

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO DE AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LA PISCINA DE COMBUSTIBLE ESTE Y DE LAS REVISIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO MEJORADAS Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD DE LA C.N. DE COFRENTES

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitante

Iberdrola Generación S.A.U., Central Nuclear de Cofrentes (en adelante CNC).

1.2. Asunto

Solicitud de autorización de la modificación de diseño de aumento de la capacidad de almacenamiento de la piscina de combustible Este (PACE) y de la revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFMs) y del Estudio de Seguridad (ES) derivadas de tal modificación, de la central nuclear de Cofrentes.

1.3. Documentos aportados por el solicitante

La propia solicitud, enviada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) que adjuntaba la “Solicitud de autorización de modificación de la capacidad de la piscina de almacenamiento de combustible Este (PACE)”, N° 11/05 Rev. 0, recibida en el CSN con fecha 19 de diciembre de 2011, con número de registro de entrada 43223.

El documento contiene una descripción de la solicitud, antecedentes, justificación y aspectos relevantes de seguridad de la modificación de diseño contemplada, así como la identificación de los documentos oficiales de explotación y documentos básicos afectados por la misma. La solicitud incluye el siguiente anexo:

1. PC-02/11 Rev. 0 “Justificación celdas adicionales en Piscina de Almacenamiento de Combustible Este (PACE)”.

1.4. Documentos de licencia afectados

La propuesta del titular afecta al apartado 4.3.3 Capacidad de las ETFMs, actualmente en Rev. 25, y al capítulo 9.1 Almacenamiento y Manejo de Combustible del ES, actualmente en Rev. 45.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

Antecedentes de la solicitud.

Mediante la resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) del MITYC de fecha 24 de julio de 2008 se autorizó a CNC la modificación de diseño nº 07/05 Rev. 0 “Sustitución de los bastidores de la piscina Este (P.A.C.E.) de almacenamiento de combustible irradiado”. Con la implantación de la modificación de diseño, proyecto de reracking, la capacidad de la PACE aumentó desde los 1880 elementos combustibles existentes antes de la modificación hasta 3081, cifra que no incluía 17 celdas de almacenamiento que no se contemplaban en la propuesta de modificación por considerar que eran inaccesibles por interferencias con difusores y tuberías del sistema de limpieza y refrigeración de la piscina de combustible (G41). La otra piscina, PACO o piscina Oeste, no se modificó, continúa con su capacidad de 2306 elementos combustibles, lo que arroja una capacidad total de almacenamiento de las piscinas de combustible de la central de 5387 elementos combustibles.

Tras la ejecución del reracking el titular verificó, en cuanto a las 17 posiciones inicialmente consideradas como no accesibles, que las interferencias con difusores y tuberías del G41 eran irrelevantes, de manera que tales posiciones resultaban accesibles sin necesidad de hacer uso de herramienta o proceso especial alguno, por lo que de cara a aumentar la capacidad autorizada de las piscinas de combustible CNC presentó a la DGPEM la solicitud de aprobación de modificación de las ETFMs para incluir la modificación contemplada en la PC 02/11 Rev. 0 “Justificación celdas adicionales en la Piscina de Almacenamiento de Combustible Este (PACE)”, recibida en el CSN el día 9 de junio de 2011, número de registro 41628.

Como resultado de la evaluación de tal solicitud por parte del CSN, y en cumplimiento de los requisitos establecidos en la instrucción de seguridad IS-21 del CSN sobre “requisitos aplicables a las modificaciones de diseño de las centrales nucleares”, el CSN solicitó a CNC la reconversión de la misma en una solicitud de autorización de modificación de diseño, que es el objeto de la presente PDT y que sustituye y anula la anterior, ya que el aumento del número de elementos implica un aumento de la carga térmica de la piscina.

Razones de la solicitud

CNC presenta la solicitud de autorización de la modificación de diseño de cara a incrementar la capacidad autorizada de almacenamiento de la piscina PACE en 17 posiciones adicionales, tras el cambio de la consideración de las mismas como inaccesibles durante el licenciamiento del reracking a la consideración actual de accesibles.

La solicitud contempla la aprobación de la revisión de las ETFMs y del ES para incorporar los cambios derivados de la citada modificación de diseño.

Descripción de la solicitud

La solicitud de autorización presentada por CNC contempla 3 aspectos:

- i) Autorización de la modificación de diseño consistente en incrementar en 17 celdas adicionales la capacidad de almacenamiento de la piscina PACE.
- ii) Modificación del ES, de cara a su actualización para incorporar los cambios derivados de la utilización de las 17 celdas adicionales de almacenamiento de la piscina ESTE. Los apartados del ES que se actualizan con esta solicitud son los siguientes:
 - Modificación del apartado 9.1.2.1.2 “Bases de diseño adicionales”, para reflejar una capacidad total de almacenamiento de las piscinas de 5404 elementos combustibles en lugar de los 5387 actuales.
 - Modificación del apartado 9.1.2.2 “Descripción de las instalaciones”, para reflejar una capacidad total de almacenamiento de las piscinas de 5404 elementos combustibles en lugar de los 5387 actuales, e inclusión de una referencia a la Figura 9.1-47 “Conjunto de colgadores de barras de control (Piscina Este del Edificio de Combustible)”.
 - Modificación del apartado 9.1.3.3 “Evaluación de la seguridad”, para eliminar la “Nota: Este valor representa la capacidad neta de almacenamiento que en un futuro podría aumentar hasta 5408 elementos combustibles, si se eliminan las interferencias que actualmente impiden el almacenamiento normal en diversas celdas de los bastidores”. Con esta eliminación se evitan posibles interpretaciones erróneas.
 - Modificación del apartado 9.1.6 “Referencias”, para incluir la referencia “37. Informe IT11-RERACK-01 Rev.0 “Justificación uso celdas adicionales en PACE””.
 - Modificación de la tabla 9.1-8 “Bastidores almacenamiento en piscinas del Edificio de Combustible y Reactor”, para reflejar 3098 elementos combustibles en la piscina PACE en lugar de los 3081 actuales; eliminación de la “Nota 1: Existen 17 posiciones más, solo accesibles con herramienta especial”; y actualización de la Nota 2, y las llamadas a la misma, como Nota 1.
 - Modificación de la figura 9.1-47 de cara a su actualización tras la inclusión de las 17 celdas adicionales.
- iii) Modificación de las ETFMs de cara a su actualización para reflejar la nueva capacidad de las piscinas de almacenamiento de combustible gastado: se modifica el

apartado 4.3.3 “Capacidad” para reflejar una capacidad de 5404 elementos combustibles en lugar de los 5387 actuales.

La solicitud de autorización para esta modificación de diseño se soporta en el análisis recogido en el documento “TT11-RERACK-01. Justificación uso celdas adicionales en PACE”, presentado en apoyo de la solicitud.

3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:

En el proceso de evaluación se han generado los siguientes informes:

- CSN/NET/IMES/COF/1109/297 “Evaluación de las implicaciones de la propuesta de CN Cofrentes de modificación del número de elementos combustibles que pueden ser almacenados en la PACE, Propuesta de Cambio PC 02-11 REV. 0, en los análisis mecánico-estructurales”.
- CSN/IEV/MOSI/COF/1202/1040 “Evaluación del análisis termohidráulico local de la solicitud de autorización de la modificación de diseño de la capacidad de la piscina de almacenamiento de combustible Este (PACE) de C.N. Cofrentes”.

3.2. Resumen de la evaluación

Tras la ejecución del reracking el titular verificó que las interferencias con difusores y tuberías del G47 no invalidaban las 17 posiciones de los racks consideradas no accesibles inicialmente, por lo que de cara a aumentar la capacidad autorizada de las piscinas de combustible CNC presentó a la DGPEM la solicitud de aprobación de modificación de las ETFMs para incluir la modificación contemplada en la PC 02/11 Rev. 0 “Justificación celdas adicionales en la Piscina de Almacenamiento de Combustible Este (PACE)”, recibida en el CSN el día 9 de junio de 2011, número de registro 41628.

Como resultado de la evaluación de tal solicitud por parte del CSN, y en cumplimiento de los requisitos establecidos en la instrucción de seguridad IS-21 del CSN sobre “requisitos aplicables a las modificaciones de diseño de las centrales nucleares”, el CSN solicitó a CNC la reconversión de la misma en una solicitud de modificación de diseño, presentando CNC la “Solicitud de autorización de modificación de la capacidad de la piscina de almacenamiento de combustible Este (PACE)”, N° 11/05 Rev. 0, la cual es el objeto de la presente evaluación y que, al igual que la anterior, se fundamenta en los análisis contemplados en el documento “TT11-RERACK-01. Justificación uso celdas adicionales en PACE”.

En cuanto a los aspectos de criticidad, la presente solicitud no tiene impacto en los estudios de criticidad contemplados en el proceso de licenciamiento de los bastidores durante el reracking ya que no se ven afectadas las hipótesis que los soportaban.

i) Evaluación desde el punto de vista mecánico-estructural

El alcance de la evaluación del CSN desde el punto de vista mecánico-estructural ha consistido en la comprobación de si la utilización de las 17 posiciones adicionales tiene alguna repercusión en las conclusiones de la evaluación realizada para el proyecto de reracking y recogida en los informes de evaluación de referencia CSN/IEV/IMES/COF/0806/897, CSN/IEV/IMES/COF/0806/900, CSN/NET/IMES/COF/0802/221 y CSN/IEV/IMES/COF/0806/898.

La evaluación del CSN ha revisado las hipótesis de cálculo de los análisis en su momento evaluados desde el punto de vista mecánico-estructural en relación con la aprobación del proyecto de reracking de la PACE, comprobando que en ningún caso se hacía mención a la hipótesis de 17 posiciones vacías, y por lo tanto no se ven afectados por la consideración de estas posiciones en la presente propuesta los aspectos de análisis estructural de los bastidores, difusores y colgadores, de análisis sísmico de los bastidores y de la capacidad estructural del revestimiento de la piscina y la losa del edificio de combustible, y del análisis del accidente de caída de un elemento combustible.

La evaluación del CSN si ha identificado que la carga de “peso propio” utilizada en los análisis del proyecto de reracking no consideraba el peso de los elementos combustibles en las 17 celdas que no estaban previstas utilizar. De las justificaciones aportadas por el titular durante el proceso de evaluación en relación con este aspecto se extrae como más significativo lo siguiente:

- En el caso de cálculo sísmico y estructural de los bastidores el aumento de la carga de peso propio al considerar las 17 celdas llenas, de acuerdo a la propuesta presentada, es menor que un 1.5 %, y considerando un aumento de igual magnitud en los esfuerzos y tensiones obtenidas, éstas siguen siendo inferiores a los límites admisibles.
- En cuanto al análisis de la piscina de combustible, el titular ha recalculado el peso máximo soportado considerando el uso de las 17 celdas contempladas en la propuesta, y ha comprobado que sigue siendo inferior al utilizado de forma envolvente en el análisis realizado en el proyecto de reracking. Por otro lado, también CNC indica que las cargas de peso propio utilizadas para la comprobación de losas y muros de la piscina deberían aumentarse un 1.5 % para considerar el uso de las 17 celdas adicionales, verificando que un aumento de un 1.5 % en las solicitaciones utilizadas en la verificación de estos elementos sigue siendo inferior a la capacidad resistente de las secciones analizadas.

La evaluación del CSN considera adecuadas estas justificaciones.

ii) Evaluación desde el punto de vista de análisis termohidráulico

La evaluación del CSN desde el punto de vista de análisis termohidráulico ha consistido en la revisión del documento “Análisis termohidráulico de la piscina de almacenamiento de combustible Este (PACE) con la capacidad aumentada a 3098 celdas”, de referencia EW91TN15 y presentada con la solicitud, así como el documento “Determinación de la temperatura superficial de los EC y determinación del incremento de temperatura en agua

en caso de taponamiento”, sin referencia, presentadas en el transcurso del proceso de evaluación.

La normativa de referencia aplicada en el proceso de evaluación ha sido la Regulatory Guide 1.13 “Spent Fuel Storage Facility Design Basis”, Rev. 2 de marzo de 2007, y los capítulos 9.1.2, relativo a los sistemas de almacenamiento de combustible nuevo y gastado, y 9.1.3, relativo a los sistemas de refrigeración y limpieza de las piscinas de combustible gastado, del NUREG-0800 Standard Review Plan de la Nuclear Regulatory Commission.

La evaluación del CSN se ha centrado en las consideraciones que se hacen en el análisis presentado sobre las temperaturas máximas a lo largo de los racks y el mapa de velocidades en la piscina, así como en las temperaturas máximas en pared de los elementos combustibles. Se revisan también las modificaciones efectuadas por el titular con respecto a las pautas metodológicas empleadas en la evaluación inicial del reracking de la PACE.

El objetivo, por tanto, de la evaluación del CSN ha sido verificar que las temperaturas máximas locales del fluido que se pueden alcanzar en la PACE tras la instalación de los nuevos racks de elementos combustibles son aceptables, esto es, no conlleva ebullición.

La evaluación del CSN considera aceptable la propuesta nº 11/05 Rev. 0 de aumento de la capacidad de almacenamiento de la piscina PACE en base a lo siguiente:

- La metodología de cálculo consiste en una serie de cálculos esencialmente cuasi-estacionarios en los que se identifican las condiciones más penalizantes, y se resuelve en un modelo estacionario de la temperatura a la salida de los racks, punto donde se produciría la máxima temperatura, y de la temperatura en la pared de la vaina del elemento combustible. Asimismo, se determina el impacto que se originará en caso de que se produjera el taponamiento parcial de una celda del rack correspondiente al caso más desfavorable de los analizados.
- La evaluación del CSN ha revisado las modificaciones realizadas en la presente propuesta en relación con el método de cálculo e hipótesis utilizados en el proyecto de reracking, tales como: disminución de la temperatura de ebullición del agua considerada, modificación del modelo del código Computational Fluid Dynamics (CFD) para el rack 4, utilización de un mallado más conservador, aumento del factor de mayoración de la potencia térmica del elemento combustible, incremento del caudal de entrada a la varilla en lugar de utilizar el obtenido del cálculo CFD, y utilización de una expresión de la ecuación del momento que da origen a un valor conservador de caudal corregido.

Cabe mencionar que en la propuesta presentada no estaba inicialmente contemplado el análisis de cálculo de la máxima temperatura superficial en pared de los elementos combustibles, siendo remitido posteriormente a petición de la evaluación del CSN.

Cabe mencionar, asimismo, que si bien en los documentos que soportan la propuesta se insiste en que “en el análisis se han mantenido las condiciones de contorno, metodologías e hipótesis empleadas en el cálculo de referencia”, el cual alude al utilizado en el proyecto de reracking, la evaluación concluye que sí que se ha

cambiado la metodología y las hipótesis involucradas, tal como se menciona en los párrafos anteriores. Adicionalmente, en la documentación presentada se sigue haciendo mención a hipótesis relativas al uso de un factor de pico radial, el cual en realidad no aplica ni es utilizado en los cálculos de temperatura máxima en la vaina, siendo éste un aspecto reiterativo puesto que ya había sido mencionado en este sentido durante el proceso de evaluación de la propuesta de reracking.

- La evaluación del CSN aprecia que la mayor parte de las modificaciones anteriores resultan conservadoras. Aunque hay algunos factores que resultan anticonservadores, la cuantificación global del grado de conservadurismo neto resulta difícil de calcular con precisión, pero de los cálculos independientes realizados por la evaluación se deriva que el balance es hacia un grado de un mayor conservadurismo.
- Los casos analizados en la propuesta son similares a los analizados en el proyecto de reracking, contemplando casos de descarga normal y de descarga completa para diversas localizaciones. Para todos los casos se cumple el criterio de aceptación de que no se produzca ebullición, manteniéndose la temperatura lejos de dicha situación.
- Con respecto a la temperatura máxima en la pared se analiza el caso más limitante, es decir, el que proporciona la máxima temperatura del refrigerante, correspondiente a la localización 4 del escenario de descarga completa, obteniéndose un resultado que cumple con el criterios de aceptación.
- La evaluación del CSN ha procedido a realizar una serie de cálculos independientes con una herramienta de cálculo desarrollada al efecto, al objeto de obtener una verificación de los resultados presentados y una validación de las hipótesis y modificaciones utilizadas con respecto al método de cálculo utilizado en el proyecto de reracking.

La evaluación del CSN ha revisado los cambios al ES derivados del aumento de la capacidad de almacenamiento de la piscina PACE, tal y como se recogen en la propuesta nº 11/05 Rev. 0, y los considera aceptables.

La evaluación del CSN ha revisado el cambio a las ETFMs derivado del aumento de la capacidad de almacenamiento de la piscina PACE, tal y como se recogen en la propuesta nº 11/05 Rev. 0, y lo considera aceptable.

Con fecha 23 y 24 de noviembre de 2011 se realizó una inspección del CSN a la central nuclear de Cofrentes, Acta de Inspección de referencia CSN/AIN/COF/11/756, en la cual los inspectores constataron que por parte del titular ya se estaban utilizando las 17 posiciones objeto de la presente solicitud, que no habían formado parte de la autorización del reracking. A tenor de tales circunstancias, el CSN está analizando una posible propuesta de actuación.

3.3. Deficiencias de evaluación: SI

En el curso de la evaluación se han detectado las siguientes deficiencias:

- a) No parece aceptable que se haya excluido de la documentación soporte de la propuesta información relevante de algunos de los aspectos del método de cálculo establecido para la propuesta de reracking así como del cumplimiento con el criterio de aceptación de máxima temperatura local de vaina, y sólo se haya enviado a instancias de una petición de información adicional efectuada desde el CSN.

De acuerdo con el PG.IV.08, se considera que esta deficiencia se encuadra en la categoría D ya que la ausencia de esta documentación impedía verificar el cumplimiento con la base de licencia. La documentación posterior aportada por el titular permitió descartar que hubiera impacto en la seguridad.

- b) Si bien se insiste en los documentos que soportan la propuesta que “en el análisis se han mantenido las condiciones de contorno, metodologías e hipótesis empleadas en el cálculo de referencia”, sí que se ha cambiado la metodología y las hipótesis involucradas. Sin estos cambios (algunos no-conservadores otros sí) no se hubiera verificado el cumplimiento de alguno de los criterios de aceptación, por lo que los mismos responden a la necesidad de encontrar una solución de compromiso que indique mayor grado de conservadurismo y que dé cumplimiento con los criterios de aceptación.

De acuerdo con el PG.IV.08, se considera que esta deficiencia se encuadra en la categoría A como defecto en la calidad ya que independientemente de que se manifestara que no había cambios en la metodología e hipótesis, éstos estaban descritos en el cuerpo de la documentación.

- c) En la documentación presentada se sigue indicando erróneamente (ya se indicó en la evaluación de la propuesta de reracking) el uso de un factor de pico radial que no es utilizado en los cálculos de temperatura máxima en la vaina.

De acuerdo con el procedimiento PG-IV-08 este hecho se considera como una deficiencia no significativa de nulo impacto en la seguridad en la medida en que el factor de seguridad utilizado englobe la potencia de varilla máxima, por lo que esta deficiencia afecta exclusivamente a la calidad de la documentación y es encuadrable en la categoría A.

- d) A efectos de completitud de la documentación soporte de la solicitud se considera inadecuado que no se haya endorsado en la presente solicitud la documentación complementaria generada a consecuencia de las peticiones de información adicional de la propuesta inicial de modificación de ETFM.

De acuerdo con el procedimiento PG-IV-08 este hecho se considera como una deficiencia no significativa y afecta exclusivamente a la calidad de la documentación por lo que encuadrable en la categoría A.

3.4. Discrepancias respecto de lo solicitado: NO

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se propone informar favorablemente la solicitud de autorización de modificación de la capacidad de la piscina de almacenamiento de combustible Este (PACE), N° 11/05 Rev. 0, así como las revisiones a las ETFMs y al ES derivadas de la misma.

Enumeración de las conclusiones:

- 4.1. Aceptación de lo solicitado: SI**
- 4.2. Requerimientos del CSN: NO**
- 4.3. Recomendaciones del CSN: NO**
- 4.4. Compromisos del Titular: NO**