



## Auxiliar N°2

30 de Septiembre de 2015

Profesor Cátedra: Eduardo Donoso  
Profesor Auxiliar: Rodrigo Bahamondes S.

Consultas a: [rbahamondes@ing.uchile.cl](mailto:rbahamondes@ing.uchile.cl)

---

### P1.-

- a) Se tienen las siguientes aleaciones: Cu-2Be, Cu-2Al y Cu-8Al (% en peso). Ordene de mayor a menor las aleaciones de acuerdo a su dureza (o resistencia mecánica) justificando su ordenamiento.

#### Datos:

Radios atómicos: Cu = 0.128 nm, Be = 0.114 nm, Al = 0.143 nm  
Pesos atómicos: Cu = 63.54 uma, Be = 9.01 uma, Al = 26.981 uma

- b) La aleación Cu-8Al se ha preparado con dos tamaños de grano diferentes: Una aleación con tamaño de grano promedio de 20  $\mu\text{m}$  y límite de fluencia de 148 MPa, y otra aleación con un tamaño de grano promedio de 5  $\mu\text{m}$  y límite de fluencia de 210 MPa.
- Calcule el límite de fluencia para el monocristal de estas aleaciones
  - A partir de cualquiera de las aleaciones anteriores se desea obtener una tercera aleación cuyo límite de fluencia sea de 250 MPa. ¿Cuál será el tamaño de grano de dicha aleación?
  - Describa el **proceso** y el **mecanismo** que operará para llegar al nuevo tamaño de grano

### P2.-

- a) Un modelo para describir la nucleación homogénea y crecimiento de granos cristalinos desde la fase líquida consiste en considerar embriones sólidos esféricos de radio  $r$ . Si la energía para la formación de un embrión está compuesta de una componente volumétrica ( $G_v$ ) y una superficial ( $G_s$ ).
- Encuentre una expresión para la energía total de un embrión en función del radio  $r$ . Explícite y justifique los signos de  $G_v$  y  $G_s$  (absorción o liberación de energía).
  - Explique qué es el radio crítico del embrión y encuéntrelo a partir de la expresión anterior. ¿Qué sucede si el radio del embrión supera el radio crítico? ¿Y si no lo supera?

- b) Se sabe que la densidad **experimental** del Ni puro es de 8887 kg/m<sup>3</sup>. Calcule el porcentaje de vacancias presente en el Níquel, sabiendo que su estructura es cúbica de caras centradas (Radio atómico = 0.124 nm, Radio iónico = 0.069 nm, Peso atómico = 58.69 uma).

**P3.-**

- a) Describa una dislocación de borde y una de tornillo en términos de la línea de dislocación y vector de Burgers. ¿Cómo éstas son responsables de la deformación plástica?
- b) De acuerdo a la norma ASTM, el número de granos que se observa por in<sup>2</sup> en una micrografía a un aumento de 100x es de  $N = 2^{n-1}$ , donde  $n$  es el índice de tamaño de grano. Si se observan, en un área circular de 2.25 in de diámetro 21 granos completos y 22 granos cortados por la circunferencia.
- Calcule el índice de tamaño de grano y el tamaño de grano promedio según norma ASTM y según el Método de Jeffries.
  - Calcule el tamaño de grano de una muestra cuyo índice de tamaño de grano es  $n = 2$  según norma ASTM
  - Indique el proceso y mecanismo al que se debe someter la primera muestra para llegar al tamaño de grano de la segunda.