



ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED] y D^a [REDACTED], Inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN),

CERTIFICAN: que se han personado los días 24 y 25 de octubre de 2011 en las oficinas de las Centrales Nucleares Almaraz-Trillo (CNAT), sitas en Madrid. La central nuclear de Almaraz cuenta con Autorización de Explotación concedida para sus dos unidades por Orden Ministerial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de fecha siete de junio de dos mil diez.

Que la Inspección tenía por objeto verificar las actuaciones realizadas por el Titular para dar respuesta a la "*Instrucción Técnica Complementaria a CN. Almaraz en relación con la realización de las Pruebas de Resistencia previstas a nivel europeo para las centrales nucleares*", emitida por el CSN en fecha 26 de mayo de 2011, en aquellos aspectos relacionados con la determinación de márgenes sísmicos, de acuerdo con el contenido de la agenda enviada previamente.

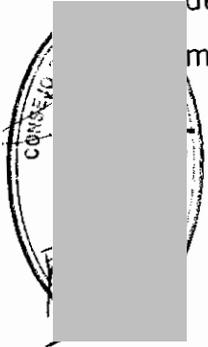
Que la visita fue atendida como representantes de CNAT, por D. [REDACTED] (Ingeniería y Proyectos Especiales) y por los técnicos, D. [REDACTED] y D. [REDACTED], ambos de la empresa IDOM, ingeniería contratada para la realización de la evaluación de los márgenes sísmicos en el contexto de las Pruebas de Resistencia, así como otro personal técnico de CNAT, IDOM y de la ingeniería Empresarios Agrupados (EE.AA), quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la Inspección.

Que los representantes del Titular de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección que el acta que se levante de este acto, 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.

Que el Titular manifiesta que, en principio, toda la información o documentación que se aporte durante la inspección tiene carácter confidencial o restringido, y solo podrá ser utilizada a los efectos de esta inspección, a menos que expresamente se indique lo contrario.

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



Que las actividades objeto de la inspección son las relacionadas con la determinación de márgenes sísmicos asociados a las estructuras, sistemas y componentes que permiten alcanzar una situación de parada segura, así como la función de confinamiento asociada a la integridad del Edificio de Contención y su sistema de aislamiento y a la Piscina de Combustible Gastado, que como sistema de Almacenamiento y Refrigeración del Combustible, mantiene la integridad de los elementos combustibles en ella almacenados. Además se incluyen aquellas actuaciones propuestas para aumentar la robustez de la instalación desde el punto de vista del margen sísmico de los equipos utilizados en la gestión de "Station Blackout" (SBO) y de los relevantes incluidos en las Guías de Accidentes Severos (GAS).

- Que en la dirección del equipo evaluador de los estudios ha actuado como coordinador sénior D. [REDACTED], de la ingeniería IDOM, que ya había formado parte del equipo técnico de la ingeniería Empresarios Agrupados (EE.AA) que elaboró el IPEEE sísmico de CN. Almaraz en el año 2001; D. [REDACTED]

██████████, como consultor sénior; D. ██████████, como responsable de análisis de márgenes y D. ██████████, como responsable de las inspecciones, todos ellos de la ingeniería IDOM. El análisis de márgenes sísmicos de relés fue realizado por personal de la empresa EE.AA., ingeniería responsable del IPEEE sísmico original de 2001 y de sus revisiones considerando las modificaciones de diseño realizadas en el periodo 2001-2010.

- Que para completar esta última revisión del IPEEE está pendiente la realización de las inspecciones de relés y equipos de la Unidad II, para los que es necesario que la central esté parada, por lo que se terminarán en la próxima parada de recarga de dicha Unidad en abril de 2012.
- Que las actividades realizadas por IDOM para cubrir el alcance de las Pruebas de Resistencia requeridas en la ITC del CSN, ha consistido en la ampliación del alcance de IPEEE original de CN. Almaraz y de su revisión con los equipos nuevos implantados en Modificaciones de Diseño, para incluir las estructuras, sistemas y componentes necesarios para cubrir lo requerido en las pruebas de resistencia, tanto en cálculo de margen como en inspecciones. Los trabajos realizados por IDOM se encuentran recogidos en el documento "*Stress Test. Almaraz I y II.- Evaluación de Margen Sísmico*".- Centrales Nucleares Almaraz-Trillo, Octubre 2011, de ref. 16630.05.50.02, en Edición OA en la fecha de la Inspección.
- Que la lista de equipos que requieren análisis del margen sísmico ha sido elaborada por personal de seguridad de CNAT y de Empresarios Agrupados (EEAA) teniendo en cuenta la ocurrencia simultánea de un seísmo y un LOCA pequeño y la pérdida de corriente externa durante 72 horas.
- Que en relación con el ambiente sísmico de comparación utilizado en las Pruebas de Resistencia, se ha definido de la misma forma que se hizo para el IPEEE sísmico, de acuerdo con el NUREG-1407 "*Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident*

Vulnerabilities", mediante el espectro de respuesta mediano definido en el NUREG/CR-0098 "Development of Criteria for Seismic Review of Selected Nuclear Power Plants" normalizado para una aceleración de pico del suelo de 0,3g. Los espectros de respuesta se encuentran recogidos en el documento de EEAA "Catálogo de espectros sísmicos" Doc. No 01-E-C-06007, Ed.Nº5, 15/12/2009. Y los utilizados como comparación para el IPEEE de 2011 en el documento 01-E-B-0009, "Demanda sísmica para revisión de 2011".

- Que los factores de escalado para pasar de los espectros SSE al RLE, se obtienen considerando tres factores de reducción: el primero, asociado al espectro base por considerar el espectro del NUREG/CR 0098 del 50%, el segundo por el uso de un acelerograma artificial para la obtención del espectro de diseño del suelo y el tercero, asociado al modelo dinámico, por la limitación de los amortiguamientos relativos y la interacción suelo-estructura.
- Que en el caso de la piscina de combustible gastado, se han considerado los espectros del edificio de combustible que ya estaba incluido en el alcance del IPEEE sísmico, utilizando para la obtención de los espectros de piso correspondientes al RLE un factor de escalado de 2,14 sobre los del SSE.
- Que en relación con la determinación del margen sísmico de la piscina de combustible gastado para garantizar la función de confinamiento se comprobó la determinación del margen sísmico de la estructura de la piscina, del recubrimiento metálico de acero inoxidable ("liner") de la piscina, de las compuertas de la piscina de combustible con sus juntas inflables, y de los bastidores de almacenamiento de combustible. Por último se ha analizado el margen sísmico del Sistema de Refrigeración de la Piscina.
- Que, al edificio de combustible, se le asigna una capacidad HCLPF de 0.5 g de acuerdo con la metodología EPRI, recogida en EPRI NP-6041 "A Methodology for Assessment of Nuclear Power Plant Seismic Margin" Rev. 1, al ser una estructura

de hormigón diseñada como categoría sísmica I de acuerdo con la norma ACI-318-71, "*Building Code Requirements for Reinforced Concrete*" y para un terremoto de diseño, de ZPA igual a 0.1 g, correspondiente al emplazamiento de CN. Almaraz. A la estructura de la piscina, también de hormigón armado, formada por muros de gran espesor (de más de 1m) por motivos de blindaje y refuerzos importantes, y que está diseñada también de acuerdo con la norma ACI-318 del 71, según la metodología EPRI puede también asignarse una capacidad de 0.5 g.

- Que para la justificación de la asignación de HCLPF (*High Confidence of Low Probability of Failure*) al "liner" de la piscina se indicó que en el cálculo original el acero del "liner" dispone de un coeficiente de seguridad de 3 frente a las cargas de SSE. Aplicando la metodología recogida en EPRI NP-6041, considerando el factor de escalado de 2.4 del edificio de combustible, para el RLE de 0.3g, el coeficiente de seguridad pasaría a 1.4, lo que permite asignar al "liner" un HCLPF de 0.42g.

Que para la justificación de la asignación del HCLPF a las compuertas de las piscinas de combustible gastado, se mostró el documento de diseño para la calificación sísmica de las mismas, "*Stress Report Spent Fuel gate assembly. Serial No. 33119. Almaraz Nuclear Power Station Units 1 y 2*", de 7/03/1975 [REDACTED]. En él se determina la capacidad sísmica de la compuerta según ASME, siendo el elemento más desfavorable frente al sismo un pasador de acero inoxidable austenítico para el que se obtiene un coeficiente de seguridad de 2 frente al SSE. Considerando el factor de escalado de 2.4 para pasar del SSE al RLE, se obtendría un HCLPF de 0.28 g, no obstante, se ha asignado un HCLPF superior a 0.3g sobre la base de la corrección por ductilidad que permite la metodología EPRI.

- Que para la asignación del HCLPF a las juntas de elastómero de las compuertas, es necesario verificar que no se producen fallos en el sistema de inflado de las mismas que garantiza el mantenimiento de la función de estanqueidad. De acuerdo con los

requisitos de EPRI, se ha realizado un inspección visual del "tubing" del sistema de inflado con el fin determinar su adecuado estado y que no existen interferencias con otros elementos durante el sismo.

- Que los bastidores de almacenamiento de combustible gastado existentes en CN. Almaraz, son diseño de Siemens, instalados en un re-racking posterior a la puesta en marcha de la Central. El estudio del margen sísmico de los bastidores se realiza en el anexo III del informe 16630.05.50.02 de IDOM referenciado anteriormente. En él se analizan las distintas partes que componen los dos tipos de bastidores en base a la información de los documentos de diseño de Siemens, determinando que el elemento con menor margen de seguridad corresponde a los canales absorbentes, siendo el modo de fallo el pandeo, de carácter local. En el informe se justifica una capacidad estructural HCLPF de 0.3 g para dichos elementos, en base al factor de escalado del edificio, el factor de seguridad utilizado en diseño por ASME para la tensión de comparación de "buckling" y el carácter local de las zonas de máximas tensiones.
- Que en relación con el posible efecto del desplazamiento de los bastidores por la acción del sismo, se ha analizado el análisis dinámico realizado en el diseño por Siemens para la carga sísmica del SSE, en el documento KWU-R36/90/e-140a. "*High-Density Spent Fuel Storage Racks. Dynamic Analysis for Loading Combination*", determinando que el desplazamiento máximo estimado para el RLE de 0.3 g es inferior a la distancia existente entre bastidores y entre bastidores y paredes de la piscina.
- Que en relación con la determinación del margen sísmico del Sistema de Refrigeración de la Piscina, se mostró el documento de EE.AA. 01-F-Z-00114 "*Equipos necesarios para la refrigeración de emergencia de la piscina de combustible gastado adicionales a los ya contemplando en el IPEEE sísmico*", Ed. 1 de 29/07/2011. Además del sistema de refrigeración SF, incluido en el IPEEE

original al que se le asigna una capacidad HCLPF superior a 0.3 g, se consideran otras alternativas para reposición de inventario, mediante el sistema de servicios esenciales (SW), también sísmico y con margen mayor de 0.3g, y las bombas del sistema de purificación de recarga de combustible (RW), en las que hay que reforzar el soportado. Adicionalmente se está analizando la posibilidad de recalificar la bomba diesel de PCI y utilizarla también como alternativa para la reposición.

- Que en relación con el sistema de aislamiento de la contención, en la inspección de la R121 se han analizado las válvulas de aislamiento de la contención no contempladas en el alcance del IPEEE sísmico original.

Que en relación con el análisis del margen sísmico de los equipos utilizados en la gestión de "Station Blackout" (SBO) y de los relevantes incluidos en las Guías de Accidentes Severos (GAS), que no estaban incluidos en el alcance del IPEEE sísmico, los representantes de CNAT indican que se ha determinado la capacidad sísmica de los equipos del sistema de aspersión de la contención, incluida su actuación, y los asociados a la turbobomba del sistema de agua de alimentación auxiliar, asignando un HCLPF de 0,3g.

- Que en relación con la determinación de la capacidad sísmica del 5º Generador Diesel, la Inspección indicó que la asignación del HCLPF para los contenedores metálicos, dada su singularidad respecto al resto de estructuras de categoría sísmica I de la central, debía realizarse analizando el modelo estructural de diseño, sin utilizar el criterio general de cribado de EPRI para las estructuras de categoría sísmica I.



Que por parte de los representantes de CN. Almaraz se dieron las facilidades necesarias para el desarrollo de la inspección.

Que con fin de que quede constancia de cuanto antecede, y a los efectos que señalan las Leyes 15/1980 de 22 de abril de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear y 33/2007 de 7 de noviembre de Reforma de la Ley 15/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, 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 treinta de noviembre de dos mil once.



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 Central Nuclear de 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, 22 de diciembre de 2011


Director General



COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCION

DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Ref.- CSN/AIN/AL0/11/932



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/11/932
Comentarios

Comentario general:

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.