



## FASES IDENTIFICABLES EN LA ZONA DE INTERACCIÓN DE PLACAS COMBUSTIBLES DISPERSAS $U_3Si_2/Al$ .

Marcela I. Mirandou<sup>(1)</sup>, Ricardo M. Sanabria<sup>(1)</sup>, Silvia N. Balart<sup>(2)</sup>, Sergio F. Aricó<sup>(2,3)\*</sup> y Jorge O. Fabro<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento Estructura y Comportamiento, Gerencia Materiales, Gerencia de Área Energía Nuclear(GAEN), Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Av. Gral. Paz 1499, B1650KNA, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(2)</sup> Departamento Transformaciones y Propiedades, Gerencia Materiales, GAEN, CNEA.

<sup>(3)</sup> Instituto de Tecnología "Jorge Sabato", UNSAM/CNEA.

<sup>(4)</sup> Departamento Elementos Combustibles para Reactores de Investigación (ECRI), Gerencia de Ciclo del Combustible Nuclear, CNEA.

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

### RESUMEN

Los elementos combustibles dispersos fabricados con partículas de  $U_3Si_2$  inmersas en una matriz de Al puro han mostrado a lo largo de los años un comportamiento muy estable bajo irradiación, en particular, en una configuración conocida como tipo placa. Estos combustibles han sido, o están siendo, usados para disminuir el enriquecimiento del U del núcleo de un gran número de reactores de investigación en todo el mundo sin que esto comprometa su rendimiento. En este sentido, resulta lícito extender este buen comportamiento a los compuestos formables por interdifusión entre el siliciuro y el Al durante la fabricación.

Por otro lado, en estos últimos años se ha invertido un gran esfuerzo en calificar un combustible de mayor densidad como lo son las aleaciones U(Mo). Con este objetivo, placas o miniplacas con núcleos formados por partículas de U(Mo) dispersas en una matriz de Al(Si) están siendo estudiadas internacionalmente. Los estudios post-irradiación realizados sobre placas que atravesaron satisfactoriamente los ensayos de irradiación, junto con placas de referencia analizadas luego del proceso de fabricación, mostraron que este buen comportamiento está asociado a la formación (durante la fabricación) de una zona de interacción formada por fases ricas en Si ubicada rodeando a las partículas de U(Mo).

En este trabajo, dos placas fabricadas con partículas  $U_3Si_2$  dispersadas en una matriz de Al puro fueron estudiadas luego del proceso de fabricación mediante microscopías óptica y electrónica de barrido, microanálisis dispersivo en longitud de onda y difracción de rayos X. Los resultados muestran la formación del compuesto  $U(Al,Si)_3$  junto con otra fase de igual estructura cristalina que el compuesto  $U_3Si_2$  pero con diferente volumen de celda. Esta información resultaría importante para la calificación del U(Mo) a la hora de seleccionar la matriz Al(Si) que promueva la formación de lo que podría considerarse "una zona de interacción adecuada".

### ABSTRACT

Fuel elements based on  $U_3Si_2$  particles dispersed in a pure Al matrix (known as dispersion fuel element) are known to be very stable under irradiation, in plate type configurations, so they were or are being used to convert to low enriched uranium a large number of research reactors without significant loss in performance. According to this statement it is perfectly lawful extend this good irradiation performance to any compound grown by interdiffusion between silicide and Al during fabrication process.

On the other hand, a great effort is being carried out to qualify U(Mo) alloys as higher density fuel. In this sense, plates or miniplates with meats formed by U(Mo) particles dispersed in an Al(Si) matrix are being

*internationally studied. Post-irradiation examinations performed on plates that underwent satisfactorily irradiations tests, together with the analysis of plates after fabrication process (taken as reference), shown that good irradiation behavior is associated to the formation (during fabrication) of an interaction layer formed by Si-containing phases which surrounds U(Mo) particles.*

*In this work two plates fabricated with  $U_3Si_2$  particles dispersed in an Al matrix were analyzed by optical and scanning electron microscopies, wave length dispersive microanalysis and x-ray diffraction after fabrication process. The results shown that  $U(Al,Si)_3$  together with another phase with the same crystalline structure as  $U_3Si_2$  but modified cell volume were formed. This information would be considered useful, in the U(Mo) qualification process, in order to select Al(Si) matrix that promotes the formation of what can considered “a proper interaction layer”.*

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T15

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