

## ACTA DE INSPECCIÓN

DON [REDACTED] y DON [REDACTED], inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear,

**CERTIFICAN:** Que se personaron el día 21 de Abril de 2009 en la Sede de Westinghouse Electric Belgium S.A., situada en Nivelles (Bélgica).

Que el objeto de la Inspección era la revisión de los análisis realizados por Westinghouse sobre pequeñas roturas contenidos en el informe WENX-08-13 para justificar la subida de potencia del 8% para la C.N. de Almaraz

Que se inició la Inspección a las 9:30 horas del día 21, siendo recibida por D. [REDACTED] (Jefe de la Sección de Termohidráulica del Departamento de Combustible de C.C.N.N. Almaraz-Trillo) y Dña. [REDACTED] (Jefa de Licenciamiento de C.N. Almaraz) en representación de C.N. Almaraz. En representación de Westinghouse Electric Belgium S.A. (en adelante, Westinghouse) estuvieron presentes Dña. [REDACTED], D. [REDACTED], D. [REDACTED], D. [REDACTED] y, de manera parcial, D. [REDACTED]

Que los representantes de C.N. Almaraz 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 C.N. Almaraz exprese qué información o documentación aportada durante la Inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

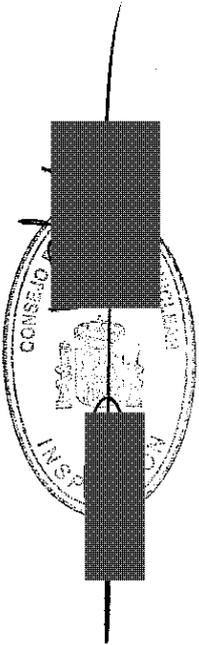
Que de la información suministrada por los asistentes, así como de las comprobaciones visuales y documentales realizadas por la Inspección, resulta:

1. Que, en relación con el punto 1 de la agenda de inspección (que aparece en el anexo a esta Acta), los representantes de Westinghouse mencionaron que la posición de Westinghouse queda recogida en la carta de referencia WM-ATA-001311-C de 29 de marzo de 2007, en la que se adjuntaba la carta LTR-NRC-06-44 de respuesta de Westinghouse a la NRC respecto a la petición de la NRC de un espectro de roturas más refinado para los análisis de pequeñas roturas, y en la que se recogía la posición de Westinghouse sobre que este cambio no requería una nueva revisión del WCAP-10054-P-A para recoger el espectro refinado. Los representantes de Westinghouse no consideran que los tamaños de rotura

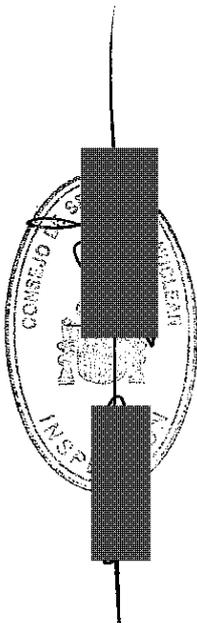
DK 149968

seleccionados para análisis (espectro de roturas) sean parte de la metodología.

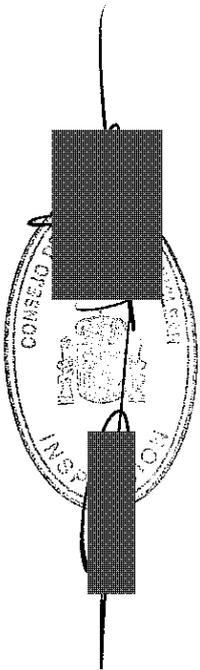
2. Que la inspección preguntó si C.N. Almaraz consideraba aplicable a sus análisis la Versión de marzo de 2007 del NUREG-800, a lo que se contestó afirmativamente.
3. Que, en relación con el punto 2 de la agenda de inspección, Westinghouse aclaró que dado que la ventana de temperaturas de operación es tan estrecha no se ha podido determinar la sensibilidad de los resultados de temperatura pico de vaina frente a este parámetro, sino que se ha obtenido únicamente ruido numérico. Que, Westinghouse siguió el SES (“Safeguards Engineering Standard”) número SB-1.0 “Appendix K SBLOCA Input Assumptions: Plant Operating Conditions and Uncertainties”, revisión 0, en el que se establece que se debe realizar el análisis para el valor máximo del rango especificado, y que para los valores por debajo del máximo se evaluaría cualitativamente.
4. Que la inspección pidió aclaraciones sobre el alcance de esa evaluación cualitativa, a lo que no se pudo dar una respuesta precisa por parte de Westinghouse.
5. Que se procedió a clarificar, de forma pormenorizada, las justificaciones a los cambios en las condiciones iniciales y en los parámetros de entrada a los análisis entre los usados en el ITEC-1089 (análisis vigentes) y los recogidos en la Tabla 3-1 del WENX-08-13. Que, en varios casos, se han ajustado los valores de los parámetros para conseguir márgenes; por ejemplo, el volumen de purga del agua de alimentación auxiliar, pasando de valores entre 31,1 y 54,5 pies cúbicos a usar un valor, el más grande de los tres lazos, de 8 pies cúbicos. Otro ejemplo es el tiempo que se tarda en alcanzar el caudal total del agua de alimentación auxiliar, que pasa de 63 s. a 60 s., que es el valor recogido en las ETFs.
6. Que, en relación al punto 4 de la agenda de inspección, se facilitó para revisión por parte de la Inspección el documento interno de Westinghouse, [REDACTED] “Selection and Derivation” que fue el usado en los análisis del aumento de potencia. La determinación de la forma de la potencia se muestra en el Apéndice B1 de la Nota de Cálculo [REDACTED] revisión 0, en la que se da como referencia, Ref 37, [REDACTED] Rev.0), “Almaraz Uprating. Core Design Data for Appendix K Small Break LOCA”, [REDACTED] En dicha determinación se había seguido el SES SB-0.04 Rev. 2. Las formas de potencia determinadas con este Standard se escalaron para C.N. Almaraz con el código [REDACTED] Los representantes de Westinghouse comentaron que el resultado obtenido se acepta o no discrecionalmente por el analista según se considera que la forma obtenida es parecida o no a la original.
7. Que la Inspección preguntó por el valor considerado para el “Axial Offset” del 13%, los representantes de Westinghouse dijeron que dicho valor lo propuso la propia Westinghouse y fue confirmado por [REDACTED] en la Referencia 37 de la Nota de Cálculo.



8. Que, a preguntas de la Inspección, C.N. Almaraz indicó que no tiene planes de cambiar de la Metodología CAOC a RAOC en el próximo futuro.
9. Que, en relación al punto 5 de la agenda, Westinghouse aclaró que sólo se hace un cálculo con los códigos [REDACTED] para cada tamaño de rotura, lo que suponen 10 cálculos en total. Se revisó la Nota de Cálculo [REDACTED] Rev.0, de julio de 2008, donde se incluyen cálculos con [REDACTED] para los valores de tamaños de roturas que habían dado los máximos valores en PCT, es decir, 2.75 3.25 y 3.75 pulgadas. Para dichos valores se hace un estudio en función del quemado entre 0 y 62,000 MWD/MTU. Que de la revisión de la nota de cálculo se constató que para el valor de 3.75 pulgadas y barra de UO2 con quemado de 1000 MWD/MTU, el cálculo había abortado pero que Westinghouse decidió no repetirlo.
10. Que, respecto al cálculo de la oxidación total de la vaina, los representantes de Westinghouse indicaron que [REDACTED] parte de un valor estacionario de la oxidación obtenido con el código [REDACTED] y calcula la máxima oxidación local de la barra caliente durante el LOCA. A ésta se le suma la oxidación pre-LOCA suministrada por [REDACTED] y se obtiene así el valor total para la máxima oxidación local de la vaina.
11. Que, a preguntas de la Inspección, se aclaró que el barrido en quemados se hace más fino en el rango de altas PCT, para obtener con más precisión el máximo valor de PCT en función del quemado.
12. Que, a pregunta de la Inspección de por qué no se incluyeron estos datos en el informe presentado, Westinghouse indicó que no incluyeron dichos casos en el informe porque no era práctico.
13. Que, con respecto a las figuras 5-3b del caudal de inyección al lazo roto, los representantes de Westinghouse aclararon que dicha figura es aplicable únicamente para roturas de 6 pulgadas de la línea de inyección (únicamente roturas en doble guillotina de dicha línea) y que por tanto todo el caudal inyectado descarga a la contención; y que la diferencia entre los tramos creciente y decreciente de dicha curva estriba en el caudal de inyección a sellos de las bombas. Que no se considera este tamaño de rotura de 6" en otras líneas o tuberías de las ramas.
14. Que, a preguntas de la Inspección, los representantes de Westinghouse declararon que las roturas mayores a 6 pulgadas, para el tipo de plantas aquí considerado, no son nunca limitantes debido a la actuación de la inyección de seguridad de baja presión, y que habían realizado para C.N. Almaraz cálculos para roturas mayores de 6" pero que no los habían documentado ni en el informe ni en la Nota de Cálculo. En concreto, mostraron a la Inspección resultados correspondientes a una rotura de 8 pulgadas. Asimismo, comentaron que, para la planta belga de Tiange, la autoridad reguladora belga había requerido la ampliación del espectro estudiado hasta el valor de 1 pie cuadrado (equivalente a 13.5 pulgadas) y que en dichos cálculos se confirmaba la tendencia a menores PCT cuando se analizan roturas mayores de 6 pulgadas.



15. Que los representantes de Westinghouse aclararon que el valor correcto del máximo caudal del spray de la contención era de 9538 gpm.
16. Que, en relación con el punto 8 de la agenda, los representantes de Westinghouse comentaron que para tamaños de rotura comprendidos entre 4 y 6 pulgadas la inyección de seguridad se incrementa, y que, por ello, consideran que en ese rango la PCT disminuirá al aumentar el tamaño de rotura. Asimismo comentaron que no se realizaron casos para roturas intermedias entre 4 y 6 pulgadas dado que no existían en la planta tuberías en ese rango de tamaños. Es decir, suplían la no realización de casos para esos tamaños del espectro mediante el juicio ingenieril.
17. Que la Inspección señaló que a la vista de los resultados de PCT para distintos tamaños del espectro de roturas, no quedaba bien determinado ni justificado el resultado que se podía obtener en el rango entre 4 y 6" del espectro y que no se entendía por qué no se había refinado también el espectro para esos valores de tamaños. Que debería justificarse adecuadamente la no necesidad de dichos cálculos, o bien realizarse un par de casos adicionales en el rango entre 4 y 6" que confirmasen la tendencia prevista; que, asimismo debía justificarse en los análisis la no realización de cálculos para roturas comprendidas entre 6 pulgadas y 1 pie cuadrado.
18. Que, en el punto 9 de la agenda los representantes de Westinghouse comentaron que, dado que se da crédito al quemado, no se llega a producir estallido de vaina tanto para barras de 8% de  $Gd_2O_3$  como para barras de  $UO_2$ . Asimismo aclararon que el criterio que usan para estudiar la sensibilidad al quemado es que la PCT sea mayor que 1700 °F. La Inspección hizo notar la necesidad de incluir en el informe de pequeño LOCA una gráfica de PCT frente a tamaño de rotura para las barras de  $UO_2$  y de  $UO_2$  con 8% de  $Gd_2O_3$ .
19. Que la Inspección hizo notar la necesidad de incluir en el informe del pequeño LOCA un gráfico de evolución de PCT en función del quemado para diferentes tamaños de rotura, en la parte más limitante del espectro
20. Que, en relación con la sensibilidad al quemado, la nota de cálculo sólo recogía cálculos para las roturas de 2.75, 3.25 y 3.75 pulgadas, ya que para ellos se produce estallido de vaina y la espiga de temperatura es mayor cuanto mayor es la PCT, por esta razón descartaron otros tamaños de rotura que aunque dieron PCT mayores de 1700 °F estaban claramente por debajo de las tres estudiadas.
21. Que, en relación con el punto 11 de la agenda, los representantes de Westinghouse aclararon los detalles y capacidades del código  para estudiar la fenomenología planteada sobre estratificación de temperaturas en determinadas fases del accidente que pudieran dar lugar a ebullición en las zonas altas del "downcomer", y que por ello pudieran perjudicar la recuperación de la parte superior del núcleo. Señalaron que la metodología es conservadora y que no ha cambiado desde hace tiempo, que la mayor parte del calor almacenado en



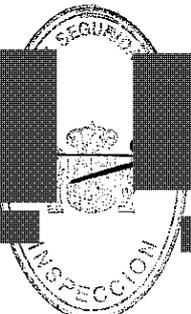
- las estructuras es transmitido al fluido y queda menos calor disponible para ebullición en el "downcomer".
22. Que la Inspección requirió información sobre si Westinghouse tiene conocimiento de la existencia de algún PIRT para SBLOCA donde este fenómeno no se considere importante.
  23. Que los representantes de Westinghouse comentaron que no existen razones para pensar que la localización de la rotura pueda cambiar por el aumento de potencia del 8%.
  24. Que, asimismo, Westinghouse descarta que la hipótesis de peor fallo único pueda cambiar a causa del aumento de potencia del 8%.
  25. Que los representantes de C.N. Almaraz comentaron que los análisis para barras con el 3% de Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> realizados por [REDACTED] confirmaban lo esperado y suponían solamente un incremento de 5° F, y que dichos análisis incluían también un estudio en función del quemado; que dichos estudios están auditables en la sede de [REDACTED] en Madrid y que los resultados estarán incluidos en el Informe de Licenciamiento y en la revisión del Estudio Final de Seguridad.
  26. Que los representantes de C.N. Almaraz se comprometieron a remitir al CSN la información y documentación requeridas por la Inspección y mencionadas en esta Acta.
  27. Que tras agradecer a los representantes de la planta las facilidades dadas para la realización de la inspección, se dio por concluida la misma hacia las 18:30 horas del mismo día 21 de abril.

Que con el fin de que quede constancia de cuanto antecede, y a los efectos que señalan la Ley 14/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes en vigor y la autoridad referida, se levanta y suscribe la presente Acta, por triplicado, en Madrid a 6 de mayo de dos mil nueve.

[REDACTED]

[REDACTED]

Inspector Inspector



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

CONFORME, con los comentarios que se adjuntan.  
Madrid, 25 de mayo de 2009

[REDACTED]

Director General

## ANEXO

### Agenda de inspección de los análisis SBLOCA realizados por Westinghouse y por [REDACTED] con motivo del aumento de potencia del 8% en la C.N. Almaraz.

Fecha: 21 de abril de 2009

Hora inicio: 09:30 horas

Lugar: Sede de Westinghouse en Bruselas

Inspectores del CSN:

[REDACTED]

En relación con los análisis presentados en el documento WENX -08-13:

1.- Se revisarán las justificaciones del cambio metodológico por el que se pasa a realizar un espectro de roturas más refinado que el que se venía haciendo hasta ahora, y de si este cambio afecta o no a la Base de Licencia, y se discutirá si es de aplicación a C.N. Almaraz el NUREG-0800 en su versión de marzo de 2007.

2.- Se revisará, en relación con la Ventana de operación, que todos los puntos de la misma quedan cubiertos por los análisis realizados para el extremo superior de la ventana, es decir, que queda debidamente justificado que ningún otro punto de la ventana de operación puede dar resultados peores.

3.- Se revisará la documentación que justifica los cambios en las condiciones iniciales y en los parámetros de entrada (tabla 3-1) con relación al análisis vigente, recogidos en la Referencia 15 [REDACTED], "Almaraz Uprating. "Small Break LOCA Input Assumption List for Almaraz Units 1& 2 8% Uprate", July 14, 2008."

4.- Descripción de la metodología usada para construir la forma de la distribución axial de potencia más limitante, y justificación de las formas de potencia utilizadas, y su relación con el cambio de metodología de CAOC a RAOC.

5.- Revisión del transitorio de calentamiento de la vaina con el código [REDACTED]

6.- Explicación detallada de las figuras 5-3 b, caudal de inyección al lazo roto

7.- Aclaración del valor correcto del máximo caudal del spray de la contención: página 3-2, 9538 gpm versus Tabla 3-1 9528 gpm.

8.- Revisión de los resultados de todos los casos estudiados del espectro refinado (2.00 inch, 2.25 inch, 2.50 inch, 2.75 inch, 3.00 inch, 3.25 inch, 3.50 inch, 3.75 inch, 4 inch, y 6 inch). Revisión de los resultados de los casos entre 6.00 inch y 1 ft<sup>2</sup> o, en su caso, de

las justificaciones por las que no es preciso estudiar dichos tamaños del espectro de roturas.

9.- Revisión de los cálculos para los tamaños de rotura próximos al limitante para los análisis de  $UO_2$  con barras de  $Gd_2O_3$  (al 3% y al 8%) o, en su caso de las justificaciones que demuestran que para dicho tipo de barras no puede variar el tamaño de la rotura limitante.

10.- Se revisarán los estudios sobre el quemado para otros tamaños de roturas próximos al limitante (PCT, oxidación total) o las justificaciones por las que se demuestra que no es necesario hacer el estudio de dichos casos. Se espera recibir una explicación detallada de la figura 5-21 de sensibilidad al quemado de la PCT, y de las justificaciones de cómo el caso de 2.75 inch cubre los casos de otros tamaños del espectro de roturas.

11.- En relación con la energía almacenada en estructuras de la vasija y los coeficientes de transmisión de calor y la nodalización del downcomer usada por [REDACTED], se pretende revisar la manera en que se reproduce la estratificación en temperatura del refrigerante durante determinadas fases del transitorio en la zona del downcomer y la manera en que se reproduce la posible ebullición del refrigerante en las partes más calientes del mismo y que suponen un retardo de la reinundación (reflooding) del núcleo. Se solicitará una estimación del impacto de estos fenómenos en la PCT.

11.1 ¿Se ha tenido en cuenta la transmisión de calor de las paredes y/o estructuras al agua del downcomer?

11.2 ¿Se ha modelado la estratificación térmica en el agua del downcomer?

Influencia de todo lo anterior en la recuperación del núcleo (nivel colapsado en vasija, temperatura de vaina) y más concretamente en el "Top of Core recovering"

12.- Localización de la rotura

13.- Peor fallo único



CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

**COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCION**

**DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR**

**Ref.- CSN/AIN/ALO/09/833**



**ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833**  
*Comentarios*

**Comentario general:**

Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión, así como en el quinto párrafo de la primera página del acta, sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, se desea hacer constar:

Que teniendo en cuenta el acuerdo 4 del Pleno del CSN de 18 de julio de 2006 que ha sido divulgado en Internet, dicho CSN deberá, previamente a la posible publicación del acta eliminar la información que por su carácter personal o confidencial no es publicable.

En este sentido hemos de 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.

Tampoco habrán de ser publicados los datos personales de ninguno de los representantes de la instalación que intervinieron en la inspección.

Todo lo anterior deriva de las limitaciones impuestas por la Ley 30/1992 LRJPAC (art. 37.4), la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal (art. 3.a) y la reciente Ley 27/2006 de 18 de julio sobre acceso a la información en materia de medio ambiente (Art. 13.1 d) y e)); en relación con diversos preceptos constitucionales.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
*Comentarios*

**Hoja 2 de 7, párrafo tercero:**

Dice el Acta:

*“Que, en relación con el punto 2 de la agenda de inspección, Westinghouse declaró que dado que la ventana de temperaturas de operación es tan estrecha no se ha podido determinar la sensibilidad de los resultados de temperatura pico de vaina frente a este parámetro, sino que se ha obtenido únicamente ruido numérico. Que, Westinghouse siguió el SES (“Safeguards Engineering Standard”) número SB-1.0 “Appendix K SBLOCA Input Assumptions: Plant Operating Conditions and Uncertainties”, revision 0, en el que se establece que se debe realizar el análisis para el valor máximo del rango especificado, y que para los valores por debajo del máximo se evaluaría cualitativamente”*

Comentario:

El no realizar este estudio de sensibilidad es una cuestión metodológica de Westinghouse, especialmente indicada para plantas con una ventana de operación de temperatura media (Tavg) muy estrecha, por dos motivos:

- El enmascaramiento de los resultados físicos por la variabilidad numérica del código.
- El hecho de que el criterio de aceptación para este parámetro en el estado estacionario previo a las ejecuciones de SBLOCA es de +/-4°F mientras que la ventana licenciada para Almaraz es de -4.3°F.

Esta última razón implícitamente indica el grado de insensibilidad de los análisis a la Tavg en la metodología. Al poner como objetivo del cálculo estacionario el valor alto de la ventana se admiten valores de cálculo que cubren prácticamente toda la ventana prevista para Almaraz,



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
*Comentarios*

**Hoja 2 de 7, párrafo cuarto:**

Dice el Acta:

*“Que la inspección pidió aclaraciones sobre el alcance de esa evaluación cualitativa, a lo que no se pudo dar una respuesta precisa por parte de Westinghouse”*

Comentario:

Adicionalmente a lo explicado en el punto anterior, Westinghouse mostró durante la Inspección, la escasa sensibilidad obtenida para otra planta española con una ventana de 10°F, más del doble que la de Almaraz que corrobora la práctica.

Por lo tanto, se considera que la evaluación cualitativa a que se refiere el SES está cubierta con las explicaciones anteriores.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
*Comentarios*

**Hoja 2 de 7, párrafo quinto:**

Dice el Acta:

*“Que se procedió a clarificar, de forma pormenorizada, las justificaciones a los cambios en las condiciones iniciales y en los parámetros de entrada a los análisis entre los usados en el ITEC-1089 (análisis vigentes) y los recogidos en la Tabla 3-1 del WENX-08-13. Que, en varios casos, se han ajustado los valores de los parámetros para conseguir márgenes; por ejemplo, el volumen de purga del agua de alimentación auxiliar, pasando de valores entre 31.1 y 54.5 pies cúbicos a usar un valor, el más grande de los tres lazos, de 8 pies cúbicos. Otro ejemplo es el tiempo que se tarda en alcanzar el caudal total del agua de alimentación auxiliar, que pasa de 63s. a 60s., que es el valor recogido en las ETF's.*

Comentario:

Tal como se explicó durante la auditoría, en el Proyecto de Aumento de Potencia de Almaraz, se ha realizado un importante esfuerzo para homogeneizar los modelos de análisis de accidentes LB-LOCA, SB-LOCA y No-LOCA. En este proceso se han actualizado valores, algunos de ellos extra-conservadurismos de análisis concretos que, provenían, como en los ejemplos indicados en el acta, de cuestiones históricas. Por tanto, el objetivo de estos cambios no ha sido obtener márgenes, si no utilizar una base de datos de entrada común y actualizada a todos los análisis.

Sí se indicaron en la auditoría, los parámetros que se han modificado para recuperar los márgenes de seguridad que se perderían inevitablemente al aumentar potencia. Estos cambios, como las reducciones de factores de pico FQ, FDH, o reducción de la deformación máxima del perfil axial, conllevarán una penalización asumida en el diseño de las recargas y el coste final del combustible.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
Comentarios

**Hoja 3 de 7, párrafo segundo:**

Dice el Acta:

*“Que, en relación al punto 5 de la agenda, Westinghouse aclaró que solo se hace un cálculo con los códigos [REDACTED] para cada tamaño de rotura, lo que suponen 10 cálculos en total. Se revisó la nota de Cálculo WB-CN-ENG-07-71 Rev. 0, de julio de 2008, donde se incluyen cálculos con [REDACTED] para los valores de tamaños de roturas que habían dado los máximos valores en PCT, es decir, 2.75 3.25 y 3.75 pulgadas. Para dichos valores se hace un estudio en función del quemado entre 0 y 62,000 MDW/MTU. Que de la revisión de la nota de cálculo se constató que para el valor de 3.75 pulgadas y barra de UO<sub>2</sub> con quemado de 1000 MDW/MTU, el cálculo había abortado pero que Westinghouse decidió no repetirlo.”*

Comentario:

Para el valor de 3,75 pulgadas y barra de UO<sub>2</sub>, Westinghouse decidió no repetir el caso debido a que, antes de abortar, ya se había calculado el PCT y no era limitante.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
*Comentarios*

**Hoja 3 de 7, párrafo quinto:**

Dice el Acta:

*“Que, a pregunta de la Inspección de por qué no se incluyeron estos datos en el informe presentado, Westinghouse indicó que no incluyeron dichos casos en el informe porque no era práctico.”*

Comentario:

Dichos casos no se incluyeron en el documento WENX-08/013 por Westinghouse, por no ser la práctica habitual el transferir esa información de la Nota de Cálculo al informe resumen.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
Comentarios

**Hoja 3 de 7, último párrafo**

Dice el Acta:

*“Que a preguntas de la Inspección, los representantes de Westinghouse declararon que las roturas mayores a 6 pulgadas, para el tipo de plantas aquí considerado, no son nunca limitantes debido a la actuación de la inyección de seguridad de baja presión, y que habían realizado para C.N. Almaraz cálculos para roturas mayores de 6” pero que no los habían documentado ni en el informe ni en la Nota de Cálculo. En concreto, mostraron a la Inspección resultados correspondientes a una rotura de 8 pulgadas. Asimismo, comentaron que, para la planta belga de Tiange, la autoridad reguladora belga había requerido la ampliación del espectro estudiado hasta el valor de 1 pie cuadrado (equivalente a 13,5 pulgadas) y que en dichos cálculos se confirmaba la tendencia a menores PCT cuando se analizan roturas mayores de 6 pulgadas”.*

Comentario:

Se ha enviado al CSN el siguiente texto, para, tras su aprobación, incluirlo en la Sección 4 del WENX/08/013, a continuación del apartado 2:

*“For breaks larger than 6.00 inch (152.4 mm) and smaller than or equal to 13.5 inch (342.9 mm), corresponding to a break area of 1 ft<sup>2</sup> (929.03 mm<sup>2</sup>), the Reactor Coolant System (RCS) depressurizes rapidly but at a rate at which significant amount of energy is removed from the fuel. As such, cladding heat-up starts at much lower temperatures. In addition, with low pressure in the RCS, LHSI/HHSI/Accumulator flow is significant, thus inventory is recovered more quickly than in a smaller break. These breaks typically show a PCT decreasing monotonically with time.”*



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
Comentarios

**Hoja 4 de 7, párrafos segundo y tercero:**

Dice el Acta:

*“Que, en relación con el punto 8 de la agenda, los representantes de Westinghouse comentaron que para tamaños de rotura comprendidos entre 4 y 6 pulgadas la inyección de seguridad se incrementa, y que, por ello, consideran que en ese rango la PCT disminuirá al aumentar el tamaño de rotura. Asimismo comentaron que no se realizaron casos para roturas intermedias entre 4 y 6 pulgadas dado que no existían en planta tuberías en ese rango de tamaños. Es decir, suplían la no realización de casos para esos tamaños del espectro mediante el juicio ingenieril.*

*Que la Inspección señaló que a la vista de los resultados de PCT para distintos tamaños del espectro de roturas, no quedaba bien determinado ni justificado el resultado que se podía obtener en el rango entre 4 y 6” del espectro y que no se entendía por qué no se había refinado también el espectro para esos valores de tamaños. Que debería justificarse adecuadamente la no necesidad de dichos cálculos, o bien realizarse un par de esos casos adicionales en el rango de 4 y 6” que confirmasen la tendencia prevista; que, asimismo debía justificarse en los análisis la no realización de cálculos para roturas comprendidas entre 6 pulgadas y 1 pie cuadrado”.*

Comentario:

Posteriormente a la Inspección, se ha enviado al CSN, mediante correo electrónico, la justificación de la no necesidad de dichos cálculos, elaborada por Westinghouse.

Adicionalmente, se ha enviado al CSN el siguiente texto para, tras su aprobación, incluirlo en la Sección 4 del WENX/08/13:

*“Break sizes in the break size range larger than 4.00 inch (101.6 mm) and smaller than 6.00 inch (152.40 mm) are characterized by a rapid accumulator injection and a consequential cladding temperature turnaround. When compared to the 4.00 inch (101.6 mm) break, these break sizes exhibit an earlier core uncovering but for a shorter period of time due to earlier accumulator injection. As a consequence, these break sizes are less limiting than smaller break sizes.”*



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
*Comentarios*

**Hoja 4 de 7, párrafo cuarto:**

Dice el Acta:

*“Que, en el punto 9 de la agenda los representantes de Westinghouse comentaron que, dado que se da crédito al quemado, no se llega a producir estallido de vaina tanto para barras de 8% de  $GD_2O_3$  como para barras de  $UO_2$ . Asimismo aclararon que el criterio que usan para estudiar la sensibilidad al quemado es que la PCT sea mayor que 1700 °F. La Inspección hizo notar la necesidad de incluir en el informe de pequeño LOCA una gráfica de PCT frente a tamaño de rotura para las barras de  $UO_2$  y de  $UO_2$  con 8% de  $GD_2O_3$ ”.*

Comentario:

En los análisis a principio de vida (BOL) de las barras de  $UO_2$  y de 8% de  $GD_2O_3$ , no se produce estallido de vaina. Al realizar el análisis de sensibilidad con el quemado para las roturas limitantes, sí se alcanza estallido de vaina para ambos tipos de combustibles. La situación de las barras de 3% de  $GD_2O_3$  es totalmente análoga a las de  $UO_2$ .

Los gráficos de evolución de la PCT frente a tamaño de rotura, para las barras de  $UO_2$  y de  $UO_2$  con 8% de  $GD_2O_3$ , han sido enviados al CSN, para, tras su aprobación, ser incluidos en la revisión del WENX/08/13.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
*Comentarios*

**Hoja 4 de 7, párrafo quinto:**

Dice el Acta:

*“Que la Inspección hizo notar la necesidad de incluir en el informe del pequeño LOCA un gráfico de evolución de PCT en función del quemado para diferentes tamaños de rotura, en la parte más limitante del espectro”.*

Comentario:

Los gráficos de evolución de la PCT en función del quemado, para los tamaños de rotura de 2,75”, 3” y 3,25”, han sido enviados al CSN, para, tras su aprobación, ser incluidos en la revisión del WENX/08/13.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
Comentarios

**Hojas 4 de 7, último párrafo; hoja 5 de 7, párrafos primero y segundo:**

Dice el Acta:

*“Que, en relación con el punto 11 de la agenda, los representantes de Westinghouse aclararon los detalles y capacidades del código [REDACTED] para estudiar la fenomenología planteada sobre la estratificación de temperaturas en determinadas fases del accidente que pudieran dar lugar a ebullición en las zonas altas del “downcomer”, y que por ello pudieran perjudicar la recuperación de la parte superior del núcleo. Señalaron que la metodología es conservadora y que no ha cambiado desde hace tiempo, que la mayor parte del calor almacenado en las estructuras es transmitido al fluido y queda menos calor disponible para ebullición en el “downcomer.”*

*Que la Inspección requirió información sobre si Westinghouse tiene conocimiento de la existencia de algún PIRT para la SBLOCA donde este fenómeno no se considere importante”*

Comentario:

Posteriormente a la Inspección, se ha enviado al CSN, mediante correo electrónico, copia del “Phenomena Identification and Ranking Table” (PIRT), procedente del “Ninth International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics” (NURETH-9) de octubre de 1999, en el que se identifican los procesos y componentes que tienen un efecto dominante sobre el transitorio de SBLOCA.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/ALO/09/833  
*Comentarios*

**Hoja 5 de 7, párrafo quinto:**

Dice el Acta:

*“Que los representantes de C.N. Almaraz comentaron que los análisis para barras con el 3% de Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> realizados por ██████████ confirmaban lo esperado y suponían solamente un incremento de 5°F, y que dichos análisis incluían también un estudio en función del quemado; que dichos estudios están auditables en la sede ██████████ en Madrid y que los resultados estarán incluidos en el Informe de Licenciamiento y en la revisión del Estudio Final de Seguridad.”*

Comentario:

Las conclusiones de la evaluación de las barras de Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> del 3%, realizadas por ██████████, están incluidas actualmente en el Informe de Licenciamiento y propuesta de cambios al EFS remitidos al CSN en Octubre de 2008.

## DILIGENCIA

En relación con el Acta de Inspección de referencia CSN/AIN/AL0/09/833, de fecha 6 de mayo de 2009, correspondiente a la inspección realizada a CN Almaraz en las oficinas de Westinghouse Electric Belgium S.A. sobre los análisis de pequeño LOCA para la subida de potencia de CN Almaraz, los Inspectores que la suscriben declaran, con respecto a los comentarios formulados en el TRÁMITE de la misma, lo siguiente:

**Comentario general:** se acepta el comentario, pero no modifica el contenido del acta.

**Hoja 2 de 7, párrafo tercero:** se acepta el comentario, pero no modifica el contenido del acta.

**Hoja 2 de 7, párrafo cuarto:** se acepta el comentario, pero no modifica el contenido del acta.

**Hoja 2 de 7, párrafo quinto:** se acepta el comentario.

**Hoja 3 de 7, párrafo segundo:** se acepta el comentario, pero no modifica el contenido del acta.

**Hoja 3 de 7, párrafo quinto:** no se acepta el comentario.

**Hoja 3 de 7, último párrafo:** se acepta el comentario, pero no modifica el contenido del acta.

**Hoja 4 de 7, párrafos segundo y tercero:** se acepta el comentario, pero no modifica el contenido del acta.

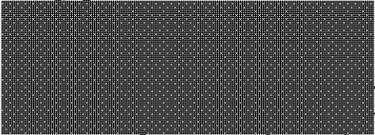
**Hoja 4 de 7, párrafo cuarto:** se acepta el comentario.

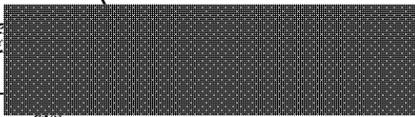
**Hoja 4 de 7, párrafo quinto:** se acepta el comentario, pero no modifica el contenido del acta.

**Hoja 4 de 7, último párrafo; hoja 5 de 7, párrafos primero y segundo:** se acepta el comentario, pero no modifica el contenido del acta.

**Hoja 5 de 7, párrafo quinto:** se acepta el comentario, pero no modifica el contenido del acta.

Madrid, 2 de julio de 2009

Fdo:   
INSPECTOR

Fdo:   
INSPECTOR

