

## ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED], funcionario del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditado como inspector,

**CERTIFICA:** Que se ha personado el día once de junio de dos mil doce, acompañado del también Inspector del CSN D. [REDACTED], en el emplazamiento de la Central Nuclear de Vandellós 1, ubicada en Hospitalet de L'Infant (Tarragona), cuyo titular, la Empresa Nacional de Residuos, S.A. (en adelante ENRESA), dispone de autorización para la fase de latencia de la citada central nuclear, concedida por Resolución de la D.G. de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio con fecha de 17 de enero de 2005.

Que el objeto de la Inspección fue realizar comprobaciones sobre el informe "*Revisión de Seguridad. Fase de latencia. Vandellós 1*", ref. 058-IF-TA-005, rev. 0 de julio 2011, y en particular sobre las actividades relacionadas con el Programa de Vigilancia y Mantenimiento del cajón y de los internos del reactor en el periodo comprendido en el citado informe, según se comunicó previamente mediante agenda detallada.

Que la Inspección fue recibida por D. [REDACTED] (Director de la Instalación), D. [REDACTED] (Servicio de Operación y Mantenimiento), D. [REDACTED] (Departamento de Proyectos de Clausura) y D<sup>a</sup>. [REDACTED] (Departamento de Seguridad), todos ellos de ENRESA, y D. [REDACTED], de la empresa de ingeniería Westinghouse Electric Spain (en adelante WES), así como por otro personal técnico de la Instalación, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la Inspección.

Que los representantes de ENRESA fueron advertidos previamente de que el acta que se levante, así como los comentarios recogidos en la tramitación de la misma, tendrán la consideración de documentos públicos y podrían ser publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica. Lo que se notificó a los efectos de que el titular expresara qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

Que de la información suministrada por los representantes y el personal técnico del titular de la instalación, así como de las comprobaciones técnicas y documentales realizadas, siguiendo el orden de la citada agenda, resulta lo siguiente:

## **1. Experiencia en la vigilancia estructural del cajón.**

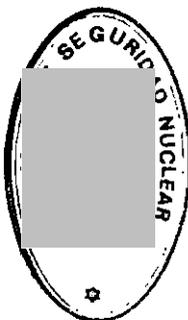
### **1.1. Vigilancia del cajón del reactor:**

- 
- Que en relación con el tema ya tratado en el acta de ref. *AIN/VA1/10/816*, de 28/09/2010, sobre la solución de los errores en la señal de temperatura interna continua del aire del cajón (MCOA-XX-MT), por fallos en la calibración del amplificador de señal de  tratado en el apdo. 3.1.1.2.1.a. del informe *058-IF-TA-005*, los representantes de ENRESA informaron que siguen existiendo esos errores, teniéndose que recalibrar periódicamente, y que se está buscando una solución definitiva a aportar por el fabricante.
  - Que se mostró la hoja de mediciones de temperaturas del cajón, en el día de la visita, observándose que en todos los casos se cumplió el criterio de aceptación, si bien en varios de los termopares existían discrepancias entre la medición hecha en el PRS-08 y la hecha mediante el PC. Que, en el momento de las medidas citadas, los parámetros esenciales del interior del cajón eran:
    - o Presión absoluta ..... 993,1 mbar
    - o Temperatura ..... 19,6°C
    - o Humedad relativa ..... 42,8%

- Presión atmosférica (en la cava) ..... 1.007,5 mbar
- Humedad relativa (en la cava) ..... 26,8%
- Que, según mostraron los representantes de ENRESA, se han instalado dos nuevos detectores de presión absoluta y uno de humedad, que miden los parámetros en la zona alta, media y baja del interior del cajón, y otro conjunto de nuevos detectores de presión, temperatura y humedad para la zona alta del cajón, destinado a facilitar la toma de datos durante las pruebas quinquenales de estanqueidad del cajón.
- Que en relación con el tema ya tratado en el acta de ref. *AIN/VA1/10/816*, de 28/09/2010, sobre la revisión del procedimiento *058-PC-CV-32*, de control de las medidas geométricas por hilo Invar, para evitar errores de subjetividad en la medida, aspecto citado en el apdo. 3.1.1.2.1.c. del informe *058-IF-TA-005*, los representantes de ENRESA informaron que se había redactado la modificación pertinente, la cual estaba pendiente de aprobación. Que, posteriormente a la fecha de la visita, ha sido remitida al CSN la revisión 0a, aprobada con fecha 15/06/12, la cual afecta únicamente a la página 6 (apdo. 4.2.2) del procedimiento, y que corrige los errores de subjetividad citados.

### **1.2. Control de materiales estructurales (hormigón):**

- Que en relación con el control de las probetas de hormigón, aspecto tratado en los apdos. 3.1.1.3.1 y 3.2 del informe *058-IF-TA-005*, y a preguntas de la Inspección sobre el contenido del informe "*Dossier de pruebas quinquenales 2010 del cajón del reactor de Vandellós 1*", ref. *58-P-IC-OS-C-004*, rev. 0 de diciembre 2010, hoja 32, en cuanto a la justificación de las diferencias en los resultados de los ensayos de testigos, para el nivel de cloruros, en las de la cota +30 (p.ej. en la probeta B-4, con contenido de 0,064% en 2005 y <0,010% en 2010), los representantes de ENRESA explicaron que en 2010 la empresa  midió, por error, el valor de los cloruros sobre las probetas grandes preparadas para los ensayos mecánicos y no sobre las probetas adecuadas para ello.



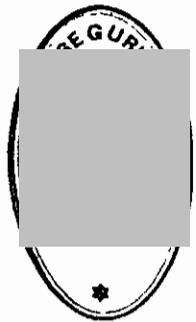
- Que se mostró la addenda *“Determinación de cloruros en los testigos de hormigón”*, de febrero 2010, al informe de [REDACTED] *“Dossier de pruebas quinquenales 2010 del cajón del reactor de Vandellós 1”*, ref. 58-P-IC-OS-C-004, donde se pone de manifiesto la discordancia de valores de cloruros entre los testigos de hormigón tomados en 2005 y 2010.
- Que, en consecuencia, los valores obtenidos en 2010 son menores a los debidos, son poco representativos y difícilmente comparables con los obtenidos en 2005. Que los representantes de ENRESA se comprometieron, una vez que se tomen probetas en la campaña de 2015 y se mida el valor de los cloruros en las mismas, a interpolar los valores correspondientes a la campaña de 2010 entre los obtenidos en 2005 y 2015, con objeto de intentar corregir los errores de valoración del contenido de cloruros en 2010.
- Que en cuanto al contenido del informe *“Ensayos sobre testigos extraídos en cajón C.N. Vandellós 1”*, ref. H10/16454 de agosto 2010, de [REDACTED], y la justificación de los valores de carga de rotura (kN) y de resistencia (MPa) en la muestra C-6 (nº 2702), los representantes de ENRESA explicaron que se trata de una probeta con características muy particulares, con baja homogeneidad, y que por tanto no es representativa del conjunto de testigos analizados.
- Que, al respecto, los representantes de ENRESA se comprometieron a extraer nuevas probetas de hormigón en la campaña de 2015, cercanas a la ubicación de la probeta C-6 (en la vertical y la horizontal de la misma), para determinar la extensión del problema.

### **1.3. Control de materiales estructurales (armaduras):**

- Que respecto al control de las armaduras, aspecto tratado en el apdo. 3.1.1.3.1 del informe 058-IF-TA-005, y a preguntas de la Inspección sobre el contenido del informe *“Síntesis del informe sobre durabilidad de la estructura del cajón de hormigón”*, ref. 51-P-IV-FC-R-002-N, rev. 0 de noviembre 1994, preparado por el

█ y █, en cuanto a la justificación de la valoración, en el punto 4.2.1, de la despasivación de las armaduras situadas a 30 mm. (capa de piel) y 50 mm. (capa estructural) de profundidad, los representantes de ENRESA y de WES manifestaron que hasta la fecha no se han detectado signos de pérdida por carbonatación, mostrando un cuadro de cálculos simplificados del que se deduce que la penetración media de carbonatación, en los tres niveles de medición (cotas +16, +30 y +47 m.) era de 1,46 mm. en 2005 y de 1,56 mm. en 2010, muy inferior a la profundidad a la que se encuentran las armaduras estructurales.

- Que también en relación con el citado informe ref. *51-P-IV-FC-R-002-N*, del █ y █, y en particular con la recomendación del punto 4.2.4 sobre futuras actuaciones a realizar en las armaduras de pretensado del cajón, los representantes de ENRESA manifestaron que la única actuación que se ha realizado ha sido la de mantener el control del pretensado mediante los dinamómetros hasta 2008, fecha en la que se solicitó al CSN relajar dicha vigilancia, por recomendación de █
- Que en cuanto al control de velocidad de corrosión en las armaduras, aspecto tratado en el apdo. 3.1.1.3.2 del informe *058-IF-TA-005*, y a preguntas de la Inspección sobre el contenido y conclusiones alcanzadas en el informe "*resultados de la campaña de medidas electroquímicas de corrosión en el cajón del reactor de C.N. Vandellós 1*", ref. *65-210-1-238*, de agosto 2010, elaborado por █, en cuanto a los valores de potencial de corrosión ( $E_{corr}$ , mV) positivos, las diferencias en valores de intensidad de corrosión ( $I_{corr}$ ,  $\mu A/cm^2$ ), y las resistividades del material fuera del rango 2000-3000 ( $k\Omega.cm$ ), los representantes de ENRESA reconocieron que no eran correctas y manifestaron que se solicitará a █ que revise el informe de modo que refleje la realidad de las medidas obtenidas en 2003, 2005 y 2010, comprometiéndose a remitirlo al CSN una vez sea revisado y aprobado por ENRESA.



## **2. Experiencia en la vigilancia de estructuras internas.**

### **2.1. Inspección de cambiadores RAiE:**

– Que en cuanto refiere a los informes de los resultados de las inspecciones realizadas en esos componentes, durante 2005 y 2010 (informes ref. *058-IF-TA-002*, de julio 2008, y *58-P-IC-OS-C-004*, de diciembre 2010), aspecto tratado en el apdo. 3.1.1.4.2 del informe *058-IF-TA-005*, y a pregunta de la Inspección, los representantes de ENRESA manifestaron que tal y como se deduce de los documentos gráficos (vídeos, dossier fotográfico, etc.) de ambas inspecciones quinquenales de los 6 módulos de cambiadores RAiE, en marzo 2005 y abril 2010, el estado de las uniones atornilladas y soldadas que son objeto del control muestran un estado correcto, no detectándose indicios significativos de corrosión.

– Que se facilitaron los citados vídeos y dossieres a la Inspección, y que tras las verificaciones oportunas, no se encontró ninguna deficiencia reseñable en dichas inspecciones visuales remotas.

– Que asimismo, la Inspección indicó que en el citado informe de 2010, en el apdo. 3.2 (figura 3.4) existe una errata, ya que muestra la evolución de la presión en el interior del cajón (repetiendo la figura 3.2) y no la evolución de la humedad relativa. Que los representantes de ENRESA manifestaron que ya habían observado dicha errata, comprometiéndose a corregirla formalmente.

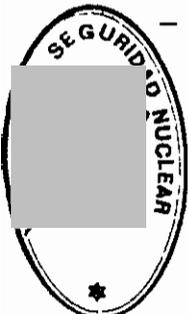
### **2.2. Control de materiales estructurales (internos del cajón):**

– Que respecto al control de probetas de acero de los materiales representativos de los internos, aspecto tratado en el apdo. 3.1.1.4.1 del informe *058-IF-TA-005*, y a preguntas de la Inspección sobre el contenido de los informes “*Vigilancia de la corrosividad interna*”, ref. *CT-2600-5* (2005) y *CT-2600-6* (2010), ambos del , y sobre la justificación de porqué se detectó cloro en los productos de corrosión, tanto en probetas como en sensores de sondas de corrosividad, en la campaña de 2005 (informe *CT-2600-5*, puntos 3.1 y 3.2) y sin embargo no se



observó su presencia en la campaña de 2010 (informe *CT-2600-6*, punto 3), los representantes de ENRESA explicaron que el [REDACTED] les había comunicado que se debía a que la manipulación de las probetas en 2005 no fue rigurosa y que es probable que se contaminaran ambientalmente revelando presencia de cloro. Que la campaña de 2010 se hizo con mayor cuidado, y esta vez no se ha detectado presencia de cloro en las muestras. Que los representantes de ENRESA comunicaron que en la campaña de 2015 se volvería a analizar la presencia de cloro en las muestras, para en caso de ausencia poder descartar definitivamente la contaminación por cloruros y el potencial de corrosión por esta causa.

### **3. Visita a la instalación.**

- 
- Que se giró visita a la Sala de Vigilancia donde se encuentran los paneles de lectura de datos de la instrumentación (sensores de presión, temperatura de aire y de hormigón, humedad relativa, etc.); a la sala donde se encuentra el armario de los sensores de toma de temperaturas del cajón de hormigón; a la zona de fisurímetros en la cava; a las cotas +16, +30 y +47 m, donde se encuentran los puntos de control de la corrosividad en armaduras del cajón y de toma de testigos de hormigón, en particular la zona próxima a la probeta C-6; y a la zona de la losa superior del reactor, donde se encuentra almacenado el nuevo útil para la inspección por TV remota de los cambiadores RAiE, del cual se hizo una simulación de movimientos (fuera del cajón) para demostrar sus capacidades de búsqueda de piezas, de detección y de resolución óptica.
  - Que asimismo se mostraron el armario conteniendo los conjuntos de los dos nuevos detectores de presión absoluta y el de humedad, para los parámetros en la zona alta, media y baja del interior del cajón (situado en la cava del reactor), y el conjunto de nuevos detectores de presión, temperatura y humedad de la zona alta del cajón, situados encima de la losa del reactor.

Que, por parte de los representantes de ENRESA y de la empresa WES, se dieron las facilidades necesarias para el desarrollo y la actuación de la Inspección.

Que con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, se levanta y suscribe la presente acta por triplicado en Madrid y en la Sede del Consejo de Seguridad Nuclear a veinticinco de junio de dos mil doce.



---

**TRÁMITE.-** En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento citado, se invita a un representante autorizado de ENRESA para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

---

**TRÁMITE Y COMENTARIOS EN HOJA APARTE.**

## AGENDA DE INSPECCIÓN

**SOBRE TEMAS RELATIVOS A LA CONDICIÓN 10 Y LA ITC XIII (PARTE A), SOBRE  
REVISIÓN DE LA SEGURIDAD, DE LA AUTORIZACIÓN DE LATENCIA DE C.N.  
VANDELLÓS 1 (ENRESA).**

**(VIGILANCIA Y CONTROL DEL ESTADO DEL CAJÓN E INTERNOS)**

**FECHA:** 11/06/20123; 09,00h

**LUGAR:** C.N. VANDELLÓS 1 (Tarragona)

**EQUIPO INSPECTOR CSN:** [REDACTED]

### **AGENDA DE INSPECCIÓN:**

Las cuestiones citadas a continuación se corresponden con el informe "Revisión de Seguridad. Fase de Latencia. Vandellós 1", ref. **058-IF-TA-005**, rev. 0 de Julio 2011, emitido por ENRESA, en los aspectos de vigilancia y control del estado estructural del cajón del reactor y de sus internos, y con los documentos soporte de la información contenida en dicho documento.

Lo siguiente refleja la relación de cuestiones generales que se realizarán durante la visita de inspección. Esta lista sólo es indicativa, pudiendo ser ampliada o reducida de acuerdo con los resultados de la visita de inspección.

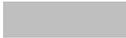
#### **Experiencia en la vigilancia estructural del cajón.**

##### Vigilancia del cajón del reactor:

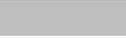
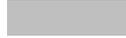
- Vigilancia de la temperatura del aire del cajón (apdo. 3.1.1.2.1.a):
  - **AIN/VA1/10/816**, 28/09/2010: solución de los errores en la señal de temperatura interna continua (MCOA-XX-MT) por fallos en calibración del amplificador de señal [REDACTED]).

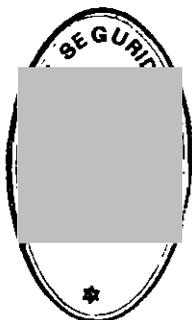
- Control de las medidas geométricas, por hilo Invar (apdo. 3.1.1.2.1.c):
  - **AIN/VA1/10/816**, 28/09/2010: revisión del procedimiento 058-PC-CV-32 para evitar errores de subjetividad en la medida.

Control de materiales estructurales (hormigón):

- Control de probetas de hormigón (apdos. 3.1.1.3.1 y 3.2):
  - Informe “resultados pruebas 2010”, **58-P-IC-OS-C-004**, hoja 32: explicación de diferencias en resultados de testigos, para cloruros (p.ej. en Nivel 30, probeta B-4, hay 0,064% en 2005 y <0,010% en 2010)
  - Informe “probetas de hormigón 2010”, , **H10/16454**: justificar los valores de la muestra C-6 (2702) en carga de rotura (kN) y en resistencia (MPa).

Control de materiales estructurales (armaduras):

- Control de armaduras (apdo. 3.1.1.3.1):
  - Informe “durabilidad del cajón”,  y , **51-P-IV-FC-R-002-N**, Nov. 1994: justificación de valoración en punto 4.2.1 de la despasivación de armaduras a 30 y 50 mm. de profundidad; valores actuales (2012) máximos detectados.
  - Informe “durabilidad del cajón”,  y , **51-P-IV-FC-R-002-N**, Nov. 1994: actuaciones realizadas en armaduras de pretensado conforme a recomendación del punto 4.2.4.
- Control de velocidad de corrosión (apdo. 3.1.1.3.2):
  - Informe “medidas corrosión 2010”, , **65-210-1-238**: justificación de valores de potencial  $E_{corr}$  (mV) positivos, diferencias en valores de intensidad  $I_{corr}$  ( $\mu A/cm^2$ ), y resistividades fuera del rango 2000-3000 ( $k\Omega.cm$ ), y de las conclusiones.



## Experiencia en la vigilancia de estructuras internas.

### Inspección de cambiadores RAiE:

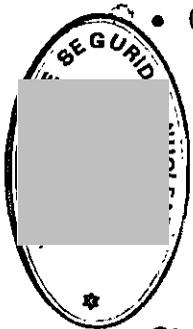
- Informes “resultados de inspección” 2005 y 2010 (apdo. 3.1.1.4.2):
  - Informe 2010, **58-P-IC-OS-C-004**: en apdo. 3.2 (figura 3.4) existe errata, muestra la presión (repite figura 3.2) y no la HR.
  - Informes **058-IF-TA-002**, Julio 2008, y **58-P-IC-OS-C-004**, Dic. 2010: mostrar documentos gráficos (vídeos, dossier fotográfico, etc.) de las inspecciones de partes de los 6 cambiadores RAiE en Marzo 2005 y Abril 2010; estado de uniones atornilladas y soldadas.

### Control de materiales estructurales (internos del cajón):

- Control de probetas de acero (apdo. 3.1.1.4.1):
  - Informes “vigilancia corrosividad interna”,  **CT-2600-5** (2005) y **CT-2600-6** (2010): justificar situación de presencia de cloro en productos de corrosión (en probetas y en sensores sondas corrosividad) en 2005 (puntos 3.1 y 3.2) y diferencias con 2010 (punto 3).

### Otros temas.

- Visita a los lugares de instalación de la instrumentación (sensores, sala de vigilancia, fisurímetros en la cava, zona de péndulos, etc.)
- Visita a los lugares de instalación de la instrumentación de medida de corrosión en armaduras (cotas 16, 30 y 47).
- Nuevo útil inspección (apdo. 3.4.3):
  - Características y mejoras. Visita al lugar de almacenaje.



**TRÁMITE Y COMENTARIOS**  
**AL ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/VA1/12/822**

**Comentario adicional**

Respecto de la posible publicación del acta o partes de ella, se desea hacer constar que tiene carácter confidencial la siguiente información y/o documentación aportada durante la inspección:

- Los datos personales de los representantes de ENRESA que intervinieron en la inspección.
- Los nombres de todas las entidades y datos personales que se citan en el Acta y en los anexos a la misma.
- Los nombres de todos los departamentos e instalaciones de ENRESA que se citan en el Acta.

**Hoja 5 de 11 párrafo 2º**

Se propone la siguiente redacción de la última frase del párrafo:

.....hasta 2008, fecha en la que se solicitó al CSN eliminar dicha vigilancia, tal y como hace ■■■ en sus centrales ■■■■, lo que fue autorizado por el CSN en Septiembre de 2008 con la condición de mantener operativo, para su posible uso en el futuro, el sistema instrumental existente.

**Hoja 5 de 11 párrafo 3º**

Los representantes de ENRESA indicaron que la variabilidad en las medidas se debe a que los valores son muy bajos y eso explica la alta dispersión de valores.

En particular:

1. Las intensidades de corrosión varían entre 0,002 y 0,027 microA/cm<sup>2</sup>, valores muy inferiores a 0,2 microA/cm<sup>2</sup>, valor a partir del cual se considera que se está desarrollando un proceso de corrosión.
2. Los potenciales de corrosión en el año 2010 varían mayoritariamente entre -50 y -150 mV, al igual que en anteriores campañas, los cuales son indicativos de un estado de pasividad. No obstante existen algunos valores fuera de este rango, que no constituye un criterio de aceptación.

3. Las resistividades medidas del hormigón en el año 2010, se indica que varían mayoritariamente entre 2.000 y 3.000 Kohmxcm, que no constituyen criterio de aceptación, al igual que en anteriores campañas.

Los representantes de ENRESA reconocieron que la redacción del Informe de [REDACTED] es claramente mejorable y puede inducir a error al expresar los rangos de variabilidad de las medidas, como si fueran criterios de aceptación.

ENRESA se comprometió a solicitar a [REDACTED] la revisión del informe y remitirlo al CSN una vez aprobado por ENRESA.

Madrid, a 6 de julio de 2012



Director de Operaciones

## **DILIGENCIA**

En relación con los comentarios formulados en el “**Trámite**” del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/VA1/12/822**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Vandellós I el día 11 de junio de dos mil doce, el inspector que la suscribe declara:

- **Comentario adicional:** Se acepta el comentario, haciendo notar que la publicación del acta no es responsabilidad de los inspectores.
- **Hoja 5 de 11. Párrafo segundo:** Se acepta el comentario, como información complementaria, sin que modifique lo manifestado en el acta.
- **Hoja 5 de 11. Párrafo tercero:** Se acepta el comentario, que no modifica lo manifestado en el acta.

Madrid, 10 de octubre de 2012



Fdo.:

Inspector CSN