

Verificar la investigación

Aplicación de salvaguardias en los reactores de investigación

Adem Mutluer



Inspectores de salvaguardias del OIEA reciben capacitación para comprobar todo el material nuclear en una instalación de reactor de investigación. (Fotografía: D. Calma/OIEA)

Una parte importante de la labor del OIEA en materia de verificación nuclear consiste en asegurarse de que los materiales y la tecnología nucleares se utilizan con fines pacíficos. Mientras que solo 30 países poseen centrales nucleares e instalaciones del ciclo del combustible, más de 50 explotan reactores de investigación. En 2018, se aplicaron salvaguardias del OIEA en unas 150 instalaciones con reactores de investigación. Estas instalaciones suponen un desafío en materia de salvaguardias puesto que, a diferencia de los reactores nucleares de potencia, los diseños de los reactores de investigación varían considerablemente, y las medidas de salvaguardias que se les aplican tienen que adaptarse en función del tipo de reactor.

“Que la potencia sea baja no significa que haya menos motivos de preocupación”, explica Djamel Tadjer, inspector superior encargado de la coordinación a nivel de los Estados en el OIEA. “Mientras que los reactores de investigación ofrecen importantes beneficios en esferas como la salud y el desarrollo, sigue existiendo la posibilidad de que el material nuclear se desvíe de los usos pacíficos o de que el reactor se utilice de manera indebida. Así pues, la aplicación de salvaguardias en los reactores de investigación es una parte fundamental de la labor de verificación del OIEA”.

Un subproducto de los reactores de investigación es el plutonio, un material que se puede utilizar para producir energía nucleoelectrónica y en la investigación, pero que también

es un ingrediente de la fabricación de armas nucleares. Y aunque un único reactor de investigación produce una cantidad de plutonio pequeña, este hecho sigue constituyendo un motivo de preocupación desde el punto de vista de las salvaguardias.

Durante la verificación, el OIEA considera el tiempo que un reactor de investigación necesita para producir una cantidad significativa de material nuclear, es decir, la cantidad aproximada de material nuclear respecto de la cual no se puede excluir la posibilidad de fabricar un dispositivo explosivo nuclear. El OIEA recibe asimismo información del Estado anfitrión sobre el diseño y la configuración de la instalación, así como sobre la forma, la cantidad, la ubicación y el flujo del material que se está utilizando. Sobre la base de esta información, el OIEA establece un enfoque de salvaguardias adaptado a las especificaciones de la instalación. El OIEA puede entonces verificar la corrección y la exhaustividad de la información sobre el diseño facilitada por el Estado y confirmar que la instalación y el material nuclear allí presente se están utilizando de acuerdo con la información notificada.

Diferentes usos y diseños

Muchas instalaciones de reactores de investigación contienen celdas calientes. Estas cámaras de contención protegen a los trabajadores de la radiación nuclear; el trabajador permanece fuera de la celda y utiliza brazos manipuladores para manejar de forma segura el equipo y los materiales nucleares situados

en el interior de la cámara. Las celdas calientes se emplean sobre todo para separar isótopos con fines médicos, pero también pueden utilizarse para extraer plutonio a pequeña escala del combustible irradiado producido por un reactor de investigación. Los inspectores de salvaguardias del OIEA están capacitados para detectar la extracción de plutonio.

Un número más reducido de reactores de investigación utilizan uranio muy enriquecido (UME) —uranio enriquecido por encima del 20 % en uranio 235—, que es otro material que puede utilizarse para fabricar armas nucleares. Aunque muchos reactores de investigación ya se han convertido para funcionar con uranio poco enriquecido (UPE) —que no se puede utilizar directamente para fabricar armas nucleares—, los inspectores de salvaguardias del OIEA comprueban aun así todo el material nuclear presente en la instalación del reactor de investigación a fin de verificar la corrección y la exhaustividad de la declaración presentada por el Estado.

“Debido a las diferencias en el diseño y el uso de los reactores de investigación, no existe una lista de comprobación general para determinar que se cumplen los requisitos de salvaguardias en instalaciones de este tipo”, sostiene el Sr. Tadjer. “En su lugar, capacitamos a nuestros inspectores para que busquen indicios de uso indebido en los reactores de investigación y de desviación de materiales nucleares. El papel de los inspectores consiste en detectar incongruencias y, acto seguido, saber hacer las preguntas correctas”.

Cumplimiento de las obligaciones de salvaguardias

No obstante, la aplicación de salvaguardias no es tarea exclusiva de los inspectores del OIEA, pues los Estados también tienen que cumplir determinados requisitos. El OIEA ofrece a los Estados asistencia en el cumplimiento de

estos requisitos en lo que respecta a la incorporación de las salvaguardias en el diseño de una instalación, la realización de la contabilidad del material nuclear y el cumplimiento de los requisitos jurídicos de la aplicación de salvaguardias. Esta asistencia incluye orientaciones sobre cómo incorporar las consideraciones relativas a las salvaguardias al diseño de los reactores de investigación. El OIEA ofrece también misiones de asesoramiento en el país con el objetivo de ayudar a los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SNCC) a cumplir sus obligaciones.

Considerar los requisitos de salvaguardias en una fase temprana del proceso de diseño del reactor de investigación permite reducir los requisitos relativos a la verificación de los materiales nucleares que se exigirán en el futuro al explotador de la instalación. Por ejemplo, la posibilidad de aplicar la monitorización a distancia es eficaz desde el punto de vista de los costos y mantiene la eficacia de las salvaguardias, al tiempo que reduce la necesidad de actividades de inspección *in situ*. Un ejemplo de monitorización a distancia es el uso de un monitor termohidráulico de potencia avanzado, que evalúa el flujo de refrigerante y la extracción de calor para calcular la producción de plutonio del reactor. Si saben cuánto plutonio produce el reactor durante un período de tiempo determinado, los inspectores pueden adaptar la frecuencia de las inspecciones, lo que ahorra tiempo al inspector y al explotador.

“En la aplicación de salvaguardias en los reactores de investigación, como sucede con la aplicación de salvaguardias en cualquier instalación nuclear, la cooperación entre el Estado y el OIEA es muy importante”, sostiene el Sr. Tadjer. “Trabajando juntos y utilizando tecnología moderna, como el monitor termohidráulico de potencia avanzado, el OIEA puede verificar de forma más eficaz y eficiente que el material nuclear sigue utilizándose con fines pacíficos”.

Una celda caliente es una cámara de contención que protege a los trabajadores de la radiación nuclear.

(Fotografía: OIEA)

