

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO DE APRECIACIÓN FAVORABLE DE LA PROPUESTA 4 DE REVISIÓN 2 DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO (PRE) DE LA CENTRAL NUCLEAR JOSÉ CABRERA EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

## 1. Identificación

### 1.1. Solicitante

Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA (ENRESA), titular de la autorización de desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera.

### 1.2. Asunto

Apreciación favorable de la revisión 2 del *Plan de Restauración del Emplazamiento* (PRE) de la central nuclear (CN) José Cabrera en fase de desmantelamiento.

### 1.3. Documentos aportados por el solicitante

En este apartado cabe destacar que, en España, es la primera vez que se solicita aprobación de un PRE<sup>1</sup> estando el titular en situación y previsión próxima de liberar del control regulador un emplazamiento de una central nuclear. Es por ello que, a pesar de disponer de normativa que identifica cuál debe ser el contenido del PRE, el desarrollo del contenido para esta situación, a efectos prácticos, ha requerido de iteraciones continuadas con el titular.

Desde el momento de la presentación de la solicitud (en 2013) hasta la fecha actual, las previsiones sobre la liberación del control regulador del emplazamiento han cambiado. Inicialmente, el titular preveía disponer de un Almacén Temporal Centralizado (ATC) en operación hacia el año 2018 y en consecuencia, podría solicitar la liberación de todo el emplazamiento del control regulador. A fecha actual, el titular prevé mantener bajo control regulador una parte del emplazamiento, donde se ubica el ATI.

Además, para poder definir unos criterios de limpieza del terreno (niveles de liberación) que garanticen que la contaminación residual no supone un riesgo para las personas o medio ambiente (cumplimiento con el criterio de dosis), es necesario realizar caracterizaciones sucesivas del terreno a medida que se avanza en el desmantelamiento de edificios, estructuras, sistemas y componentes. En consecuencia, este documento ha sufrido múltiples y necesarias revisiones desde su versión inicial preliminar hasta la actual en la que ya se dispone de una información muy completa.

A continuación, se relacionan los documentos aportados por el solicitante, indicando brevemente el contenido de los mismos y las principales incorporaciones que se han ido incluyendo en las sucesivas propuestas de revisión 2 del PRE. Estas modificaciones son el resultado del proceso de desarrollo del documento a causa de la nueva información

---

<sup>1</sup> El primer PRE se presentó en el año 2000 para Vandellós 1, pero finalmente la propuesta fue retirada por Enresa. Posteriormente, se ha autorizado el PRE del Ciemat para el PIMIC-Desmantelamiento, aunque éste presenta un objetivo diferente al de CN José Cabrera al no estar prevista a corto plazo la liberación del emplazamiento del control regulador (seguirá siendo instalación regulada).

adquirida por Enresa durante la ejecución de las actividades de desmantelamiento, así como de las conclusiones de las evaluaciones realizadas por el CSN.

- Con escrito de referencia 060-CR-IS-2013-0128, de fecha 13 de diciembre de 2013 (nº de registro de entrada: 18720, de 17/12/2013) Enresa remitió la **propuesta 0 de revisión 2** del PRE, elaborada principalmente con los resultados de las campañas de caracterización inicial de terrenos realizadas por Enresa hasta ese momento y el análisis integrado de dichos resultados, así como con los niveles de liberación<sup>2</sup> del emplazamiento que se proponía aplicar. La situación del emplazamiento, en cuanto a edificios, estructuras, sistemas y componentes difería de la actual.
- Con escrito de referencia 060-CR-IS-2016-0085, de 29 de julio de 2016 (nº de registro de entrada: 13456, de 09/08/2016), Enresa remitió la **propuesta 1 de revisión 2** del PRE, dando respuesta a lo requerido en el escrito de la Dirección Técnica de Protección Radiológica (DPR), de referencia CSN/C/DPR/16/42; DJC/DJC/16/02, de 19/02/2016.

Este escrito de la DPR solicitaba la remisión de una nueva revisión del documento que tuviera en cuenta los acuerdos adoptados con el CSN, así como las demás cuestiones técnicas de detalle transmitidas a Enresa mediante correo electrónico a lo largo del proceso de evaluación.

Adicionalmente, Enresa remitió el 29 de septiembre de 2016, mediante escrito de referencia 060-CR-IS-2016-0107 (nº de registro de entrada: 15474, de 03/10/2016), la revisión 3 del documento DZ-CLR0006 *Cálculo de los niveles de liberación para suelos*, dando respuesta a lo requerido por el CSN.

- Con escrito de referencia 060-CR-IS-2018-0099, de fecha 3 de agosto de 2018 (nº registro de entrada: 12585, de 16/08/2018), Enresa remitió una **propuesta 2 de revisión 2** del PRE, que incorporaba, como novedad, información sobre la caracterización radiológica de cada unidad de vigilancia (UV)<sup>3</sup> en forma de dossier, así como información reestructurada y actualizada en relación con los programas de vigilancia de las aguas subterráneas.

Adicionalmente, acompañando a esta propuesta, y en respuesta al escrito del CSN de referencia CSN/C/DPR/DJC/19/01, de 29/05/2019, en el que se solicitaba que el titular argumentara la aplicación del principio de optimización para la liberación con restricciones del emplazamiento propuesta por Enresa (uso industrial de los terrenos) conforme a lo establecido en la Instrucción IS-13 del CSN (de marzo de 2007), Enresa remitió la revisión 0, de agosto de 2019, del documento de referencia DZ-CLR0038 *Justificación ALARA de la liberación del emplazamiento de CN José Cabrera con uso restringido*, con escrito de

---

<sup>2</sup> Niveles de Liberación (NL): Valores de contaminación superficial (Bq/cm<sup>2</sup>) o de concentración de actividad (Bq/g), derivados de los criterios radiológicos autorizados (dosis) mediante la modelización de los escenarios que representan los caminos potenciales de exposición radiológica a los miembros del público.

<sup>3</sup> Unidad de vigilancia: Cantidad conocida de una superficie específica de terreno, o de superficie de edificios, o de superficie de equipos, o de volumen de material (suelo, escombros, etc.) o un número de componentes o piezas de componentes con una historia similar que es objeto de caracterización radiológica. No se definen límites ni superiores ni inferiores respecto a su extensión. Sin embargo, deberán ser lo más homogéneas posibles. (apdo. 12 "Definiciones" Propuesta 4 de revisión 2 del PRE)

referencia 060-CR-IS-2019-0083, de fecha 7 de agosto de 2019 (n° entrada en el registro telemático 43778, de 07/08/2019).

A continuación, Enresa remitió el escrito de referencia 060-CR-IS-2020-0015 (n° registro de entrada en CSN 40830, de 19/02/2020), así como la revisión 0 de febrero de 2020, del documento de referencia DZ-IFR0036 *Informe sobre la realización de los nuevos sondeos para completar la red V-RES (Red de Vigilancia en la Restauración)*, en respuesta a la carta CSN/C/DPR/DJC/19/04 de 21 de octubre de 2019. Esta carta transmitía las conclusiones de la evaluación de la propuesta 2 de revisión 2 del PRE en lo relativo a los aspectos de vigilancia hidrogeológica del emplazamiento.

En relación con esto, posteriormente Enresa envió al CSN el escrito de referencia 060-CR-IS-2020-0058, de fecha 29 de mayo de 2020 (n° entrada en el registro telemático 43024, de 29/05/2020) en respuesta a la carta CSN/C/DPR/20/03, de 24 de abril de 2020, que transmitía las conclusiones de la evaluación de la documentación indicada en el párrafo anterior.

Finalmente, con fecha de 15 de abril de 2020, Enresa remitió el escrito de referencia 060-CR-IS-2020-0045 (n° entrada en el registro telemático 42278, de 15/04/2020) en respuesta a la carta CSN/C/DPR/DJC/20/01 que transmitía las conclusiones obtenidas tras la evaluación de esta propuesta 2 de revisión 2 del PRE en lo relativo a los terrenos.

- Mediante escrito de referencia 060-CR-IS-2020-0071, de 6 de agosto de 2020 (n° entrada en CSN 44589, de 06/08/2020), Enresa presentó una **propuesta 3 de revisión 2** del PRE. Los aspectos más relevantes que se contemplaron en esta nueva propuesta fueron: la aplicación del principio ALARA a la liberación del emplazamiento con uso restringido; la actualización del estado físico del emplazamiento; la descripción de todos los programas de vigilancia de aguas subterráneas y la reclasificación radiológica de algunas unidades de vigilancia.

Tras la evaluación de esta nueva propuesta, el CSN remitió a Enresa la carta de referencia CSN/C/DPR/DJC/20/09, de 26 de noviembre de 2020, solicitando algunas aclaraciones sobre la metodología y datos utilizados para estimar la contribución a la dosis de las aguas subterráneas. Adicionalmente, en relación con este tema, con fecha de 02/07/2021, se mantuvo una reunión técnica entre el CSN y Enresa (acta de referencia CSN/ART/DJC/DJC/2107/01) en la que se acordó, entre otros aspectos de detalle, que Enresa incluyera el establecimiento de una restricción de uso total de las aguas subterráneas del emplazamiento y propusiera los controles institucionales necesarios para la vigilancia de dicha restricción, lo que implicaba una revisión de los niveles de liberación. Estas modificaciones debían ser incluidas en una nueva revisión del PRE.

En respuesta a lo acordado en la citada reunión, el 28/10/2021 (n° de registro de entrada en CSN 51952), Enresa remitió al CSN el documento de referencia 060-CR-IS-2021-0089 *“Propuesta de niveles de concentración de actividad en aguas subterráneas e influencia en los niveles de liberación”*, y el 15/11/2021 (n° de registro de entrada en CSN 52785) el documento de referencia 060-CR-IS-2021-0097 *“Envío contribución a la dosis de las aguas subterráneas en el PRE”*. Estos documentos incluían una nueva propuesta de niveles de liberación de terrenos en el PRE, que consideraban la metodología y los datos actualizados de los programas de vigilancia hidrogeológica acordados en la reunión.

- Con escrito de referencia 060-CR-IS-2022-0010 de 27/01/2022 (n° de registro de entrada en CSN 40845 de 27/01/2022), Enresa envió la **propuesta 4 de revisión 2** del PRE, de referencia 060-RE-EN-0001, acompañada del documento 060-IF-TA-0092 “*Dosieres de las Unidades de Vigilancia de CNJC*” como anexo III, en la que se habían incorporado todas las conclusiones, acuerdos y detalles surgidos del proceso evaluador del CSN.

#### **1.4. Documentos oficiales**

La solicitud presentada no afecta a ningún documento oficial aplicable al desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera diferente del PRE.

## **2. Descripción y objeto de la propuesta**

### **2.1. Descripción de la solicitud**

El documento presentado por Enresa tiene por objeto describir todas las actuaciones planificadas para realizar las acciones de restauración necesarias para llevar el emplazamiento desde su estado físico y radiológico inicial conocido, a su estado físico y radiológico final para el uso previsto del mismo.

El documento, cuya elaboración ha seguido las pautas marcadas en la Guía de Seguridad GS-04.02 del CSN *Plan de Restauración del Emplazamiento*, consta de doce capítulos y ocho anexos con los contenidos que se describen a continuación.

Los tres primeros capítulos son introductorios al propio PRE: Introducción, Objeto y Alcance y Contenido.

En el capítulo 4 se incluye una descripción del emplazamiento en su situación a fecha de emisión de la propuesta 4 de revisión 2 del PRE (enero 2022), indicando cómo se ha visto afectado por el desarrollo de las actividades de desmantelamiento, así como la situación prevista al final de su liberación del control radiológico. Además, se resumen las actividades de caracterización radiológicas realizadas, y en concreto las asociadas al análisis de la historia operativa y campañas de caracterización radiológica inicial.

Desde 2013 hasta enero de 2022, se han desmantelado y demolido: el edificio de la contención; el edificio auxiliar; el edificio del evaporador; los almacenes I, II y III de residuos radiactivos; el edificio de oficinas; el edificio de talleres y servicios médicos; el edificio diésel; y otras construcciones y estructuras como la caseta de control radiológico de salida de bidones, el tanque de gasoil y su cubeto, el almacén general y el archivo de garantía de calidad.

A fecha actual, continúan operativos en el emplazamiento: el almacén IV, como almacén de residuos radiactivos; el almacén de repuestos, habilitado como almacén de desclasificables; el edificio diésel, como almacén convencional; y parte del edificio de la planta potabilizadora, rehabilitado como taller mecánico.

En el edificio de turbina, que se utilizó como Edificio Auxiliar de Desmantelamiento (EAD) para llevar a cabo el acondicionamiento, descontaminación y almacenamiento de residuos radiactivos, el tratamiento de residuos líquidos y la monitorización de descarga de efluentes gaseosos, actualmente se han desmontado todos los sistemas y se está llevando a cabo su demolición.

Los criterios de diseño del PRE se desarrollan y justifican en el capítulo 5, donde se resumen los criterios radiológicos de liberación a utilizar (criterios en términos de dosis efectiva anual) y se incluyen los niveles de liberación (en términos de concentración de actividad).

En el capítulo 6 se recogen las actuaciones de restauración radiológica del emplazamiento previstas. La estrategia seleccionada ha sido la descontaminación de los terrenos excavados y trasladados a una “planta de lavado” construida en el propio emplazamiento, para ser devueltos al lugar de donde fueron extraídas. También se incluyen la evaluación ALARA de la liberación del emplazamiento con uso restringido, así como los estudios radiológicos de apoyo a las acciones de restauración.

En el capítulo 7 se describe la metodología de liberación del control regulador, es decir, el proceso metodológico que se seguirá para comprobar que la actividad residual del emplazamiento es inferior a los niveles de liberación incluidos en el capítulo 5. La metodología adoptada para la realización de la caracterización del emplazamiento, incluida la etapa de caracterización final y demostración del cumplimiento del criterio de liberación sigue, para los suelos superficiales y los paramentos y estructuras que vayan a permanecer, lo indicado en la metodología MARSSIM que se recoge en el NUREG 1575 (ver el listado de documentos de referencia que se incluye en el punto 3.2 de este informe).

En el capítulo 8 se recoge el plan de garantía de calidad al que estarán sometidos los trabajos y actividades derivados de la aplicación de la metodología del proceso de liberación de terrenos, y en el capítulo 9 se incluye un listado de los procedimientos aplicables.

El capítulo 10 describe el contenido que deberá tener el informe sobre el estado radiológico final que permitirá documentar que el emplazamiento cumple los criterios radiológicos para poder ser liberado.

En el capítulo 11 se listan las referencias y siglas utilizadas para la elaboración de este documento, y en el capítulo 12 se incluyen las definiciones de los términos y conceptos contenidos en el PRE.

Además, se incluyen los ocho anexos siguientes:

- Anexos I y II que incluyen las figuras y tablas soporte a la información presentada en el PRE
- Anexo III en el que se recogen los dosieres de las unidades de vigilancia (UV)<sup>4</sup>. Estos dosieres contienen un resumen de las actividades de caracterización radiológica de los terrenos realizados en cada UV, así como de las principales características físicas y radiológicas de las UV y de las unidades de liberación (UL)<sup>5</sup> a que dan lugar.

---

<sup>4</sup> Unidad de vigilancia: Cantidad conocida de una superficie específica de terreno, o de edificios, o de equipos, o de volumen de material (suelo, escombros, etc.) o un número de componentes o piezas de componentes con una historia similar, que es objeto de caracterización radiológica. No se definen límites ni superiores ni inferiores respecto a su extensión. Sin embargo, deberán ser lo más homogéneas posibles. (apdo. 12 “Definiciones” Propuesta 4 de revisión 2 del PRE)

<sup>5</sup> Unidad de liberación: Área delimitada del emplazamiento, que comprende el terreno y las estructuras superficiales y subterráneas, sobre la que se adopta una decisión de manera individualizada respecto

- Anexo IV, donde se identifican los parámetros de entrada del cálculo de los niveles de liberación
- Anexo V que contiene los niveles de liberación aplicables
- Anexo VI que incluye el listado de procedimientos y otra documentación soporte aplicable
- Anexo VII en el que se incluye un reportaje fotográfico del emplazamiento
- Anexo VIII con la aplicación ALARA de la liberación del emplazamiento con uso restringido

## 2.2. Motivo de la solicitud

La presentación para apreciación favorable de la revisión 2 del PRE de la CN José Cabrera (última propuesta remitida por Enresa en enero de 2022), responde a la condición 12 de la autorización de desmantelamiento, que establece lo siguiente:

*«Con un mínimo de un año de antelación a la fecha prevista para finalizar las actividades de restauración de la parte del emplazamiento que se pretenda liberar del control regulador, el titular deberá presentar ante el Consejo de Seguridad Nuclear una revisión actualizada del Plan de Restauración del Emplazamiento. Dicha revisión deberá ser apreciada favorablemente por el Consejo de Seguridad Nuclear antes de proceder a la verificación radiológica final de dicho emplazamiento.»*

## 2.3. Antecedentes

El artículo 30 del RINR establece la documentación que debe acompañar a la solicitud de autorización de desmantelamiento de una central nuclear. En concreto, la letra c) de este artículo establece como uno de los documentos a presentar el *Plan de Restauración del Emplazamiento*, que debe incluir la propuesta y justificación de la metodología para la caracterización radiológica final del emplazamiento, con el objetivo de demostrar el cumplimiento de los criterios radiológicos establecidos para la liberación total, parcial o con restricciones de uso del emplazamiento, y propondrá los medios para que se establezcan y mantengan los controles legales institucionales que garanticen el cumplimiento de los criterios radiológicos.

En el momento de solicitar la autorización de desmantelamiento de la CN José Cabrera, Enresa presentó la revisión 0 del PRE, que, como se indicó en el punto 3.3.2.10 del informe de referencia CSN/PDT/DJC/DJC/0909/03<sup>6</sup>, se encontraba en una fase preliminar que necesitaba de un desarrollo en revisiones posteriores antes de ser aplicado en la etapa final del desmantelamiento. Por ello, la evaluación realizada en aquel momento se centró en identificar los aspectos que debían incluirse en posteriores revisiones del documento, a fin

---

al cumplimiento de los niveles de liberación. Estas unidades se establecen para facilitar el proceso de verificación y análisis estadístico de los datos obtenidos. (apdo 12 “Definiciones” Propuesta 4 de revisión 2 del PRE). Una UV comprende una o varias UL. Las UL serán de una superficie máxima determinada por la metodología MARSSIM: 2000 m<sup>2</sup> para la clase 1 (ver nota a pie 22); 10.000 m<sup>2</sup> para la clase 2 (ver nota a pie 17); e ilimitado para la clase 3 (ver nota a pie 18).

<sup>6</sup> Informe de referencia CSN/PDT/DJC/DJC/0909/03 *Propuesta de dictamen técnico sobre la solicitud de transferencia de titularidad y autorización de desmantelamiento de la instalación nuclear José Cabrera*, de 07/10/2009

de ir adaptando su contenido a lo establecido en la Guía de Seguridad GS-04.02 del CSN, de marzo de 2007.

Como resultado de la evaluación efectuada, se estableció la condición 12 de la autorización de desmantelamiento citada en el apartado 2.2 del presente informe, y la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) XVII<sup>7</sup> asociada a la autorización de desmantelamiento, en cuyo punto g), se requería la adaptación del documento, tanto en índice como en contenido, a la guía del CSN antes indicada. Además, en el punto f) del escrito de la DPR de referencia CSN-C-DPR/10/36<sup>8</sup>, se transmitieron a Enresa los aspectos concretos a revisar con el fin de facilitar el cumplimiento de la instrucción mencionada.

En respuesta a los escritos antes indicados, Enresa remitió en agosto de 2010 la revisión 1 del PRE, de julio de 2010, incorporando los cambios solicitados. Como resultado de la revisión de este documento, se remitieron a Enresa una serie de observaciones para que fueran tenidas en cuenta en la siguiente revisión del PRE (ver notas de evaluación técnica de referencias CSN/NET/AEIR/DJC/1101/36<sup>9</sup> y CSN/NET/AVRA/DJC/1101/37<sup>10</sup>).

Tal como se ha indicado en el punto 1.3 de este informe, en diciembre de 2013 se presentó la propuesta 0 de revisión 2 del PRE, que principalmente incorporaba los resultados de las campañas de caracterización radiológica inicial efectuadas hasta la fecha y el análisis de dichos resultados, así como una propuesta de los niveles de liberación a aplicar en el proceso de verificación final de los terrenos.

Esta propuesta ha sufrido modificaciones y ha dado lugar a la remisión de nuevas propuestas del documento (agosto de 2016, agosto de 2018 y agosto 2020), como resultado de la incorporación de nueva información en respuesta al proceso evaluador del CSN, que incluye la elaboración de doce informes de evaluación, el intercambio de los escritos que se mencionan en el punto 1.3 de este informe y los acuerdos adoptados en varias reuniones celebradas entre las distintas áreas especialistas del CSN y Enresa, lo que da idea del importante esfuerzo evaluador para la situación actual de restauración de un documento tan novedoso como es el PRE.

Finalmente, en enero de 2022 Enresa ha presentado la propuesta 4 de revisión 2 del PRE, que incorpora las conclusiones de las evaluaciones efectuadas por el CSN.

---

<sup>7</sup> Escrito de referencia DJC/DJC/09/04 *Instrucciones Técnicas Complementarias a la autorización de desmantelamiento de la instalación nuclear José Cabrera*, de 12/02/2010. La Instrucción Técnica Complementaria XVII requiere la revisión en el plazo de seis meses de los documentos que ahí se indican, siendo el punto g) el que se refiere al PRE

<sup>8</sup> Escrito de referencia DJC/DJC/10/02; CSN-C-DPR/10/36 *Revisión de documentos de licencia del Plan de Desmantelamiento y Clausura de la instalación nuclear José Cabrera y petición de información adicional*, de 12/02/2010. El punto f) es el que se refiere al PRE

<sup>9</sup> Nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/AEIR/DJC/1101/36 *Evaluación de la Rev. 1 del Plan de Restauración del Emplazamiento de CN José Cabrera en lo referente al impacto radiológico*, de fecha 01/02/2011

<sup>10</sup> Nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/AVRA/DJC/1101/37 *Evaluación del capítulo 7 "Estudio Radiológico Final. Metodología de Liberación" del "Plan de Restauración del Emplazamiento del Emplazamiento". 060-RE-EN-0001. Rev. 1 de CN José Cabrera en lo referente a terrenos*, de fecha 09/03/2011

### 3. Evaluación

#### 3.1. Referencia y título de los informes de evaluación

La evaluación de la revisión 2 del PRE ha sido efectuada por las áreas AEIR (Área de Evaluación de Impacto Radiológico), AVRA (Área de Vigilancia Radiológica Ambiental) y CITI (Ciencias de la Tierra), con la evaluación conjunta de CTPA (Coordinación Técnica de Protección Radiológica Ambiental), AICD (Área de Instalaciones del Ciclo y en Desmantelamiento) y AEIR del cumplimiento del punto Quinto.1 de la Instrucción IS-13, tal como se indica más adelante. Los resultados de estas evaluaciones se recogen en los informes y notas de evaluación técnica que se indican a continuación:

##### Coordinadora CTPA

- Informe de evaluación de referencia CSN/IEV/CTPA/DJC/2003/179 *Plan de Restauración del Emplazamiento (PRE) de la C.N. José Cabrera. Cumplimiento con el punto Quinto.1 de la IS-13*, de 07/05/2020

##### Área CITI

- Nota de evaluación de referencia CSN/NET/CITI/DJC/1902/131 *Respuesta a la solicitud de Enresa de modificación del Programa de Vigilancia de las Aguas Subterráneas durante las actividades de restauración, V-RES, en el emplazamiento de José Cabrera*, de 19/02/2019
- Informe de evaluación de referencia CSN/IEV/CITI/DJC/1906/174 *Evaluación de aspectos de vigilancia hidrogeológica en la propuesta 2 de la revisión 2 del Plan de Restauración del Emplazamiento de José Cabrera presentado por Enresa*, de 31/07/2019
- Nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/CITI/DJC/2003/134 *Evaluación de la respuesta de Enresa a la carta CSN/C/DPR/DJC/19/04, sobre conclusiones de la evaluación de los aspectos de vigilancia hidrogeológica en la propuesta de revisión 2 del PRE de CN José Cabrera (fase de desmantelamiento)*, de 15/04/2020
- Nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/CITI/DJC/2006/138 *Evaluación de la respuesta de Enresa a la carta CSN/C/DPR/DJC/20/03, sobre la evaluación de los aspectos de vigilancia hidrogeológica en la propuesta de revisión 2 del PRE de CN José Cabrera (fase de desmantelamiento)*, de 22/06/2020
- Nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/CITI/DJC/2202/148 *Evaluación de aspectos de vigilancia hidrogeológica en la Propuesta 4 de la Revisión 2 del Plan de Restauración del Emplazamiento de José Cabrera presentado por Enresa*, de 10/03/2022

##### Área AEIR

- Informe de evaluación de referencia CSN/IEV/AEIR/DJC/1902/173 *Evaluación de los niveles de liberación para suelos del Plan de Restauración del Emplazamiento en CN José Cabrera*, de 09/04/2019

- Informe de evaluación de referencia CSN/IEV/AEIR/DJC/2202/190 *Evaluación de los niveles de liberación para suelos del Plan de Restauración del Emplazamiento en CN José Cabrera*, de 21/02/2022

#### Área AVRA

- Informe de evaluación de referencia CSN/IEV/AVRA/DJC/1407/120 *Evaluación del Plan de Restauración del Emplazamiento (PRE) de CN José Cabrera (060-RE-EN-0001. Rev. 2) en lo relativo a la caracterización de los terrenos*, de 03/09/2014
- Informe de evaluación de referencia CSN/IEV/AVRA/DJC/1910/176 *Evaluación del Plan de Restauración del Emplazamiento (PRE) de CN José Cabrera (060-RE-EN-0001. Propuesta 2 de Rev. 2) en lo relativo a la verificación radiológica de los terrenos*, de 18/11/2019
- Nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/AVRA/DJC/2004/135 *Evaluación de la respuesta de Enresa al escrito del CSN de referencia CSN/C/DPR/20/01, en el que se recogen las conclusiones de la evaluación de la propuesta 2 de revisión 2 del PRE de la CN José Cabrera, en lo referente a terrenos*, de 28/04/2020
- Informe de evaluación de referencia CSN/IEV/AVRA/DJC/2203/193 *Evaluación de la propuesta 4 de revisión 2 del Plan de Restauración del Emplazamiento (PRE) de la CN José Cabrera, en lo referente a terrenos*, de 04/04/2022

### **3.2. Resumen de la evaluación**

La evaluación realizada se ha centrado, en términos generales, en los siguientes aspectos:

- Cumplimiento por parte de Enresa del punto Quinto.1 de la Instrucción IS-13 del CSN, sobre la liberación del emplazamiento con restricciones de uso
- Aspectos hidrogeológicos
- Criterios radiológicos de liberación de terrenos
- Caracterización radiológica, actividades de restauración y metodología para la comprobación del estado radiológico final de los terrenos

En la evaluación realizada se ha considerado la normativa de referencia siguiente:

- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el *Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes*
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el *Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas*
- Real Decreto 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifican otros Reales Decretos relativos a criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.
- Instrucción IS-13 del CSN, de 21 de marzo de 2007, sobre criterios radiológicos para la liberación de emplazamientos de instalaciones nucleares

- Guía de Seguridad GS-04.01 del CSN *Diseño y Desarrollo de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares* (junio 1993)
- Guía de Seguridad GS-04.02 del CSN *Plan de Restauración del Emplazamiento* (marzo 2007)
- Guía de Seguridad GS-04.03 del CSN *Metodología de comprobación del estado radiológico de un emplazamiento previa a su liberación. Niveles genéricos de liberación* (diciembre 2013)
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Orden ITC/204/2010, de 1 de febrero, por la que se autoriza la transferencia de la titularidad de la central nuclear José Cabrera de la empresa Gas Natural, SA a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, y se otorga a esta última autorización para la ejecución del desmantelamiento de la central
- Escrito de referencia DJC/DJC/09/04, de 12 de febrero de 2010, por el que se remitieron a Enresa las Instrucciones Técnicas Complementarias asociadas a la autorización de desmantelamiento de la instalación nuclear José Cabrera
- US NRC NUREG-1700 *Standard Review Plan for Evaluating Nuclear Power Reactor License Termination Plans*, rev. 2 (2018)
- US NRC US DOE NUREG-1575 *Multi-Agency Radiation Survey and Site Investigation Manual (MARSSIM)*, rev. 2 (1995)
- US NRC NUREG/CR-6697 *Development of the probabilistic RESRAD 6.0 and RESRAD-BUILD computer codes* (2000)
- ICRP Publication 103 *Recommendations of the ICRP* (2007)
- IAEA General Safety Requirements (GSR) Part 6 *Decommissioning of Facilities* (2014)
- IAEA Safety Guide WS-G-5.2 *Safety Assessment for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material* (2008)
- IAEA Specific Safety Guide SSG-47 *Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors and Other Nuclear Facilities* (2018)

Además, se han tenido en cuenta los procedimientos aplicables del Sistema de Gestión del CSN, en particular la revisión 2 del procedimiento PG.IV.08 *Evaluación de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible*, de 02/09/2014

A continuación, se resume la evaluación realizada para cada uno de los aspectos antes enumerados.

### **3.2.1. Cumplimiento por parte de Enresa del punto Quinto.1 de la Instrucción IS-13 del CSN**

La *instrucción IS-13 del CSN sobre criterios radiológicos para la liberación de emplazamientos de instalaciones nucleares*, tiene el objeto de establecer los requisitos a cumplir relativos a los criterios radiológicos (en términos de dosis efectiva al público), la

forma de proceder para la liberación parcial<sup>11</sup> de un emplazamiento y la liberación de emplazamientos con restricciones de uso.

La aplicación de la IS-13 a la CN José Cabrera servirá para solicitar la liberación de su emplazamiento atendiendo a los criterios radiológicos establecidos **para su uso industrial, con restricciones de uso de las aguas subterráneas**. Estos criterios deberán cumplirse en el momento de solicitar la liberación de la parte del emplazamiento que se prevé liberar, teniendo en cuenta que el Almacén Temporal Individualizado (ATI) permanecerá hasta que se disponga de una solución permanente para la gestión del combustible gastado. Sería en este momento cuando se podría desmantelar dicho almacén y proceder a la liberación de la última parte del emplazamiento de la instalación.

Es por ello que el informe elaborado conjuntamente por CTPA, AEIR y AICD, de referencia CSN/IEV/CTPA/2003/179 tuvo por objeto la comprobación del cumplimiento por parte de Enresa del punto Quinto.1 de la Instrucción IS-13, de acuerdo con la información aportada en la revisión 0 del documento DZ-CLR0038 *Justificación ALARA de la liberación del emplazamiento de CN José Cabrera con uso restringido* citado en el apartado 1.3 del presente informe.

En la evaluación se consideraron únicamente los criterios de seguridad y protección radiológica, quedando fuera del alcance la valoración cuantitativa sobre determinados aspectos económicos o de otra índole, por no corresponder con las competencias del CSN, dejando estos aspectos abiertos a consideración por MITERD.

El punto Quinto.1 de la Instrucción IS-13 indica que, *se considera aceptable la liberación, total o parcial, de un emplazamiento con restricciones de uso, siempre que:*

1. *Se justifique que reducciones adicionales de la actividad residual, necesarias para liberar el emplazamiento sin restricciones, pueden producir un perjuicio neto al público o al medio ambiente, teniendo en cuenta todos los detrimentos radiológicos intervinientes en el proceso<sup>12</sup>, o que los niveles residuales asociados con las condiciones restringidas son tan bajos como sea razonable alcanzar, teniendo en cuenta factores económicos y sociales (ALARA)<sup>13</sup>*
2. *El titular proporcione las medidas para que se establezcan y mantengan controles legales institucionales que garanticen razonablemente que la dosis efectiva que reciba el individuo representativo del grupo crítico, debido a la actividad residual sobre el fondo, no exceda de 0,1 mSv/a. Este valor será aplicable en todo el terreno del emplazamiento, sin perjuicio de que se cumplan los criterios radiológicos de desclasificación establecidos para los edificios, paramentos y estructuras*

---

<sup>11</sup> El término "parcial" en esta frase se refiere a una parte del emplazamiento, y no a una aplicación parcial de los requisitos radiológicos.

<sup>12</sup> La justificación aquí citada implica que los beneficios sociales a público y medio ambiente por optar por una liberación con restricciones deben ser mayores que el detrimento que supondría llevar a cabo actuaciones para liberar sin restricciones. En definitiva, se trata de aplicar el principio de optimización, aunque se haya utilizado el término "justificación" al inicio de la frase.

<sup>13</sup> Se deben cumplir los principios de justificación y optimización simultáneamente.

3. *Se garantice que la dosis que recibirá el individuo representativo del grupo crítico como consecuencia de los usos permitidos por las restricciones no supere el valor máximo establecido y que si, por cualquier motivo, falla el control institucional de las restricciones y, por tanto, éstas no son efectivas, la dosis que reciba el individuo representativo del grupo crítico no supere el valor de 1 mSv/a*

Como resultado del análisis efectuado, en las conclusiones del informe del CSN se indicó que:

1. *El objetivo del análisis realizado por el titular, según manifiesta su informe, es documentar que los niveles de liberación definidos para la liberación total del emplazamiento con restricciones de uso son tan bajos como es razonablemente posible alcanzar. Es decir, el titular ha optado por desarrollar la segunda opción de punto Quinto.1 de la Instrucción IS-13. Es necesario hacer notar que el titular menciona la liberación total del emplazamiento (con restricciones de uso) y que una parte de este emplazamiento está actualmente destinada a albergar el ATI<sup>14</sup>. No se profundiza cómo será la aplicación de la Instrucción IS-13 para la liberación parcial (de parte del emplazamiento), al estar fuera del alcance de la propuesta actual del titular.*
2. *La metodología aplicada por Enresa se considera adecuada para los objetivos (de optimización) que requiere el punto Quinto.1 de la Instrucción IS-13, en cuanto a las situaciones de exposición y etapas a las que daría lugar la restauración adicional*
3. *La identificación de los posibles beneficios y los costes para llevar a cabo una actuación de restauración adicional con fines de optimización se estima completa*
4. *En el análisis realizado, el coste significativo que supone la gestión como residuos radiactivos de las tierras retiradas se considera razonable, teniendo en cuenta que este coste incluye el transporte y la gestión final de los residuos generados*
5. *Dentro del objetivo estratégico de Enresa de liberación del emplazamiento con restricciones para uso industrial, la conclusión final respecto a que los niveles de liberación propuestos para la liberación con uso restringido son ALARA se considera aceptable*
6. *El planteamiento realizado por Enresa sobre el coste-beneficio de reducciones adicionales de la dosis reside en la efectividad de los mecanismos y controles de las restricciones de uso del emplazamiento, que implican reducciones en las vías de exposición al individuo*

*Por tanto, aunque la competencia no corresponde al CSN, se considera necesario que estos mecanismos y controles se mantengan efectivos con el transcurso del tiempo. Este control corresponderá a la Administración, quien podrá modificar la calificación de los terrenos y, por tanto, los usos de los mismos.*

---

<sup>14</sup>El criterio radiológico de dosis al público se debe cumplir para todo el emplazamiento. En el caso de la liberación de parte de un emplazamiento, la verificación del cumplimiento de este criterio de dosis se hará en el momento de la liberación completa del emplazamiento. En ese momento se incluirán las partes restantes que no hayan sido previamente liberadas. Se tiene esto en cuenta en el caso de la CN José Cabrera puesto que el ATI permanecerá bajo control regulador.

7. *Si en el futuro se propusiera cambiar el uso del terreno, las dosis anuales deben volver a evaluarse y compararse con los valores establecidos, para considerar la aceptabilidad de la nueva propuesta.*

Como consecuencia de las conclusiones alcanzadas en relación con la liberación total del emplazamiento y con el objetivo de mantener en el tiempo las restricciones sobre su uso, en el informe de referencia CSN/IEV/CTPA/2003/179 se propone que en los mecanismos y controles que se establezcan sobre el uso del emplazamiento (por ejemplo, en el Registro de la Propiedad) de la CN José Cabrera se incluyan estas dos condiciones:

- *Si en el futuro se propusiera cambiar el uso del terreno, las dosis anuales deben volver a evaluarse y compararse con los valores establecidos, para considerar la aceptabilidad de la nueva propuesta*
- *Aunque está fuera de las competencias del CSN el establecer los mecanismos y el control de la efectividad de las restricciones de uso del terreno, conviene señalar que estos mecanismos y controles deberán mantenerse efectivos con el transcurso del tiempo.*

En relación con lo anterior, cabe señalar que en el punto 4.3.3 de la propuesta 4 de revisión 2 del PRE presentada en enero de 2022, donde se indica que el uso futuro previsto para los terrenos liberados es el uso industrial con restricción de uso total de las aguas subterráneas del emplazamiento, se propone como control institucional inscribir esta restricción en el Registro de la Propiedad, y se cita que el propietario de los terrenos (Naturgy) prevé mantener la propiedad de los terrenos liberados contemplando el desarrollo de nuevas centrales de energía en dichos terrenos.

**En consecuencia, las dos condiciones antes mencionadas deberán considerarse en el momento en que se conceda la liberación de parte o de la totalidad del emplazamiento, de modo que sea Naturgy quien afronte las evaluaciones de dosis anuales requeridas en caso de que desee cambiar el uso de los terrenos, y que la Administración competente establezca los mecanismos y controles necesarios para mantener la restricción de uso industrial del terreno y las restricciones al uso de las aguas subterráneas.**

Como comentario final, indicar que ya en la propuesta 3 de revisión 2 del PRE (y posterior propuesta 4) presentada en agosto de 2020, se añadió un nuevo apartado 6.2 «Evaluación ALARA», en el que se señalaba que la metodología y ecuaciones empleadas en la justificación ALARA de la liberación del emplazamiento de la CN José Cabrera con uso restringido, son consistentes con lo indicado en el anexo N de la revisión 2 del documento NUREG-1757 *Consolidated Decommissioning Guidance*, de 2006. Asimismo, en el anexo VIII del PRE se incluyó como justificación de esta evaluación ALARA la revisión 0 del documento de referencia DZ-CLR0038 anteriormente citado, que es, como se ha indicado, el evaluado en el informe de referencia CSN/IEV/CTPA/2003/179.

### **3.2.2. Aspectos hidrogeológicos**

Las **propuestas 0 (diciembre 2013) y 1 (agosto 2016) de revisión 2** del PRE fueron revisadas por el área CITI en el momento de su recepción en relación a los aspectos hidrogeológicos. Sus conclusiones fueron transmitidas al titular a través del correo electrónico de la jefatura de proyecto el 11.04.2017, contestando Enresa también mediante correo electrónico de 17.04.2017. La valoración de esta contestación por parte del área CITI

fue plasmada en el documento “Resolución de comentarios del área CITI a la propuesta 1 de revisión 2 del PRE de DJC”, que se transmitió a Enresa el 25.05.2017 mediante correo electrónico de la jefatura de proyecto.

A raíz de este documento tuvo lugar una reunión técnica con fecha 30.11.2017, en la que se alcanzaron los acuerdos que se recogen en el acta de la reunión 060-AC-TA-2017-0001 y que se referían en síntesis a: la estructura del apartado de caracterización radiológica del PRE; el desarrollo de una nueva propuesta de vigilancia de las aguas subterráneas durante la etapa de restauración de terrenos; la investigación del área próxima a la planta de transformación eléctrica para su posible reclasificación radiológica, y al control radiológico del agua de recirculación de la planta de lavado de suelos.

En respuesta, Enresa envió la **propuesta 2 de revisión 2** (agosto de 2018) para su evaluación en relación con los aspectos hidrogeológicos citados, entre otros.

CITI evaluó esta propuesta en su informe de referencia CSN/IEV/CITI/1906/174, considerando asimismo la siguiente información aportada por Enresa:

- Acta de reunión 060-AC-TA-2017-0001 de 30/11/2017 (nº registro de entrada: 1770 de 09/02/2018) sobre *Propuesta para la resolución de comentarios del área CITI sobre la propuesta 1 de rev. 2 del PRE*, en cuyo anexo 3 se recoge la *Nueva propuesta de vigilancia de aguas subterráneas durante las excavaciones y funcionamiento de la planta de lavado de suelos PDC CN José Cabrera*, que incluyó la propuesta de un programa denominado V-RES (Red de vigilancia en la restauración), complementario del *Programa de Vigilancia de Aguas Subterráneas (PVAS)*, que se viene desarrollando en el emplazamiento de la CN José Cabrera en fase de desmantelamiento.
- Correo electrónico de referencia CSN/VA/DJC/19/76 sobre *Desarrollo de la propuesta de vigilancia de aguas subterráneas durante las excavaciones y funcionamiento de la planta de lavado de suelos* (correo electrónico de Enresa de 14/06/2018), que incluyó la descripción de los siete nuevos sondeos realizados para la red V-RES proponiendo, además, la modificación del programa V-RES incluido en el anexo 3 del acta de reunión 060-AC-TA-2017-0001 para recoger este cambio.
- Informe de referencia 060-IF-TA-0083 *Informe anual del Plan de vigilancia de aguas subterráneas del año 2017*, remitido por Enresa con carta de referencia 060-CR-IS-2018-0049, de 27/03/2018 (nº registro de entrada: 4917, de 28/03/2018).
- Informe de referencia 060-IF-TA-0094 *Informe anual del Plan de vigilancia de aguas subterráneas del año 2018*, remitido por Enresa con carta de referencia 060-CR-IS-2019-0039, de 03/04/2019 (nº registro de entrada: 41867, de 04/04/2019)
- Correo electrónico de referencia CSN/VA/DJC/19/77 *Solicitud de modificación del programa de vigilancia de las aguas subterráneas en el emplazamiento de José Cabrera durante las actividades de restauración, denominado V-RES*, remitido por Enresa como anexo al correo electrónico de fecha 21/12/2018, cuya evaluación se

recogía en la nota de evaluación técnica del área CITI de referencia CSN/NET/DJC/1902/131<sup>15</sup>

También se consideró en la evaluación la información recabada por el área CITI en las inspecciones realizadas en el emplazamiento de la CN José Cabrera sobre el seguimiento del PVAS y su relación con el PRE. En particular, la información recabada en las inspecciones realizadas en diciembre de 2016 (acta de referencia CSN/AIN/DJC/16/107) y diciembre de 2018 (acta de referencia CSN/AIN/DJC/18/134).

Como resultado de la evaluación efectuada, se extrajeron una serie de conclusiones, algunas de las cuales se refieren a los aspectos a ser incluidos en el documento PRE, y otras a aspectos a considerar en los programas de vigilancia de aguas subterráneas que Enresa realiza en el emplazamiento. Todas ellas se transmitieron a Enresa en el escrito de la DPR de referencia CSN/C/DPR/DJC/19/04, de 21/10/2019, indicando que Enresa debería incluir en el PRE lo siguiente:

- *Documentar todos los programas de vigilancia de aguas y terrenos que desarrolla Enresa en el emplazamiento, lo que debería mantenerse en sucesivas revisiones del documento.*
- *Modificar, de acuerdo con la información disponible, la clasificación del área que abarca la planta de transformación<sup>16</sup>, ya que no existe información que avale la clasificación de «clase 3<sup>17</sup>» asignada por Enresa y existen indicios de que dicha zona puede que esté impactada («clase 2<sup>18</sup>»).*
- *Indicar que, como resultado final del estudio hidrogeológico que está realizando Enresa, se estimará la concentración de actividad del agua subterránea dentro del emplazamiento, de modo que sirva para verificar la validez de los cálculos necesarios para proceder a la liberación del emplazamiento.*

En respuesta a lo anterior, Enresa remitió el escrito de referencia 060-CR-IS-2020-0015, de febrero de 2020, *Informe sobre la realización de los nuevos sondeos para completar la red V-RES, conclusiones de la evaluación de los aspectos de vigilancia hidrogeológica en la prop. de rev.2 del PRE de la CN José Cabrera en fase de desmantelamiento.*

En relación con los aspectos a incluir en el PRE, Enresa señaló la inclusión de modificaciones en los puntos 4.2.2.3 y 6.1.3 del mismo, para describir los programas de vigilancia indicados, incluido el programa V-RES; reclasificó el área que abarca la planta de transformación a «clase 2» (tabla 17 del PRE), e incluyó en el punto 5.4.2.4 la indicación de

---

<sup>15</sup> Nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/CITI/DJC/1902/131 *Respuesta a la solicitud de modificación del programa de vigilancia de aguas subterráneas durante las actividades de restauración V-RES, en el emplazamiento de José Cabrera, de fecha 22/02/2019*

<sup>16</sup> La planta de transformación es una subestación eléctrica de Red Eléctrica Española actualmente existente en el emplazamiento que daba servicio a la planta cuando estaba en fase de explotación.

<sup>17</sup> Clase 3: Dentro del área clasificada como potencialmente impactada, zona que ha tenido muy baja posibilidad de estar contaminada y en la que se espera que su actividad residual represente una pequeña fracción de los correspondientes niveles de liberación

<sup>18</sup> Clase 2: Dentro del área clasificada como potencialmente impactada, zona que tiene o ha tenido la posibilidad de estar contaminada pero no se espera que presente o haya presentado concentraciones de actividad residual superiores a los niveles de liberación.

que las dosis asociadas al PVAS se mantendrían actualizadas, con objeto de vigilar cualquier aumento en las mismas, consecuencia potencialmente de las actuaciones de restauración, que pudiese afectar a los niveles de liberación propuestos.

Este documento fue evaluado por el área CITI en su nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/CITI/DJC/2003/134, concluyendo con una serie de consideraciones, transmitidas al titular mediante escrito de la DPR de referencia CSN/C/DPR/DJC/03, de 24/04/2020 que se describen a continuación.

Se indicó que el punto 6.1.3 del PRE, en el que se describía el programa V-RES, se debía revisar de acuerdo con lo siguiente:

- *Enresa debe realizar los análisis de espectrometría gamma con la frecuencia siguiente:*
  - \* *Excavaciones: antes del inicio, quincenal durante su ejecución, y mensual durante los tres meses posteriores a su finalización*
  - \* *Vigilancia intensiva de la planta de lavado: antes de que opere, mensual durante su funcionamiento, y trimestral durante tres campañas después de la operación*
- *La medida de nivel piezométrico y la realización de las medidas in situ debe hacerse como mínimo con frecuencia trimestral, si bien deberá realizarse siempre que se lleve a cabo un muestreo*
- *Enresa debe incluir las determinaciones químicas cuando se realicen determinaciones radiológicas, para conocer el origen de los radionucleidos disueltos y valorar la calidad de la muestra y del análisis*
- *Enresa debe hacer trimestralmente el seguimiento del nivel freático en los sondeos VD2, VD3, VD4 y VD10 para obtener información del lentejón de arcilla y, en caso de tener agua suficiente, se debe obtener una muestra para el análisis de los parámetros hidroquímicos*
- *Enresa debe ir adaptando el programa V-RES a la evolución de las actividades que se vayan desarrollando en el emplazamiento. Los resultados de las nuevas campañas de caracterización de terrenos y aguas, y las actividades complementarias que desarrolle Enresa, deben documentarse en el informe anual del PVAS e incorporarse igualmente en las revisiones del PRE.*

Adicionalmente, en el punto 2 del citado escrito se indicaba lo siguiente:

- *Enresa debe tener en cuenta todos los datos disponibles de concentración de radionucleidos para estimar la contribución a la dosis del agua subterránea, incluyendo los datos aportados por el programa de seguimiento mensual del origen de concentración de tritio*
- *Enresa debe aclarar, antes de final del presente año 2020, cómo obtiene los valores medios de concentración, con la identificación de las zonas afectadas y las previsiones de su evolución. Esta información deberá incluirse en las revisiones del PRE y en los informes anuales del PVAS*

En respuesta a este escrito de la DPR (CSN/C/DPR/DJC/20/03), Enresa remitió el documento de referencia 060-CR-IS-2020-0058, de mayo de 2020, en el que se señalaba que lo solicitado sería debidamente implementado en el PRE. No obstante, en relación con la realización de las determinaciones químicas junto con las determinaciones radiológicas antes indicadas, Enresa propuso que, en el caso de los análisis quincenales para la vigilancia de las excavaciones, las determinaciones químicas requeridas se realizaran en aquellas muestras en las que, al ser analizadas por espectrometría gamma, se detectaran radionucleidos contaminantes presentes en los terrenos.

Esta propuesta, fue considerada aceptable por el área CITI en su nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/CITI/DJC/2006/138.

En esta misma NET, también se consideró aceptable la propuesta de Enresa de preservar una muestra para realizar el análisis químico en el caso de que se detecte actividad en la muestra de agua, si bien CITI indicaba que dicha muestra debería quedar debidamente refrigerada hasta disponer de los datos de actividad. Además, al tomar las muestras de agua, se debería realizar la media del nivel freático y las determinaciones de los parámetros físico-químicos «in situ» (temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto).

Finalmente, en esta NET se concluía que, de acuerdo con los datos disponibles aportados por Enresa, y dado que solamente se disponía de una determinación puntual (diciembre/2109) de Ni-63 en el punto PQ15 de la red V-RES, se debía requerir a Enresa que completara la caracterización y la vigilancia de la zona de la explanada Sur del reactor. Para ello, Enresa debía incluir, desde la siguiente campaña, la determinación de los emisores beta en la red V-RES añadiendo el Sr-90 y el Ni-63 a las determinaciones de H-3 que ya se realizan, y también la actividad beta (beta total y beta resto). La frecuencia de todas estas determinaciones debería ser trimestral, al igual que la de H-3.

En agosto de 2020, Enresa envió la **propuesta 3 de revisión 2** del PRE. Tras la revisión de esta nueva propuesta por parte del área CITI, se advirtió que, aunque se encontraban recogidos en esta propuesta la mayoría de los requisitos solicitados por esta área, no se había dado respuesta a lo requerido en el punto 2 anteriormente citado de la carta de referencia CSN/C/DPR/DJC/20/03, en relación al envío de información aclaratoria acerca de cómo se habían obtenido los valores de concentración de actividad en aguas subterráneas utilizados para el cálculo de los niveles de liberación, de la identificación de las zonas afectadas y de las previsiones de su evolución. En consecuencia, el CSN remitió un escrito a Enresa (CSN/C/DPR/DJC/20/09 de 26/11/2020, nº registro de salida 6606) recordando que, según se había transmitido en la carta de referencia CSN/C/DPR/DJC/20/03, se debían enviar estos datos antes de final de 2020.

Enresa envió con fecha de 18/12/2020, el documento de referencia 060-CR-IS-2020-0102 (nº registro de entrada en CSN 47317) "*Envío aclaraciones propuesta de la revisión 2 del PRE del PDC de la CN José Cabrera*", incluyendo la información solicitada. Además, se incluía un nuevo cálculo de los niveles de liberación considerando todos los datos disponibles en todos los programas de vigilancia.

El área CITI, tras revisar esta documentación, detectó un ligero incremento de la concentración de actividad de algunos radionucleidos en algunos puntos en las últimas campañas, por lo que, tras consultar algunos aspectos de los cálculos de dosis con el área

AEIR, solicitó convocar una reunión conjunta entre Enresa y las áreas CITI, AEIR y AVRA para aclarar algunos aspectos de los cálculos realizados.

Esto dio lugar a la reunión de 02/07/2021, con acta de referencia CSN/ART/DJC/DJC/2107/01, en la que se llegó a los siguientes acuerdos:

1. *Enresa establecerá una restricción de uso total de las aguas subterráneas del emplazamiento, y propondrá los controles institucionales necesarios para la vigilancia de dicha restricción. Todo ello quedará claramente reflejado en el PRE.*
2. *Esta restricción de uso permitirá que no se tenga en cuenta la contribución a la dosis de las aguas subterráneas en el caso del cálculo de los niveles de liberación en los escenarios industrial y de obras y mantenimiento (criterio de dosis 0,1 mSv/año).*
3. *En el caso de cálculo de los niveles de liberación suponiendo pérdida de control de las restricciones de uso, correspondiente al escenario de uso agrícola residencial (criterio de dosis 1 mSv/año), sí se tendrá en consideración la contribución a la dosis de las aguas subterráneas tanto en el modelo de RESRAD, a través de la vía de exposición "ingestión de agua", como en el cálculo realizado con metodología MCDE<sup>19</sup>, para considerar la presencia de radionucleidos en dichas aguas en el momento actual.*
4. *Para el cálculo se utilizarán los valores de concentración de actividad del sondeo, de cualquiera de los programas de vigilancia de las aguas subterráneas, que dé lugar a la mayor dosis. Como alternativa más conservadora se podrían utilizar los valores máximos de concentración de actividad disponible para los distintos radionucleidos.*
5. *Para establecer este valor máximo registrado, Enresa esperará a tener los datos de la campaña de muestreo de junio de 2021 y una vez recibidos elaborará un informe en el que propondrá dicho valor considerando los datos disponibles desde 2018 y estudiará su influencia en los niveles de liberación. Este informe se enviará al CSN para su evaluación.*
6. *Se reflejarán en el PRE todas las posibles modificaciones que surjan como consecuencia de los presentes acuerdos y se enviarán al CSN, incluyendo la restricción de uso del agua subterránea, la propuesta de control institucional, las modificaciones de los NL en su caso, el valor máximo de aguas subterráneas registrado a introducir como referencia en los cálculos que se acuerde y todas las modificaciones que se puedan derivar de estos cambios.*

En respuesta a estos acuerdos, Enresa envió con fecha de 25/10/2021 y referencia 060-CR-IS-2021-0089 (nº registro de entrada en CSN 51952), el informe requerido en el acuerdo nº 5 con una nueva propuesta de niveles de liberación, calculados a partir de los valores máximos de concentración de todos los datos disponibles de todos los programas de vigilancia (PVAS, V-RES y seguimiento mensual de tritio) desde enero de 2018 hasta junio de 2021.

Tras la revisión de esta propuesta por parte del área CITI, se solicitó a Enresa, a través de la jefatura de proyecto, que también se incluyeran para el cálculo, algunos datos de 2016 que habían sido más altos que los valores máximos considerados, por lo que el titular revisó

---

<sup>19</sup> Manual de Cálculo de Dosis al Exterior

este documento y envió con fecha de 15/11/2021 y referencia 060-CR-IS-2021-0097 el escrito “*Contribución a la dosis de las aguas subterráneas en el PRE*” considerando los valores máximos de concentración de actividad en los pozos desde el año 2016 hasta junio de 2021.

Adicionalmente, en la inspección llevada a cabo al emplazamiento de CNJC el 16/12/2021 por el área CITI (acta ref. CSN/AIN/DJC/21/116), se revisaron aspectos puestos de manifiesto en las evaluaciones de los documentos asociados a las propuestas 2 y 3 de la Revisión 2 del PRE.

A continuación, el 27/01/2022, Enresa envió la propuesta 4 de revisión 2 del PRE, para consolidar todos los nuevos requisitos solicitados por el área CITI, entre otros.

La propuesta 4 de revisión 2 del PRE fue evaluada por CITI en su informe de referencia CSN/NET/CITI/DJC/2202/148 de 10 de marzo de 2022, concluyendo que la propuesta se consideraba aceptable.

No obstante, CITI considera necesario transmitir al titular que, *para futuras revisiones del Plan de Restauración del Emplazamiento, a partir de la Rev. 3, se incluyan los aspectos de mejora que se indican a continuación, para facilitar la comprensión y el seguimiento de la información recogida en el PRE:*

*a) Describir los tres programas de vigilancia de aguas subterráneas en un mismo apartado. Ahora en la Propuesta 4 se describen en los apartados 4.2.2.3.1 y 6.1.3.*

*b) Incluir las tablas con el contenido de dichos programas (puntos de vigilancia, elementos analizados, frecuencias, etc.) tal y como se recogen en los documentos del “Informe Anual del Plan de Vigilancia de Aguas Subterráneas”. En la Propuesta 4 se incluye solamente un texto con la descripción del desarrollo de los distintos programas.*

*c) Citar explícitamente la denominación “programa V-RES” cuando proceda. En la Propuesta 4 se cita la descripción del programa, pero no su denominación; lo que dificulta su búsqueda en un documento tan extenso y voluminoso.*

*d) Incluir la información de todos los puntos de agua afectados por concentraciones anómalas de radionucleidos detectadas en cualquiera de los programas de vigilancia de las aguas subterráneas. En la Propuesta 4 solamente se citan los puntos del PVAS afectados (PQ2, PQ3 y PQ14) y no se incluyen explícitamente los sondeos de la red del V-RES ni los de seguimiento mensual del PRE (no incluidos en el PVAS), como son EX25, JA10, PQ15 y RR9, aunque estos puntos sí se recogen en los Informes Anuales que envía Enresa.*

**Como conclusión de los aspectos hidrogeológicos del PRE, CITI considera aceptable la propuesta 4 de revisión 2 del mismo**, y propone las anteriormente citadas propuestas de mejora para futuras revisiones del PRE (a partir de la revisión 3).

Ante la posibilidad de que esta sea la última revisión del PRE que se presente para apreciación, y teniendo en cuenta que la futura solicitud de liberación del emplazamiento tras su restauración debe ir acompañada de un informe sobre el estado radiológico final que documente que el emplazamiento cumple los criterios radiológicos para poder ser liberado, se considera necesario que el titular tenga en cuenta las propuestas de mejora formuladas por el área CITI en el citado informe, por lo que se propone transmitir estas consideraciones al titular mediante carta de la DPR.

### 3.2.3. Criterios radiológicos de liberación de terrenos

La **propuesta 0 (diciembre 2013) de revisión 2** del PRE fue revisada por el área AEIR en relación a los niveles de liberación de los terrenos, y sus conclusiones fueron transmitidas al titular a través de una reunión técnica que tuvo lugar el 17/06/2015 entre técnicos del CSN y de Enresa para aclarar algunos aspectos sobre los escenarios, vías de exposición y cálculo de niveles de liberación de los terrenos.

En esta reunión se acordó que se calcularían unos nuevos valores de los niveles de liberación que tuviesen en cuenta las consideraciones efectuadas por el CSN en relación con las vías de exposición utilizadas y los cálculos realizados, transmitidas durante la reunión y se incluirían en una nueva propuesta de revisión del PRE.

En consecuencia, Enresa remitió la **propuesta 1 de revisión 2 del PRE** (agosto 2016), para incluir, entre otras, las consideraciones transmitidas por el área AEIR en relación con los temas citados.

Posteriormente, mediante escrito 060-CR-IS-2016-0107 de 3 de octubre de 2016, Enresa remitió el documento DZ-CLR0006 rev.3 "*Cálculo de los Niveles de Liberación para suelos*". Durante el proceso de evaluación, el área AEIR planteó una serie de cuestiones sobre la metodología de cálculo de los Niveles de Liberación de medidas de concentración elevada (NLcme)<sup>20</sup> y los Factores de Área (FA)<sup>21</sup> que fueron transmitidas al titular mediante correo electrónico el 14 de diciembre de 2016 y fueron contestadas también por correo electrónico el 9 de febrero de 2017.

En agosto de 2018, Enresa presentó la **propuesta 2 de revisión 2** del PRE incluyendo los acuerdos adoptados en las reuniones técnicas entre Enresa y el CSN. La evaluación de esta propuesta, en lo relativo a los niveles radiológicos de liberación de suelos, fue realizada por el área AEIR en su informe de referencia CSN/IEV/AEIR/DJC/1902/173.

La evaluación efectuada incluyó la revisión de la documentación aportada por Enresa, la estimación de los niveles de liberación mediante un cálculo independiente y la comparación de los mismos con los presentados por el titular. En relación con este cálculo independiente, en los informes de referencia citados, se indica que se han considerado los mismos escenarios y la misma versión del código utilizada por Enresa (RESRAD 6.5). En este informe se incluyen los detalles de las hipótesis y parámetros utilizados, así como el análisis comparativo de los resultados obtenidos por Enresa y los derivados del cálculo independiente realizado.

La evaluación efectuada por el área AEIR en el informe de referencia CSN/IEV/AEIR/DJC/1902/173, concluyó lo siguiente:

---

<sup>20</sup> Los NL están calculados suponiendo una contaminación uniformemente distribuida. Para tener en cuenta los casos en los que esto no sea así, pero en los que se pueda seguir cumpliendo el criterio de dosis para la liberación debido a que la contaminación sea alta en puntos de tamaño reducido (hot spots), pero baja en el resto de la UL, se establecen, tal y como recomienda MARSSIM, los NLcme, que representan la concentración máxima permitida de un radionucleido específico en un área específica que cumplirá con el criterio de dosis.

<sup>21</sup> El Factor de Área (FA) por radionucleido es la relación entre la dosis calculada por RESRAD para la UL entera y la dosis calculada por RESRAD para distintos tamaños de punto caliente (hot spots).

1. *Tras el análisis de la documentación y el cálculo independiente llevado a cabo, se consideran aceptables los niveles de liberación para terrenos superficiales propuestos en el PRE. En este sentido cabe destacar que los valores obtenidos por Enresa son coincidentes o ligeramente inferiores a los obtenidos del cálculo independiente realizado por el CSN.*

*Dichos niveles solo aplican a los terrenos contaminados hasta los 15 cm. En aquellas unidades de liberación en las que aparezca contaminación en el subsuelo, la evaluación indica que el titular deberá realizar análisis específicos y no podrá utilizar los niveles derivados (o niveles de liberación). En este sentido, hay que indicar que en el punto 5.3 de la propuesta del PRE presentada en agosto de 2020 se indica que en aquellas unidades de liberación (UL) restauradas que presenten contaminación en el subsuelo se analizará, caso por caso y para cada escenario, la posible contribución a la dosis de la contaminación residual en profundidad.*

2. *El titular mantendrá la estimación de las dosis asociadas al Programa de Vigilancia de las Aguas Subterráneas vigilando cualquier aumento de actividad en las mismas que pudiese afectar a los niveles de liberación propuestos*
3. *Se deberá justificar la liberación con restricciones del emplazamiento de acuerdo con lo establecido en el punto 1 del apartado Quinto de la Instrucción IS-13 anteriormente mencionado.*

Las conclusiones 2 y 3 indicadas fueron transmitidas al titular mediante escrito de la DPR de referencia CSN/C/DPR/DJC/19/01, de 29/05/2019. En respuesta al punto 2, Enresa propuso incluir la frase indicada en el PRE.

Y en relación al punto 3, como se ha indicado en el apartado 1.3 del presente informe, Enresa remitió la revisión 0, de agosto de 2019, del documento de referencia DZ-CLR0038 *Justificación ALARA de la liberación del emplazamiento de CN José Cabrera con uso restringido.*

Este documento fue evaluado conjuntamente por CTPA, AEIR y AICD, tal como se detalla en el apartado 3.2.1. del presente informe, ya que el mismo contiene aspectos transversales que requieren su análisis a nivel de la SRA, más que de áreas específicas de esta subdirección.

En agosto de 2020, Enresa envió la **propuesta 3 de revisión 2** del PRE incluyendo lo requerido por AEIR.

Posteriormente, a raíz de las dudas planteadas por el área CITI, descritas en el apartado anterior, en relación con la observación de un ligero aumento en los datos de concentración de actividad de algunos radionucleidos en aguas subterráneas de algunos puntos del emplazamiento en las últimas campañas, y teniendo en cuenta que los niveles de liberación presentados en las propuesta 2 y 3 de revisión 2 del PRE habían sido calculados con valores de concentración de actividad anteriores, se mantuvo la reunión anteriormente citada de 02/07/2021 entre las áreas del CSN AEIR, CITI y AVRA y técnicos de ENRESA para solicitar algunas aclaraciones.

Esta reunión dio lugar a los acuerdos citados en el apartado anterior del presente informe. En respuesta al acuerdo nº5, Enresa envió con fecha de 25/10/2021 y referencia

060-CR-IS-2021-0089 (nº registro de entrada en CSN 51952), una nueva propuesta de niveles de liberación, calculados a partir de los valores máximos de concentración de todos los datos disponibles de todos los programas de vigilancia (PVAS, V-RES y seguimiento mensual de tritio)<sup>22</sup> desde enero de 2018 hasta junio de 2021. Y posteriormente, el titular revisó este documento y envió con fecha de 15/11/2021 y referencia 060-CR-IS-2021-0097 el escrito “*Contribución a la dosis de las aguas subterráneas en el PRE*” considerando los valores máximos de concentración de actividad en los pozos desde el año 2016 hasta junio de 2021.

El 27/01/2022, Enresa envió la **propuesta 4 de revisión 2 del PRE**, para consolidar todos los nuevos requisitos solicitados.

El área AEIR evaluó esta nueva propuesta de PRE en su informe de referencia CSN/IEV/AEIR/DJC/2202/190, concluyendo lo siguiente:

*Tras el análisis de la documentación y el cálculo independiente llevado a cabo, se consideran aceptables los niveles de liberación para terrenos superficiales propuestos en el Plan de Restauración del Emplazamiento de CN José Cabrera, teniendo en cuenta las restricciones administrativas que se van a imponer respecto a impedir el uso de aguas subterráneas.*

*Dichos niveles sólo aplican a los terrenos contaminados hasta los 15 cm. En aquellas unidades de liberación en las que aparezca contaminación en el subsuelo, el titular deberá realizar un análisis específico y no podrá utilizar los niveles derivados.*

*El titular mantendrá la estimación de las dosis asociadas al Programa de Vigilancia de Aguas Subterráneas vigilando cualquier aumento de actividad en las mismas que pudiese afectar a los niveles de liberación propuestos.*

**Como conclusión de los criterios radiológicos de liberación del terreno del PRE, AEIR considera aceptable la propuesta 4 de revisión 2** del mismo, e incluye una serie de puntualizaciones a recordar. Estas puntualizaciones, tal y como se indica en la evaluación de AEIR, se encuentran recogidas en el texto del documento PRE de la siguiente manera:

*En el caso del análisis específico requerido en caso de que aparezca contaminación más allá de los 15 cm de profundidad, Enresa manifiesta en el PRE que, “en aquellas Unidades de Liberación (UL) restauradas que presenten contaminación en el subsuelo se analizará, caso por caso y para cada escenario, la posible contribución a la dosis de la contaminación residual presente en profundidad”*

*En el caso de la vigilancia de cualquier aumento de actividad en las aguas subterráneas que pudiese afectar a los niveles de liberación propuestos, el titular indica en el PRE que “La estimación de las dosis asociadas a los programas de vigilancia se mantendrá mientras duren dichos programas, con objeto de vigilar cualquier aumento de actividad en las mismas que pudiese afectar a los niveles de liberación propuestos”*

---

<sup>22</sup> El Programa de Vigilancia de Aguas Subterráneas (PVAS) es un programa de vigilancia que se lleva a cabo desde la fase operacional de la instalación, el Programa V-RES es un programa de vigilancia establecido ad-hoc para la restauración y el programa de seguimiento mensual de tritio es un programa que se estableció por el titular en 2005 para estudiar el origen de la concentración de actividad de tritio observada en el agua subterránea, y del cual reportan los datos al CSN.

Por lo tanto, no se considera necesario incluir ninguna condición adicional a la apreciación favorable del PRE en relación con los aspectos de criterios radiológicos de liberación de terrenos.

### **3.2.4. Caracterización radiológica, actividades de restauración y metodología para la comprobación del estado radiológico final de los terrenos**

La **propuesta 0 de revisión 2** del PRE fue evaluada por AVRA en el informe de referencia CSN/IEV/AVRA/DJC/1407/120, concluyendo que Enresa había tenido en cuenta lo solicitado en la nota de evaluación técnica antes indicada. La evaluación realizada comprendió los aspectos relativos al fondo radiológico (áreas de referencia de fondo) y la caracterización radiológica inicial de los terrenos. Como parte de esta evaluación, representantes de AVRA mantuvieron una reunión con técnicos de Enresa, cuyos acuerdos se recogen en el acta de referencia CSN/ART/AVRA/DJC/1405/01.

Las conclusiones de la evaluación se exponen a continuación de forma resumida:

- Áreas de referencia de fondo (ARF):
  - \* Es necesaria la utilización de los criterios de MARSSIM para completar la caracterización de las ARF. Las técnicas de análisis de las muestras han de ser coherentes con el inventario de radionucleidos de interés contenido en el PRE.
  - \* Con los datos radiológicos disponibles, existe una alta probabilidad de que se utilice el escenario A de MARSSIM en el proceso de caracterización final, previsiblemente sin considerar el fondo debido al Sr-90 y el Cs-137 en las medidas de caracterización radiológica estáticas.
  - \* Es muy improbable que sea necesario utilizar el escenario B de MARSSIM en el estudio radiológico final, salvo para los radionucleidos Sr-90 y Cs-137, con concentraciones debidas al fall-out, así como que la variabilidad del fondo para los radionucleidos estudiados fuera alta.
  - \* En sucesivas caracterizaciones de las ARF, es necesario identificar el punto exacto de muestreo mediante coordenadas, así como definir el procedimiento de muestreo, de modo que sea posible reproducir la recogida de la muestra.
- Caracterización radiológica del terreno:
  - \* En los años 2014, 2015 y 2016 se iban a realizar nuevos sondeos para establecer la distribución espacial de la actividad residual, estando previsto para ello realizar previamente medidas dinámicas sobre toda la superficie del emplazamiento para seleccionar la ubicación de los mismos.
  - \* Se deben utilizar técnicas geoestadísticas para la cuantificación de la concentración de actividad residual en el terreno, mediante la realización de sondeos y usando códigos de cálculo como herramientas de apoyo y sistematización del proceso.

Por otra parte, en el informe de referencia CSN/IEV/AVRA/DJC/1407/120, se concluía, en relación con los datos del *Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental* (PVRA)

en muestras de suelo incluidos en el PRE, que estos datos no eran directamente aplicables como Áreas de referencia de fondo del PRE. Asimismo, en el informe se señalaba que de acuerdo con la finalidad indicada por el titular, de establecer un marco de referencia sobre los niveles de radiación ambiental característicos de la zona geográfica en la que se encuentra el emplazamiento de la CN José Cabrera, se hacía necesario considerar los valores obtenidos de las estaciones testigo (estaciones lejanas no afectadas por los efluentes de la instalación), que no habían sido considerados, y establecer un periodo de tiempo más amplio que el utilizado hasta el momento, que se había limitado al año 2006.

En agosto de 2016, Enresa remitió la **propuesta 1 de revisión 2 del PRE**. Tras una reunión entre técnicos de Enresa y del área AVRA que tuvo lugar el 16 de diciembre de 2016, se acordó lo siguiente: *“Dado que el PRE es un documento vivo que deberá contener los objetivos y los resultados de la diferentes campañas de caracterización que se realizan a lo largo del proyecto, para evitar revisiones documentales del PRE y tener la información sintetizada y trazable, se elaborará un dossier único para cada unidad de vigilancia y este dossier es el que se actualizará a medida que se tengan resultados de nuevas caracterizaciones de modo que cuando se llegue al momento de la liberación, la información de cada unidad de vigilancia estará recogida en un único dossier. Estos dossieres se editarán con la información actualizada a la fecha de presentación del PRE, como un Anexo del mismo. Los dossieres formaran un documento específico (Dossier de las unidades de vigilancia establecidas en el PRE) que se irá actualizando y que se incluirá en el informe del estado radiológico final, cuyo objetivo es la liberación del emplazamiento”*.

El 8 de junio de 2017, se mantuvo una reunión entre técnicos del área AVRA y de Enresa para presentar un ejemplo de dos dossieres, que se consideró aceptable por el área AVRA teniendo en cuenta las consideraciones establecidas en el acta de referencia CSN/ART/ AVRA/DJC/1707/01.

Además de la reunión indicada, el área AVRA consideró positivo realizar una inspección al denominado plan de pruebas de caracterización de los terrenos de la instalación, con objeto de obtener la información más completa posible a la hora de evaluar la documentación. Dicha inspección tuvo lugar entre los meses de mayo y junio de 2018, emitiéndose el acta de referencia CSN/AIN/DJC/18/128.

En agosto de 2018 se presentó la **propuesta 2 de revisión 2 del PRE**.

Esta nueva propuesta se evaluó en el informe de referencia CSN/IEV/AVRA/DJC/1910/176, en lo referente a aquellos aspectos relacionados con la caracterización radiológica, las actividades de restauración y la metodología para la comprobación del estado radiológico final de los terrenos.

En este informe se evaluó lo siguiente:

- Dar respuesta a los requisitos realizados por el área AVRA en documentos anteriores:
  - \* Fondo radiológico ambiental y áreas de referencia del fondo (ARF)
  - \* Caracterización radiológica inicial de los terrenos
  - \* Dossieres de las unidades de vigilancia (UV)

- \* Plan de pruebas sobre UV clase 1<sup>23</sup>
- Evaluación de nuevos cambios introducidos en relación con los terrenos
  - \* Apartado 4 «Descripción del emplazamiento»
  - \* Apartado 6 «Proceso de restauración: actuaciones y estudios complementarios»
  - \* Apartado 7 «Estudio radiológico final. Metodología de liberación»
  - \* Anexos I y II «Figuras» y «Tablas», respectivamente
  - \* Anexo III «Dosieres de las unidades de vigilancia de CNJC»
  - \* Anexos VI y VII «Listado de procedimientos y otra documentación soporte» y «Reportaje fotográfico», respectivamente.

Como resultado de la evaluación efectuada, se hicieron las siguientes consideraciones, que se transmitieron al titular mediante escrito de la DPR de referencia CSN/C/DPR/DJC/20/01, de 24/02/2020:

1. *Tanto el valor de fall-out para el Cs-137 y Sr-90 a tener en cuenta en las áreas de referencia de fondo, como el fondo radiológico ambiental para definir niveles de acción o investigación, deberán calcularse teniendo en cuenta los datos de la estación testigo del PVRA para suelos, en lugar de los de las estaciones de seguimiento, ya que éstas últimas se han podido ver afectadas por las emisiones de la instalación, no siendo, por tanto, representativas del fondo radiológico de la zona*
2. *Los análisis a realizar estarán de acuerdo con el inventario de radionucleidos establecidos en el PRE (listado de radionucleidos de interés medidos en las campañas de caracterización iniciales), realizándose por lo tanto determinaciones de espectrometría gamma, análisis específicos de radionucleidos, índices de actividad alfa y beta y concentración superficial. Adicionalmente, aunque no formen parte del inventario de radionucleidos establecido en el PRE, se realizará espectrometría alfa de los isótopos de uranio*
3. *Si en las áreas definidas como áreas de referencia de fondo (ARF) se detectaran radionucleidos artificiales, como el Co-60, atribuibles únicamente a las emisiones de la instalación, no se considerará bien seleccionada, de acuerdo a lo establecido en la metodología MARSSIM*
4. *Uno de los requisitos de calidad de los datos de la caracterización inicial ha sido la utilización de un error de significación de 0,3. Se entiende que este ha sido el valor asignado al error tipo I, es decir, al error permisible por considerar como «limpia» una unidad de vigilancia realmente «contaminada». Este valor se consideraría elevado en*

---

<sup>23</sup> Unidad de Vigilancia Clase 1: aquellas Unidades de Vigilancia que presentan o han presentado una potencial contaminación (basada en historia operativa) o una contaminación conocida (basada en medidas de caracterización) superior a los Niveles de Liberación aplicables aun habiendo sido descontaminadas posteriormente.

*relación con las recomendaciones de MARSSIM para el estudio radiológico final, en el que se deberá usar un error tipo I de 0,05*

5. *En el subapartado 4.2.3.4.2 «Consideraciones en la interpretación de los resultados», se seguirá el método recogido en las normas ISO 18589-2:2015<sup>24</sup>, UNE 73311-1<sup>25</sup> y el procedimiento 1.1 de la serie de Vigilancia Radiológica Ambiental del CSN<sup>26</sup>, de cara a la comparabilidad de los resultados con los niveles disponibles en distintas bases de datos y en la bibliografía. Este método de muestreo de suelos está establecido internacionalmente a la hora de analizar este tipo de muestras, a fin de obtener una correcta homogeneización de la muestra y asegurar su representatividad, teniendo en cuenta que el suelo es una matriz altamente heterogénea*
6. *Todas las actuaciones que pudieran dar lugar a la dispersión de contaminación radiológica deberán estar finalizadas antes de que se realice el estudio radiológico final, tal como indica la Guía GS-04.02 del CSN y la metodología MARSSIM*
7. *En el documento «Dosieres de las Unidades de Vigilancia del PRE» (anexo III del PRE), se incluirá la figura 19 del anexo I completada con una leyenda que enlace los números de las unidades de vigilancia con su denominación*
8. *En relación con las unidades de vigilancia, en el informe de referencia CSN/IEV/AVRA/DJC/1910/176 se detallan también una serie de consideraciones en relación con los valores obtenidos en las medidas de caracterización y la reclasificación de dichas unidades de vigilancia.*

La respuesta a estas cuestiones fue remitida por Enresa en su escrito de referencia 060-CR-IS-2020-0045, de 15 abril de 2020, y evaluada por el área AVRA en su nota de evaluación técnica de referencia CSN/NET/AVRA/DJC/2004/135. En el anexo a esta nota se recogía la respuesta completa de Enresa a cada una de las cuestiones planteadas, así como las propuestas de modificación a incluir en el documento PRE. Además, en este anexo se recogía también la valoración de AVRA a dichas respuestas.

Como resultado de la evaluación efectuada a esta y a las demás cuestiones planteadas, el área AVRA concluyó que la respuesta aportada por Enresa resultaba aceptable.

Enresa remitió la **propuesta 3 de revisión 2** en agosto de 2020, y, como ya se ha indicado anteriormente, a raíz de las aclaraciones solicitadas por las áreas AEIR y CITI en relación con la contribución a la dosis de las aguas subterráneas en el cálculo de los niveles de liberación, también remitió la **propuesta 4 de revisión 2** en enero de 2022. Acompañando a esta propuesta se presentó el documento de referencia 060-CR-IS-2022-0010; 060-IF-TA-0092 “Dosieres de las unidades de vigilancia de CNJC. Plan de Restauración del Emplazamiento”, en cumplimiento de lo requerido por el área AVRA anteriormente.

---

<sup>24</sup> ISO 18589-2:2015 Measurement of radioactivity in the environment – Soil – Part 2: Guidance for the selection of the sampling strategy, sampling and pre-treatment of samples

<sup>25</sup> UNE 73311-1:2002 Procedimiento de toma de muestras para la determinación de la radiactividad ambiental. Parte 1: Suelos, capa superficial.

<sup>26</sup> Procedimiento 1.1 de la Serie de Vigilancia Ambiental del CSN: Procedimiento de toma de muestras para la determinación de la radiactividad en suelos: capa superficial

Esta propuesta ha sido nuevamente evaluada por el área AVRA en su informe de referencia CSN/IEV/AVRA/DJC/2203/193 de 4 de abril de 2022, concluyendo lo siguiente:

- *La nueva propuesta presentada por el titular recoge los cambios acordados, de acuerdo con el contenido de la evaluación realizada por el área AVRA en la Nota de Evaluación Técnica de referencia CSN/NET/AVRA/DJC/2004/135, excepto en el siguiente punto:*
  - \* *Se propone realizar espectrometría alfa de los uranios en un 5% de las muestras que se tomen en la caracterización final de las Unidades de Liberación Clase 1, y en el 2 % de las tomadas en las Unidades de Liberación Clase 2 y Clase 3, con al menos dos muestras por clase, con el objeto de seguir confirmando el origen natural del uranio presente en suelos.*

*En el caso de que los resultados de los análisis por espectrometría alfa del uranio indiquen que las relaciones de las concentraciones de actividad detectadas entre los isótopos de uranio no corresponden a las del uranio natural, se incrementará la proporción de medidas de este tipo en las Unidades de Vigilancia donde se haya observado.*

*No se recoge ningún cambio en relación con este punto y así lo confirma el titular en la tabla de comentarios del CSN y adecuación a la normativa en vigor que acompaña al PRE<sup>27</sup>.*

*Por lo tanto, el titular debe tener en cuenta este acuerdo alcanzado para futuras revisiones del Anexo III (Dossieres de las Unidades de Vigilancia), dentro del apartado 3.8.2, donde se indica que en el Anexo II de los dossieres de las Unidades de Vigilancia se incluirán los estudios radiológicos complementarios.*

- *Con respecto a los cambios derivados de los acuerdos alcanzados en la reunión del 02/07/2021, con acta de referencia CSN/ART/DJC/DJC/2107/01, únicamente afectan a los terrenos los dos siguientes:*
  - \* *Enresa establecerá una restricción de uso total de las aguas subterráneas del emplazamiento, y propondrá los controles institucionales necesarios para la vigilancia de dicha restricción. Todo ello quedará claramente reflejado en el PRE.*

*En el apartado 4.3.3 Usos previstos, el titular indica lo siguiente: “Se propone como control institucional que Naturgy eleve a público esta restricción mediante su inscripción en el Registro de la Propiedad, asegurando de esta manera su vigilancia”.*

*Por su parte, en el apartado 5 Criterios radiológicos de liberación (página 117) el titular asevera lo siguiente: “Dado que se establecerá una restricción de uso total del agua subterránea y se propondrán los controles legales necesarios para su vigilancia, un escenario con uso de aguas subterráneas únicamente se contempla si se ha producido una pérdida de control institucional...”.*

*El control institucional propuesto por el titular se considera adecuado. No obstante, teniendo en cuenta que se plantea una liberación con restricciones y en función de la*

---

<sup>27</sup> En la tabla citada de la propuesta 4 de revisión 2 del PRE se indica que no se incluye este asunto en el PRE porque se encuentra recogido en el documento 060-CR-IS-2020-0045, de 15 abril de 2020.

evolución en el desarrollo de la ejecución del PRE, se estima necesario requerir al titular que elabore un programa de vigilancia radiológica ambiental que complemente el control administrativo institucional y permita vigilar y controlar su efectividad.

Este programa de vigilancia radiológica ambiental deberá definirse para estar adaptado a las características propias de una situación postclausura, considerando el posible cambio de titularidad.

- \* Fueron modificados los Niveles de Liberación (NL), si bien la máxima diferencia respecto a los anteriores NL propuestos es de un 6%. Esta modificación ha llevado a un cambio en el documento *Dosieres de las Unidades de Vigilancia (UV)*. Los cambios únicamente afectan a los apartados donde se hacía referencia a porcentajes respecto a los NL o a la contribución a la dosis de las aguas subterráneas. Al ser estos cambios poco significativos, no se han visto afectadas en su clasificación. Por lo tanto, se consideran aceptables los cambios realizados por el titular en estos dosieres.

**Como conclusión, el área AVRA considera que la propuesta 4 de revisión 2 del PRE es aceptable**, teniendo en cuenta que se deberán incluir las consideraciones citadas en relación con las determinaciones de uranio en algunas muestras del PRE en el documento de “*Dosieres de las Unidades de Vigilancia*”, y que, al tratarse de una liberación con restricciones, la solicitud de liberación parcial o total del emplazamiento o de declaración de clausura, deberá ir acompañada de un programa de vigilancia radiológica ambiental que forme parte del control administrativo institucional y que permita vigilar y controlar su efectividad.

En relación a la inclusión en la próxima revisión del documento “*Dosieres de las Unidades de Vigilancia*” de los resultados de los análisis por espectrometría alfa de los distintos isótopos de uranio, al ser este un documento independiente del PRE que se irá actualizando a medida que se vayan obteniendo resultados, se propone recordar al titular el cumplimiento de este aspecto que se detalla en el PRE como parte del proceso de evaluación e inspección de las actividades del PRE por parte de la jefatura de proyecto o del área AVRA.

En relación a la indicación sobre el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental a aplicar tras la futura liberación con restricciones para vigilar la eficacia de los demás controles institucionales que, en su caso, se puedan establecer, este aspecto se deberá tener en cuenta en el correspondiente momento procesal.

### **3.3. Deficiencias de la evaluación**

No.

### **3.4. Discrepancias respecto de lo solicitado**

No.

## **4. Conclusiones y acciones**

### **4.1. Aceptación de lo solicitado**

Sí.

**4.2. Requerimientos del CSN**

No.

**4.3. Compromisos del titular**

No.

**4.4. Recomendaciones**

No