

Bajo un mismo techo: la estrategia integrada de Rusia para la gestión del combustible gastado

Nicole Jawerth

Una ventanilla única para gestionar el combustible gastado. Así se podría describir el Complejo Minero y Químico (MCC) de Rusia, situado en las proximidades de Krasnoyarsk, en Siberia, y concebido para manipular en un único emplazamiento el combustible gastado en sus distintas etapas. En muchos países, estas actividades, relacionadas con combustible que ya no es útil pero que sigue siendo muy radiactivo, se llevan a cabo en instalaciones independientes que, en algunos casos, se encuentran a cientos de kilómetros de distancia entre sí. La estrategia nacional de Rusia para la gestión del combustible gastado, basada en un enfoque integrado, tiene por objetivo mejorar la eficiencia, reducir los gastos y optimizar la seguridad tecnológica y física.

“La industria rusa de la energía nucleoelectrónica sigue evolucionando y aumentando su aportación a la canasta energética global del país, por lo que necesitamos asegurarnos de que la gestión del combustible gastado sea fiable, sostenible y segura”, señala Anzhelika Khaperskaya, directiva superior de la oficina encargada del proyecto sobre gestión del combustible nuclear gastado, adscrita a la Corporación Estatal de Energía Atómica (Rosatom) de Rusia, y una de las artífices del enfoque integrado. “El complejo integrado nos ayudará a reducir la necesidad de transportar materiales o desechos nucleares y nos permitirá concentrar las medidas de seguridad tecnológica y física en un solo lugar, lo que también es mejor desde un punto de vista económico”.

Situado en Siberia central, a unos 4000 kilómetros al este de Moscú, la reconversión del MCC en el marco de este enfoque integrado se inició en 2017. El personal y las instalaciones con que contaba ya el emplazamiento brindaron la infraestructura necesaria para poner en marcha la integración.

Hasta entonces, Rusia principalmente almacenaba su combustible gastado y procesaba parte de este en la planta RT-1 de Mayak Production Association, cerca de Ekaterimburgo, a unos 1600 kilómetros al este de Moscú, en Siberia occidental.

A diferencia de esa planta, dedicada sobre todo a actividades de reprocesamiento y que cuenta con una pequeña instalación piloto de fabricación, el MCC ya permite el almacenamiento en húmedo y en seco de combustible gastado, dispone de instalaciones de reprocesamiento y de fabricación de combustible nuevo para reactores de agua ligera y reactores rápidos y tendrá, en el futuro, un laboratorio de investigación subterráneo para la disposición final de desechos de actividad alta. Está previsto que la integración completa del complejo y su entrada en funcionamiento sean una realidad para 2035.

Simplificación del proceso

En todas las etapas del proceso de gestión deben adoptarse medidas de seguridad tecnológica y física para proteger a las personas y el medio ambiente y reducir al mínimo el riesgo de ataques, robos o uso indebido de los materiales nucleares.

Por ejemplo, el combustible gastado suele realizar varios viajes, en primer lugar desde donde se utilizó, como una central nuclear, y posteriormente entre instalaciones situadas en diferentes emplazamientos para su almacenamiento, reprocesamiento, fabricación o disposición final. El traslado de materiales nucleares exige adoptar medidas de seguridad tecnológica y física adicionales.

“En las distintas fases de la estrategia integrada hemos dispuesto lo necesario para eliminar los riesgos en materia de seguridad tecnológica y física a fin de proteger a las personas y el medio ambiente. Por ejemplo, hemos concentrado varios procesos de gestión, concretamente el almacenamiento en húmedo y en seco, el reprocesamiento y la fabricación de combustible nuevo, en un emplazamiento del MCC para reducir al mínimo el transporte de los materiales nucleares”, explica Petr Gavrilov, Director General del MCC, adscrito al Rosatom.

Un paso esencial al establecer el nuevo enfoque fue encontrar fórmulas eficaces para reducir el número de procesos. Expertos del MCC, de instituciones líderes de la industria y de la Academia de Ciencias de Rusia trabajaron conjuntamente para seleccionar, probar y, en algunos casos, desarrollar nuevas tecnologías, equipos y métodos que cumplieran las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física del OIEA y pudieran solucionar desafíos científicos y técnicos complejos.

Por ejemplo, el MCC se va a encargar de reprocesar un nuevo tipo de combustible de uranio-plutonio llamado REMIX. Este combustible ha sido desarrollado como parte del enfoque integrado para reducir al mínimo los tiempos de almacenamiento del combustible gastado y disminuir la cantidad de desechos radiactivos que deben someterse a disposición final. A diferencia de otros tipos de combustible nuclear para reactores de agua ligera, el REMIX se puede reciclar hasta siete veces en las centrales nucleares actuales, lo que quiere decir que puede suministrar combustible nuclear en cantidad suficiente para cubrir toda la vida útil de un reactor de agua ligera de una central.



Interior de un puesto de control del MCC. El personal supervisa cómo los conjuntos de combustible nuclear gastado se trasladan automáticamente desde la instalación de almacenamiento en húmedo hasta la instalación de almacenamiento en seco.

(Fotografía: MCC-press)

“Hemos estado desarrollando tecnologías de reprocesamiento, reciclaje y separación nuevas e innovadoras, así como infraestructura relacionada con el ciclo del combustible nuclear. Esencialmente, estamos intentando mitigar las repercusiones de la gestión del combustible gastado y favorecer el desarrollo sostenible en el futuro, reciclando varias veces el uranio y el plutonio para su uso en reactores termonucleares y reactores rápidos, y reduciendo la radiotoxicidad de los desechos radiactivos”, afirma la Sra. Khaperskaya.

Estrategias nacionales

En 2018 la energía nucleoelectrica representaba el 18,4 % de la producción energética de Rusia. Las centrales nucleares, los reactores de investigación y los submarinos del país producen aproximadamente 700 toneladas de combustible nuclear gastado al año. Rusia tiene previsto ampliar su industria nuclear, en particular con la implantación a gran escala de reactores rápidos, y se espera que el sistema integrado del MCC ayude a reducir al mínimo las repercusiones de dicha ampliación.

“La manipulación segura del combustible nuclear gastado es una orientación estratégica del desarrollo de la energía nucleoelectrica de Rusia. Es necesario proporcionar un almacenamiento seguro y eficaz en función del costo tanto para el combustible nuclear gastado duradero como para el recientemente producido, a fin de responder a las necesidades en materia de energía nucleoelectrica”, indica el Sr. Gavrilov, quien añade que “el complejo integrado mejorará la eficiencia y la competitividad de la industria nuclear rusa y hará que la energía nuclear sea todavía más segura y más respetuosa con el medio ambiente”.

El enfoque integrado de Rusia no es sino un ejemplo de la manera en que un país puede gestionar su combustible nuclear gastado. Todos los países que tienen programas de energía nucleoelectrica cuentan con políticas y estrategias nacionales relativas a la gestión del combustible gastado.

Las estrategias nacionales se adaptan a las dimensiones y las necesidades del programa nuclear del país, y velan por que encaje en el plan energético nacional general. Si bien cada estrategia es diferente, la mayoría abordan los aspectos técnicos, políticos, socioeconómicos y relacionados con la seguridad tecnológica y física de las distintas etapas de la gestión del combustible gastado, con lo que se garantiza la observancia de las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física del OIEA.

Aunque la responsabilidad de la gestión segura del combustible nuclear gastado recae en los países, el OIEA proporciona orientaciones técnicas y les presta apoyo en la tarea de intercambiar información para que elaboren estrategias bien fundamentadas. Asimismo, ofrece conocimientos especializados y apoyo a la capacitación para aplicar estas estrategias. Dado que el combustible nuclear gastado es una forma de material nuclear, las salvaguardias del OIEA también desempeñan una función primordial para garantizar que dicho combustible no se utilice de manera indebida ni se desvíe de los usos pacíficos.