

ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED] y D. [REDACTED] Inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear,

CERTIFICAN: Que los días 18 y 19 de junio de 2013 se personaron en las oficinas de la empresa Westinghouse Electric Sweden en Västerås, Suecia, suministradora del combustible de diseño SVEA-96 Optima2 para la central nuclear de Cofrentes (en adelante CN Cofrentes) y responsable del diseño de dicho combustible para la próxima recarga de la central.

Que el objeto de la Inspección era auditar la información de soporte al documento BTA12-0577 "CNC SVEA-96 Optima2 reloads Fuel Rod Design", que contiene el diseño termomecánico de varilla para dicho combustible, y revisar aspectos de la metodología de cálculo empleada en el mismo.

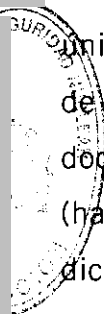
Que la Inspección fue recibida por D. [REDACTED] en representación de Iberdrola S.A., quien manifestó conocer y aceptar la finalidad de la Inspección.

Que durante la Inspección estuvieron presentes, por parte de Iberinco, consultora de ingeniería de Iberdrola, D. [REDACTED] y, por parte de Westinghouse Electric Sweden, total o parcialmente, D. [REDACTED] D. [REDACTED], D^a [REDACTED] D. [REDACTED] y D. [REDACTED]

Que los representantes de Iberdrola fueron advertidos previamente al inicio de la Inspección de que el Acta que se levante de la misma, así como los comentarios recogidos en su tramitación, tendrán la consideración de documentos públicos y podrán ser publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica, lo que se notifica a los efectos de que Iberdrola exprese 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 asistentes, así como de las comprobaciones visuales y documentales realizadas por la Inspección, resulta:

- Que la Inspección comenzó confirmando que la versión del código STAV empleada en los análisis para CN Cofrentes era, en efecto la 7.3.3. Los representantes de Westinghouse lo confirmaron aclarando también que los resultados de la versión 7.3.3 no diferirían en nada de los de la 7.3.2 para CN Cofrentes ya que los cambios entre una y otra solo hacían referencia a la capacidad para modelar vainas de Zirlo Optimizado de la 7.3.3. Indicaron, a su vez, que de los 3 números que acompañan al nombre del código el segundo se cambia cuando hay modificaciones de modelos y que el tercero solo refleja cambios menores. La Inspección indicó que, en todo caso, Iberdrola debía juzgar qué cambios requieren aprobación ante el CSN, ya que la solicitud se refiere explícitamente a la versión 7.3.3.
- Que la Inspección preguntó si existía un documento de Westinghouse en el que se recogiera la metodología de uso del código STAV tal y como se aplicaba a CN Cofrentes o para clientes europeos, ya que como resultado de la evaluación se vio que dicha metodología se separaba en algunos puntos significativamente de la reflejada en la documentación licenciada ante la NRC relativa a la versión 7.2 del código, y el único lugar donde se recogían estas desviaciones era el propio documento de diseño de varilla. Los representantes de Westinghouse explicaron que no existía un documento con esas características pero que sí utilizaban internamente un manual (handbook) que recogía estos aspectos metodológicos. La Inspección solicitó revisar dicho manual, lo que se pospuso para el final de la misma.
- Que la Inspección preguntó por el cambio de método en el tratamiento de incertidumbres para el parámetro de deformación permanente de la vaina entre el diseño anterior y el que se estaba auditando, en que se había pasado del método de "caso peor" al de raíz cuadrada de suma de cuadrados de las parámetros sensibles (SRSS), siendo el caso que, a pesar de tener disponible el método SRSS desde 2004, no había sido utilizado en la solicitud de aumento de quemado de 2007 y sí ahora.

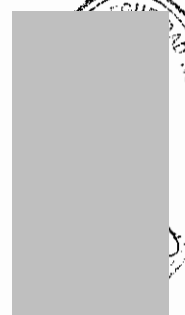


Los representantes de Westinghouse aclararon que la facultad de utilizar uno u otro método estaba recogida en la documentación licenciada ante la NRC y que la razón de no utilizarlo para CN Cofrentes en 2007 fue que, en aquel momento, no se rehizo completo el diseño de varilla sino que solo se comprobaron los límites que podían verse afectados por el nuevo quemado máximo solicitado por lo cual dicho documento se consideraba solo un suplemento al diseño original de la varilla de 2002.

- Que, a continuación, la Inspección preguntó a qué se debía la variación al alza de los valores utilizados de límite elástico y tensión de rotura de la vaina con respecto al diseño anterior, ya que el material de la vaina era el mismo, como confirmó Iberdrola, vaina LK3/L, y solo cambiaba la versión del código de cálculo. Los representantes de Westinghouse aclararon que ello se debía a que en 2002 utilizaron los valores de especificación de fabricación del zircaloy-2 pero en 2012 habían hecho uso de medidas específicas del tipo de vaina LK3/L, tomadas por el fabricante de los tubos, [REDACTED]. Indicaron, a su vez que su práctica con algunos parámetros venía siendo la de utilizar en lo posible medidas reales actualizadas de su base de datos para obtener valores de ciertas variables. A preguntas de la Inspección, los representantes de Westinghouse indicaron que la base de datos con estas medidas se amplía con nuevos datos que se toman cada vez que se utiliza un nuevo aporte de material. La Inspección también comprobó que el valor utilizado en los análisis se corresponde con el valor que contiene 3 veces la desviación standard en la dirección conservadora de las medidas que conforman la base de datos.
- Que, a preguntas de la Inspección, los representantes de Westinghouse aclararon que el caso de mayor concentración de gadolinio resultaba siempre el más limitante de las barras con gadolinio, mostrando a la Inspección resultados de otros cálculos con concentraciones menores para apoyar esta conclusión.
- Que la Inspección preguntó por los perfiles axiales utilizados en el nuevo diseño de varilla, confirmando los representantes de Westinghouse que habían sido los mismos de 2002.

IBERDROLA

Consejo de Cofrentes



- Que, a continuación, la Inspección pasó a revisar los cálculos contenidos en el documento BTA12-0577 "CNC SVEA-96 Optima2 reloads Fuel Rod Design" comenzando por los criterios de diseño comprobados a principio de vida de la barra, revisando en primer lugar, los valores de sensibilidad del código a los 13 parámetros de entrada y modelos más influyentes. Los representantes de Westinghouse aclararon que, en el caso de modelos, determinaban su influencia perturbando un solo parámetro del modelo que consideraban el más influyente y cuantificaban dicha influencia, para la opción de mejor estimación (BE), considerando valores del parámetro que cubriesen el 50% de la base de datos con el 90% de confianza y, para los modelos envolventes (UB), un valor que cubriera el 95% de la base de datos con el 95% de confianza.
- Que los representante de Westinghouse aclararon varias dudas planteadas por la Inspección en relación a los cálculos de deformación de la vaina en transitorios y temperatura de la pastilla calculada a principio de vida, entre ellos, el origen de la diferencia en el valor de la incertidumbre de potencia entre los cálculos de 2002 y los actuales.
- Que los representantes de Westinghouse, en relación a los cálculos de tensión de la vaina con el código VIK-2 explicaron a su vez satisfactoriamente una serie de preguntas sobre la versión del código y los valores de entrada empleados, aportando también los datos de medidas de límite elástico y tensión de rotura que se habían utilizado en dicho cálculo para determinar valores envolventes de estos parámetros.
- Que la Inspección preguntó si estos valores determinados con las medidas estaban sujetos a nuevas actualizaciones que pudieran pasar desapercibidas al CSN o a Iberdrola ante cambios en procesos del fabricante, para contestar a lo cual, Westinghouse llamó a un experto que confirmó que se medía una muestra de cada lote que se fabricaba y se incorporaba el resultado a la base de datos de los valores de límite elástico y tensión de rotura.



- Que se revisó el cálculo de estabilidad plástica y elástica de la vaina, aclarándose las dudas planteadas excepto en lo referente a la variación de los valores de módulo elástico y coeficiente de Poisson empleados que cuya resolución se pospuso al final de la Inspección.
- Que, a continuación, la Inspección pasó a revisar los cálculos de comprobación de criterios a lo largo de toda la vida de la varilla comenzando por preguntar si existía más información sobre un cálculo de Monte Carlo de presión interna de varilla mencionado en las respuestas a la PIA del CSN en apoyo del conservadurismo del método de propagación lineal de errores por suma de cuadrados (SRSS). [REDACTED]

[REDACTED] No obstante, Westinghouse aclaró que nunca utilizaban el método de Monte Carlo para determinar la incertidumbre en cálculos de diseño de varilla.

Que los representantes de Westinghouse aclararon algunas dudas referentes a los cálculos de temperatura de pastilla, presión interna y deformación de la vaina a lo largo de toda la vida de la varilla, explicando a qué nuevos modelos del código STAV se debían las variaciones de los resultados realistas y confirmando que la variación del modelo envolvente de deformación se debía a haber cambiado el cálculo de la incertidumbre a utilizar el modelo de suma de cuadrados.

Que, a continuación, la Inspección revisó los cálculos de corrosión e hidruración. Los representantes de Westinghouse explicaron que, en estos dos cálculos, la incertidumbre de los cálculos frente a la base de datos experimental disponible se cubría llevando a valores límite solamente el modelo en cuestión (corrosión o hidruración), de los que existían versiones realista y envolvente, y manteniendo los otros parámetros en valores nominales. Con respecto a la posible interacción de un modelo en otro en términos de incertidumbres, los representantes de Westinghouse aclararon que, de haberla, estaba ya cubierta con el modelo envolvente en cada caso

RECORDA
El Archivo de Coferentes



pues este se había fijado con la condición de cubrir la base de datos experimental por un lado, la de datos de corrosión y por otro la de datos de hidruración. De esta manera se justificaba no emplear los métodos SRSS o “caso peor” utilizados para otros criterios en los que no existe una comparación tan directa entre modelo y su base de datos.

- Que los representantes de Westinghouse aclararon, a continuación, las dudas de la Inspección sobre las diferencias entre los parámetros referidos a los cálculos de fatiga de la vaina y colapso de la misma, confirmando la versión del código que calcula el colapso (COLLAPS 3.3.5) como distinta de la de 2002.
- Que, la Inspección preguntó sobre algunos cambios en la tabla de valores de entrada para los análisis entre la versión de 2012 y la de 2002 en parámetros como el enriquecimiento en uranio de las barras con gadolinio, el modelo de densificación de la pastilla, el volumen del plenum y los valores de rebajes y achaflanado de la pastilla que quedaron pendientes de explicar para el final de la Inspección.
- Que, a continuación, la Inspección revisó el informe que contiene los datos generados con STAV para usar como entradas en análisis de transitorios y accidentes que se simulan con otros códigos (referencia BTA 12-0332), [REDACTED].
[REDACTED]
[REDACTED]. Los representantes de Iberdrola explicaron que los valores de modelos y datos de entrada se toman nominales salvo los relativos al modelo de hinchamiento de la pastilla que se utiliza para cubrir la variabilidad de la conductancia del huelgo de forma conservadora, según se determinó para la metodología GIRALDA.
- Que, finalmente, se abordaron los puntos que habían quedado pospuestos a la espera de que Westinghouse recopilara la información pertinente, solucionándose las dudas relativas a volumen del plenum, módulo elástico y coeficiente de Poisson, máxima amplitud de varilla, rebajes de pastillas y densificación. En particular, los valores

IBERDROLA

del Nuclear de Coherentes



usados para la densificación habían cambiado sobre la base de un nuevo conjunto de medidas realizadas sobre pastillas del mismo diseño.

- Que la Inspección solicitó que se elaborara una lista de los parámetros de modelos de STAV que Westinghouse utilizaba con valores derivados de medidas de su base de datos para los cuales se deberá aplicar el tratamiento de notificación periódica al CSN.
 - Que la Inspección revisó la lista de capítulos del manual de Westinghouse (BTM 10-0145 Rev.3 "Fuel Rod Design Handbook") existentes (19) así como los que aún no se habían escrito (7), revisando en detalle algunos de ellos que los representantes de Westinghouse aportaron.
 - Que en dicha revisión la Inspección comprobó el grado de detalle y el tipo de instrucciones y recomendaciones que incluían los documentos así como la fecha de su redacción, en su mayoría, bastante reciente. Se revisaron los documentos relativos a los tratamientos de incertidumbres por el método de "caso peor" (BTA 01-071 Rev.1) y por el método de raíz cuadrada de suma de cuadrados (BTM 11-1203 Rev.1), el relativo al cálculo de colapso de la vaina (BTA 01-057 Rev.2), el de tensión de la vaina y fatiga (BTA 01-068 Rev.3) y el de corrosión e hidruración (BTA 12-0070).
- Que la Inspección revisó el documento de Westinghouse donde se describe cómo preparar el input del código STAV (BTB 05-181 Rev.6 "STAV 7.3 User's Guide Input, Output and Run"), y el modo de introducir las opciones metodológicas elegidas previamente.
- Que la inspección se cerró resumiendo los aspectos más destacados hallados. Por un lado la Inspección indicó que se habían respondido a las dudas planteadas sobre distintas cuestiones relacionadas con los parámetros utilizados y la metodología empleada en la realización del documento BTA 12-0577 "CNC SVEA-96 Optima2 reloads Fuel Rod Design".





Que por parte de los representantes de Iberdrola, S.A. y Westinghouse Electric Sweden se dieron las facilidades necesarias para 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 y el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes y el Permiso referido, se levanta y suscribe la presente Acta por triplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a 27 de junio de dos mil trece.



TRAMITE: En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se invita a un representante autorizado de C.N. Cofrentes, para que con su firma, lugar y fecha manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

En relación con la consideración de documento público de la presente Acta de Inspección, se ruega que se haga constar expresamente en el trámite de la misma si hay alguna información de la contenida en la presente Acta que sea considerada por el titular como reservada o confidencial y no deba ser publicada.

D.  en calidad  manifiesta su conformidad de este acta, con los comentarios adjunto.

COMENTARIOS ACTA CSN /AIN/COF/13/788

Hoja 1, último párrafo

Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión, así como en el acta de inspección, sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, se desea hacer constar que toda la documentación mencionada y aportada durante la inspección tiene carácter confidencial, afecta a secretos comerciales y además está protegida por normas de propiedad industrial e intelectual por lo que no habrá de ser en ningún caso publicada, ni aún a petición de terceros. Además, dicha documentación se entrega únicamente para los fines de la Inspección. Igualmente, tampoco habrán de ser publicados los datos personales de ninguno de los representantes de la instalación que intervinieron en la inspección.

Hoja 5, párrafo 2

La información contenida en la frase "[REDACTED]", es considerada por el suministrador como reservada o confidencial, por lo que no debe ser publicada.

Hoja 6, párrafo 4

La información contenida en la frase "[REDACTED]", es considerada por el suministrador como reservada o confidencial, por lo que no debe ser publicada.

Hoja 7, último párrafo. Continúa en hoja 8 primer párrafo




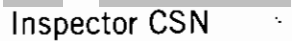
La información contenida en la frase "[REDACTED]", es considerada por el suministrador como reservada o confidencial, por lo que no debe ser publicada.


DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "**Trámite**" del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/COF/13/788**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Cofrentes los días 18 y 19 de junio de dos mil trece, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Todos los comentarios:** No modifican el contenido del Acta.

Madrid, 1 de agosto de 2013

 
Fdo.:  M 
Inspector CSN

Fdo.: 
Inspector CSN

