

## Proyecto de Extensión de Vida de la Central Nuclear Embalse

- Aníbal Barrera,<sup>1</sup>
- Gustavo Díaz,<sup>1</sup>
- Pablo Luna,<sup>1</sup>
- Oscar Monsech<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Nucleoeléctrica Argentina S.A.*

CNE es una central tipo CANDU, diseñada por la empresa AECL, cuyo Turbogenerador y sistemas auxiliares fueron diseñados y montados por la empresa Italmimpianti (con Ansaldo como proveedor principal). CNE tiene un reactor de tubos de presión, en los que se alojan los combustibles que pueden ser reemplazados durante la operación. Estaba diseñada para producir 648 MWe durante un ciclo de operación de 25 años a 100% de plena potencia, o 30 años calendario.

Esta limitación en la duración de su ciclo de operación está basada en el alargamiento de los canales combustibles debido a la acción simultánea de la temperatura y los esfuerzos soportados (fenómeno de creep). Este alargamiento es compensado hasta un límite determinado, por encima del cual se deben reemplazar los tubos de presión.

Extender el período de operación de centrales nucleares es un proceso ya realizado en otras plantas en el mundo. Para el caso de las CANDU solo se ejecutó previamente en tres centrales donde, con el apoyo de AECL, el personal de CNE adquirió experiencia en las fases del proyecto.

Con el propósito de extender el período de operación de CNE, en el año 2010 se creó la Gerencia del Proyecto Extensión de Vida (PEV) con el objetivo de llevar adelante esta tarea que estuvo compuesta por tres grandes fases:

**Fase I - Análisis de envejecimiento y seguridad** El análisis de envejecimiento se realizó mediante evaluaciones de estado y evaluaciones de vida para definir las condiciones en que se encontraban los Sistemas, Estructuras y Componentes, realizar la prognosis de vida de los mismos e identificar recomendaciones y/o modificaciones que eran necesarias llevar a cabo para alcanzar el período original de diseño y poder extender el período de operación 30 años más.

El análisis de seguridad se implementó para verificar los cambios de diseño o intervenciones necesarias para mantener o mejorar la seguridad de la Central durante el nuevo ciclo de producción.

Debido a la oportunidad única para implementarlo, también fue necesario desarrollar un estudio de "Aumento de Potencia", que permitiría un incremento de la salida eléctrica y consecuentemente un retorno económico mayor para la empresa. Esto requirió modificaciones y optimizaciones adicionales.

Estos análisis dieron lugar a aproximadamente 1000 recomendaciones, que debieron ser evaluadas técnica y económicamente para definir cada uno de los cambios de diseño e intervenciones necesarias para lograr extender el período de operación de CNE.

**Fase II - Ingeniería de detalle y compras**

Todos los cambios de diseño e intervenciones aprobadas para ejecución debieron ser desarrolladas. Es decir, la ejecución de la ingeniería de detalle, especificaciones y planes de trabajo e iniciar el pedido, compra, fabricación, seguimiento de fabricación, pruebas, transporte, recepción, almacenamiento de todos los componentes necesarios para la fase siguiente.

La tarea de licenciamiento en esta etapa fue una continuación de la iniciada en la Fase anterior, e incluyó el desarrollo del nuevo Informe Final de Seguridad de CNE que requirió nuevos análisis determinísticos y probabilísticos.

**Fase III - Montaje y puesta en marcha**

Esta fase consistió en una parada programada de 18 meses, iniciada el 31 de diciembre de 2015, para ejecutar todos los reemplazos y modificaciones surgidas de los estudios previos. La principal tarea que determinó la duración de dicha parada fue el cambio de los Canales de Combustible del Reactor. También fueron de gran relevancia el reemplazo de los Generadores de Vapor, las modificaciones a los Sistemas de Seguridad, y el Repotenciado y Reacondicionamiento del Ciclo Térmico.

Concluido el montaje de todos los equipos, fueron necesarias las pruebas de aceptación y garantía, la puesta en marcha de la planta, el licenciamiento oficial y la transferencia de operación de arranque a

operación normal.

**NUEVO CICLO DE OPERACIÓN:**

El Inicio de la operación a largo plazo en modo económico y seguro, demandó del esfuerzo conjunto de todos los sectores de la Industria Nuclear Argentina. La experiencia adquirida durante este proyecto generó personal capacitado para afrontar un nuevo ciclo de operación, con el objetivo de mejorar la buena performance de los primeros 30 años de operación de CNE.