



Bruselas, 27.2.2018  
COM(2018) 76 final

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

**Explotación del Reactor de Alto Flujo durante los años 2014-2015**

{SWD(2018) 46 final}

# INFORME DE LA COMISIÓN AL CONSEJO Y AL PARLAMENTO EUROPEO

## Explotación del Reactor de Alto Flujo durante los años 2014-2015

El 13 de noviembre de 2012, el Consejo adoptó un programa de investigación complementario cuatrienal (2012-2015) relativo a la explotación del Reactor de Alto Flujo (HFR)<sup>1</sup> ubicado en Petten (Países Bajos), que debía ser ejecutado por el Centro Común de Investigación (JRC). Con arreglo al artículo 4 de dicha Decisión del Consejo, la Comisión debe mantener informados al Parlamento Europeo y al Consejo presentándoles informes sobre la ejecución de este programa de investigación complementario. El período 2012-2013<sup>2</sup> ya ha sido abordado en un informe intermedio y, por lo tanto, el presente informe final abordará el período 2014-2015 restante.

En servicio desde 1961, el HFR 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: mejora de la seguridad de los reactores nucleares, salud (incluido el desarrollo de isótopos médicos), fusión nuclear, investigación fundamental y formación y 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 NRG (Nuclear Research and Consultancy Group), que explota y mantiene la instalación y gestiona las actividades comerciales asociadas al reactor. Cuenta con una licencia de explotación concedida por el KFD (Kernfysische Dienst), regulador nacional de los Países Bajos. Al igual que las centrales nucleares, el HFR está sujeto por ley a revisiones de seguridad cada diez años, que lleva a cabo el NRG.

El período 2014-2015 se caracterizó por un incidente relacionado con la seguridad (segunda mitad de 2015) que afectó a la disponibilidad del flujo neutrónico.

---

<sup>1</sup> DECISIÓN DEL CONSEJO, de 13 de noviembre de 2012, por la que se adopta el Programa de Investigación Complementario del Reactor de Alto Flujo 2012-2015 que realizará el Centro Común de Investigación para la Comunidad Europea de la Energía Atómica, Decisión del Consejo 2012/709/Euratom.

<sup>2</sup> INFORME DE LA COMISIÓN AL CONSEJO Y AL PARLAMENTO EUROPEO Explotación del Reactor de Alto Flujo durante el período 2012-13, COM(2016)170

Tras una parada no planificada de unos cuatro meses de duración, el HFR se puso nuevamente en funcionamiento en febrero de 2014. El ciclo planificado preveía 216 días de explotación, paradas del reactor de cuatro días y un período de parada más largo de 65 días en octubre y noviembre de 2014, lo cual corresponde a una disponibilidad real de casi el 100 % con respecto al plan de explotación programado inicialmente. La potencia nominal en este período ha sido de 45 MW.

En 2015 se programó la explotación del HFR para nueve ciclos, con 271 días programados a pleno rendimiento, de los que solo se realizaron 230. El motivo principal de la pérdida de días a pleno rendimiento fue la cancelación del ciclo 2015-08 en octubre de 2015. Este ciclo se omitió debido a una desviación en el funcionamiento del sistema de la barra de control. La inspección y los análisis detectaron una holgura marginal en una de las barras de control del reactor utilizadas para ajustar su potencia. Si bien esta holgura no afectaba en modo alguno a la funcionalidad de la barra de control ni a la seguridad del reactor, se desarrolló un nuevo procedimiento para el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento e inspección de las barras de control, con carácter preventivo, a fin de evitar la posible aparición de estos efectos en el futuro. Este procedimiento se incluyó en el análisis de seguridad evaluado por el Comité de Seguridad del Reactor y por la Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS), el regulador nuclear neerlandés. La ANVS presentó una declaración formal en la que manifestaba no tener objeción alguna a la reanudación de la explotación del reactor. La explotación del HFR se reanudó con seguridad en diciembre de 2015. En estrecha colaboración con expertos en remaches y tras realizar una visita técnica al reactor SAFARI (cuyas barras de control tienen un diseño similar) en Sudáfrica, se decidió mejorar también el diseño estructural de la barra de control. En el nuevo diseño se utilizarán distintos remaches para mejorar el margen de seguridad. Además, también se mejorarán los alojamientos de los tubos guía de las barras de control utilizando otro material para los cojinetes. Estas modificaciones se realizarán entre 2018 y 2019.

La potencia nominal en este período ha sido de 45 MW.

Durante el período de notificación (2014-2015), se han llevado a cabo tanto la formación anual sobre el reactor de 30 MW para los operadores como las mediciones anuales del flujo, según lo previsto.

En 2014 y 2015, las actividades de mantenimiento consistieron en el mantenimiento preventivo y correctivo y en la reparación de todos los sistemas, estructuras y componentes del HFR, de conformidad con lo descrito en los planes de mantenimiento anuales y a largo plazo. El objetivo de estas actividades era garantizar el funcionamiento seguro y fiable del HFR y prevenir paradas involuntarias provocadas por un mantenimiento insuficiente. Las siguientes actividades se llevaron a cabo de forma satisfactoria:

- mantenimiento preventivo y correctivo periódico programado;
- detección periódica de fugas en contención (sobrepresión de 0,02 Mpa para 24 h), que constituye uno de los requisitos para la obtención de la licencia;
- 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);
- limpieza del sistema de refrigeración secundario;
- revisión de los motores diésel de emergencia.

## **2. Investigación y producción de isótopos**

### **2.1 Investigación**

En el período 2014-2015 se llevaron a cabo las siguientes actividades científicas, muchas de las cuales eran continuación de las del período 2012-2013:

- experimentos de irradiación de combustible nuclear para investigar la reducción de la radiotoxicidad de los residuos nucleares; problemas tecnológicos de la transmutación de los actínidos menores (es decir, capacidad de retención de los productos de la fisión, procesos libres de polvo, hinchamiento por helio);
- cualificación de combustible nuclear (por ejemplo, para reactores de alta temperatura y reactores de sal fundida) y grafito para reactores de alta temperatura;
- experimentos para investigar la degradación de los materiales estructurales nucleares del reactor nuclear bajo irradiación (grafitos, aceros modelo, soldaduras, etc.);
- tecnología de reactores de fusión utilizada en la irradiación y en el examen posterior a la irradiación de materiales que se prevé utilizar en el manto de blindaje del ITER (reactor termonuclear experimental internacional, en sus siglas en inglés);
- normalización de los materiales (por ejemplo, método de difracción de neutrones para la medición de las tensiones residuales en soldaduras de fusión bimetálicas gruesas; mediciones del esfuerzo residual).

### **2.2 Producción de isótopos**

En todo el mundo, aproximadamente 25 000 pacientes al día dependen de radioisótopos médicos producidos en el HFR de Petten para fines diagnósticos y terapéuticos.

El NRG suministra estos isótopos médicos principalmente a empresas radiofarmacéuticas. El molibdeno-99 es, con diferencia, el más importante de estos isótopos. Es un precursor del tecnecio-99m, que es el isótopo médico de uso más extendido para la representación de imágenes, y que da cuenta del 80 % de todos los procedimientos de diagnóstico nuclear. Desempeña una función crucial en el diagnóstico de enfermedades cardíacas, y se utiliza también para el diagnóstico de 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 logística «justo a tiempo» eficaz.

Recientemente se ha reunido la experiencia neerlandesa del NRG, de URENCO (una empresa de combustible nuclear que gestiona varias plantas de enriquecimiento de uranio) y de la TU Delft (Universidad Técnica de Delft) en el ámbito de los radioisótopos médicos para crear la asociación «Dutch Isotope Valley» (DIVA), donde el conocimiento, las competencias, la capacidad y los métodos de producción alternativa de isótopos (médicos) han alcanzado el peso suficiente para atender al mercado mundial. Teniendo en cuenta que el reactor NRU de Chalk River (Canadá) cerrará la producción rutinaria de Mo-99, y que se prevé su clausura en 2018, así como que Canadá se concentrará en la demanda nacional en detrimento de las exportaciones, se abre una excelente oportunidad para la DIVA de cubrir el vacío que va a quedar en la producción.

Con el fin de ejecutar el programa de integridad de activos, que es un requisito previo para explotar el HFR y sus instalaciones auxiliares hasta 2024, la Administración neerlandesa ha concedido un préstamo al NRG (a través de su empresa matriz ECN). Paralelamente, el NRG ha conseguido aumentar los precios para todo su paquete de servicios y estos han sido aceptados por todos los clientes. En concreto, los seis principales clientes de isótopos del NRG han mostrado su confianza en el NRG mediante la firma de contratos de suministro a largo plazo. Se trata de un paso firme en la dirección de alcanzar la viabilidad y la solidez financiera.

El HFR reanudó su actividad el 14 de febrero de 2014 y ha llevado a cabo su programa de fabricación tal como estaba previsto durante el resto de ese año. El HFR volvió, por tanto, a la escena internacional como uno de los principales productores de isótopos médicos del mundo. En octubre de 2015, el HFR perdió un ciclo de producción, pero fue posible reanudar la actividad en diciembre de 2015.

### **3. Contribuciones financieras para la ejecución del programa**

En 2014-2015, se recibieron de los Estados miembros las siguientes contribuciones financieras para la ejecución del programa complementario:

- Bélgica: 300 000 EUR (2014) + 300 000 EUR (2015)
- Francia: 300 000 EUR (2014) + 300 000 EUR (2015)
- Países Bajos: 7 250 000 EUR (2014) + 7 250 000 EUR (2015),

Estas contribuciones suponen un total de 15 700 000 EUR y cubren los gastos especificados en el anexo II de la Decisión 2012/709/Euratom del Consejo. La Comisión Europea no cubre ningún déficit de explotación, incluidos los posibles costes de mantenimiento o reparación. La financiación para el fondo de clausura y otros gastos vinculados a la gestión del programa de investigación complementario por parte de la Comisión procede de este importe.

Desde 2004, debido a una reevaluación de los costes de la clausura, la contribución anual del programa complementario al fondo de clausura pasó de 400 000 EUR/año a 800 000 EUR/año. Este importe procede de: a) el presupuesto ordinario del programa de investigación complementario, y b) los intereses generados en la cuenta bancaria del fondo de clausura del programa de investigación complementario. Por ejemplo, en 2014 el importe estimado de los intereses generados por el fondo de clausura ascendió a 145 000 EUR. Por consiguiente, solo se añadieron 655 000 EUR procedentes del presupuesto ordinario del programa complementario de investigación para alcanzar los 800 000 EUR/año. El fondo de clausura dispone de un importe total de 17 239 000 EUR. Este fondo contribuirá a sufragar los futuros costes de la clausura del HFR (a cargo de Euratom), que han sido estimados en 72 600 000 EUR por el estudio sobre el tema más reciente de que se dispone<sup>3</sup>.

Entre los gastos soportados por el JRC durante el período de referencia y abonados directamente con cargo al presupuesto del programa de investigación complementario se incluyen los siguientes:

---

<sup>3</sup> Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre el desmantelamiento de instalaciones nucleares y gestión de residuos radiactivos - Gestión de las responsabilidades nucleares derivadas de las actividades del Centro Común de Investigación (JRC) y ejecutadas en el marco del Tratado Euratom [COM(2013) 734 final].

- costes directos de personal (por ejemplo, gestión del programa de investigación complementario del HFR): 257 000 EUR
- costes de apoyo al HFR (por ejemplo, asesoramiento jurídico): 166 000 EUR
- servicios básicos (por ejemplo, electricidad, agua y calefacción): 1 040 000 EUR
- costes de gestión del combustible gastado: 2 450 000 EUR

En el documento de trabajo de los servicios adjunto se presentan con más detalle los resultados técnicos de la explotación del HFR en 2014-2015.