



Bruselas, 29.4.2024
COM(2024) 181 final

INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO

sobre la ejecución de los trabajos en el marco del programa de ayuda a la clausura nuclear en Bulgaria, Eslovaquia y Lituania y el programa del JRC en 2022 y años anteriores

1. RESUMEN Y PUNTOS DESTACADOS

Los programas de clausura nuclear cofinanciados por la Unión Europea en Bulgaria, Eslovaquia y Lituania cumplieron los principales objetivos establecidos en el anterior marco financiero plurianual (MFP 2014-2020). Para el actual MFP 2021-2027 se fijaron nuevos objetivos y se efectuó la unión al programa de clausura y gestión de residuos radiactivos del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea con arreglo a los mismos reglamentos de financiación. La cofinanciación concedida a partir de 2021 dará lugar a la finalización de la clausura en Eslovaquia y Bulgaria, y al mismo tiempo ayudará a Lituania a emprender el desmantelamiento efectivo de los reactores de Ignalina, un reto tecnológico nunca antes afrontado a escala mundial. La financiación también garantizará un progreso constante de las actividades que se realicen antes y durante la clausura, principalmente en el centro del JRC en Italia, así como la gestión de residuos y la retirada de equipos obsoletos en los otros tres centros del JRC (Bélgica, Alemania y los Países Bajos) con infraestructuras de investigación nuclear operativas.

Durante 2022, las actividades preparatorias de los próximos proyectos clave avanzaron de nuevo a un ritmo más lento de lo previsto, a pesar del avance de los trabajos sobre el terreno, que fue excelente en algunos casos concretos.

Los aspectos destacados de la ejecución de los programas en 2022 son los siguientes:

- en Bulgaria, se completó la descontaminación de reactores para preparar el posterior desmantelamiento seguro, y se llevaron a cabo nuevos avances en la construcción del depósito próximo a la superficie para residuos de actividad baja e intermedia;
- en Eslovaquia, se completó el desmantelamiento de los reactores; todos sus componentes se fragmentaron, descontaminaron y embalaron;
- en Lituania, se finalizó la retirada de los elementos de combustible gastado de la piscina de combustible gastado y a partir de ahora se iniciarán los preparativos para el desmantelamiento de los dos reactores;
- el reciclado de grandes cantidades de materiales, en concreto metales; por ejemplo, en Eslovaquia, el índice de liberación de metales del control reglamentario superó el 95 %, y se han reciclado más de 3 500 toneladas;
- en el centro del JRC de Ispra, la instalación de almacenamiento provisional comenzó las operaciones de almacenamiento de residuos de muy baja actividad sin acondicionar, se presentó la solicitud de clausura del reactor de investigación y la instalación de celdas calientes, y se firmó un contrato para la retirada de materiales nucleares nuevos;
- en el caso de los otros centros del JRC (Petten, Karlsruhe y Geel), el programa siguió centrándose en la reducción del inventario de residuos heredados y en los trabajos preparatorios de planificación y la financiación para el almacenamiento definitivo.

La clausura de instalaciones nucleares y la gestión de los residuos generados en el marco de un instrumento común en el MFP 2021-2027 aprovecha las sinergias y el intercambio de conocimientos con vistas a garantizar la difusión de conocimientos y el retorno de la experiencia a través de una plataforma específica creada por el JRC. El enfoque sinérgico promovido por la Comisión Europea se ha materializado plenamente en Bulgaria, donde los equipos y procesos de descontaminación utilizados anteriormente en Eslovaquia se desplegaron con éxito, con una eficiencia y un ahorro de costes mucho más elevados. Esta experiencia positiva se reproducirá en todos los centros cuando proceda, bajo el patrocinio de la Comisión Europea.

2. MARCO DE LOS PROGRAMAS

El marco financiero plurianual (MFP) 2021-2027 incluye programas de financiación para la clausura y la gestión de residuos radiactivos, que se establecen en dos Reglamentos ⁽¹⁾ («los Reglamentos») que ofrecen un marco común para las centrales nucleares de Kozloduy (unidades 1 a 4) en Bulgaria, la central nuclear de Bohunice V1 en Eslovaquia, la central nuclear de Ignalina en Lituania y las instalaciones de investigación nuclear del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea en Bélgica, Alemania, Italia y los Países Bajos.

En el presente informe se expone la ejecución de los trabajos realizados hasta 2022 en el marco de dichos programas de conformidad con el artículo 10 de los Reglamentos.

2.1. Programas de asistencia para la clausura de instalaciones nucleares

El primer conjunto de programas, también conocidos como «Programas de asistencia para la clausura de instalaciones nucleares» (NDAP), proporciona ayuda financiera para la clausura de una lista específica de ocho reactores nucleares situados en Bulgaria, Lituania y Eslovaquia. Los programas se iniciaron a principios de la década de 2000 y están basados en planes de clausura que incluyen disposiciones claras sobre el alcance, el presupuesto y la planificación. El almacenamiento definitivo del combustible gastado y de los residuos radiactivos en un depósito geológico profundo no está incluido en los programas y debe ser gestionado por cada Estado miembro, tal como exige la Directiva 2011/70/Euratom del Consejo ⁽²⁾.

La Comisión Europea ha confiado la ejecución de estos programas al Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) en los tres centros (desde 2001); la Agencia Central de Gestión de Proyectos de Lituania (CPMA), para el programa de Ignalina (desde 2003); y la Agencia de Innovación y Energía de Eslovaquia (SIEA), para el programa de Bohunice (desde 2016).

2.2. Programa de clausura y gestión de residuos del JRC

El programa de clausura y gestión de residuos del JRC implica la ejecución un conjunto complejo de actividades y proyectos específicos con objetivos relacionados. En Ispra (Italia), donde la mayoría de las instalaciones nucleares dejaron de funcionar antes de 1999 y donde existe una estructura organizativa bien establecida desde la puesta en marcha del programa, los objetivos incluyen la conservación segura, los objetivos previos y durante la clausura, así como para la gestión de residuos, que abarcan una gama de instalaciones de gran tamaño y lotes de residuos obsoletos. En los demás centros del JRC, los objetivos se centran, en gran medida, en la gestión de residuos heredados, la minimización del inventario de residuos radiactivos y material nuclear, el

⁽¹⁾ Reglamento (Euratom) 2021/100 del Consejo, de 25 de enero de 2021, por el que se establece un programa financiero específico para la clausura de instalaciones nucleares y la gestión de residuos radiactivos y se deroga el Reglamento (Euratom) n.º 1368/2013 del Consejo (DO L 34 de 1.2.2021, p. 3).

Reglamento (UE) 2021/101 del Consejo, de 25 de enero de 2021, por el que se establece el programa de ayuda a la clausura nuclear de la central nuclear de Ignalina en Lituania y se deroga el Reglamento (UE) n.º 1369/2013 (DO L 34 de 1.2.2021, p. 18).

⁽²⁾ Directiva 2011/70/Euratom del Consejo, de 19 de julio de 2011, por la que se establece un marco comunitario para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos (DO L 199 de 2.8.2011, p. 48).

desmantelamiento de equipos obsoletos y de instalaciones relativamente pequeñas y en la definición de planes y la organización de equipos para llevar a cabo futuras actividades de clausura y gestión de residuos.

El JRC ejecuta directamente el programa de clausura y gestión de residuos; concretamente, el personal del JRC gestiona el programa y las actividades se externalizan. Como parte de los objetivos de los Reglamentos, se considera una opción estudiar la transferencia de las responsabilidades a los Estados miembros de acogida.

3. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA Y COFINANCIACIÓN

El apoyo financiero de la UE proporcionado por los Reglamentos permitirá a Bulgaria y Eslovaquia finalizar la clausura de los reactores en cuestión y ayudará a Lituania a proceder de forma segura y constante al desmantelamiento de la central nuclear de Ignalina, un proceso pionero en una escala sin precedentes que implica la recuperación y el embalaje de una gran cantidad de grafito irradiado.

En consecuencia, la financiación de los programas de Kozloduy y de Bohunice se completará dentro del actual MFP 2021-2027 y no se necesitará financiación adicional de la Unión Europea. Por el contrario, está previsto que el programa de Ignalina dure hasta 2038 y, por lo tanto, podría ser necesaria financiación adicional de la Unión Europea una vez finalizado el actual MFP, es decir, a partir de 2028. Sin embargo, esto no predetermina ningún debate sobre el futuro MFP.

Bulgaria y Eslovaquia han creado fondos nacionales específicos que proporcionan financiación para la clausura y la gestión de residuos radiactivos. Estos se complementan con otros recursos nacionales, que proceden principalmente de presupuestos nacionales. En el caso del programa de Ignalina, el Gobierno lituano se comprometió a aportar el 14 % del presupuesto total procedente de fuentes nacionales hasta el final del programa. Los Reglamentos introdujeron porcentajes máximos de cofinanciación para la contribución de la UE en el marco del MFP 2021-2027; estos índices son del 50 % para los programas de Kozloduy y de Bohunice y del 86 % para el programa de Ignalina.

El cuadro 1 muestra los porcentajes de financiación desde el inicio de los programas a principios de la década de 2000, así como el «Presupuesto finalizado», que incluye las contingencias y los riesgos. Sobre la base de las actividades de seguimiento y las evaluaciones de riesgos de 2022, la Comisión no tiene indicios de que los presupuestos vayan a aumentar.

Cuadro 1: Contribuciones financieras de los NDAP en millones EUR

NDAP	Estado miembro	Otros donantes	UE	Total	Presupuesto en el momento de la finalización
Kozloduy	35,7 %	0,6 %	63,7 %	100,0 %	1 358
Bohunice	40,5 %	0,7 %	58,8 %	100,0 %	1 220
Ignalina	14,0 %	0,7 %	60,5 %	75,2 % ⁽³⁾	3 345

Fuente: informes de seguimiento, programas de trabajo anuales, BERD, CPMA, SIEA.

El plazo para la clausura de las instalaciones del JRC se ampliará hasta la década de 2040, en el caso de Ispra, y de 2060, en el caso de Karlsruhe y Geel, ya que el programa también abarca instalaciones experimentales que siguen en funcionamiento. La selección del escenario de clausura que se aplicará finalizará en la última década de su vida operativa. El presupuesto actual estimado al término de las actividades de clausura en Ispra es de 926 millones EUR.

4. PROGRESO Y RESULTADOS

La Comisión Europea supervisa el progreso y los resultados con respecto a los objetivos establecidos en los Reglamentos, mediante un conjunto ampliado de indicadores de rendimiento definidos en los anexos de los Reglamentos, especialmente el sistema de gestión del valor ganado ⁽⁴⁾. A su vez, se supervisa el camino crítico de los programas ⁽⁵⁾ con la máxima atención y, cuando se detectan riesgos, se proponen medidas de mitigación.

En el caso de los NDAP, los riesgos de retraso en la finalización de los programas individuales son muy elevados a pesar de las medidas de mitigación. Aunque las actividades en curso sobre el terreno se llevan a cabo de forma segura y no suscitan preocupación en términos de gastos y calendario, el lento despliegue de las actividades preparatorias de las próximas fases suscita dudas sobre la viabilidad de los programas antes de las fechas de finalización establecidas.

⁽³⁾ Los importes totales de la financiación del MFP 2021-2027 y de los MFP anteriores no cubren la totalidad del programa de LT, que está previsto que continúe más allá de 2027 (a diferencia de BG y SK).

⁽⁴⁾ ISO 21508:2018: Gestión del valor ganado en la gestión de proyectos y programas.

⁽⁵⁾ En la planificación de proyectos, el camino crítico es la secuencia más larga de tareas que deben llevarse a cabo para completar con éxito el proyecto. Si se produce un retraso en las tareas que constituyen el camino crítico, se retrasará todo el proyecto.

4.1. Bulgaria: programa de Kozloduy

Las unidades 1 a 4 de la central de Kozloduy son reactores VVER ⁽⁶⁾ 440/230. Las unidades 1 y 2 se cerraron en 2002, y las unidades 3 y 4, en 2006. Las unidades están situadas cerca de otras dos unidades (Kozloduy 5 y 6), que están en funcionamiento.

Bajo la supervisión del Ministerio de Energía, la Empresa Estatal de Residuos Radiactivos de Bulgaria (SERAW) es el operador autorizado encargado de la clausura, así como de la construcción y explotación de la instalación nacional de almacenamiento definitivo de residuos radiactivos de actividad baja e intermedia.

En 2022, SERAW ha intensificado sus actividades de descontaminación y desmantelamiento en los edificios de los reactores. Gracias a las similitudes de los reactores de Kozloduy y de Bohunice, pudieron compartirse experiencias, métodos y herramientas, con la consiguiente reducción de los riesgos y los costes. SERAW se benefició de los conocimientos técnicos eslovacos y desplegó el equipo de Bohunice utilizado para la descontaminación de los circuitos primarios. Como consecuencia, la descontaminación de cuatro unidades en Kozloduy se completó con resultados óptimos y en un plazo más corto. La figura 1 ilustra las mejoras derivadas de las sinergias y el intercambio de conocimientos.

Figura 1: Comparación de los resultados (porcentajes) y calendario (fechas) de la descontaminación de los reactores en Bohunice VI y las unidades 1 a 4 de Kozloduy.



Inmediatamente después de completar con éxito la descontaminación, SERAW acometió el desmantelamiento de los elementos grandes de los reactores, como las válvulas principales y las bombas de circulación.

La construcción del depósito próximo a la superficie para residuos de actividad baja e intermedia (instalación nacional de almacenamiento definitivo) comenzó en 2017 y finalizó en 2023. Este hito será clave para garantizar la finalización del programa de aquí a finales de 2030.

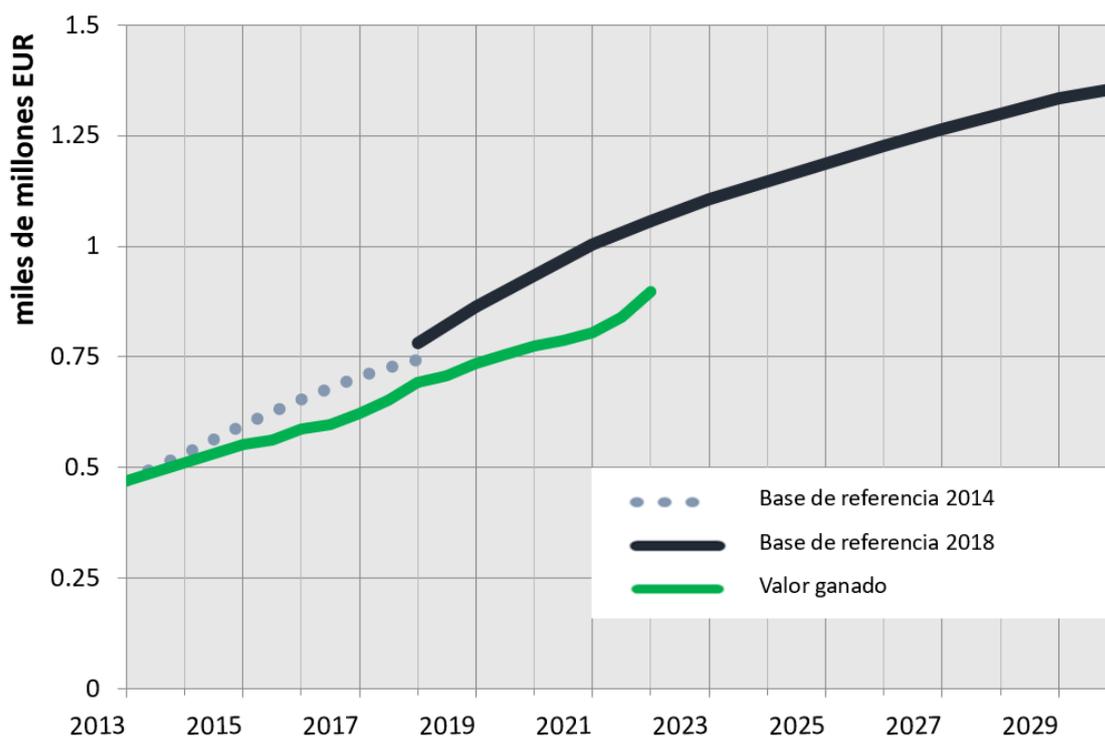
⁽⁶⁾ Los reactores VVER, en búlgaro *Водо-водяной энергетический реактор* / *vodo-vodyanoi energetichesky reaktor* (reactor de potencia agua-agua), son una serie de reactores de agua presurizada.

Las campañas operativas de la instalación de fusión de plasma ⁽⁷⁾ continuaron de forma satisfactoria: entre 2019 y 2022, SERAW ha llevado a cabo cinco campañas operativas y ha puesto en marcha la sexta, con lo que se ha obtenido una reducción del volumen de residuos de 50 veces por término medio. En el marco del intercambio de conocimientos, las características principales de este proyecto se presentan en un «producto de conocimiento» específico (véase la sección 5) para facilitar los expedientes justificativos de los gestores de residuos interesados de la Unión Europea.

En términos de indicadores clave de seguimiento, a finales de 2022 SERAW ha transformado 1 568 toneladas de metal (el 14 % del objetivo del MFP) y ha entregado para reciclar 6 527 toneladas de diversos materiales (el 50 % del objetivo del MFP), mientras que la cantidad de residuos radiactivos almacenados supera el 5 % del objetivo del MFP. ⁽⁸⁾

Las bases de referencia del rendimiento del programa se mantienen sin cambios, con la fecha de finalización de la ejecución fijada en 2030. En la figura 2 se muestra la cantidad de trabajo realizado (valor ganado) con respecto al plan (base de referencia). La base de referencia incluye imprevistos, lo cual explica parte del desfase comparado con los avances reales.

Figura 2: Programa de Kozloduy: progreso y resultados



⁽⁷⁾ La instalación de fusión de plasma es pionera en la reducción del volumen de los residuos radiactivos. Utiliza un tratamiento térmico a muy alta temperatura que produce una forma de residuos sólidos especialmente estable y segura. Según la estimación del operador, el proyecto supondrá un ahorro de alrededor del 40 % con respecto a otros tratamientos, como las técnicas de supercompactación, para la transformación y la eliminación de residuos de actividad baja.

⁽⁸⁾ Puede encontrarse más información sobre los indicadores de rendimiento en [Nuclear Decommissioning - Performance](https://europa.eu/european-council/en/nuclear-decommissioning-performance) [«Clausura nuclear: rendimiento»] (europa.eu).

En general, los indicadores muestran que el programa de clausura de Kozloduy ha progresado bien en 2022. No obstante, las lecciones aprendidas en Bohunice demostraron que el riesgo de retraso en las próximas actividades debe abordarse con suficiente antelación. En 2021, la Comisión Europea solicitó la realización de una prueba de resistencia del calendario general para confirmar si podía cumplirse la fecha de finalización del programa y evaluar los riesgos y las medidas de mitigación. Los resultados preliminares de este ejercicio confirmaron que el riesgo de retraso de la fecha de finalización del programa es elevado, por lo que la Comisión ha solicitado a SERAW que elabore un plan de mitigación de riesgos bajo la supervisión del Ministerio de Energía.

4.2. Eslovaquia: programa de Bohunice

La central nuclear de Bohunice V1 consta de dos reactores VVER 440/230. La unidad 1 se cerró en 2006 y la unidad 2, en 2008. Las unidades están situadas cerca de otras dos unidades (Bohunice V2) que están en funcionamiento y otra (Bohunice A1) que se va a clausurar.

Bajo la supervisión administrativa del Ministerio de Economía, la empresa *Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť* (JAVYS) es el operador encargado de clausurar Bohunice V1. Su misión incluye la clausura segura de las instalaciones nucleares, y la gestión del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos en el territorio de Eslovaquia.

Durante 2022, JAVYS y sus contratistas han fragmentado, descontaminado y embalado todos los componentes de los reactores, lo que supone un hito clave en el proceso de clausura. El trabajo de campo avanzó a un ritmo bastante satisfactorio también en lo que respecta al desmantelamiento de otros sistemas del edificio de los reactores y actualmente se centra en la retirada del hormigón contaminado de las estructuras del edificio.

El proceso de descontaminación alcanzó un nivel de eficiencia muy alto, de hasta el 99 %: desde junio de 2019 hasta finales de 2022 se descontaminaron en conjunto 3 117 toneladas de materiales metálicos contaminados y se alcanzaron las cifras de 2 910 toneladas de materiales libres de restricciones y 173 toneladas que se transformarán posteriormente (desintegración, almacenamiento o fusión) antes de la liberación de las restricciones.

Por lo que respecta a los indicadores clave de seguimiento, a finales de 2022 JAVYS había retirado 5 155 toneladas de metal (el 16 % del objetivo del MFP) y había eliminado residuos radiactivos de actividad baja y muy baja, con lo que se alcanzó el 16 % del objetivo del MFP. ⁽⁹⁾

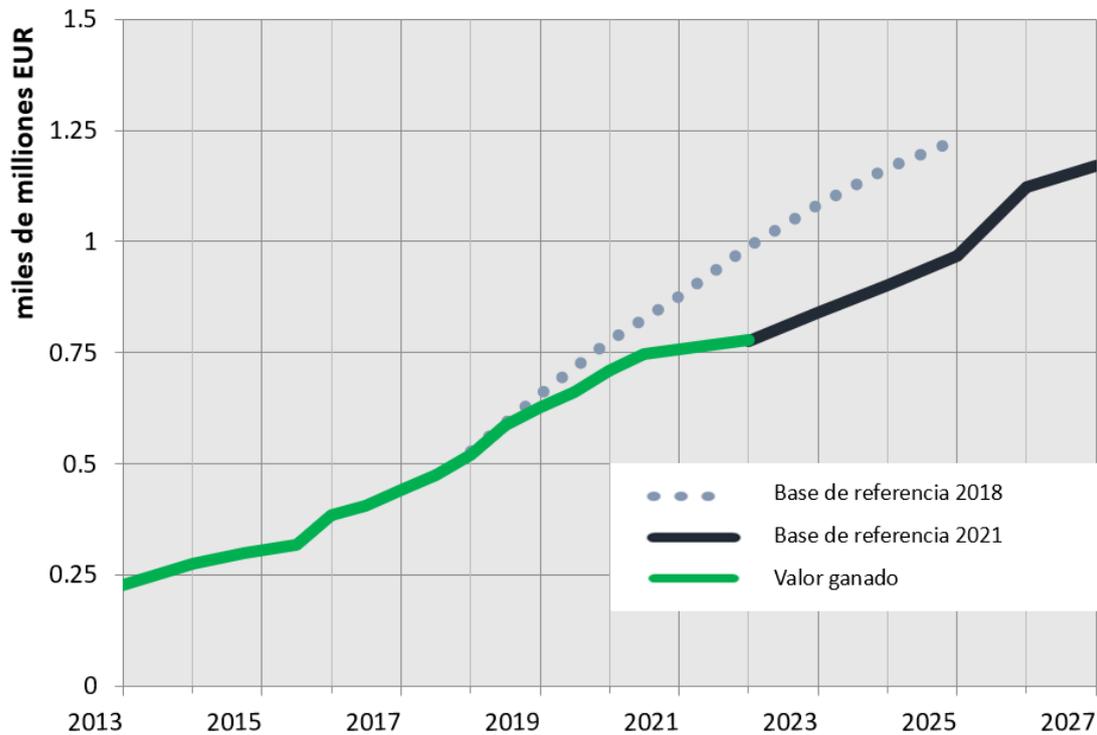
Como se ha indicado anteriormente ⁽¹⁰⁾, JAVYS tuvo que revisar el calendario general del programa y aplazar la fecha final hasta 2027 sin repercusiones en el presupuesto; por

⁽⁹⁾ Puede encontrarse más información sobre los indicadores de rendimiento en [Nuclear Decommissioning - Performance](#) [«Clausura nuclear: rendimiento»] ([europa.eu](#)).

⁽¹⁰⁾ Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la ejecución de los trabajos en el marco del programa de ayuda a la clausura nuclear en Bulgaria, Eslovaquia y Lituania y el programa del JRC en 2021 y años anteriores [COM(2022) 663 final].

lo tanto, existe una nueva base de referencia. La Figure 3 muestra la cantidad de trabajo realizado (valor ganado) con respecto al nuevo plan (base de referencia).

Figura 3: Programa de Bohunice: progreso y resultados



El programa de Bohunice es el más avanzado de los tres NDAP y podría ser la primera clausura finalizada de un reactor de tipo VVER en todo el mundo. No obstante, sigue siendo muy difícil cumplir la fecha final de 2027, ya que la contratación de obras para la demolición final del edificio de los reactores aún no se ha realizado, por lo que en este momento no pueden descartarse nuevos retrasos. Con el apoyo financiero de la Unión asignado, el programa ha alcanzado los hitos más importantes del proceso de clausura, ha reducido los riesgos radiológicos *in situ* en varios órdenes de magnitud y pronto preparará el edificio para su demolición en condiciones similares a las convencionales.

4.3. Lituania: programa de Ignalina

La central nuclear de Ignalina consta de dos reactores RBMK ⁽¹¹⁾ 1500. La unidad 1 se cerró en 2004 y la unidad 2, en 2009. Lituania no utiliza otros reactores nucleares.

Bajo la supervisión administrativa del Ministerio de Energía, la empresa estatal Ignalina Nuclear Power Plant (INPP) es el operador responsable de las instalaciones que se van a clausurar y, desde 2019, también de las instalaciones de almacenamiento definitivo de los residuos.

⁽¹¹⁾ Los reactores RBMK, en búlgaro *Реактор Большой Мощности Канальный* / *reaktor bolshoy moshchnosti kanalnyy* (reactor de condensador de alta potencia) son un tipo de reactores nucleares moderados por grafito (que también se instalaron en Chernóbil).

A finales de 2022, INPP había completado la retirada de los elementos de combustible gastado de los edificios de los reactores y los había transferido de forma segura a la instalación provisional de almacenamiento en seco. Fue un hito importante en términos de seguridad nuclear y de reducción del riesgo radiológico, que abrió el camino al desmantelamiento de los sistemas del núcleo de los reactores. Mientras tanto, INPP también finalizó la limpieza, el vaciado y la descontaminación de las piscinas de combustible gastado.

El desmantelamiento de los reactores de Ignalina representa un desafío tecnológico, ya que hasta ahora no se ha desmantelado el núcleo de grafito de un reactor de gran tamaño. En la primera fase, que se inició en 2020 y durará hasta 2027, INPP retirará todos los componentes periféricos de la cámara del reactor. El diseño de la posterior retirada del contenido de las cámaras (el grafito, las estructuras metálicas y el material de relleno) y el diseño de la instalación para el almacenamiento temporal de los residuos irradiados van precedidos de estudios de análisis de opciones ⁽¹²⁾, que se iniciaron en 2022 y en los que participan empresas expertas reconocidas internacionalmente. El retraso en el inicio de los análisis de opciones, debido a la complejidad de los preparativos de contratación entre las partes interesadas del programa, obligará a reevaluar la fecha de finalización del programa al finalizar la fase de los análisis de opciones.

INPP no ha completado según lo previsto el procedimiento de contratación pública para la construcción del depósito próximo a la superficie para residuos de actividad baja e intermedia debido a la acción legal de un licitador excluido. Sin embargo, INPP completó la construcción del vertedero para residuos de vida corta y de muy baja actividad; la primera campaña de carga se ha llevado a cabo y la puesta en servicio final está en curso. Tras la finalización con éxito de estas instalaciones, INPP tendrá todas las herramientas necesarias para el almacenamiento definitivo de los residuos radiactivos de vida corta en el marco del plan de clausura. Se está preparando un plan general para la conversión en depósito de la cámara de almacenamiento de los residuos bituminosos, bajo la vigilancia de los organismos reguladores pertinentes.

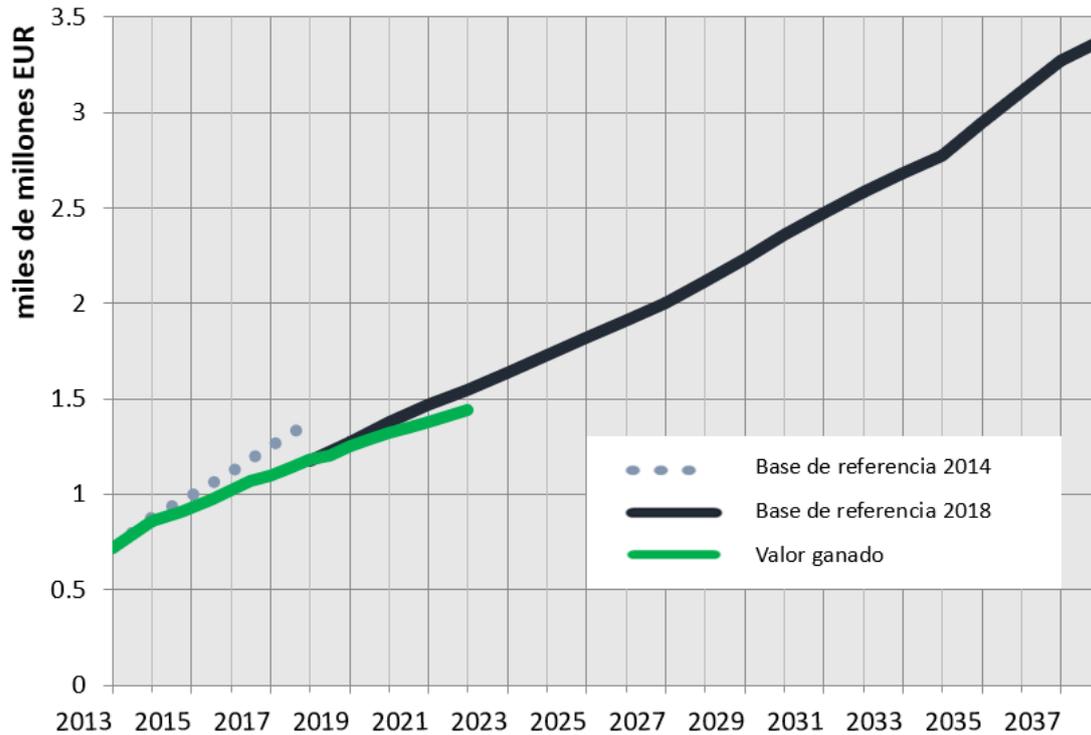
Por lo que respecta a los indicadores clave de seguimiento, a finales de 2022 INPP había desmantelado 384 toneladas de metal (el 9 % del objetivo del MFP), eliminado 4 094 m³ de residuos radiactivos de actividad muy baja (el 14 % del objetivo del MFP) y almacenado 678 m³ de residuos radiactivos de actividad baja e intermedia (el 7 % del objetivo del MFP). ⁽¹³⁾

Las bases de referencia del rendimiento del programa se mantienen sin cambios y establecen la fecha de finalización del programa en 2038. La Figure 4 muestra la cantidad de trabajo realizado (valor ganado) con respecto al plan (base de referencia).

⁽¹²⁾ El análisis de opciones es un proceso iterativo de identificación, evaluación y definición entre opciones.

⁽¹³⁾ Puede encontrarse más información sobre los indicadores de rendimiento en [Nuclear Decommissioning \(Lithuania\) - Performance](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&plugin=1) [«Clausura nuclear (Lituania): rendimiento»] ([europa.eu](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&plugin=1)).

Figura 4: Programa de Ignalina: progreso y resultados



4.4. Programas de clausura y gestión de residuos del JRC

El JRC es propietario de varias instalaciones de investigación, incluidos reactores de investigación, en Ispra (Italia), Karlsruhe (Alemania), Petten (Países Bajos) y Geel (Bélgica). Aunque el programa de clausura comenzó en Italia a principios de la década de 2000, las instalaciones de los demás centros siguen estando operativas y las actividades se limitan a la gestión de residuos heredados y a la retirada de materiales nucleares.

En Ispra, se están llevando a cabo varias actividades de gestión de residuos previas a la eliminación:

- se han llevado a cabo las actividades de diseño y fabricación para mejorar el sistema de caracterización de residuos y se espera que el proyecto finalice en 2023;
- la supercompactación de los residuos radiactivos se ha aplazado aproximadamente un año, a la espera de la reactivación de la instalación externa de supercompactación;
- la construcción de una instalación para la recuperación de residuos bituminados heredados que se encuentran enterrados mostró algunos retrasos debido la amplia campaña de caracterización que exigió el regulador para reanudar las obras *in situ*;
- la construcción de una instalación de inyección de cemento para residuos radiactivos se retrasó debido a problemas contractuales;
- tras la entrada en funcionamiento de la instalación de almacenamiento provisional, se transfirieron unos mil bidones para su almacenamiento;

- la transformación de residuos radiactivos avanzó más rápidamente de lo previsto, ya que se transformaron 346 toneladas de residuos y materiales (el objetivo eran 305 toneladas).

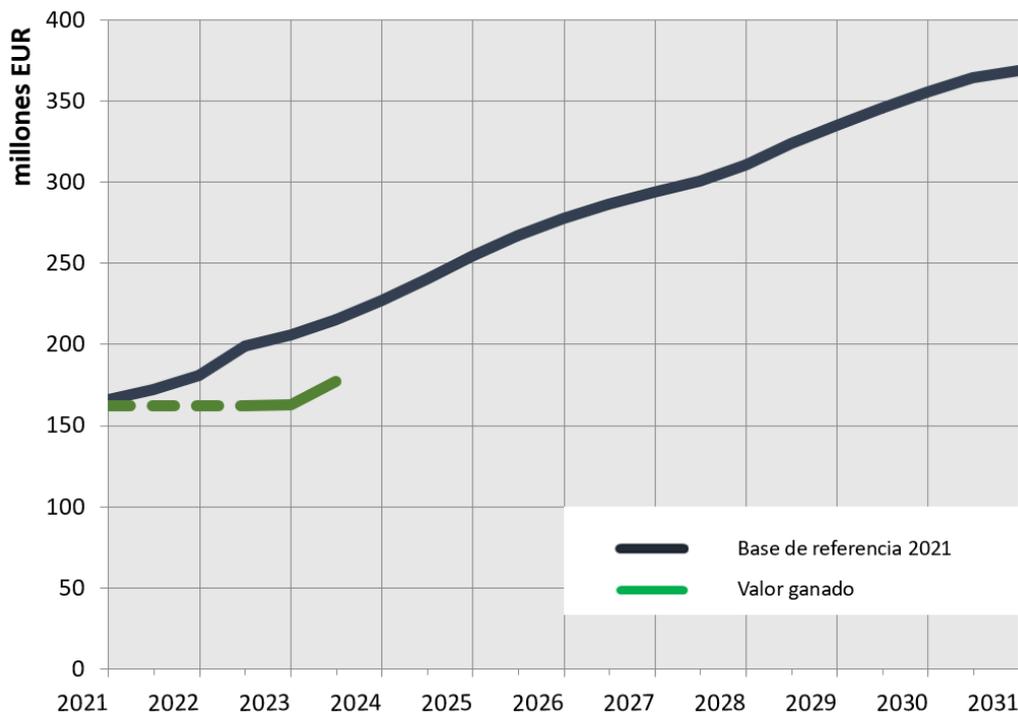
Además, el JRC procedió a la gestión de materiales nucleares:

- se finalizaron los estudios de viabilidad para el almacenamiento de material nuclear irradiado fuera del emplazamiento;
- la retirada de parte del inventario de materiales nucleares no irradiados se está llevando a cabo al mismo tiempo que el diseño de las actividades de reembalaje y la preparación de la documentación relativa a la concesión de licencias.

Como parte del proceso de autorización de la clausura del reactor de investigación, las autoridades italianas han aceptado la evaluación de impacto ambiental. La documentación necesaria para obtener la actualización de todas las licencias nucleares con arreglo al nuevo decreto legislativo italiano 101/2020 se preparó y presentó de conformidad con los plazos establecidos.

La Figure 5 ⁽¹⁴⁾ muestra la cantidad de trabajo realizado (valor ganado) con respecto al plan (base de referencia), que no ha cambiado desde el inicio del programa. El calendario y los indicadores de costes muestran que el programa se ha retrasado y cuesta menos de lo previsto.

Figura 5: progreso y rendimiento del JRC: centro de Ispra en Italia.



⁽¹⁴⁾ Durante 2022 se ha reequilibrado el presupuesto asignado a las tareas de varios proyectos: se ha asignado más valor a los tareas que deben llevarse a cabo durante las fases operativas y menos a las fases de diseño, concesión de licencias y contratación. Por este motivo, la curva de valor ganado (verde) muestra una tendencia a la baja, así como una recuperación a principios de 2023.

En Geel, las actividades se refieren tanto a la gestión de residuos y a la operación de caracterización como a algunos pequeños proyectos de clausura. Para reducir el inventario de materiales fisionables, se está procediendo con tres opciones: la devolución al país de origen, la entrega a los Estados miembros y la eliminación. Se firmaron contratos para devolver algunos materiales al país de origen en 2023.

En Petten, el programa de clausura y gestión de residuos se refiere al reactor de alto flujo propiedad de JRC y cuyo operador y titular de la licencia es la empresa neerlandesa NRG. La fecha de cierre sigue siendo incierta, pero está estrechamente relacionada con la puesta en servicio del reactor PALLAS, que sustituirá su capacidad de producción de radioisótopos médicos. PALLAS se ha reconocido como una prioridad alta y su construcción está en curso, pero el calendario para el inicio de las operaciones aún no se ha establecido y habrá que considerar un período transitorio de solapamiento. El JRC prevé una decisión final a más tardar en la presente década. NRG ha presentado al regulador una actualización del plan de clausura, que actualmente está siendo objeto de un examen exhaustivo y de debates entre el JRC y NRG para definir mejor el enfoque más eficiente (organización, escenarios y evaluación de los costes conexos).

Se ha finalizado el nuevo contrato marco para retirar los residuos históricos del JRC de Petten y los primeros lotes de residuos se manipularán a partir de 2023.

En Karlsruhe, el programa de clausura y gestión de residuos se lleva a cabo paralelamente a las operaciones científicas de las instalaciones y hasta la fecha no se ha considerado ningún proyecto importante de clausura de infraestructuras. La reducción del inventario de materiales nucleares sigue siendo una prioridad, al igual que el desmantelamiento y la eliminación de las cajas de guantes y los equipos históricos en desuso, en particular los componentes de las celdas calientes, la caracterización de los bidones de residuos desfasados y la retirada a una instalación externa alemana. En 2022, la campaña de desmantelamiento de cajas de guantes obsoletas, tal como se establece en la planificación, alcanzó el objetivo de más del 70 %, lo cual representó un hito. Se han invertido enormes esfuerzos en los procedimientos de desclasificación de los residuos procedentes de las instalaciones, lo que ha permitido la eliminación de un promedio de más de 20 toneladas/año como residuos convencionales en los últimos diez años; en consecuencia, ha habido importantes ahorros financieros. Esto justificaría nuevos esfuerzos y la inversión de recursos en procesos de desclasificación y estructuras de caracterización de residuos.

5. DIFUSIÓN DE CONOCIMIENTOS

En consonancia con los objetivos de los Reglamentos, los conocimientos generados en el proceso de ejecución de los programas deben difundirse a nivel de la UE.

Los conocimientos se recogen en forma de «productos de conocimiento», que son resultados tangibles (como documentos, informes, servicios, actos o archivos multimedia) de información o datos preparados que permiten la acción de usuarios seleccionados. Los proyectos clave específicos fueron la fuente de dichos conocimientos.

En 2022, se generaron y facilitaron los siguientes productos de conocimiento:

- Bulgaria, instalación de fusión de plasma de Kozloduy: una descripción general de las lecciones aprendidas y de las mejores prácticas adquiridas por SERAW en el tratamiento de residuos radiactivos de actividad baja e intermedia mediante el proceso de fusión de plasma;
- Eslovaquia: experiencia de la central nuclear de Bohunice V1 en la gestión de riesgos de los proyectos de clausura y aplicación de simulaciones de Monte Carlo para el análisis del calendario y la estimación de costes;
- Lituania: lecciones aprendidas en INPP, en el marco del proyecto «Establecimiento de una instalación de tratamiento de residuos metálicos radiactivos».

La producción de conocimientos avanza según lo previsto, pero se espera que, a medida que se adquiera experiencia, en los próximos años, se dispondrá de más productos de conocimiento. Los productos de conocimiento generados hasta la fecha se almacenan en un sitio web de reciente creación en la plataforma científica Science Hub ⁽¹⁵⁾. Esta plataforma sirve para promover la iniciativa y para poner a disposición del público los productos de conocimiento generados hasta la fecha.

6. ACTIVIDADES RESULTANTES DE LAS LICITACIONES

Los Reglamentos (artículo 10, apartado 3) disponen que la Comisión Europea debe informar anualmente sobre el porcentaje de actividades que resulten de las licitaciones.

Table 2 displays the funding committed by the entrusted entities and the JRC via contracts or grants. En el cuadro se distinguen las actividades resultantes de licitaciones de las que no están abiertas a la competencia, como las subvenciones directas a los operadores de clausura destinadas a sufragar salarios, pequeñas contrataciones y la gestión de residuos radiactivos.

Table 2: Desglose de las actividades: 2014-2022 (en millones EUR)

Programa	Procedimientos abiertos a la competencia	Modificaciones del contrato	No abiertas a la competencia		Total
	Contratos		Contratos	Subvenciones	
Kozloduy	66 %	22 %	4 %	9 %	409,5
Bohunice	59 %	33 %	8 %	-	395,1
Ignalina	32 %	8 %	3 %	57 %	428,6
JRC (*)	99,3 %	0,7 %	-	-	63,1

⁽¹⁵⁾ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/eu-nuclear-decommissioning-knowledge-management_en.

Fuente: información presentada por las entidades encargadas de los NDAP (CPMA, BERD, SIEA) y el JRC.

(*) Para el período 2021-2022.

7. CONCLUSIONES

Los NDAP siguieron avanzando de manera efectiva en 2022 y redujeron progresivamente los riesgos radiológicos para los ciudadanos de la UE. Sin embargo, están aumentando los retrasos en las actividades preparatorias de futuros proyectos, por lo que los programas no se completarán en los plazos inicialmente previstos. La cofinanciación concedida a partir de 2021 dará lugar a la finalización de los programas de clausura en Eslovaquia y Bulgaria, y al mismo tiempo ayudará a Lituania a emprender el desmantelamiento efectivo de los reactores de Ignalina.

La prueba de resistencia del calendario del programa de Kozloduy, respaldada también por una evaluación de la idoneidad organizativa de SERAW para las próximas fases de clausura, indica que deben establecerse medidas de mitigación para seguir logrando éxitos. En Eslovaquia, la lenta adjudicación del último contrato significativo de demolición hace difícil vislumbrar la meta, a pesar de los importantes logros realizados sobre el terreno. En Ignalina, la decisión sobre la solución técnica para el desmantelamiento de los reactores será determinante para la confirmación de la fecha de finalización del programa y las necesidades globales de financiación a partir de 2027.

Pese a los contratiempos, no se cuestiona la adecuación del apoyo financiero de la UE a los programas durante el MFP 2021-2027.

Los retrasos señalados más arriba y en las secciones anteriores han ido apareciendo en una tasa de absorción de fondos inferior a la prevista. En caso de que esta tendencia continúe, la Comisión podrá considerar la posibilidad de realizar ajustes en la programación financiera de dichos programas, en el contexto del procedimiento presupuestario anual.

A pesar de algunos retrasos en ciertos ámbitos, el programa del JRC casi ha completado el esfuerzo de concesión de licencias para obtener las autorizaciones de clausura necesarias, y se esperan licencias de clausura entre 2023 y 2025. Se produjeron retrasos en la finalización de las rutas de gestión de residuos, a causa del incumplimiento del contrato de construcción de la estación de inyección de cemento y de los retrasos en la construcción de la instalación de recuperación.

La financiación también garantizará un progreso constante de las actividades que se realicen antes y durante la clausura, principalmente en el centro del JRC en Italia, así como la gestión de residuos y la retirada de equipos obsoletos en los otros tres centros del JRC (Bélgica, Alemania y los Países Bajos) con infraestructuras de investigación nuclear operativas.

En 2024, la Comisión preparará la evaluación intermedia de los programas, que informará también sobre los principales avances logrados en 2023:

Programa de Kozloduy

- finalización de la construcción de la instalación nacional de almacenamiento definitivo;

Programa de Bohunice

- descontaminación de estructuras de hormigón para permitir la demolición cuasiconvencional de edificios;

Programa de Ignalina

- seguimiento de los estudios de análisis de opciones para el desmantelamiento de los núcleos de grafito.

JRC

En Ispra, se han realizado progresos en la gestión de residuos radiactivos heredados; se ha autorizado el tratamiento de residuos metálicos, el traslado de residuos supercompactables y el inicio del tratamiento de bidones bituminosos. Además, se han actualizado las licencias de todas las instalaciones ⁽¹⁶⁾ y se ha autorizado la clausura de un complejo de celdas calientes; se han realizado trabajos de evacuación de nuevos materiales nucleares.

En Petten, se ha finalizado el nuevo contrato marco con la empresa neerlandesa NRG para la manipulación y el acondicionamiento de los residuos históricos del JRC con vistas a su almacenamiento definitivo en la instalación COVRA, y los primeros proyectos se ejecutarán a partir de 2023. La principal preocupación sigue siendo la clausura del reactor de alto flujo, cuyo calendario sigue siendo incierto, ya que está estrechamente relacionado con el inicio del funcionamiento del reactor PALLAS en esta década. Se está estudiando y debatiendo con los Países Bajos un plan exhaustivo de clausura, su estructura, su organización, los escenarios de aplicación y sus costes.

En Karlsruhe y Geel, las principales actividades son la retirada de equipos obsoletos; la minimización del inventario de residuos radiactivos y materiales nucleares; la responsabilidades en materia de acondicionamiento o eliminación de residuos históricos y las fases preparatorias del desmantelamiento, la supresión progresiva o la clausura de partes del edificio.

⁽¹⁶⁾ De conformidad con el nuevo decreto legislativo italiano 101/2020, relativo a la energía nuclear.