

Valencia / Madrid, jueves 7 de noviembre de 2019

## El CSIC desarrolla un sistema para mejorar el desmantelamiento de las centrales nucleares

- Se trata de un dispositivo portátil que mide la distribución del contenido radiactivo en los contenedores de residuos nucleares para reducir costes y volumen de almacenamiento



El dispositivo portátil GUALI permite mejorar la clasificación de los residuos nucleares. / Foto: IFIC

La gestión de los [residuos radiactivos](#) es una cuestión importante desde el punto de vista ambiental y económico. La próxima década afronta el cierre de muchas centrales nucleares en todo el mundo, entre ellas las siete que aún funcionan en España. El coste del desmantelamiento en nuestro país se estima en 4.000 millones, a los que se suman los gastos de gestionar los residuos radiactivos. Así, una correcta y eficiente clasificación de estos residuos es vital, puesto que el espacio para almacenarlos es muy limitado. Investigadores del [Instituto de Física Corpuscular \(IFIC\)](#), centro mixto del

CSIC y la Universitat de València, han desarrollado un sistema que ayuda a clasificar los residuos generados en el desmantelamiento de centrales nucleares que permitirá reducir costes y volumen de almacenamiento. El sistema se ha desarrollado junto con la empresa pública encargada de gestionar los residuos, ENRESA, y se ha probado con éxito en el desmantelamiento de la central de Zorita.

El sistema, denominado GUALI (Gamma Unit Advanced Location Imager), consiste en un dispositivo portátil compuesto por un detector de cristal centellador acoplado a un fotosensor sensible a la posición, que detecta la radiación gamma procedente de los isótopos radiactivos y determina su distribución mediante espectrometría. Al combinar estos datos con una cámara frontal para determinar las coordenadas espaciales, GUALI permite ubicar las zonas más activas dentro de los contenedores donde se almacenan los residuos generados en el desmantelamiento de la central. Los detectores utilizados actualmente en esta fase del proceso solo son capaces de distinguir los isótopos radiactivos presentes, por lo que suponen que la actividad se distribuye de forma homogénea en todo el contenedor.

En la gestión de residuos nucleares, el volumen importa. De las 100.000 toneladas generadas en el desmantelamiento de la central José Cabrera (Zorita), 9.000 se catalogaron como residuos radiactivos. Estos se clasifican según su actividad: los de alta, que incluyen elementos con periodos de desintegración superiores a 30 años (combustible nuclear y componentes del reactor), se ubican durante unos años en terrenos de la propia central, a la espera de resolver la ubicación del Almacén Temporal Centralizado (ATC). Los de media y baja actividad, la gran mayoría (tierra y materiales de construcción), se almacenan en [las instalaciones de ENRESA en El Cabril \(Córdoba\)](#), que se encuentran casi al 80% de su capacidad.

“Por eso es tan importante conocer con detalle cómo se distribuyen los radioisótopos en los contenedores y posibilitar que sean lo más homogéneos posibles”, explica **Luis Caballero Ontanaya**, uno de los investigadores del IFIC que ha desarrollado GUALI. Caballero tiene experiencia en el campo de la física médica y medicina nuclear, donde se utilizan cámaras gamma para diagnóstico del cáncer.

La aplicación de esta técnica a la gestión de residuos nucleares surgió de un encuentro entre investigadores y empresas organizado por la [Red Consolider CPAN](#) en 2014, donde los miembros del Grupo de Espectroscopía Gamma y de Neutrones del IFIC coincidieron con representantes de ENRESA. El proyecto se ha desarrollado mediante un contrato entre ENRESA y el CSIC, y ha dado lugar a dos patentes.

“Los elementos innovadores contemplan la reconstrucción del espacio y las técnicas de incorporación de esta nueva información a sensores gamma, el empleo de cámaras gamma desarrolladas bajo parámetros de investigación de medidas precisas de tiempo de vuelo de neutrones y la experiencia en el grupo de desarrollos de detectores para física médica, como el primer PET de mamografía desarrollado en España”, explica **Francisco Albiol Colomer**, otro de los investigadores del IFIC responsable del proyecto.

“GUALI permite la caracterización de los isótopos radiactivos y su distribución dentro del contenedor”, resume Caballero. “Además, hemos diseñado un dispositivo portátil,

que permitirá su utilización en las diferentes áreas de la central nuclear durante el proceso de desmantelamiento, y de uso autónomo por el equipo de ENRESA mediante un software para el análisis de datos”. El primer prototipo de GUALI se ha probado en el desmantelamiento de la central José Cabrera, la primera en funcionar en España (1968) y la primera donde el proceso se realiza de forma completa (aproximadamente 10 años, 2010-2020).

En la actualidad, el equipo del IFIC continúa colaborando con ENRESA para continuar adaptando este sistema a las características propias del proceso de caracterización de residuos radiactivos. Dentro de esta colaboración se ha desarrollado la tesis doctoral de José Luis Leganés, titulada “Uso de detectores de la radiación para el desarrollo de técnicas de reconstrucción espacial en residuos radiactivos”.

La siguiente fase de GUALI incluirá el desarrollo de nuevas técnicas de reconstrucción espacial basadas en inteligencia artificial y mejoras para realizar medidas directamente en las distintas instalaciones de la central nuclear en la fase previa de caracterización de los materiales radiactivos. Estas mejoras se probarán en el desmantelamiento de Santa María de Garoña (Burgos), la última central nuclear en parar donde ENRESA tiene previsto comenzar los trabajos en 2021. El calendario de cierre de las nucleares en España prevé el cierre escalonado de las siete que aún funcionan en el periodo 2027-2035, además esta tecnología podría aplicarse en cualquier central del mundo y se espera colaborar con varias empresas para lograrlo. Mucho trabajo por delante para GUALI.

Los investigadores Luis Caballero y Francisco Albiol tienen una importante experiencia en la transferencia de resultados de investigación gracias a su colaboración con empresas. Caballero fue pionero en la utilización de tecnología PET para la visualización de tumores de mama en casos complejos o en estadios tempranos de la enfermedad, con la empresa spinoff del CSIC Oncovisión, de la que fue director técnico. Por su parte, Albiol ha desarrollado soluciones implantadas en el sector eléctrico, la construcción, la seguridad nacional y la medicina. En este último campo, ha sido recientemente finalista del Digital Mammography DREAM Challenges, un proyecto mundial impulsado por las principales instituciones americanas de lucha contra el cáncer junto a multinacionales como IBM y Amazon.

**Isidoro García / CSIC Comunicación**