

AMORFIZACION DE ALEACIONES POR INCLUSION DE BARRERAS DE CRECIMIENTO. EFECTO DE LA VELOCIDAD DE ENFRIAMIENTO

N. Mingolo, M. Sanchez, B. Arcondo y H. Sirkin

*Departamento de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires,
Paseo Colón 850, 1063 Buenos Aires*

En trabajos anteriores se mostró que se puede modificar la capacidad de amorfización de una aleación binaria introduciendo asociaciones o partículas que actúan como barreras para el frente de cristalización. En particular, a tales efectos, se utilizaron aleaciones de Mg-Zn, asociaciones de Mg_2Sn como barreras y la técnica de "splatcooling" como método de enfriamiento. Se encontró que la capacidad de amorfización decrece a partir de cierta concentración de estas asociaciones y se predijo por medio de un modelo sencillo la existencia de una concentración óptima.

En este trabajo se corrobora la eficacia de las barreras de cristalización en técnicas con mayor velocidad de enfriamiento ("melt-spinning"). Se encontró un comportamiento consistente con las predicciones y en particular se pudo demostrar la existencia de ese valor óptimo de concentración de asociaciones obstaculizadoras en un todo de acuerdo con el modelo planteado.

En trabajos anteriores^{1,2,3} se estudiaron aleaciones con composiciones $(1-x)Mg_{1-y}Zn_y + xSn$.

Un conjunto de estas muestras fueron preparadas de modo de tener $y = 30\%$ at. Zn y $x = 0; 2,5; 5; 7,5;$ y 10% at. Sn, un segundo conjunto tiene $y = 21\%$ at. Zn; $x = 0; 10\%$ at. Sn e $y = 27; x = 0\%$ at. de Zn y Sn respectivamente.

En el primer caso se buscó mantener fija la concentración de Mg-Zn (que corresponde al eutéctico y a la composición del compuesto $Mg_{70}Zn_{30}$) y variar las concentraciones de Sn agregado.

Cuando las muestras en estas composiciones eran llevadas al estado líquido a $800^\circ C$, temperatura por encima de su punto de fusión, y enfriadas rápidamente por la técnica de "splatcooling", el Sn aparecía asociado solo con el Mg en configuraciones similares al Mg_2Sn . Pruebas de este hecho se podrán hallar en las referencias ya citadas^{1,2,3}. El grado de amorfización era creciente con la concentración de Sn hasta un cierto valor óptimo a partir del cual decrecía.

El segundo conjunto de muestras fue producido con el objeto de discernir si la modificación en la capacidad de amorfización es debido a la composición de partida del binario Mg-Zn o a la fracción de asociaciones tipo Mg_2Sn presente en las mismas. Se concluyó que existe una cantidad óptima de estas asociaciones, que favorece la amorfización³.

Dado que un amorfo se obtiene cuando por un enfriamiento rápido se bloquea la nucleación o el crecimiento de las fases cristalinas, es razonable suponer que asociaciones de Mg_2Sn preexistentes en el líquido cambian la forma de los frentes de cristalización de fases Mg-Zn; modificando la termodi-

námica del proceso, obstaculizando su cristalización.

En el presente trabajo, se muestran los resultados para aleaciones con las mismas composiciones pero producidas por una técnica con mayor velocidad de enfriamiento ("melt-spinning"). Los espesores característicos de estas muestras son de alrededor de $20 \mu m$, mientras que las obtenidas por "splat-cooling" son de aproximadamente $70 \mu m$.

En la figura 1 se muestra una secuencia de diagramas de difracción de rayos X para una concentración de Mg-Zn correspondiente al eutéctico ($Mg_{70}Zn_{30}$) y distintas concentraciones de Sn. En esta secuencia se observa claramente la existencia de una concentración óptima de barreras (alrededor de 5% at. Sn). En la figura 2 se muestra una secuencia más alejada del eutéctico en que nuevamente la presencia del Sn favorece la amorfización. Sin embargo cabe notar que la muestra $Mg_{70}Zn_{30} + 5\%$ at. Sn es más desordenada que la $Mg_{79}Zn_{21} + 10\%$ at. Sn a pesar de que esta última tiene una composición de la matriz de Mg-Zn más favorable para amorfizar⁵.

En conclusión, se ha podido verificar que dada la mayor velocidad de enfriamiento, para cada composición hay mayor grado de desorden que con la técnica de "splat-cooling" y el efecto del Sn sigue siendo el mismo a pesar del menor control sobre la temperatura de partida que provee esta técnica de producción.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Dra. M. H. de la Cruz por su colaboración en la preparación de las muestras por la técnica de "melt-spinning".

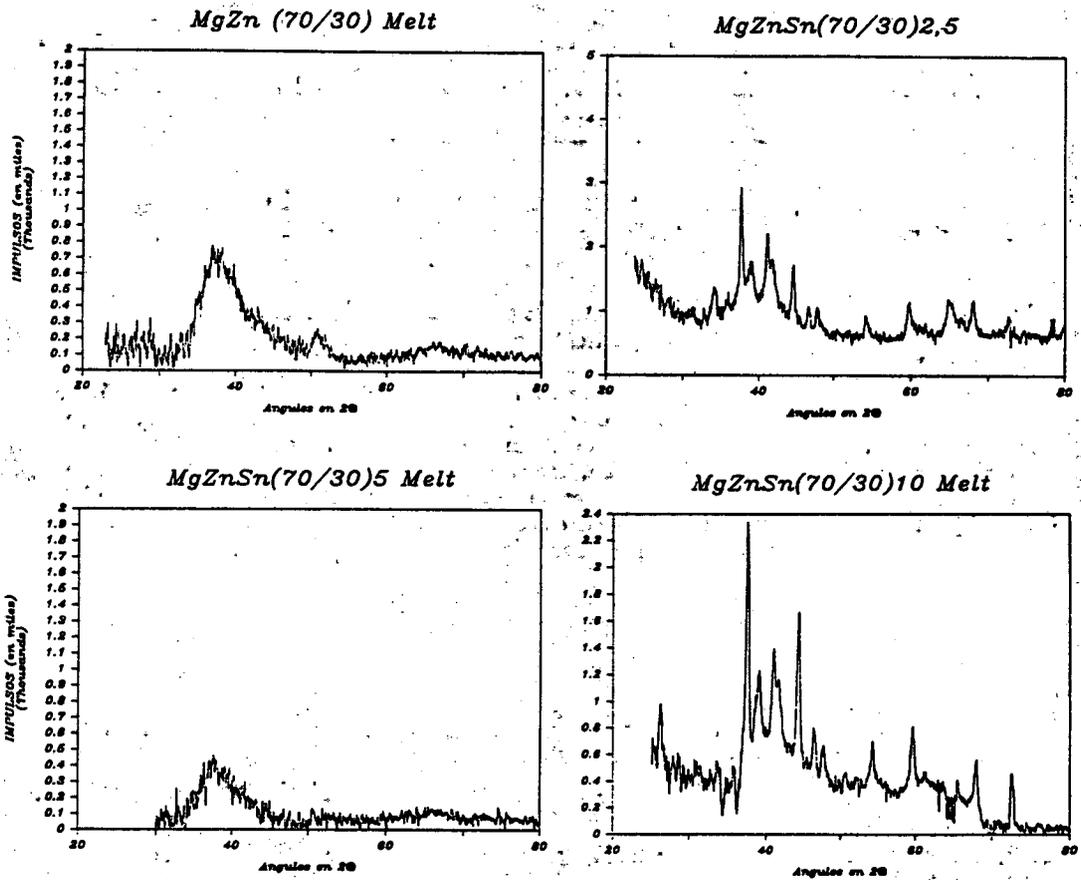


Figura 1: Diagramas de difracción de RX para distintas concentraciones de Sn. y concentración de Mg-Zn correspondiente al eutéctico.

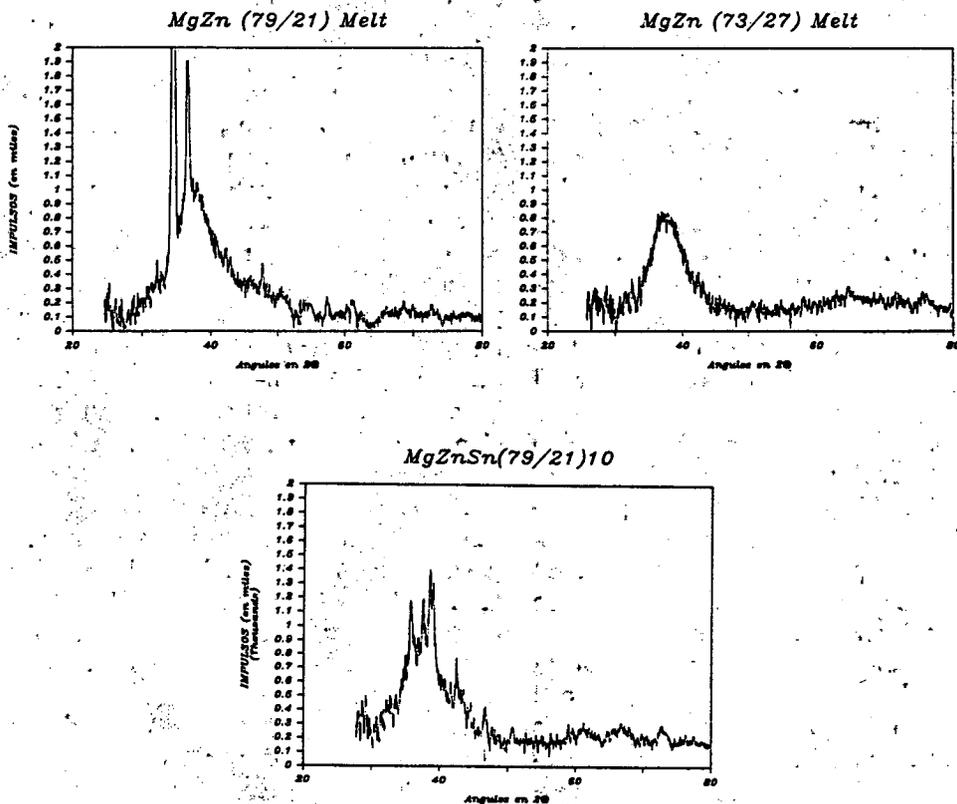


Figura 2: Diagramas de difracción de RX para concentraciones de Mg-Zn más alejadas del eutéctico.

REFERENCIAS

1. N. Mingolio, B. Arcondo, E. Nassif y H. Sirkin; Z. Naturforsch. 41a, 1357 (1986).
2. H. Sirkin, N. Mingolo, E. Nassif y B. Arcondo; J. Non Cryst. Sol. 93, 323 (1987).
3. N. Mingolo, E. Nassif, B. Arcondo y H. Sirkin; J. Non Cryst. Sol. (aceptado para su publicación).
4. M. Hansen, Constitution of binary alloys, Mc. Graw-Hill, New York 1958, pag. 927.
5. A. Calka, M. Madhava, D. E. Polk, B. C. Giessen, H. Matyja, y J. Vander Sande, Scrit. Metall. 11, 65, (1977).