



CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR  
REGISTRO GENERAL

SALIDA 8886

Fecha: 07-11-2013 15:15

Sr. Carlos Bravo Villa  
Asociación Ecologista Centaurea  
Apartado de Correos, 35  
40400 – El Espinar  
Segovia

ASUNTO: Respuesta a la solicitud de información sísmica.

En contestación a su carta, con fecha de entrada en este Organismo de 8 de octubre, registro 15632, en la que expone que ante la eventualidad de que se pudiera ver afectada la seguridad de las centrales nucleares de Vandellós 2 y Ascó 1 y 2 por los seísmos producidos en las últimas semanas en la costa mediterránea y teniendo conocimiento de la inclusión como asunto para información de la reunión del Pleno del CSN, celebrada el 11 de septiembre de 2013, del titulado plan de caracterización sísmica en emplazamientos nucleares, le comunico que las actas de las sesiones del Consejo de Seguridad Nuclear son publicadas en la página web del CSN, por aplicación de la previsión del artículo 14.2º de la Ley 15/1980, de 22 de abril, por lo que podrá acceder a dicha página web, ([www.csn.es](http://www.csn.es)), como medio de difusión aconsejado por los artículos 5 y siguientes de la Ley 27/2006, para disponer de la información relativa a su solicitud, si bien hay que tener en cuenta los criterios de acceso a la información medio ambiental, establecidos en la Ley 27/2006, de 18 de julio, así como las excepciones a dicho derecho de acceso que prevé dicha Ley específicamente en sus artículos 13.1.d), 1e) y artículo 14.

Teniendo en cuenta estos preceptos legales, y que el Pleno del CSN en su reunión del mismo día 8 de octubre de 2013 aprobó un informe en el que se analizan los terremotos registrados en las últimas fechas en las provincias de Castellón y Tarragona (disponible y descargable desde nuestra página web), en el Anexo a este escrito le trasladamos respuesta detallada a su petición formulada, sobre cada uno de sus puntos.

Madrid, 6 de noviembre de 2013

Enrique García Fresneda  
Director del Gabinete Técnico de la Presidencia

**1. Copia del citado “Plan para actualizar la caracterización sísmica del emplazamiento de las instalaciones nucleares españolas”.**

Los análisis deterministas de seguridad sísmica permiten establecer un límite superior a los accidentes a considerar para el diseño de las instalaciones nucleares, lo que constituye la denominada “envuelta base de diseño”. El valor de este límite depende, lógicamente, del estado del conocimiento existente en cada momento. Por ello, resulta muy conveniente reanalizar periódicamente la idoneidad de los valores elegidos para estos riesgos externos, tal y como se ha podido constatar con la excedencia de la base de diseño en diversas centrales nucleares a lo largo de la historia de esta industria y, más recientemente, en el accidente de Fukushima Dai-ichi tras el terremoto Tohoku; por ello durante el transcurso de las pruebas de resistencia europeas, esta temática suscitó un gran interés.

En España la cuestión había sido previamente abordada en varios procesos. Así, el CSN lo abordó a mediados de los años ochenta dentro del marco del Plan Integrado de los APS (análisis probabilista de seguridad) y por su parte, el sector nuclear llevó a cabo durante los años noventa un proyecto para poder valorar la capacidad de resistencia sísmica de las plantas frente a un “terremoto de referencia” (RLE en sus siglas inglesas) con una intensidad correspondiente a un valor de aceleración pico del terreno de 0.30 g, siendo g la aceleración de la gravedad. Para ello se siguió una metodología desarrollada en EEUU, denominada *safety margin assessment* (SMA), que permite obtener el llamado sismo de “alta confianza y baja probabilidad de ocurrencia” (HCLPF en sus siglas inglesas) y que es un valor que permite valorar cuantitativamente el margen sísmico disponible en una instalación, frente a su valor de diseño y que permitiría alcanzar la condición de parada segura en caso de producirse dicho suceso.

Posteriormente, algunas plantas han mejorado esta capacidad sísmica dentro de diversos procesos de mejora de la seguridad.

Además de este valor del HCLPF para cada planta, los estudios realizados permitieron identificar la probabilidad media de excedencia del terremoto considerado como base de diseño (*safe shutdown earthquake* - SSE) y del terremoto de referencia del análisis (0.30 g); es decir, el número de años en el que se estima que pudieran ocurrir dichos terremotos.

En la revisión efectuada por el CSN de estos análisis, se concluyó que había algunos aspectos susceptibles de mejora, y en especial se identificaron algunas debilidades en el método al considerar las “incertidumbres” asociadas a los cálculos.

En aquel momento se consideró la posibilidad de revisar los cálculos, aunque finalmente se decidió iniciar el desarrollo de proyectos de investigación para aumentar el conocimiento del parámetro sísmico en nuestro país.

Tras la realización de las pruebas de resistencia europeas, el CSN requirió a los titulares de las centrales el alcanzar un margen sísmico (como HCLPF) de 0.30 g en todos los sistemas y componentes necesarios para llevar la central a parada segura y la gestión de accidentes, proceso que está actualmente en su fase de implantación.

A nivel internacional, se vienen realizando actividades en este tema dentro del marco de desarrollo de normativa del OIEA, dentro del grupo de reguladores europeos (WENRA-Western European Nuclear Regulators Association) que elabora Niveles de referencia comunes y hay que tener en cuenta la práctica post-Fukushima del organismo regulador norteamericano (US-NRC).

En la reunión del Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear del pasado 11 de septiembre de 2013, - Véase el Acta de Pleno nº 1285 - y tal como se indica en su petición se presentó como asunto para información al Pleno del Consejo una propuesta de *Plan para actualizar la caracterización sísmica del emplazamiento de las instalaciones nucleares españolas*.

Sin embargo, esta propuesta de plan no fue formalmente aprobada por el Pleno y, por tanto, se trata de una propuesta que, como tal en fase de análisis, está sujeta a modificaciones y comentarios, por lo tanto tomamos nota de su solicitud y le haríamos llegar el documento en su versión final, siempre y cuando fuese definitivamente aprobado por el Pleno.

**2. Con los datos científicos actualizados, ¿en qué medida han variado los valores de sismicidad de cada uno de los emplazamientos nucleares del Estado español con respecto a los valores utilizados en la época en que se proyectaron dichas centrales?**

Tal y como se ha indicado en el punto anterior, tras la realización de las pruebas de resistencia europeas, y teniendo en cuenta la experiencia del accidente de Fukushima Dai-ichi, el CSN requirió a los titulares de las centrales nucleares que realizasen una serie de modificaciones para alcanzar un “margen sísmico” de 0.30 g en todos los sistemas y componentes necesarios para llevar la parada segura y para la gestión de accidentes.

**3. A la luz de esos nuevos valores de sismicidad, ¿en qué medida hay que incrementar los valores de resistencia sísmica de cada una de las instalaciones nucleares españolas?**

Como se ha comentado anteriormente, tras la realización de las pruebas de resistencia europeas, el CSN requirió a los titulares de las centrales nucleares alcanzar un “margen sísmico” de 0.30 g en todos los sistemas y componentes necesarios para llevar la parada segura y la gestión de accidentes.

**4. ¿Qué nuevas medidas para incrementar la resistencia sísmica de las centrales nucleares van a exigirse a cada uno de los titulares y en qué plazo se va a exigir su cumplimiento?**

El CSN ya ha requerido a los titulares de las centrales nucleares españolas medidas adicionales para reforzar el margen sísmico disponible. Ello se ha realizado dentro del programa europeo de pruebas de resistencia y se encuentra recogido en el informe final de las pruebas de resistencia realizadas en las centrales nucleares españolas, aprobado por el Pleno del CSN el 21 de diciembre de 2011, donde se incluye explícitamente:

*“En relación con los análisis de márgenes sísmicos por encima de la base de diseño: Los titulares han partido del hecho de disponer de estudios previos de márgenes sísmicos, requeridos por el CSN, con un terremoto de referencia correspondiente a una aceleración horizontal máxima del terreno de 0,3g, considerado un margen adecuado de revisión para todas las plantas españolas, independientemente de su base de diseño sísmico (que en el caso de las plantas españolas está comprendida entre 0,1g y 0,2g). El alcance de estos estudios está centrado en la capacidad resistente de las estructuras, sistemas y componentes necesarios para alcanzar la parada segura y mantener la integridad del Edificio de Contención y en ellos se había comparado su resistencia con el sismo de referencia de 0,3g sin que estuviera requerido que todos alcanzaran dicho valor.*

*En la revisión actual de estos estudios, realizada en el contexto de las pruebas de resistencia, los titulares proponen implantar las acciones de mejora necesarias para alcanzar dicho objetivo y han ampliado el alcance de los análisis de márgenes sísmicos a las estructuras, sistemas y componentes previstos para hacer frente a una pérdida completa de alimentación eléctrica, para mitigar las consecuencias de accidentes severos y para mantener la función de “confinamiento”, tanto en el Edificio de Contención como en la piscina de combustible gastado, así como su refrigeración. Estas acciones contribuirán a fortalecer de manera significativa la respuesta de las plantas frente a los riesgos sísmicos.”*

En las Instrucciones Técnicas Complementarias emitidas por el CSN en marzo de 2012 a todas las centrales nucleares española, salvo a la central nuclear de Trillo se incluye el requisito de:

*“Implantar las acciones propuestas para aumentar la capacidad de resistencia sísmica (HCLPF) de los equipos que en los análisis realizados no alcanzaban el valor de 0.3 g tomado como sismo de revisión. Finalización de los análisis en el corto plazo, y finalización de la implantación de todas las modificaciones necesarias en el medio plazo”.*

Para la central nuclear de Trillo, por ser de diferente tecnología, el requisito impuesto por el CSN quedó establecido de la siguiente forma:

*“Implantar las acciones propuestas para aumentar la capacidad de resistencia sísmica (HCLPF) de los equipos que en los análisis realizados no alcanzaban el valor de 0.3 g, tomado este valor como sismo de revisión, y entre ellos los siguientes equipos: los necesarios para hacer frente a un pérdida prolongada de la alimentación eléctrica, los del subsistema sísmico de PCI, los de los sistemas de ventilación de las salas de baterías del edificio eléctrico, los recombinadores autocatalíticos pasivos de hidrógeno, los equipos alternativos para la refrigeración y reposición a la piscina de combustible gastado, la bomba de aporte alternativo a los generadores de vapor y el edificio adyacente, el soportado del sistema de aire acondicionado y filtración de la sala de control principal. Finalización de la implantación de todas las modificaciones necesarias en el medio plazo”.*

Dentro de corto plazo se hace referencia a acciones que deberán estar finalizadas antes del 31 de diciembre de 2012, mientras que las de medio plazo se completarán entre 2013 y 2014.

##### **5. ¿Qué equipos de medida de la actividad sísmica están instalados en cada una las centrales nucleares del Estado español? ¿Qué parámetros registran?**

Las centrales nucleares españolas disponen en sus emplazamientos de un Sistema de Vigilancia Sísmica (SVS), dotado de acelerómetros triaxiales, que monitorizan la aceleración del movimiento vibratorio del terreno.

En caso de superarse un valor umbral (0.015g) estos sistemas se activan y comienzan a registrar en continuo los valores medidos. Puesto que los acelerómetros existentes en las centrales nucleares no se han activado, no se ha registrado ninguna aceleración superior a 0.015g.

Además, las centrales de Vandellós 2 y Cofrentes disponen, cada una, de un sismógrafo que mide la velocidad del movimiento del terreno.

**6. ¿Disponen las CC.NN. de sismógrafos que puedan detectar y monitorizar los episodios de baja sismicidad?**

Tal y como se menciona en la respuesta anterior, las centrales de Vandellós 2 y Cofrentes disponen cada una, en su emplazamiento o en las cercanías del mismo, de un sismógrafo que permite registrar este tipo de episodios.

**7. ¿Cuál es el terremoto de menor intensidad que pueden registrar los equipos instalados en cada una de las centrales nucleares del Estado español?**

La intensidad es un parámetro que se deduce a partir de los daños, de los efectos en el medio geológico y de la percepción de personas; por tanto, no tiene correlación directa con las medidas instrumentales.

De forma cualitativa, se puede mencionar que la aceleración 0.015g que activa el Sistema de Vigilancia Sísmica puede corresponder aproximadamente a una intensidad de grado I (escala *European Macroseismic Scale* MES-98), caracterizada por no ser sentida por las personas, aunque sí por los instrumentos.

**8. Informe con las lecturas de sismicidad registradas en cada una las centrales nucleares del Estado español desde el 1 de septiembre de 2013 hasta la actualidad.**

Como se ha indicado en los puntos anteriores, los acelerómetros existentes en las centrales nucleares solo se activan si se detecta una aceleración superior a 0.015g, cosa que no se ha producido.

Los registros de los sismógrafos (como los existentes en las inmediaciones de CN Cofrentes y de CN Vandellós 2) se procesan cada seis meses y para ello se facilita esa información al Instituto Geográfico Nacional (de forma periódica o bajo demanda) como en el caso de los sismos registrados en el Golfo de Valencia.

Por tanto, para mayor información sobre las lecturas de sismicidad registradas en las proximidades de las centrales nucleares españolas pueden dirigirse al mencionado Instituto Geográfico Nacional o acceder a su página web <http://www.ign.es/ign/main/index.do>.