

# Cómo simplificar el transporte y el almacenamiento del combustible gastado de los reactores nucleares de potencia

Nicole Jawerth

El almacenamiento y el transporte de combustible nuclear gastado altamente radiactivo requiere adoptar precauciones y medidas de seguridad tecnológica y física firmes. Hasta la fecha, por lo general se han utilizado contenedores independientes, también conocidos como cofres, para almacenar y transportar el combustible gastado desde las centrales nucleares hasta la planta de almacenamiento y, en última instancia, a la instalación en que sería sometido a disposición final o a reciclado. Existe, sin embargo, otro método que simplifica este proceso, con lo que se reducen los costos y aumenta la seguridad: utilizar cofres de doble uso, aptos tanto para el almacenamiento como para el transporte.



Para saber más sobre estos cofres tan especiales y su función en la gestión segura del combustible nuclear gastado, Nicole Jawerth, Directora Editorial del *Boletín del OIEA*, entrevistó a Bernd Roith, funcionario de la Sección de Transporte y Gestión Previa a la Disposición Final, de la Inspección Federal de Seguridad Nuclear de Suiza (ENSI). El Sr. Roith lleva ocho años trabajando en el ámbito de las soluciones de transporte y almacenamiento del combustible nuclear gastado y, además, suele participar en calidad de experto en proyectos del OIEA para fortalecer la gestión segura del combustible gastado.

**P: El combustible nuclear gastado es una mezcla de elementos radiactivos, como el uranio y el plutonio, por lo que es fundamental que su manipulación se lleve a cabo en condiciones de seguridad tecnológica y física. ¿Qué son exactamente los cofres de doble uso y qué papel desempeñan en la gestión tecnológica y físicamente segura del combustible gastado?**

**R:** No existe una solución universal para la gestión del combustible gastado: cada país tiene sus propios procesos y estrategias. Algunos almacenan el combustible gastado en piscinas; otros utilizan sistemas basados en contenedores o construcciones especiales que permiten el almacenamiento en seco, y existe incluso un tercer grupo de países que ha optado por reprocesarlo.

Los cofres de doble uso son una de las alternativas para el almacenamiento en seco y el transporte. Están diseñados para garantizar que no haya emisiones de material radiactivo, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte. Mientras que sus características exactas dependen de las necesidades nacionales en materia de gestión del combustible gastado, los cofres suelen ser contenedores grandes y bastante estrechos, con forma de barril, que albergan el combustible nuclear gastado o desechos radiactivos de actividad alta durante el transporte y el almacenamiento provisional. Habitualmente los cofres de doble uso están hechos de acero o de hierro fundido y cuentan con un sistema de doble tapa con tornillos que impide las fugas pero, al mismo tiempo, permite recuperar el combustible de manera fácil y segura según sea necesario.

Todos los cofres de doble uso deben respetar unas normas de seguridad estrictas y cumplir cuatro funciones principales: integridad mecánica, evacuación del calor, blindaje y control de la criticidad. La necesidad de condensar todas estas características en un único diseño y de ajustarse a la normativa internacional en materia de transporte y a los requisitos nacionales para el almacenamiento convierten el diseño y la utilización de estos cofres en procesos muy complejos. Sin embargo, una vez instalados, simplifican otras etapas del proceso de gestión.

**P: ¿Qué ventajas ofrecen los cofres de doble uso respecto a otros métodos de almacenamiento?**

**R:** Los cofres de doble uso permiten prescindir de algunas de las etapas de la manipulación del combustible gastado. En general, muchas de las otras alternativas obligan a contar en cada etapa con distintos contenedores o instalaciones de almacenamiento, lo que supone transferencias de combustible adicionales a pesar de que esos contenedores no suelen estar diseñados para ser transportados por la vía pública. Los cofres de doble uso, por su parte, pueden llenarse con combustible y depositarse en un almacenamiento provisional hasta el momento de su transporte al almacén final o la planta de reprocesamiento, sin necesidad de manipulación ni embalaje adicionales, lo que los convierte en una de las opciones más atractivas para los países en los que el combustible gastado se transporta por la vía pública.

## P: ¿Qué papel desempeña el OIEA en el diseño y la utilización de los cofres de doble uso?

**R:** El diseño de los cofres de doble uso depende del tipo de instalación de almacenamiento y de su ubicación, por lo que no es sencillo definir requisitos concretos que se ajusten a todos los cofres de este tipo que se usan en todo el mundo sin tomar en cuenta estas diferencias. El OIEA ha establecido requisitos de seguridad en relación con el transporte de los cofres de doble uso y está facultado para armonizar los distintos requisitos en materia de almacenamiento que cada país ha fijado en el caso de estos cofres. De este modo, cuando los países comienzan a producir energía nuclear, pueden recurrir a los documentos de apoyo del OIEA para determinar si les conviene utilizar cofres de doble uso y cómo diseñarlos y emplearlos para gestionar el combustible gastado.

Además, el OIEA coordina actividades de investigación sobre cómo optimizar el diseño y la utilización de los cofres de doble uso. Por ejemplo, una de las cuestiones examinadas en las reuniones del OIEA está relacionada con el envejecimiento del combustible almacenado en seco. Por lo general, aunque los cofres de doble uso se diseñan para poder ser utilizados al menos durante 40 o 50 años, actualmente se está analizando la posibilidad de emplearlos durante 100 años o incluso más. Para ello podría ser necesario introducir cambios en los diseños actuales o diseñar nuevos cofres de doble uso a fin de disminuir las posibles repercusiones en ellos del almacenamiento a largo plazo y garantizar que sigan cumpliendo unas normas de seguridad estrictas, tanto si se utilizan para el transporte como para el almacenamiento.

## P: ¿Qué depara el futuro a los cofres de doble uso?

**R:** Debido a que las centrales nucleares no dejan de evolucionar, los encargados de diseñar estos cofres tratan constantemente de mejorar sus diseños. Conforme aumenta el período de explotación de las centrales nucleares, también lo hace el volumen de combustible gastado que se genera, de modo que hay que optimizar el diseño de los cofres de doble uso para maximizar el combustible que pueden albergar. Esto significa recurrir a nuevos materiales para poder almacenar el combustible durante más tiempo y gestionar mayores cargas térmicas, ya que las centrales nucleares utilizan más combustible enriquecido. En este sentido, también cabe la posibilidad de que los nuevos diseños sean más simples, lo que haría que su fabricación fuera más sencilla y económica, sin por ello dejar de cumplir todos los requisitos en materia de transporte y almacenamiento.

Algunos países han optado por eliminar gradualmente su producción de energía nuclear, y la generación actual de expertos se jubilará tarde o temprano. Es posible que el interés de la generación más joven por trabajar en esta industria también disminuya, pero es innegable que seguiremos necesitando personal de cara al futuro; ahí es donde el OIEA puede desempeñar de veras una función esencial organizando cursos de aprendizaje electrónico e impartiendo capacitación para crear conocimientos.

## Cofres de doble uso en la instalación de almacenamiento de ZWILAG, en Suiza.

(Fotografía: ZWILAG)

