



Bruselas, 19 de septiembre de 2025  
(OR. en)

13032/25

RECH 402  
ATO 74

### NOTA DE TRANSMISIÓN

---

De: Por la secretaria general de la Comisión Europea, D.<sup>a</sup> Martine DEPREZ, directora

Fecha de recepción: 18 de septiembre de 2025

A: D.<sup>a</sup> Thérèse BLANCHET, secretaria general del Consejo de la Unión Europea

---

N.º doc. Ción.: COM(2025) 505 final

---

Asunto: INFORME DE LA COMISIÓN AL CONSEJO Y AL PARLAMENTO EUROPEO  
Explotación del Reactor de Alto Flujo durante el período 2020-2023

---

Adjunto se remite a las delegaciones el documento COM(2025) 505 final.

---

Adj.: COM(2025) 505 final



Bruselas, 18.9.2025  
COM(2025) 505 final

## **INFORME DE LA COMISIÓN AL CONSEJO Y AL PARLAMENTO EUROPEO**

### **Explotación del Reactor de Alto Flujo durante el período 2020-2023**

{SWD(2025) 265 final}

## **EXPLOTACIÓN DEL REACTOR DE ALTO FLUJO DURANTE EL PERÍODO DE NOTIFICACIÓN 2020-2023**

El 29 de junio de 2020, el Consejo, mediante su Decisión 2020/960/Euratom<sup>1</sup>, adoptó un programa de investigación complementario cuatrienal (2020-2023) relativo a la explotación del Reactor de Alto Flujo (HFR) ubicado en Petten (Países Bajos), que debía ser ejecutado por el Centro Común de Investigación (JRC). Con arreglo al artículo 5 de dicha Decisión del Consejo, la Comisión debe mantener informados al Parlamento Europeo y al Consejo presentándoles un informe final sobre la aplicación de esta Decisión una vez finalizado el Programa. El presente informe responde a esa obligación.

El HFR está en funcionamiento desde 1961 y ofrece diversas posibilidades de localización de la irradiación (núcleo del reactor, región del reflector y pared de la piscina).

Los principales objetivos del programa de investigación complementario son los siguientes:

- garantizar la explotación segura y fiable del HFR, a fin de asegurar la disponibilidad del flujo de neutrones para fines experimentales,
- permitir un uso eficiente del HFR por los centros de investigación en una amplia variedad de disciplinas: i) mejora de la seguridad de los reactores nucleares, ii) aplicaciones en el sector de la salud (incluido el desarrollo de isótopos médicos), iii) fusión nuclear, iv) investigación fundamental y formación y v) gestión de los residuos, incluida la posibilidad de estudiar los problemas de seguridad de los combustibles nucleares para sistemas de reactores de interés para Europa.

El HFR se utiliza para la producción comercial de radioisótopos y funciona además como centro de formación para estudiantes de doctorado y doctores, permitiéndoles llevar a cabo actividades de investigación a través de programas nacionales o europeos.

### **1. EXPLOTACIÓN SEGURA DEL HFR**

La Comunidad Europea de la Energía Atómica (Euratom) es la propietaria del HFR (en virtud de un arrendamiento de 99 años). El reactor HFR lo explota el Nuclear Research and Consultancy Group (NRG), que explota y mantiene la instalación y gestiona las actividades comerciales asociadas al reactor. Cuenta con una licencia de explotación concedida por el regulador nacional neerlandés ANVS (Autoridad de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica). El HFR está sujeto por ley a revisiones periódicas de seguridad cada 10 años en las mismas condiciones que para las centrales nucleares, que son llevadas a cabo por el NRG.

---

<sup>1</sup> DO L 211 de 3.7.2020, p. 14.

En el período de referencia 2020-2023, el HFR estuvo operativo por encima del 90 % del tiempo de funcionamiento previsto (que se fijó en aproximadamente el 70 % de un año natural). En total, el HFR estuvo operativo durante 991 días durante el período 2020-2023.

En cuanto a la explotación segura del reactor, en 2020 se enviaron cinco notificaciones al regulador. Dos de ellas estaban relacionadas con dosis de exposición colectiva superiores a las previstas durante la producción de molibdeno (Mo-99) y las actividades de desmantelamiento de células.

En 2021, se enviaron dos notificaciones al regulador sobre la indisponibilidad temporal del monitor de actividad secundaria y un período de irradiación más largo de lo aprobado en una planta de producción.

En 2022, se enviaron tres notificaciones al regulador: la primera sobre contaminación en una sala de bombeo, la segunda sobre la interrupción temporal de la contención del reactor (durante una interrupción debido a actividades de mantenimiento) y la última sobre el rendimiento inadecuado de dos monitores de actividad.

En 2023, solo se envió una notificación al regulador nuclear neerlandés sobre una fuga en el revestimiento de la piscina del reactor. Se elaboró una evaluación de la seguridad, que se presentó al regulador neerlandés.

Todos los incidentes ocurridos durante el período 2020-2023 se clasificaron como INES 0 (es decir, sucesos sin importancia para la seguridad o por debajo de la escala) en la escala internacional de sucesos nucleares y radiológicos (INES).

En cuanto a la protección radiológica de los trabajadores durante las operaciones de HFR de 2020 a 2023, las dosis de exposición individual y colectiva se mantuvieron dentro de los límites previstos y legales.

Las actividades de mantenimiento consistieron en el mantenimiento preventivo, correctivo y regular de todos los sistemas, estructuras y componentes. Se llevaron a cabo con el objetivo de garantizar el funcionamiento seguro y fiable del HFR. Las principales actividades desarrolladas durante el período de mantenimiento fueron las siguientes:

- 1) mantenimiento preventivo y correctivo periódico programado,
- 2) detección periódica de fugas del recinto de contención (como uno de los requisitos de obtención de la licencia),
- 3) inspección en servicio de las piezas importantes para la seguridad del sistema primario (la vasija del reactor, los reductores de escape, el tapón inferior y las tuberías primarias del recinto de bombeo primario),
- 4) limpieza del sistema de refrigeración secundario,
- 5) renovación de los motores diésel de emergencia,
- 6) formación de dos semanas para los operadores del HFR.

## **2. INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ISÓTOPOS**

### **2.1. Investigación**

En el período 2020-2023 se llevaron a cabo las actividades científicas siguientes:

- mejora de la seguridad nuclear mediante la medición en línea de la fluencia del combustible: durante el período se realizaron dos experimentos,
- dado que el combustible nuclear es crucial para todos los sistemas nucleares y esencial para su rendimiento y seguridad, una mejor comprensión de las propiedades del combustible y de los mecanismos subyacentes a los cambios bajo irradiación es fundamental para desarrollar códigos más precisos y predictivos para la simulación de los elementos de combustible,
- investigación sobre la tecnología de reactores de sal fundida (MSR): un reactor de sal fundida (MSR) es un reactor de fisión de generación IV en el que el refrigerante o el combustible primario del reactor nuclear es una mezcla de sal fundida con un material fisionable. Los reactores de sal fundida son más eficientes y generan menos residuos,
- el objetivo general del programa experimental de sal fundida es adquirir experiencia con la manipulación, la irradiación, la investigación posterior a la irradiación y el tratamiento de residuos de las sales fundidas,
- realizar experimentos bajo irradiación de materiales sobre la degradación del grafito (clave para determinar la vida útil restante de los reactores avanzados refrigerados por gas),
- se han irradiado muestras de aleaciones de aluminio de materiales estructurales del reactor Jules Horowitz (JHR) para contribuir al futuro programa de vigilancia de este reactor de investigación.

A partir de 2024, las partes interesadas de Euratom han seguido colaborando en el desarrollo de instalaciones de irradiación para combustible y materiales como nuevo marco para el trabajo experimental en el HFR. Se están creando cuatro nuevos dispositivos de irradiación (instalaciones experimentales) para llevar a cabo investigaciones sobre reactores de sal fundida (dos instalaciones de irradiación), un dispositivo para aleaciones y otro para materiales de prueba acelerados en cápsulas (como serie de experimentos del programa experimental conjunto, JEEP, que operan en el marco del segundo trienal de la Agencia de la Energía Nuclear para experimentos de irradiación, FIDES).

### **2.2. Producción de isótopos**

Aproximadamente 30 000 pacientes al día en todo el mundo dependen de radioisótopos médicos producidos en el HFR de Petten para fines diagnósticos y terapéuticos.

El molibdeno-99 es, con diferencia, el más importante de estos isótopos, ya que desempeña una función crucial en el diagnóstico de enfermedades cardíacas y en el diagnóstico del cáncer a través de gammagrafías óseas e imágenes diagnósticas de órganos. Por otra parte, se están desarrollando nuevos métodos de tratamiento que incrementan constantemente la demanda de nuevos isótopos. Dada la semivida de los isótopos producidos y su elevada demanda para tratamientos, resulta esencial contar con una infraestructura logística «justo a tiempo» eficaz.

La UE es uno de los mayores productores de molibdeno-99 del mundo. Proporciona isótopos de molibdeno-99 para 30 000 dosis de pacientes al día, lo que representa más de 40 millones de dosis a pacientes producidas en los 991 días de funcionamiento a plena potencia durante el período de notificación 2020-2023.

Otros medicamentos también desempeñan un papel importante en la demanda de isótopos. Además del molibdeno-99 y el lutecio-177, el HFR es uno de los principales proveedores de terbio-161, itrio-90, iridio-192 y holmio-166 para diversos tipos de aplicaciones médicas.

El HFR produce de forma proactiva isótopos médicos y contribuye al desarrollo de nuevas terapias y del mercado de medicamentos nucleares. En el período de notificación 2020-2023, se iniciaron o anunciaron nuevos ensayos clínicos con lutecio-177, y el HFR entregó más lutecio-177 al mercado, lo que permitió más tratamientos a los pacientes.

Además de la producción de isótopos médicos, NRG|PALLAS, el operador del reactor de alto flujo también se ocupa de la innovación médica nuclear. En el período cubierto por el informe, se ha avanzado mucho en el desarrollo de capacidades en el ámbito del tratamiento médico de isótopos y la infraestructura necesaria. El FIELD-LAB se creó con este fin. El FIELD-LAB es un importante mecanismo de innovación que ayuda a acelerar el desarrollo y la puesta en marcha de nuevos medicamentos nucleares. Con la ayuda de esta instalación, los isótopos médicos producidos por el HFR se ofrecerán para ensayos clínicos. Esta infraestructura innovadora aumentará aún más el impacto positivo del HFR en el sector sanitario.

### **3. CONTRIBUCIONES FINANCIERAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA**

Durante el período 2020-2023, los Estados miembros realizaron las siguientes contribuciones financieras para la ejecución del programa de investigación complementario:

- Países Bajos: 26 654 000 EUR
- Francia: 1 200 000 EUR

Obsérvese que estas contribuciones cubren los gastos relacionados con la explotación y la clausura del HFR. La Comisión no cubre ningún déficit de explotación, incluidos los posibles costes de mantenimiento o reparación.

La contribución anual del programa de investigación complementario al fondo de clausura asciende a 800 000 EUR anuales. Este importe procede del presupuesto

ordinario del programa de investigación complementario. A 31 de diciembre de 2023, el fondo de clausura disponía de un importe total de 23 639 000 EUR.

De conformidad con el mandato establecido por el Reglamento (Euratom) 2021/100 del Consejo, el JRC nombró un grupo de expertos independiente para revisar el plan de clausura de 2022 del reactor de alto flujo de Petten. El objetivo era evaluar la exhaustividad, la viabilidad y las estimaciones de costes del plan, evaluar los escenarios de aplicación y apoyar las decisiones estratégicas sobre financiación y posible transferencia de responsabilidad al Estado neerlandés. La revisión<sup>2</sup> concluye que el coste total de clausura se estima en aproximadamente 244 millones EUR. Sin embargo, esta sigue siendo la mejor estimación posible, sujeta a una serie de incertidumbres, como los volúmenes de residuos, los riesgos de programación y los criterios de estado final del emplazamiento, lo que podría dar lugar a un aumento de los costes finales. En este contexto, el importe de aproximadamente 23,6 millones EUR actualmente reservado en el marco del programa complementario está muy por debajo de la cobertura de las obligaciones de clausura previstas (que correrá a cargo de Euratom).

Otros gastos contraídos por el JRC durante el período de referencia 2020-2023 y pagados con cargo al presupuesto del programa de investigación complementario incluyen i) costes directos de personal (por ejemplo, gestión del programa de investigación complementario del HFR) de 281 000 EUR, ii) costes de apoyo (por ejemplo, asesoramiento jurídico) y servicios básicos (por ejemplo, electricidad, agua, calefacción) de 2 585 000 EUR, y iii) costes de gestión del combustible gastado por valor de 5 719 000 EUR.

**El documento de trabajo de los servicios de la Comisión adjunto presenta con más detalle los resultados del funcionamiento del HFR en el período de referencia 2020-2023.**

---

<sup>2</sup> Informe final: Revisión del plan de clausura del HFR, estimaciones de costes y su aplicación (JRC/IPR/2023/RP/1498 — Rev. C, febrero de 2025).