



PROYECTO REFUERZO DE LA SEGURIDAD DE VANDELLÓS II



MAITE OTERO

es ingeniero industrial en Técnicas Energéticas.
Jefe del Proyecto Refuerzo de la Seguridad de ANAV

Dentro de la Unión Europea, a través del ENSREG, se definieron las pruebas de resistencia a realizar por los países pertenecientes, enfocadas a analizar una serie de situaciones extremas para las que se debía verificar la solidez de las medidas de protección de que disponen actualmente las centrales europeas e

identificar propuestas de mejora para aumentar la seguridad y la robustez.

El CSN emitió en mayo de 2011 la denominada ITC-1, en que hacía una translación de las pruebas de resistencia del ENSREG para cada una de las centrales nucleares españolas. Así mismo, en junio de 2011 emitió la ITC-2 en relación con el desarrollo de medidas

de mitigación para responder a sucesos más allá de las bases de diseño, relacionadas con la pérdida potencial de grandes áreas de la central.

Para dar respuesta a estas ITC del CSN, ANAV creó el Proyecto Refuerzo de la Seguridad, para el que se designó un equipo multidisciplinar de personas, pertenecientes a varias de las direcciones de ANAV, y se les dotó de los recursos necesarios para llevar a cabo todos los análisis requeridos y, posteriormente, todas las actuaciones necesarias fruto de éstos.

El 15 de agosto de 2011, CN Vandellós II remitió al CSN el informe preliminar de las pruebas de resistencia, y tras comentarios e inspecciones del CSN, remitió en octubre de 2011 su informe final de dichas pruebas. De manera análoga, en diciembre de



2011, ANAV remitió al CSN el informe de medidas de mitigación para responder a sucesos con pérdida potencial de grandes áreas.

Las actuaciones se han centrado en la realización inicial de análisis en las áreas de sucesos externos: terremotos, inundaciones externas, temperaturas extremas, etc.; en la pérdida escalonada de la energía eléctrica tanto exterior como interior a la central y en la pérdida del sumidero final de calor tanto el primario como el alternativo y, por último, en la gestión de accidentes severos teniendo en cuenta los aspectos organizativos asociados al plan de emergencia interior y a gran-

des incendios, aspectos de protección radiológica, etc.

Además, se identificaron las fortalezas de CN Vandellós II en comparación con otras centrales nucleares, que hicieron también las pruebas de resistencia en el ámbito europeo, como por ejemplo disponer de un sumidero final de calor alternativo (Sistema EJ) con su balsa de salvaguardias, un generador diésel específico para hacer frente al SBO contemplado en el diseño, etc.

Fruto de los análisis realizados se ha concluido con una serie de actuaciones a llevar a cabo en tres bloques temporales: corto plazo, hasta diciembre de 2012; medio plazo, hasta diciembre de 2014; y largo plazo, hasta diciembre de 2016. Se

llevan a cabo actuaciones en las áreas de: modificaciones de diseño, compra de equipos portátiles, desarrollo de nuevos procedimientos (Guías de Mitigación de Daño Extenso GMDE y GEDE, Plan de Extinción de Grandes Incendios), revisión y dotación de la organización de emergencia, formación conceptual y entrenamiento, etc.

De manera sintética todas las actuaciones se pueden agrupar conceptualmente en tres bloques que afectan a las diferentes etapas de la defensa en profundidad:

PREVENCIÓN: Evitar que pase lo sucedido en Fukushima

Dentro de este bloque se encuentran las actuaciones asociadas al aumento de robustez de las estructuras, siste-

mas y componentes desde el punto de vista sísmico (aumento de margen hasta 0.3 g de los equipos relevantes del SBO, de Gestión de Accidentes Severos, equipos susceptibles de provocar incendios o explosiones en caso de terremoto, etc. Así mismo se aumenta la robustez frente a inundaciones externas, reforzando muros de barrancos adyacentes al emplazamiento, incrementando la capacidad de la red de drenajes, etc. También aumentará la robustez frente a otros sucesos externos que se ha estimado conveniente como temperaturas extremas.

Todas estas mejoras, que incrementan la robustez de CN Vandellós II, mejoran la respuesta de la central en el caso de hipotéticos sucesos naturales extremos, ya que muchos más equipos aguantarían esa situación y no podría suceder lo ocurrido en Fukushima, que fue la pérdida total de corriente alterna, continua y del sumidero final de calor.

ACTUACIÓN: evitar el daño al núcleo del reactor y a la piscina de combustible gastado

Se han desarrollado procedimientos especiales llamados Guías de Mitigación de Daño Extenso (GMDE), para poder hacer frente a la evacuación de calor residual del núcleo del reactor y de la piscina de combustible gastado, en caso de pérdida de los sistemas habituales y los de salvaguardias. En este caso se dispondrán de equipos portátiles en el emplazamiento, que podrán ser utilizados en las estrategias definidas en las GMDE.

Se llevará a cabo modificaciones de diseño para facilitar las conexiones de los equipos portátiles a unos puntos de inyección definidos, de forma que la ejecución de las estrategias sea lo más sencilla posible. También se realizarán mejoras en la instrumentación de la piscina de combustible gastado.

Para evitar pérdidas de inventario del primario por los sellos de la bomba de refrigerante del reactor en caso de pérdida de inyección a sellos y de refrigeración de la barrera térmica, se instalarán unos sellos pasivos que limitan la fuga como máximo a 1 gpm por bomba.

Es obvio que la formación y el entrenamiento del personal de la organización de emergencia en la aplicación de las GMDE y en el uso de los equipos portátiles es clave para garantizar el éxito de las estrategias y evitar el daño al núcleo.

ELEMENTO (TAG)	VULNERABILIDAD	SOLUCIÓN
Baterías KBAN-230 y KBAN-125	Los bastidores no disponen de arrinconamiento frente a acciones horizontales. El anclaje al piso puede no tener capacidad suficiente para el RLE.	Se diseñan unos tramos laterales desmontables que eviten el movimiento de las baterías y que pueden ser extraídos para permitir el mantenimiento de las baterías

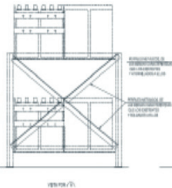


Figura 2-8 (Izquierda) bastidores actuales, (derecha) esquema de riostras inferior propuesta

ELEMENTO (TAG)	VULNERABILIDAD	SOLUCIÓN
Tanque de combustible diésel (JRTG)	Según el cálculo de capacidad específico, el tanque es vulnerable al RLE	Se diseña una conexión a la banda de hormigón existente mediante 8 pernos M30 soldados al tanque.

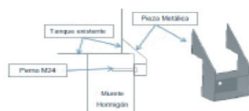


Figura 2-9. Vista actual de la base del tanque diésel JRTG y esquema de solución

Figura 1: Aumento margen sísmico 0-3 g equipos relevantes.

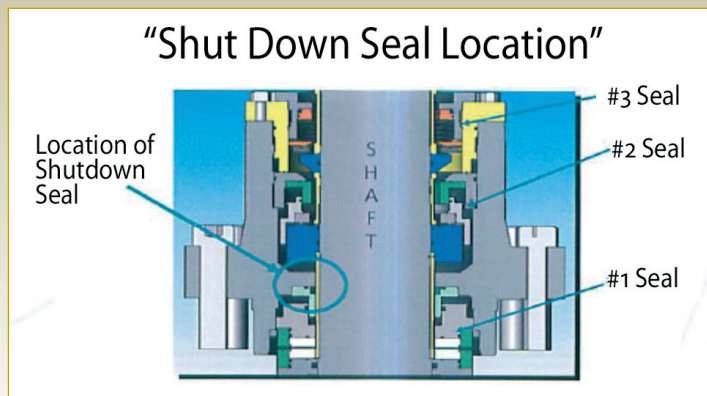


Figura 2: Sellos pasivos de las Bombas de Refrigerante del Reactor.

MITIGACIÓN: mantener la integridad de la contención y minimizar la liberación de productos radiactivos

En caso de que no se pudiera evitar el daño al núcleo existen para esta función GMDE adicionales que también hacen uso de equipos portátiles.

Adicionalmente, se van a implantar una serie de modificaciones de diseño para garantizar la integridad de la contención, de forma que sean lo más pasivas posible y requieran el mínimo de actuaciones humanas como son: hacer frente a la generación de hidrógeno en el interior de contención con la instalación de recombinadores pasivos autocatalíticos, y hacer frente a la potencial presurización de la contención con la instalación de un sistema de venteo filtrado.

OTRAS ACTUACIONES TRANSVERSALES

Para que el conjunto de actuaciones definidas sean efectivas, hay aspectos transversales que se han revisado y propuesto mejoras. Tal es el caso de la formación y entrenamiento en todos los aspectos nuevos que se van a implantar, el análisis de medios adicionales de protección radiológica tanto materiales como humanos para protección de los trabajadores y estimación de dosis al público; comunicaciones tanto internas como con el exterior; medios adicionales para extinción de grandes incendios tanto materiales como humanos, etc.

Se ha revisado asimismo la capacidad de la organización de respuesta en emergencia para garantizar que las actuaciones previstas son posibles.

Se construirá un Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE) en

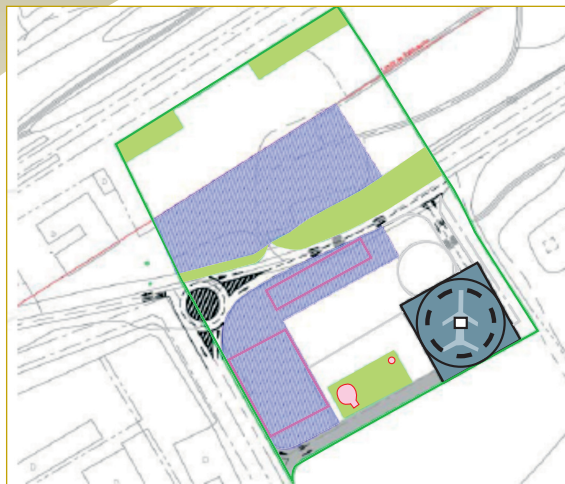


Figura 3: Futura área integrada de gestión de emergencias: CAGE, almacén de equipos y plataforma de evacuación aérea.

el emplazamiento de CN Vandellós II, para las funciones de dirección de la emergencia y logísticas, control radiológico, comunicaciones, médico, etc. para su uso en situaciones donde su hubiesen perdido los centros de dirección de la emergencia actuales, o bien si a juicio del director de emergencia se considera que este centro es más aconsejable.

Se creará un Centro de Apoyo de Emergencia (CAE) de uso compartido por todas las centrales nucleares españolas que dispondrá de medios humanos y equipos portátiles, para el apoyo a las centrales en un plazo de 24 horas.

Por último, también se ha revisado el protocolo de ayuda mutua entre centrales, para la prestación de apoyos en emergencias. ■