

Fabricación y caracterización de láminas de AlMn para el desarrollo de detectores de inductancia cinética (KIDs)

Joaquín Salguero-Fernández¹, Alba Quelle¹, María Teresa Magaz², Alicia Gómez², Daniel Granados³ y J.L. Costa-Krämer¹

¹ IMN-Instituto de Micro y Nanotecnología (CNM-CSIC), Isaac Newton 8, PTM, E-28760 Tres Cantos, Madrid, Spain.

² Centro de Astrobiología, CSIC-INTA, Ctra de Torrejón a Ajalvir, km 4, E-28850 Torrejón de Ardoz, Madrid, Spain.

³ IMDEA Nanoscience, Calle Faraday, 9, Campus de Cantoblanco, E- 28049 Madrid, Spain

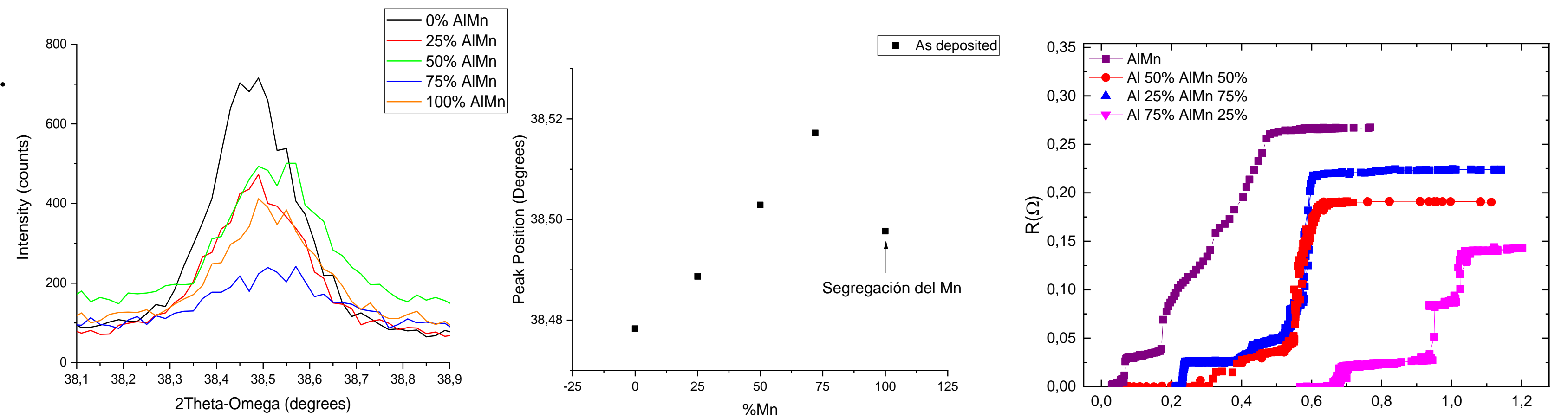
Abstract

El funcionamiento de los detectores de inductancia cinética (KIDs) se basa en el cambio de la inductancia cinética al absorber un fotón de energía mayor que el gap superconductor. En el caso del aluminio, la mínima frecuencia de detección es 110 GHz y para ampliar este límite a menores frecuencias (60 GHz), de gran importancia especialmente en el contexto del estudio del fondo cósmico de microondas, es necesaria la búsqueda de nuevos materiales. Con este objetivo, se investiga la inclusión controlada de impurezas de Mn en láminas de Aluminio. Para ello, se decide co-depositar láminas delgadas por sputtering, usando dos cátodos simultáneamente, uno de Al puro y otro de Al con 3 ppm de Mn. Esto permite la variación relativa de las potencias individuales suministradas a los magnetrones, cambiando en principio de forma controlada el porcentaje de Mn en las láminas depositadas. En el presente trabajo se presenta el comportamiento de la temperatura crítica superconductor y de la estructura cristalina en función del porcentaje de las impurezas de Mn, así como las temperaturas y tiempos de recocidos de las láminas. Los resultados preliminares son muy prometedores y se ajustan a lo esperado en cuanto a la disminución de la Tc con el aumento en porcentaje de las impurezas de Mn y se prevé el desarrollo de KIDs basados en este material.

Serie 1

Crecimiento variando el porcentaje de inclusión de Mn sin recocido.

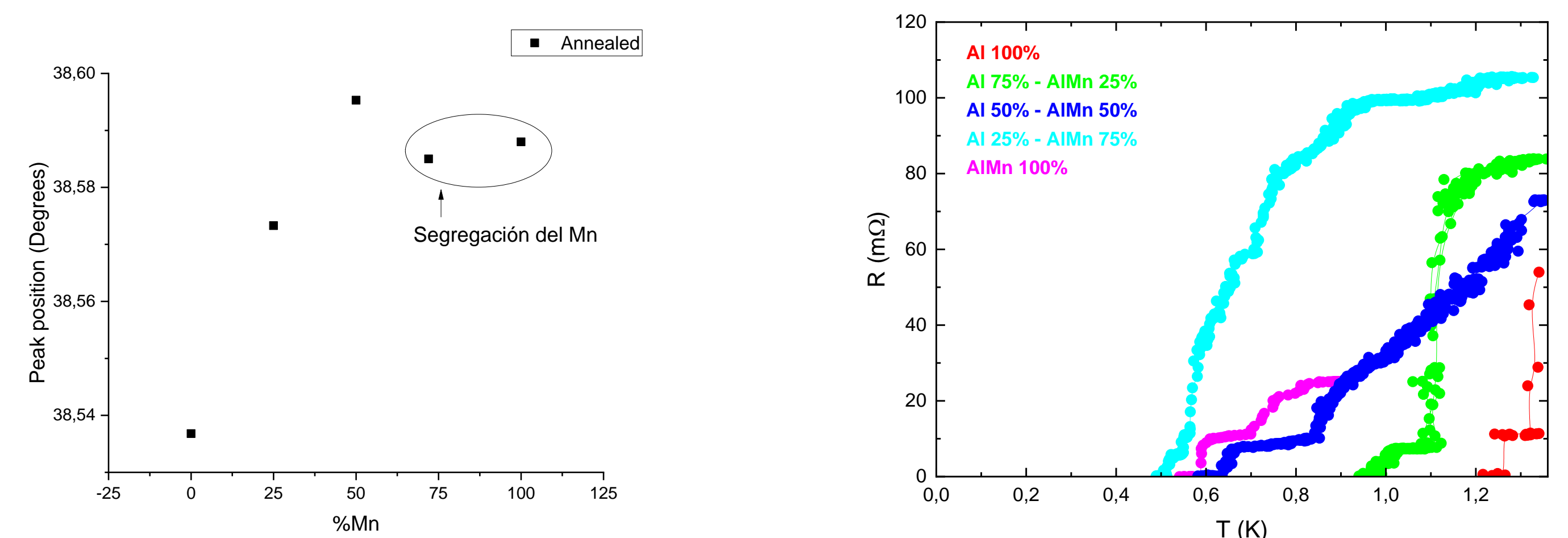
Composition %		Annealing (h)	Annealing (°C)
Al	AlMn		
100	0	-	-
0	100	-	-
50	50	-	-
25	75	-	-
75	25	-	-



Serie 2

Crecimiento variando el porcentaje de inclusión de Mn con recocido.

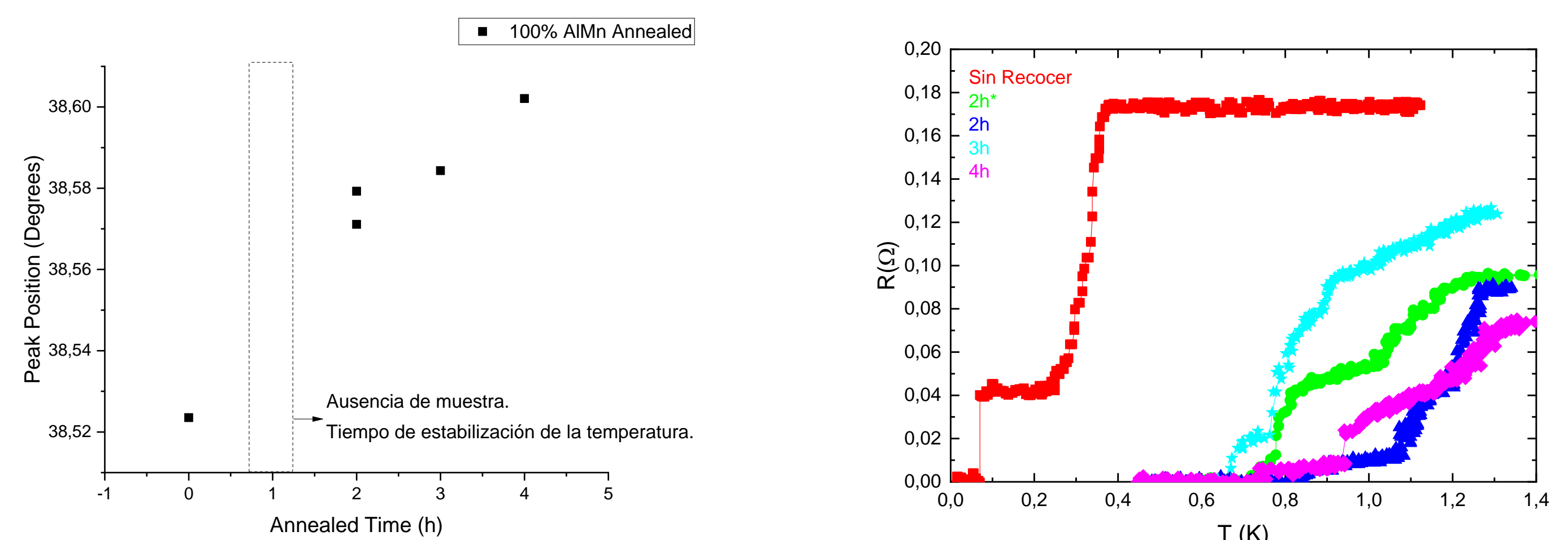
Composition %		Annealing (h)	Annealing (°C)
Al	AlMn		
100	0	2	300
0	100	2	300
50	50	2	300
25	75	2	300
75	25	2	300



Serie 3

Crecimiento variando el tiempo de recocido y aumentando la temperatura con respecto a la Serie 2, para muestras con un porcentaje de Mn del 100%.

Composition %		Annealing (h)	Annealing (°C)
Al	AlMn		
0	100	-	-
0	100	2	338
0	100	2	338
0	100	3	338
0	100	4	338



Conclusiones:

1. Se ha estudiado el efecto en la transición superconductor en películas delgadas de Al AlMn codepositadas por sputtering usando dos cátodos, uno de Al puro y otro de Aluminio con 3 ppm de Mn, y diferentes porcentajes relativos de potencia.

2. **Influencia del % Mn.**

Se aprecia un desplazamiento a valores mayores de 2θ del pico de difracción, así como una disminución de la Tc. Esto apunta a la incorporación del Mn.

3. **Influencia Temperatura de recocido.**

Con el efecto del recocido se aprecia un desplazamiento más acusado del pico de difracción y de igual modo una disminución de la Tc.

4. **Influencia del incremento de la temperatura y tiempo de recocido.**

Se observa como de nuevo existe un desplazamiento del pico de difracción. Pero por el contrario se aprecia un aumento de la Tc a medida que se aumenta tan el tiempo como la temperatura de recocido.

La evidencia experimental apunta a que el recocido a 343° de la lámina crecida con el cátodo de Al Mn 3ppm 7 horas segrega el Mn. La temperatura y el tiempo de recocido optimizado se decide con estos datos y está pendiente de medir el efecto en las Tc

5. **Se ha encontrado la ventana de parámetros experimentales de codeposición de Al y Al 3ppm Mn por sputtering que obtiene una solución sólida del Mn en la matriz de Al evitando la segregación del Mn y afectando las transiciones superconductoras**

