

## Unitat 7. Metal·lúrgia i siderúrgia

1. Una mina de la conca asturiana presenta una riquesa del mineral del 12% en Cu (coure), 3% en Co (cobalt) i 3% en Ni (níquel).

a) Quina quantitat de mineral  $m_{min}$  cal extreure per obtenir  $m_{Cu} = 1$  t de coure?

El mineral conté un 12% de coure, és a dir:  $m_{Cu} = 0,12 \cdot m_{min}$

La quantitat de mineral que cal extreure serà:

$$m_{min} = \frac{m_{Cu}}{0,12} = \frac{1 \text{ t}}{0,12} = 8,33 \text{ t}$$

b) Quina quantitat de níquel  $m_{Ni}$  obtindrem amb  $m_{min} = 6$  t de mineral?

El mineral conté un 3% de níquel, és a dir:  $m_{Ni} = 0,03 \cdot m_{min}$

La quantitat de níquel que obtindrem serà:

$$m_{Ni} = 0,03 \cdot m_{min} = 0,03 \cdot 6 \text{ t} = 0,18 \text{ t} = 180 \text{ kg de Ni}$$

2. Un acer eutèctic conté un 0,89% de C (carboni). Quina quantitat de carboni  $m_C$  hi ha continguda en un perfil IPN 160 de  $L = 3$  m?

Primer cal saber la massa del perfil  $m_{pf}$ :

Segons la taula de característiques dels perfils normalitzats IPN, el de 160 presenta una densitat lineal de 17,9 kg/m, per tant:

$$m_{pf} = G \cdot L = 17,9 \cdot 3 = 53,7 \text{ kg}$$

Un 0,89% de la massa del perfil correspon al carboni:

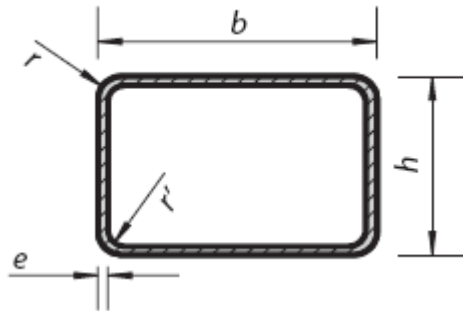
$$m_C = m_{pf} \cdot 0,0089 = 53,7 \cdot 0,0089 = 0,478 \text{ kg} = 478 \text{ g de C}$$

3. En quina fase trobarem l'aliatge de ferro amb 1% C si el sotmetem a una temperatura de 1130 °C? Quins seran els seus constituents principals?

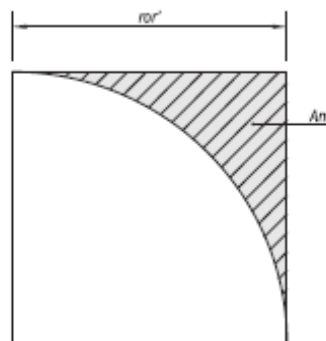
Utilitzant el diagrama d'equilibri de l'aliatge ferro+carboni, situant a l'eix horitzontal el contingut de carboni (1%) i a l'eix vertical la temperatura (1130 °C), obtenim un punt a la gràfica que es situa per sota de la línia de sòlids, a la zona on l'únic constituent és l'austenita. Per tant, l'aliatge de ferro amb un 1% de C es troba en estat sòlid a 1130 °C i format únicament per austenita.

## Tecnologia industrial 1. Solucionari de les activitats complementàries

4. El tub d'acer ( $\rho = 7,85 \text{ g/cm}^3$ ) de la figura té unes dimensions  $b = 300 \text{ mm}$ ;  $h = 200 \text{ mm}$ ;  $r = 22 \text{ mm}$ ;  $r' = 16 \text{ mm}$  i  $e = 3 \text{ mm}$  i se subministra en paquets de 12 tubs de  $L = 2,4 \text{ m}$ . Quin és el pes de 5 paquets d'aquest producte siderúrgic?



Primer cal calcular la secció dels tubs  $A_t$ . La secció serà, com en tots els tubs, la delimitada pel perímetre exterior  $A_e$  menys la delimitada pel perímetre interior  $A_i$ . Com que té les cantonades arrodonides, a la secció del rectangle equivalent sense arrodonir les cantonades  $A_r$  restarem la part que no intervé  $A_n$  (part ratllada del dibuix següent):



Secció del rectangle exterior  $A_e$ :

$$A_{re} = b \cdot h$$

$$A_{ne} = r_2 - \frac{\pi r_2^2}{4} = r_2 \left( 1 - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$A_e = A_{re} - 4A_{ne} = b \cdot h - 4r_2 \left( 1 - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$A_e = 300 \cdot 200 - 4 \cdot 22^2 \left( 1 - \frac{\pi}{4} \right) = 59,58 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

## Tecnologia industrial 1. Solucionari de les activitats complementàries

Secció del rectangle interior  $A_i$ :

$$A_{ri} = (b - 2e) \cdot (h - 2e)$$

$$A_{mi} = r^{12} - \frac{\pi r^{12}}{4} = r^{12} \left( 1 - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$A_i = A_{ri} - 4A_{mi} = (b - 2e) \cdot (h - 2e) - 4r^{12} \left( 1 - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$A_i = (300 - 2 \cdot 3) \cdot (200 - 2 \cdot 3) - 4 \cdot 16^2 \left( 1 - \frac{\pi}{4} \right) = 56,82 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

Secció de tub  $A_t$ :

$$A_t = A_g - A_i = 59,58 \cdot 10^3 - 56,82 \cdot 10^3 = 2,76 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

El volum d'un tub de 2,4 m de llargària:

$$\begin{aligned} V_t &= A_t \cdot L = 2,76 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 \cdot 2400 \text{ mm} = 6,624 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 = \\ &= 6,624 \cdot 10^3 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

La massa d'un tub serà:

$$m_t = r \cdot V = 7,85 \text{ g/cm}^3 \cdot 6,624 \cdot 10^3 \text{ cm}^3 = 51,998 \cdot 10^3 \text{ g} = 52 \text{ kg}$$

El pes d'un tub serà:

$$P_t = m \cdot g = 52 \cdot 9,81 = 510,12 \text{ N}$$

El pes total dels 5 paquets serà:

$$P_{5p} = 5 \cdot 12 \cdot 510,12 = 30,61 \cdot 10^3 \text{ N} = 30,61 \text{ kN}$$

**5. En una mina jamaicana es troba bauxita amb una riquesa del 31,6% en Al (alumini). Quina quantitat de bauxita  $m_{bauxita}$  es necessita per obtenir 5 t d'alumini?**

$$m_{bauxita} = \frac{5 \text{ t}}{0,316} = 15,82 \text{ t}$$

**6. En quina fase trobarem l'aliatge 30% Ni = 70% Cu si el sotmetem a una temperatura de 1 200°C?**

Veure el diagrama solubilitat (part en fase líquida i part en fase sòlida).

**7. Quin serà el pes de 29 tubs d'alumini amb un  $\varnothing_{exterior} = 180 \text{ mm}$  i un gruix  $e = 2,5 \text{ mm}$  si tots fan una llargària  $L = 1,25 \text{ m}$ ?**

$$G = 29 \cdot p \cdot (0,09^2 - 0,0875^2) \cdot 1,25 \cdot 2710 \cdot 9,81 = 1343,49 \text{ N}$$