



## INTERDIFUSIÓN DE Fe Y ALEACIONES BASE Zr

**Daiana Romero<sup>(1,2)\*</sup>, Carolina Corvalán<sup>(2,3,4)</sup> y Manuel Iribarren<sup>(1,2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Instituto Sábató (UNSAM-CNEA), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(2)</sup>Gerencia Materiales, CAC, CNEA, Av. Del Libertador 8250, (C1429BNP) Buenos Aires, Argentina.

<sup>(3)</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

<sup>(4)</sup>Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF), Argentina.

\*Correo Electrónico (autor de contacto): [daianaromero@cnea.gov.ar](mailto:daianaromero@cnea.gov.ar)

### RESUMEN

Se confeccionaron pares de difusión Fe/aleaciones de Zr y acero/aleaciones de Zr a fin de estudiar los perfiles de interdifusión que presenta el hierro en ciertas aleaciones de circonio. Esos materiales son de gran importancia en la industria nuclear, habiéndose encontrado que, en particular, las aleaciones de Zr con Sn y Nb presentan mejores propiedades que otras aleaciones precedentes.

Las superficies de las aleaciones a interdifundir fueron preparadas para la caracterización mediante microscopía óptica (pulido mecánico y ataque químico) y también para favorecer el contacto lo más uniforme posible en el armado de la cupla (pulido mecánico hasta papel 1000). Se montaron en una prensa, consistente en un cuerpo de acero resistente a altas temperaturas, ahuecado y roscado internamente; y un tornillo que presiona las muestras entre sí. Esto genera tensiones entre las muestras favoreciendo la difusión y en consecuencia el "pegado" de las mismas. Se protegió el sistema mediante una envoltura con papel de tantalio, evitando la posible difusión proveniente de las paredes de la prensa. Se realizaron 3 tratamientos térmicos de: Zr<sub>4</sub>/Fe 800°C 6hr, Zr<sub>4</sub>/Fe 800°C 7 días, Zr-2,5%Nb/Fe 800°C 7 días. Para evitar contaminación con oxígeno durante el tratamiento térmico, se selló en un tubo de cuarzo al vacío con sobrepresión de argón. Finalizado el TT se cortaron las cuplas a la mitad perpendicularmente a la interfaz de interdifusión.

Se procedió a la caracterización por microscopio óptico, DRX y LIBS. Se realizó el cálculo numérico de los perfiles de interdifusión utilizando los programas DICTRA [1]-TermoCalc [2], con las bases de datos zircobase [3] (termodinámica) y base de datos cinéticos realizada en la división difusión. Los difractogramas fueron refinados para estudiar la variación de los parámetros de celda en los diferentes TT, haciendo uso del programa Fullprof [4].

### ABSTRACT

Diffusion couples between Fe/Zr based alloys and steel/Zr based alloys were prepared. The diffusion profiles of Fe were studied in different Zr alloys. These materials are important in the nuclear industry.

The surfaces of the different samples were prepared for the characterization by optical microscopy and for the best mechanical contact in the diffusion couple. The samples were carefully cleaned and wrapped in tantalum sheets. The couples were put into a vise to be pressed and to promote the diffusion process and finally placed in a silica glass tube previously cleaned and dried. The tube was purged with high purity Ar gas and sealed maintaining internal pressure of Ar.

Three heat treatments were performed: Zr<sub>4</sub>/Fe 800°C 6hr, Zr<sub>4</sub>/Fe 800°C 7 days and Zr-2,5%Nb/Fe 800°C 7 days. The samples were characterized by: optical microscopy, X-ray diffraction and LIBS techniques. The numeric calculations of the diffusion profiles were made using DICTRA [1] and Thermocalc software [2] with the zircobase [3] (thermodynamic databases) and own kinetic databases. The diffractograms were refined by the Rietveld method and Fullprof software [4] to study the structure parameter variations with the diffusion.

## **REFERENCIAS**

1. A. Borgenstam, A Engström, L. Höglund and J. Ågren, “DICTRA, a Tool for Simulation of Diffusional Transformations in Alloys”; *Journal of Phase Equilibria*, Vol. 21 (2000), p. 269-280.
2. J. O. Andersson, T. Helander, L. Höglund, P. F. Shi and B. Sundman “Thermo-Calc and DICTRA, Computational tools for materials science”; *Calphad*, Vol. 26 (2002), p. 273-312.
3. N. Dupin, I. Ansara, C. Servant, C. Toffolon, C. Lemaignan and J. C. Brachet, “A thermodynamic database for zirconium alloys”; *Journal of Nuclear Materials*, Vol. 275, p. 287-295.
4. J. Rodríguez-Carabjal; “Recent Developments of the Program FULLPROF”; *Commision on Powder Diffraction (IUCr) Newsletter*, Vol. 26 (2001) p. 12-19.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T15*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P (poster)*