CSN - 2629

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

ACTA DE INSPECCION

D. [redacted] y

D. [redacted], Inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear,

CERTIFICAN: Que se han personado el día 8 de octubre de 2007 en las Oficinas de la Empresa Nacional del Uranio (ENUSA) sitas en Madrid, [redacted], que actúa como suministrador del combustible nuclear de la C.N. Ascó, situada en el término municipal de Ascó (Tarragona), la cual dispone de Autorización de Explotación concedida por el Ministerio de Economía con fecha uno de octubre de dos mil uno. La propiedad de la central es de Endesa Generación S.A. e Iberdrola Generación S.A., que a su vez están representadas por la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II, A.I.E (ANAV).

Que la Inspección tenía por objeto revisar la documentación técnica que soporta el cumplimiento de los criterios de diseño mecánico del combustible tipo MAEF-2007, así como aclarar algunos aspectos de las modificaciones realizadas respecto al combustible tipo MAEF utilizado hasta ahora en CN Ascó. Que la Inspección se realizó de acuerdo con el contenido de la Agenda de Inspección entregada previamente, la cual se adjunta como Anexo I a la presente Acta.

Que la Inspección fue recibida por **D.** [redacted] de ANAV y por **D.** [redacted] **D.** [redacted] **D.** [redacted] y **D.** [redacted] por parte de ENUSA, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la Inspección.

Que los representantes de ANAV y ENUSA fueron advertidos antes del inicio de la inspección que el acta que se levante, así como los comentarios recogidos en la tramitación de la misma, 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 el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

DK-137205

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88

Que de la información suministrada por los representantes de ANAV y ENUSA, a requerimiento de la Inspección, así como de las comprobaciones documentales realizadas por la misma resulta:

- Que respecto a las cuestiones del primer punto de la Agenda, sobre las modificaciones en el elemento combustible (EC) MAEF-2007 respecto al EC MAEF los representantes de ENUSA respondieron lo siguiente:

  * M-LPD y RFA son dos denominaciones del mismo diseño de rejilla intermedia.

  * Los representantes de ENUSA aclararon que el resorte estandarizado, que se monta en el EC MAEF-2007, corresponde al diseño de resorte de baja fuerza (Low-Force) desarrollado por [redacted] en respuesta a los problemas de inserción de barras de control y en el que la altura del resorte se reduce 5mm respecto al diseño original.

  * Poco antes del desarrollo del resorte Low-Force de [redacted], y también en respuesta a los problemas de inserción de barras de control, ENUSA desarrolló un resorte del cabezal superior denominado de "baja fuerza" para su utilización en EC AEF y MAEF con esqueleto de Zircaloy-4, en el que se disminuyó la altura del resorte 8mm respecto al diseño original.

  * En el resorte estandarizado la fuerza de sujeción del muelle aumenta por encima de la del resorte de "baja fuerza" de diseño ENUSA, pero está por debajo de la fuerza de sujeción del resorte original a lo largo de toda la vida de irradiación del EC.

  * Los representantes de ENUSA indicaron que puede descartarse un posible efecto negativo en el comportamiento del EC debido al aumento de la fuerza de sujeción del resorte superior, dado que se va a utilizar en elementos combustibles MAEF con esqueleto de Zirlo, material que tiene una fluencia mecánica y un crecimiento menor que el Zircaloy-4, y con tubos guías de mayor espesor que los EC AEF y MAEF con esqueleto de Zircaloy-4.

  * Los representantes de ENUSA indicaron que existía una dilatada experiencia de operación con EC con el resorte estandarizado en plantas de tres lazos con

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88

combustible suministrado por [redacted] comprometiéndose a enviar al CSN información precisa sobre el número de plantas y ciclos de operación.

* El tratamiento térmico de las rejillas IFM es una mejora frente al desgaste de la barra combustible por rozamiento con la rejilla. Dicha mejora fue identificada durante el transcurso de una investigación de la causa del aumento de la tasa de fallo en combustible tipo OFA de [redacted] El aumento de la tasa de fallo coincidió en el tiempo con la eliminación del tratamiento térmico en la fabricación aunque, según aclararon los representantes de ENUSA, la investigación concluyó que no estaba relacionado con el problema de desgaste por rozamiento barra-rejilla.

[redacted]

Que en relación con el segundo punto de la Agenda, los representantes de ENUSA mostraron a la Inspección el documento de Westinghouse "RFA-2 Design Review Data Package", de ref. DR-01-05, de 8 de agosto de 2001, que incluía la documentación relativa a la revisión de diseño realizada al introducir la rejilla denominada RFA-2 que es una modificación de la rejilla RFA, o M-LPD, encaminada a mejorar el comportamiento frente a desgaste de la barra por rozamiento con la rejilla. Este documento contenía información sobre los ensayos realizados para la caracterización de la rejilla RFA-2, que fue revisada a lo largo de la inspección.

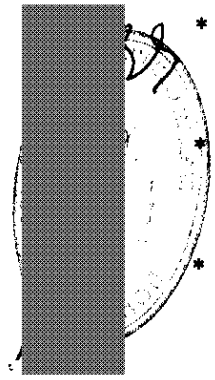
- Que los representantes de ENUSA indicaron que para la caracterización de la rejilla RFA-2 se habían realizado, entre otros, ensayos para determinar la rigidez del muelle, ensayos de impacto, ensayos para determinar la pérdida de carga y ensayos para verificar el comportamiento frente al desgaste por rozamiento rejilla-barra de combustible, ensayos de vibración del EC completo y específicos de rejilla.

- Que la Inspección preguntó si, aparte de los ensayos realizados, existía alguna experiencia en operación con EC que montaran la rejilla RFA-2, respondiendo los representantes de ENUSA que en 2002 se inició un programa de demostración en la central [redacted] en la que se introdujeron cuatro EC DEMOS (elementos combustibles de demostración) de 12 pies con rejillas RFA-2, y en 2003 se inició otro programa de demostración en una planta con combustible de 14 pies con ocho DEMOS con rejillas del tipo RFA-2. En la fecha de la inspección los EC DEMOS de 12 pies habían terminado los tres ciclos de quemado.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88

- La Inspección solicitó información sobre los resultados del programa de demostración con DEMOS de 12 pies, mostrando los representantes de ENUSA el documento "[redacted] RFA-2 Fuel Examinations: Fuel Rod Eddy Current and High Mag Visuals" de ref. CN-[redacted], Rev.0, que contenía resultados de la inspección de los EC DEMOS tras dos ciclos de quemado. La Inspección manifestó que pediría formalmente a CN Ascó el documento mostrado así como los resultados finales del programa de demostración con la rejilla RFA-2 desarrollado en la central [redacted]

- Que en el documento "RFA-2 Design Review Data Package", mencionado anteriormente, la Inspección verificó, en relación con el cumplimiento del criterio de diseño de "desgaste de vaina combustible por abrasión", lo siguiente:



  * Se habían realizado ensayos de vibración de banda de la rejilla RFA-2, cuyos resultados mostraban que no se producen vibraciones anormales.

  * Los resultados de los ensayos de vibración del EC frente a velocidad de flujo, mostraban un comportamiento normal para el EC con rejillas RFA-2 y rejillas IFM.

  * Se había realizado un ensayo en lazo hidráulico durante 500 horas (VIPER test) cuyo resultado mostraba que no se habían producido marcas de desgaste por rozamiento en las barras combustible preoxidadas montadas en rejillas RFA-2, por lo que se podía asegurar que se verificaba el criterio de diseño de "desgaste de vaina combustible por abrasión".

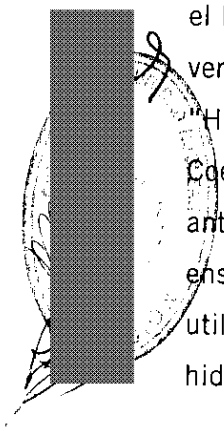
  * Además, los resultados de los ensayos en lazo hidráulico con barras no preoxidadas, mostraban que el EC con rejillas RFA-2 y rejillas IFM presentaba el mejor comportamiento frente al desgaste por rozamiento barra-rejilla, comparado con EC con rejillas de diseños anteriores.

- Que en relación con la verificación del criterio de diseño relativo a la fuerza del resorte, los representantes de ENUSA mostraron a la Inspección la Nota de Cálculo de ENUSA "Estandarización de componentes con Westinghouse. Verificación del resorte del cabezal superior (6670E63) para el C/C 17X17 MAEF+IFM+RP" Rev.0, de Ref. [redacted] de 2/12/2003, verificando la Inspección en dicho documento que:

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88

* Se utiliza en el cálculo una fuerza hidráulica envolvente para las centrales españolas a las que se aplica la Nota de Cálculo, que corresponde a CN Vandellós.
* Los márgenes obtenidos en el cálculo para condición I y II eran de 97daN en frío y 135daN en caliente, cumpliéndose el criterio de diseño.
* Ante un transitorio de sobrevelocidad de bombas, el resorte no plastifica más de lo que previamente ha plastificado en frío al cerrar la vasija, cumpliéndose el criterio de diseño para esta condición.

- Que a preguntas de la Inspección, los representantes de ENUSA indicaron que el cálculo del resorte del cabezal superior no se había modificado al introducir las rejillas RFA-2 en el EC MAEF 2007, puesto que la pérdida de carga era la misma que para las rejillas RFA, verificando la Inspección que de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.10.2.3 "Hidraulic Lift Forces" y en la Figura 3.10.2.1-1 "RFA-2 and RFA Mid Grid Loss Coefficients", del documento "RFA-2 Design Review Data Package", mencionado anteriormente, la diferencia entre el coeficiente de pérdida de carga observado en el ensayo en lazo hidráulico (ensayo VIPER) para la rejilla RFA-2 y el valor de diseño utilizado para la rejilla RFA no se consideraba significativo, y por tanto las fuerzas hidráulicas pueden considerarse idénticas con rejillas RFA y RFA-2.



- Que en relación con la respuesta del EC respecto a cargas sísmicas y de LOCA, condiciones III y IV, los representantes de ENUSA manifestaron que no se había modificado ningún cálculo, justificándolo sobre la base de los siguientes datos:
  * Dado que tanto las rejillas RFA-2 cómo las rejillas IFM con tratamiento térmico tienen menor rigidez, respectivamente, que las rejillas RFA y las IFM sin tratamiento térmico, las fuerzas de impacto que se obtienen en los modelos de cálculo actuales, con rejillas RFA e IFM sin tratamiento, son mayores que, y por lo tanto envolventes de, las que se obtendrían si se utilizaran en los modelos las características de las rejillas RFA-2 e IFM con tratamiento.
  * Las cargas críticas de las rejillas RFA-2 e IFM con tratamiento son inferiores a las cargas críticas de las rejillas RFA e IFM sin tratamiento, respectivamente, pero

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88

superiores a las fuerzas de impacto obtenidas en los cálculos actuales, por lo que se asegura que no habrá aplastamiento de rejillas en eventos de SSE+LOCA.

* La deformación del EC esta principalmente relacionada con las frecuencias propias del EC que no se verán afectadas por el cambio de rejillas RFA a RFA-2.

- Que la justificación presentada se había formalizado en el documento de ENUSA "Evaluación de la capacidad estructural del combustible en condiciones III y IV debido a la incorporación de la rejilla IFM con alivio de tensiones de la rejilla intermedia RFA-2 en las recargas PWR nacionales" de ref. [redacted] Rev.0 de 20/10/06.

[redacted]

Que la Inspección solicitó el documento actualizado donde se verificaba el cumplimiento de los criterios de diseño relacionados con el comportamiento del EC frente a cargas de SSE y LOCA, y de donde se habían extraído los valores de fuerzas de impacto, mostrando los representantes de ENUSA la Nota de Cálculo de ENUSA "Miniuprating de Ascó. Análisis dinámicos", de ref. [redacted] de 19/07/2002.

Que la Inspección comprobó que el desplazamiento máximo del EC que se obtenían en el cálculo mencionado en el párrafo anterior, era prácticamente igual al obtenido en los cálculos dinámicos realizados para el núcleo de Ascó II en 1999, siendo las fuerzas de impacto calculadas en 1999 mayores que las calculadas en el documento actualizado, explicando los representantes de ENUSA que la diferencia se debía a que en los cálculos de 1999 había núcleos mixtos de EC tipo AEF y MAEF, siendo los núcleos actuales exclusivamente de EC MAEF, salvo un EC AEF en la posición central que no influye en las fuerzas máximas de impacto obtenidas en rejillas.

- Que en relación con la verificación de que las tensiones en el tubo guía son inferiores a los límites aceptables, los representantes de ENUSA manifestaron que no se habían modificado los cálculos por la introducción del EC MAEF estandarizado y el EC MAEF-2007, dado que los cálculos existentes para el EC MAEF+IFM+RP se consideran envolventes sobre la base de lo siguiente:

  * En operación normal el balance de fuerzas sobre el EC MAEF+IFM+RP resulta envolvente, dado que la fuerza del resorte del EC MAEF-estandarizado-2007 es

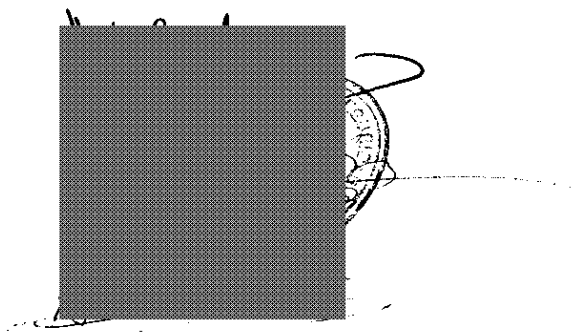
Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88

inferior a la fuerza del resorte utilizada en los cálculos y el resto de parámetros no se modifica (frecuencias propias del EC y rigideces de los tubos guías).

* Para la verificación de las tensiones en el tubo guía bajo cargas de LOCA y SSE se utiliza un valor envolvente de flecha máxima en el tubo guía limitado por cuestiones geométricas y que es independiente de los resultados de los cálculos dinámicos.

Que por parte de los representantes de la Central Nuclear de Ascó y de ENUSA se dieron las necesarias facilidades 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 25/1964 sobre Energía Nuclear, la Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear y el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas en vigor se suscribe y levanta la presente Acta por triplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a veintidós de octubre de dos mil siete.



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

Estamos conformes con el contenido del acta teniendo [redacted] comentarios adjuntos.
L'Hospitalet de l'Infant a catorce de noviembre de 20[redacted]

DIRECTOR GENERAL ANAV, AIE

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

ANEXO I

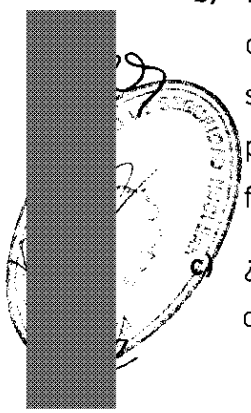
AGENDA DE INSPECCION

DISEÑO MECANICO DEL COMBUSTIBLE MAEF 2007

1.- Cuestiones sobre las modificaciones realizadas:

a) ¿Qué diferencias hay entre las rejillas denominadas M-LPD y RFA?

b) La altura del resorte del cabezal superior en el MAEF estandarizado aumenta 3mm, cuando previamente dicha altura se redujo 8mm para disminuir la fuerza neta de sujeción sobre el EC, de acuerdo con la recomendación de Westinghouse, y evitar problemas de deformación del mismo. ¿Cómo influye la modificación realizada en la fuerza de sujeción del EC?



c) ¿La modificación de las rejillas IFM (tratamiento de recocido) obedece a problemas detectados durante la operación?

2.- Actualización de la documentación técnica relativa a la verificación del cumplimiento de los siguientes criterios de diseño mecánico:

a) Desgaste de vaina combustible por abrasión.

b) Fuerza del resorte del elemento combustible.

c) Respuesta del elemento combustible frente a cargas de sismo y LOCA.

d) Tensiones en componentes.

COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AS0/07/766

Página 1 de 8, último párrafo

1.- Respecto de las advertencias que el acta contiene, sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, así como sobre la pregunta que en tal sentido se formuló por el CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR (CSN) a los representantes de la instalación, se desea hacer constar expresamente:

Que teniendo en cuenta el acuerdo 4 del Pleno del CSN de 18 de julio de 2006 que ha sido divulgado recientemente 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.

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.

2.- Que así mismo conforme al acuerdo nº 4 del pleno del CSN citado, hemos de recordar que sin perjuicio de los requerimientos expuestos en el punto anterior, la hipotética publicación, en caso de ser procedente en los puntos concretos en que fuese aplicable no podría realizarse hasta tanto la investigación estuviera plenamente concluida, habiéndose finalizado las fases de trámite y diligencia.

También deberá observarse por dicho CSN la experiencia piloto por parte de la OFIN a la que se refiere el punto 5 del acuerdo 4 indicado.

3.- Tratándose, como el propio CSN reconoce, de una iniciativa novedosa, la central solicita ser informada previamente antes de la publicación si ésta se llevase a cabo, a fin de poder participar en la misma, manifestando las observaciones que estime convenientes al efecto.

Página 1 de 8, segundo párrafo

Donde dice: "... Empresa Nacional de Uranio (ENUSA) ..."

Debería decir: "... ENUSA Industrias Avanzadas S.A. ..."

Comentario: Esta es la denominación actual de la empresa.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

DILIGENCIA

En relación con el Acta de referencia **CSN/AIN/AS0/07/766**, de fecha 22 de octubre de 2007 (visita 8 de octubre de 2007) los Inspectores que la suscriben declaran con relación a los comentarios formulados en el trámite de la misma:

Página 1 de 8, último párrafo

Se acepta el comentario, haciendo notar que los inspectores no son responsables de la publicación del Acta.

Página 1 de 8, segundo párrafo

Se acepta el comentario

Madrid, 13 de diciembre de 2007

Fdo. [redacted]
Inspectora CSN

Fdo.: [redacted]
Inspector CSN

P. A.

Fdo.: [redacted]
Inspector CSN