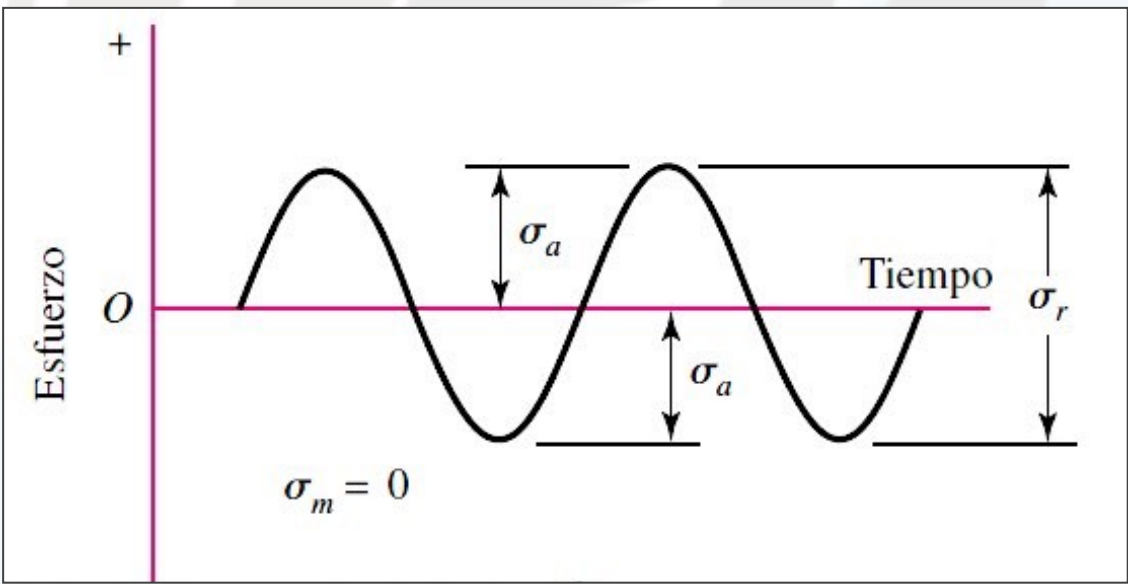
$M_a = \left| \frac{M_{max} - M_{min}}{2} \right| = 394N.m$
 $\sigma_a = \frac{M_a}{I_{xx}} * c = 44,1MPa$

TORSION

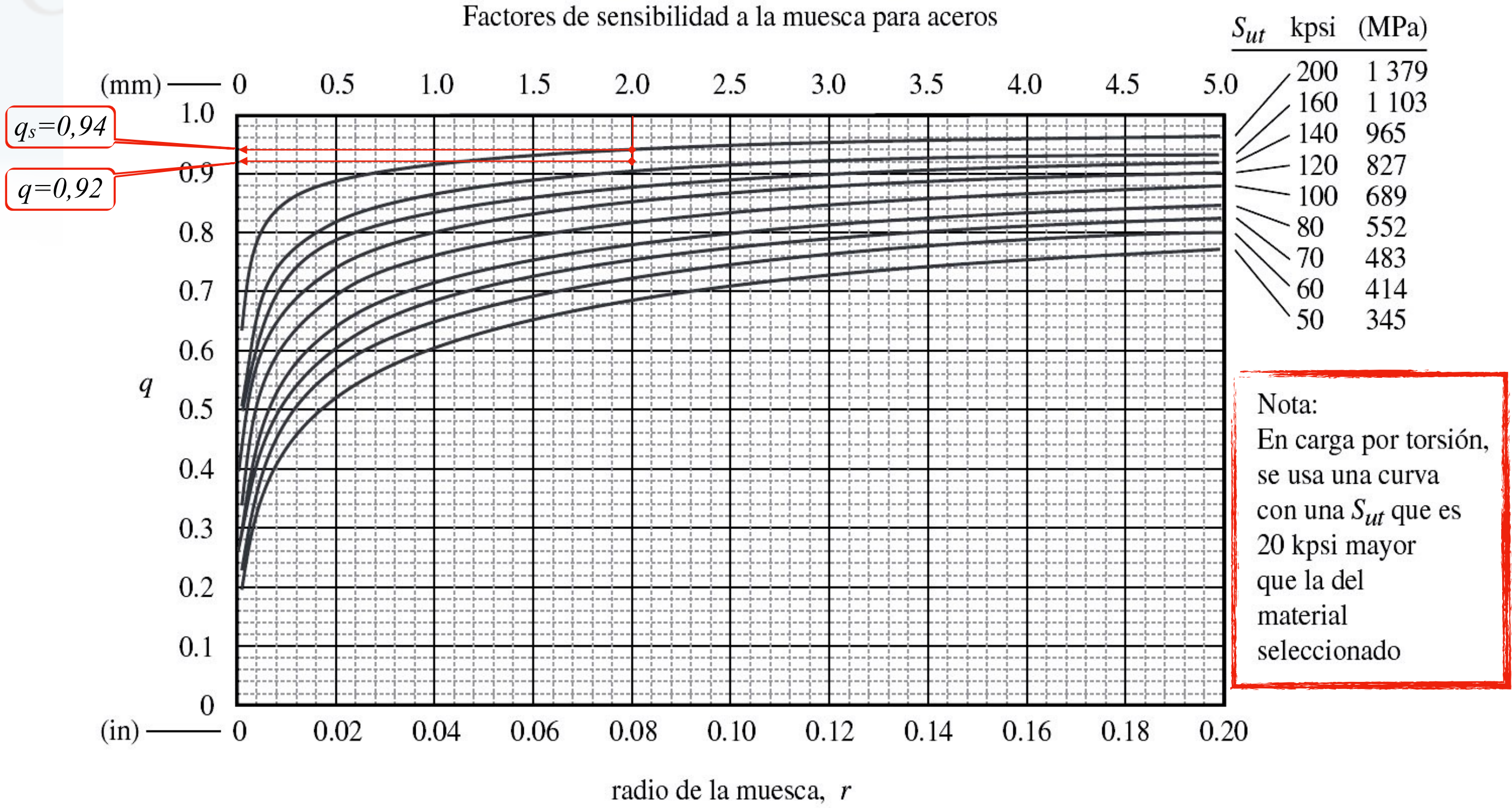
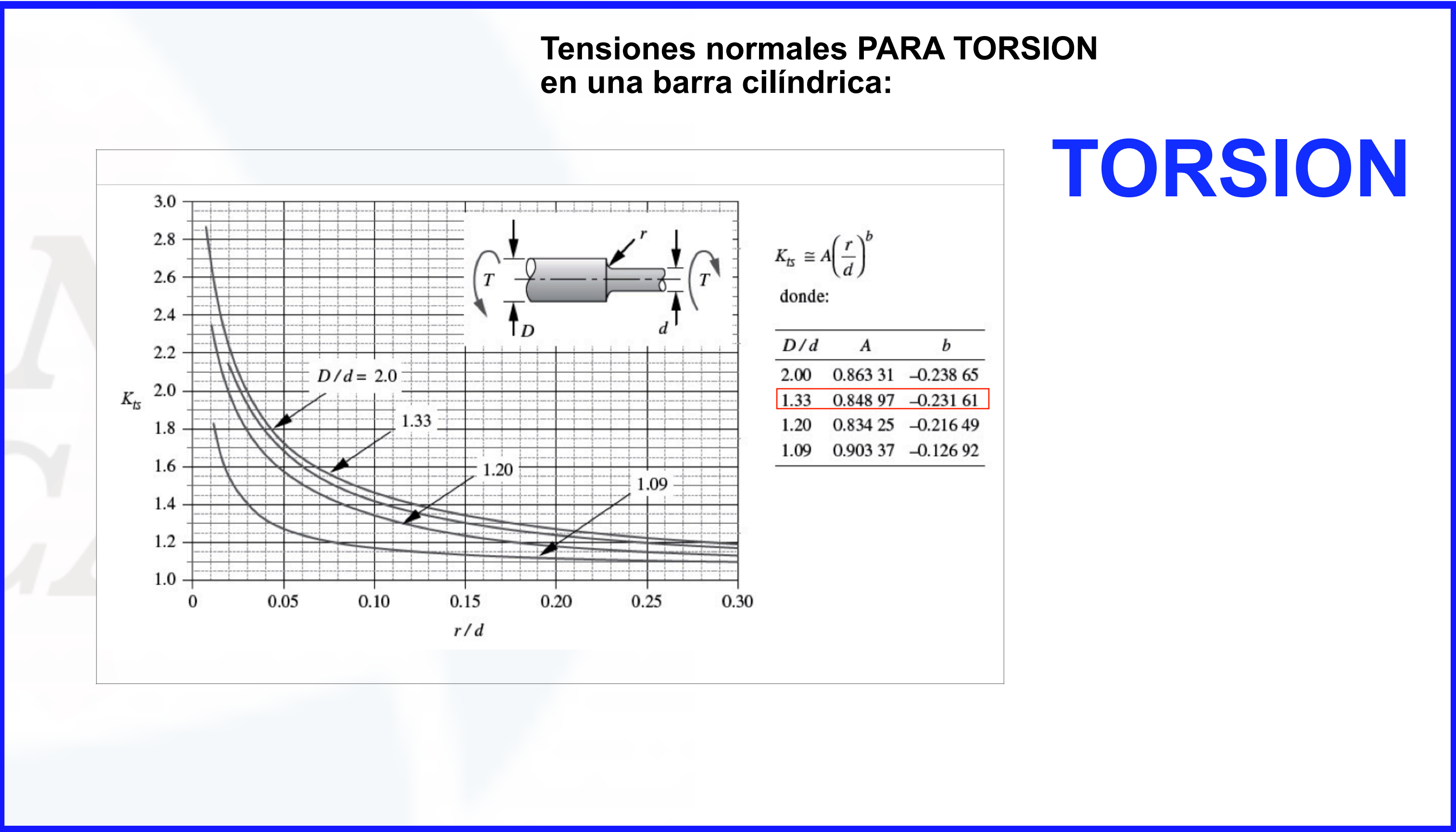
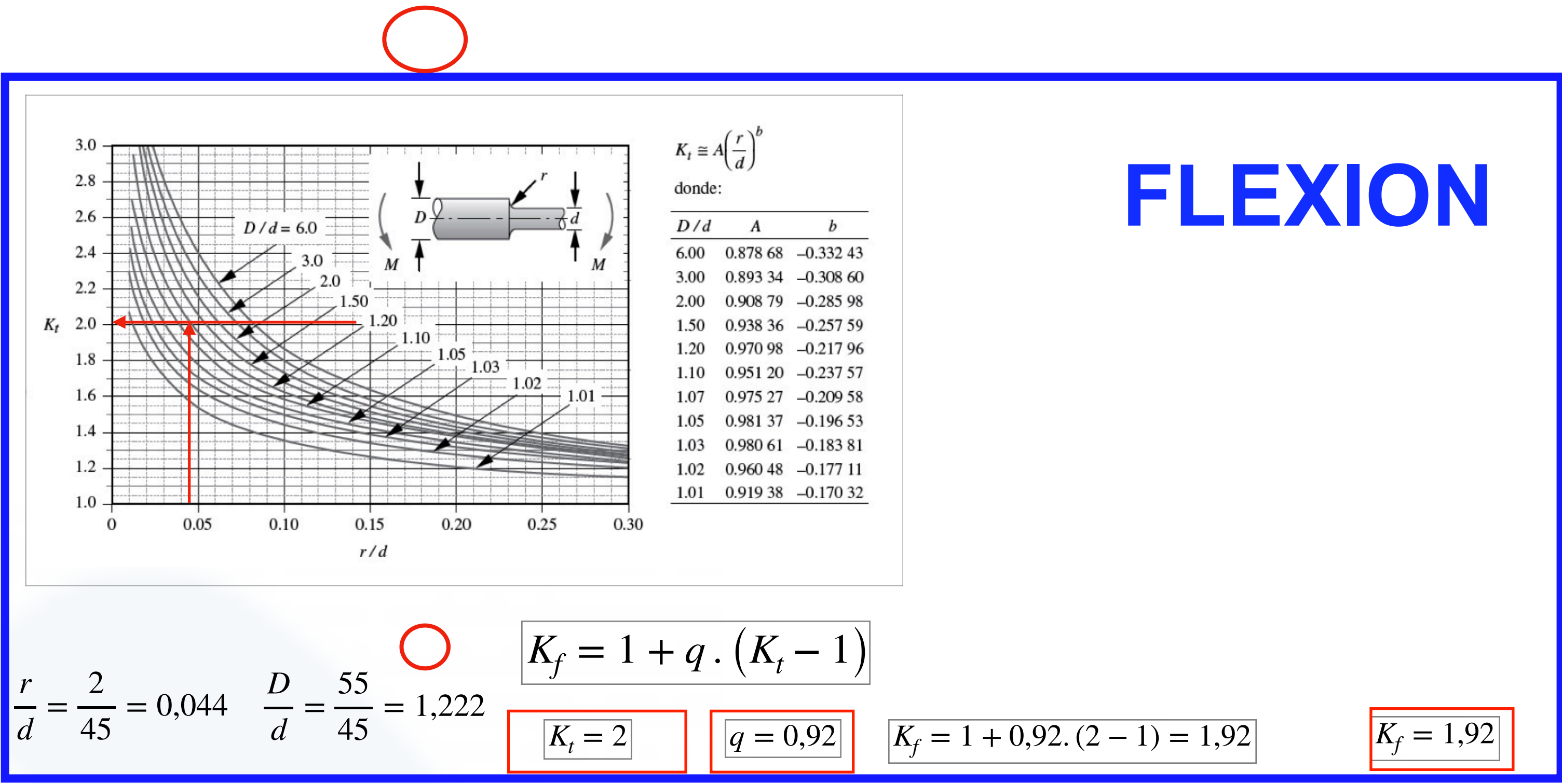
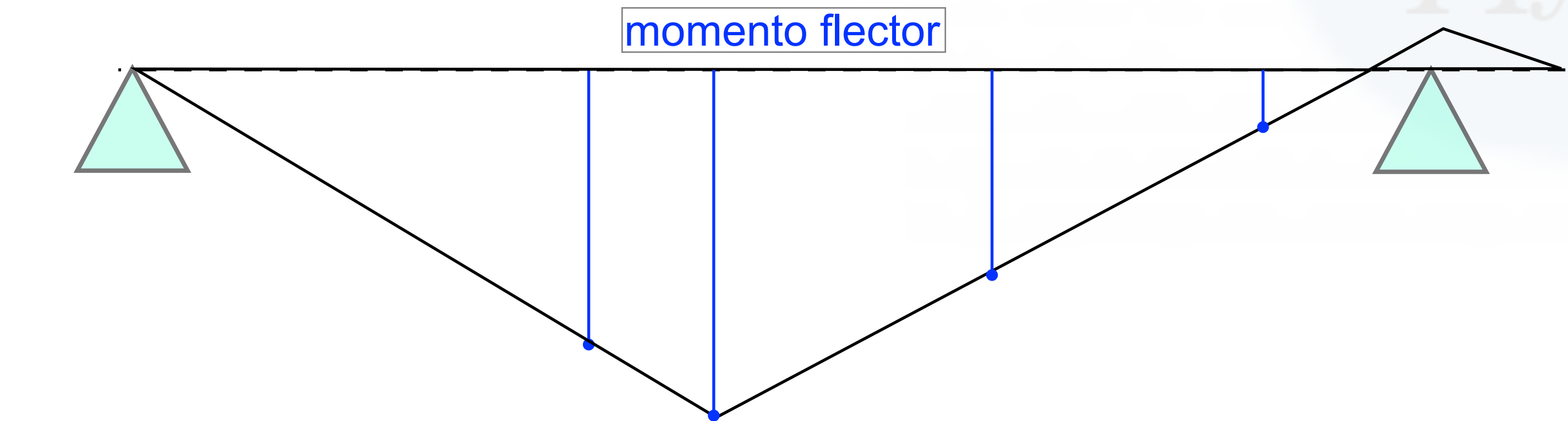
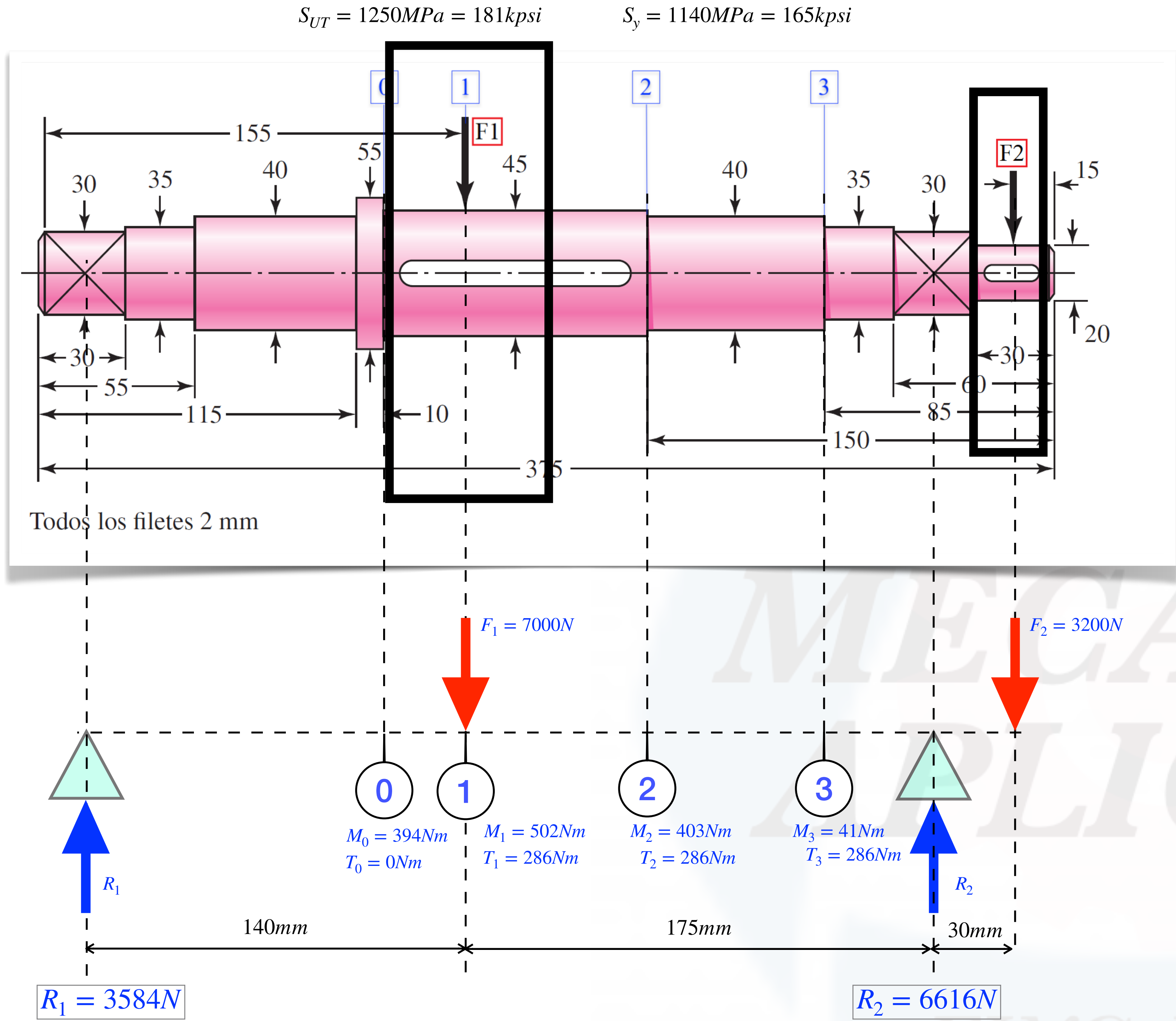
$T_0 = 0Nm$
 $T_{1max} = 0Nm$
 $T_{1min} = 0Nm$

$T_1 = 286Nm$
 $T_{1max} = 286Nm$
 $T_{1min} = 286Nm$

$$\tau = \frac{T}{J} * c$$
$$J = \frac{\pi * d^4}{32}$$
$$J = \frac{\pi * (45mm)^4}{32} = 402578mm^4$$
$$d_2 = 45mm$$
$$c = d_2/2 = 45mm/2 = 22,5mm$$
$$T_m = \frac{T_{max} + T_{min}}{2} = 0Nm$$
$$\tau_m = \frac{T_m}{J} * c = 0MPa$$
$$T_a = \left| \frac{T_{max} - T_{min}}{2} \right| = 0Nm$$
$$\tau_a = \frac{T_a}{J} * c = 0MPa$$



Se requiere verificar el árbol mostrado en la figura. Dicha pieza estará instalada sobre dos apoyos (por lo cual se considera como viga simplemente apoyada) en las zonas donde el diámetro es de 30mm. Tendrá un engranaje instalado en el chavetero mayor (sobre la zona de diámetro 45mm), y una polea en el chavetero menor (sobre la zona de diámetro 15mm). Entre esas zonas el árbol transmite una potencia de **30 kW** y trabaja a una velocidad de **1000 rpm**. El engrane provoca una fuerza transversal **F1 = 7000 N**, y la polea provoca una fuerza transversal **F2 = 3200 N**. Se usará **acero SAE 4140 TyR a 425°C**, la terminación superficial será "**rectificado**", y se requiere una confiabilidad de **99,9999%**. Todos los radios de los hombros son de **2 mm**, y el radio en el fondo de los chavetero es de **0,45 mm**.



$S_e^* = S_{ut} \times 0,5 = 1248MPa \times 0,5 = 624MPa$ $k_a = 0,861$

$S_e = k_a k_b k_c k_d k_e k_f S_e'$

k_a : factor de modificación de la condición superficial

k_b : factor de modificación del tamaño

k_c : factor de modificación de la carga kc= 1

k_d : factor de modificación de la temperatura kd= 1

k_e : factor de confiabilidad

k_f : factor de efectos diversos kf= 1

S_e' : tension limite de fatiga de la probeta

S_e : tension limite de fatiga de la pieza o elemento de maquina

$k_b = 0,806$

$k_e = 0,62$

$S_e = 624MPa . k_a . k_b . k_e = 269MPa$

$K_f = 1,92$

$\sigma_m = \frac{M_m}{I_{xx}} * c = 0MPa$

$\tau_m = \frac{T_m}{J} * c = 0MPa$

$K_{fs} =$

$\sigma_a = \frac{M_a}{I_{xx}} * c = 44,1MPa$

$\tau_a = \frac{T_a}{J} * c = 0MPa$

$\sigma'_m = \sqrt{\left[\left(K_{f-flex} \times \sigma_{m-f}\right) + \left(K_{f-ax} \times \sigma_{m-ax}\right)\right]^2 + 3 \times \left(K_{f-torsion} \times \tau_m\right)^2}$

$\sigma'_a = \sqrt{\left[\left(K_{f-flex} \times \sigma_{a-f}\right) + \left(K_{f-ax} \times \frac{\sigma_{a-ax}}{0,85}\right)\right]^2 + 3 \times \left(K_{f-torsion} \times \tau_a\right)^2}$

$\sigma'_m = 0MPa$

$\sigma'_a = 84,7MPa$

SODERBERG

$n_{so} = \frac{1}{\frac{\sigma'_a}{S_e} + \frac{\sigma'_m}{S_y}}$

$n_{so} = \frac{1}{\frac{84,7MPa}{269Mpa} + \frac{0MPa}{0MPa}} = 3,17$ Verifica

$n_{go} = \frac{1}{\frac{\sigma'_a}{S_e} + \frac{\sigma'_m}{S_{ut}}}$

$n_{as} = \sqrt{\frac{1}{\left(\frac{\sigma'_a}{S_e}\right)^2 + \left(\frac{\sigma'_m}{S_y}\right)^2}}$

