

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

### AUTORIZACIÓN DE LA SOLICITUD, “PC 09/01, REV. 0, MODIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE REFRIGERACIÓN DE LAS PISCINAS DE COMBUSTIBLE DE ACUERDO A LA CONDICIÓN 2 ASOCIADA A LA AUTORIZACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO PC 07/05” DE LA CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES.

#### 1. IDENTIFICACIÓN

1.1. **Solicitante:** Central Nuclear de Cofrentes

1.2. **Asunto:** Solicitud de autorización de la modificación de “los cálculos de refrigeración de las piscinas de combustible de acuerdo a la Condición 2 asociada a la autorización de la modificación de diseño PC 07/05 de sustitución de los bastidores de la piscina este (PACE) de almacenamiento de combustible irradiado” de la central nuclear de Cofrentes.

#### 1.3. Documentos aportados por el Solicitante:

Solicitud de autorización de “los cálculos de refrigeración de las piscinas de combustible de acuerdo a la Condición 2 de la aprobación del reracking de la PACE” N° 09/01, Rev. 0, enviada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), recibida en el CSN, en su registro telemático, con número de registro de entrada 40929, con fecha 8 de junio de 2009.

La solicitud contiene los siguientes anexos:

- Anexo 1: Informe G41-5A048, rev.1, “Reracking piscina Este. Informe resumen del análisis termohidráulico”.
- Anexo 2: Propuesta de cambio al Manual de Requisitos de Operación (MRO, PC-04/09, 2008, rev.12 “limitación de la temperatura de la piscina de combustible a 60°C”.
- Anexo 3: Hojas modificadas al Estudio Final de Seguridad, DOE 04.

#### 1.4. Documentos de licencia afectados:

- El Estudio Final de Seguridad (DOE 04).

#### 2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

##### Razones, Descripción y Antecedentes de la solicitud.

La central nuclear de Cofrentes (CNC) ha procedido a la sustitución de los bastidores de almacenamiento de combustible de la piscina este (PACE) por otros nuevos más compactos que permiten alojar mayor cantidad de elementos combustible (re-racking).

En el proceso de licenciamiento de esta modificación de diseño, el CSN requirió la modificación de la Base de Diseño para que la temperatura máxima admisible en dicha piscina bajase de 150 °F (65 °C) a 140 °F (60 °C), tal y como se contempla en la última revisión (revisión 2 de marzo 2007) de la

Regulatory Guide 1.13 “Spend Fuel Storage Facility Design Basis” de la US NRC. Ello implica una necesidad mayor capacidad de refrigeración para cumplir con los requisitos de licencia.

Dicha modificación de diseño fue informada favorablemente por el Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear en su reunión de 9 de julio de 2008, y aprobada mediante resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de fecha 24 de julio de 2008 en cuyo Anexo 1 se establecen condiciones a dicha aprobación. En concreto, en la Condición 2 se señala:

*“No se acepta la modificación propuesta para el capítulo 9.1.3 del Estudio Final de Seguridad en vigor que hace referencia al sistema de enfriamiento y limpieza de la piscina de combustible, y a los cálculos de calor residual presentados (hojas 9.1-19, 9.1-22, 23, 24, 25 y 26 y figuras asociadas).*

*El titular deberá presentar una nueva solicitud al menos tres meses antes de iniciar la próxima parada para recarga para este capítulo, los cálculos de calor residual y otros cálculos de licencia afectados, que se ajuste a la Instrucción Técnica sobre limitación de la temperatura en la piscina de almacenamiento de combustible este (PACE) dentro de la solicitud de autorización de Reracking (CSN-IT-DSN-08-42) del 25 de abril de 2008.”*

La solicitud presentada por la CN Cofrentes responde al cumplimiento de esta condición y ha sido presentada mediante escrito dirigido a la Dirección General de Política Energética y Minas de fecha 5 de junio de 2009. C.N. Cofrentes ha anunciado mediante carta (nº de registro telemático de entrada 40023 de 13/01/2009) que la parada para la recarga 17 se va a llevar a cabo el día 6 de septiembre de 2009, por lo que el titular ha cumplido con el plazo fijado.

La nueva solicitud incluye la revisión de los apartados del capítulo 9.1.3 del Estudio Final de Seguridad (EFS) de manera que queda recogida la nueva configuración de la instalación de almacenamiento. Además se revisan los cálculos de referencia para la refrigeración de las piscinas de combustible para que se adapten al límite de temperatura de agua de las piscinas requerido en la Instrucción Técnica de 25 de Abril de 2008.

La modificación de los cálculos termohidráulicos y nuevos límites de temperatura supone la introducción de restricciones operativas sobre la descarga de elementos combustibles que, a petición del CSN manifestada en la reunión mantenida con el titular el día 31 de marzo de 2009, se han incorporado al Manual de Requisitos de Operación (MRO) (DB 08); en la solicitud se incluye dicha modificación (anexo 2 Propuesta de Cambio al MRO PC 04/09). La propuesta consiste por un lado, en la modificación del Requisito de Operación (RO) 6.3.7.13 para recoger el nuevo límite, requerido en la Instrucción Técnica, de 60°C (140°F), en lugar del límite actual de 65,6°C (150°F); y por otro lado, en la incorporación de un nuevo Requisito de Operación para establecer un límite en el número de elementos descargados desde el reactor a las piscinas del edificio de combustible en función de la temperatura existente en el sumidero final de calor y del tiempo tras la parada, así como requisitos para establecer las vigilancias necesarias.

### **3. EVALUACIÓN**

#### **3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:**

- CSN/IEV/INNU/COF/0907/939, “Evaluación del cálculo de calor residual que soporta la Solicitud de autorización de los cálculos de refrigeración de las piscinas de combustible de acuerdo a la condición 2 de la aprobación del reracking de la PACE” de C. N. Cofrentes. Modificaciones al Estudio de Seguridad asociadas”.

- CSN/IEV/ISAM/COF/0906/935, “Evaluación de la solicitud de autorización de los cálculos de refrigeración de las piscinas de combustible de acuerdo a la Condición 2 de la aprobación del Reracking de la PACE de C.N. Cofrentes”.
- CSN/IEV/ISAM/COF/0906/935, Rev. 1: “Evaluación de la solicitud de autorización de los cálculos de refrigeración de las piscinas de combustible de acuerdo a la Condición 2 de la aprobación del Reracking de la PACE de C.N. Cofrentes”.
- CSN/IEV/ISAM/COF/0906/935, Rev. 2: “Evaluación de la solicitud de autorización de los cálculos de refrigeración de las piscinas de combustible de acuerdo a la Condición 2 de la aprobación del Reracking de la PACE de C.N. Cofrentes”.

### **3.2. Resumen de la evaluación**

El objeto de la evaluación efectuada es la revisión de los cálculos realizados para adaptarse al nuevo límite de temperatura en la piscina de almacenamiento de combustible gastado 60°C (140 °F). Los nuevos cálculos incluyen variaciones en distintos aspectos en relación con los casos analizados y los datos utilizados en ellos.

Con objeto de facilitar la evaluación, en febrero de 2009 el titular envió un informe preliminar que avanzaba el planteamiento de sus análisis termohidráulicos de piscina para cumplir con los requisitos de la IT. Con el fin de clarificar con el titular diferentes aspectos de la propuesta preliminar, el 31 de marzo de 2009, se mantuvo una reunión técnica (documentada mediante acta de reunión ref<sup>a</sup> CSN/ART/CNCOF/COF/0904/02) de la que se concluyeron modificaciones al planteamiento adelantado por el titular fundamentalmente en dos aspectos: a la metodología de cálculo de calor residual planteada y a la inclusión de un nuevo requisito de operación, y que se detallan en el acta de dicha reunión.

En la presente propuesta se recoge la evaluación realizada, que se refiere a los cálculos presentados por CNC, aplicables únicamente para el próximo ciclo de operación, ya que la central tiene planificada una modificación de diseño para aumentar la capacidad de extracción de calor de los sistemas de refrigeración que realizará en la recarga 18 prevista para septiembre de 2011.

#### **3.2.1 Evaluación en relación con la ingeniería del núcleo. Cálculos de Calor residual**

La evaluación de los cálculos de calor residual en las piscinas de combustible gastado, ha consistido en la verificación del cumplimiento con lo establecido en la normativa aplicable, tanto en lo que a los modelos se refiere como a las hipótesis y condiciones asumidas, y verificación del carácter envolvente de los casos analizados y resultados obtenidos. Adicionalmente se han realizado cálculos independientes con el programa CALRES, desarrollado internamente en el CSN, teniendo como fundamento teórico la norma ISO de cálculo de calor residual.

En lo que se refiere al cálculo de calor residual, el método de cálculo no se ve modificado respecto al existente en la revisión en vigor del EFS, esto es, el calor residual se obtiene de acuerdo a la norma BTP ASB 9-2 “Residual Decay Energy for Light Water Reactors for Long-Term. Cooling” de la USNRC, manteniendo los conservadurismos existentes en el método en vigor. En cuanto a la potencia térmica usada en el cálculo, se mantiene el margen utilizado y no se da crédito a las bajadas de potencia (“coastdown”) o periodos con operación a potencia inferior a la nominal que se producen en la central. En ambos casos se mantienen las hipótesis del método en vigor en el EFS. El mantenimiento de las hipótesis lleva a la necesidad de hacer uso de limitaciones operacionales para reducir el valor de calor residual y cumplir con el requisito de la IT.

Se enumeran a continuación las modificaciones introducidas en los cálculos presentados, junto con la evaluación de cada una de ellas desde un punto de vista de seguridad:

- Utilización de una nueva entrada de datos de descarga a la piscina generada a partir de los datos de descarga recogidos en las tablas 9.1-14 y 9.1-15 del EFS. Se trata de un nuevo esquema detallado de descargas de elementos combustibles a la piscina para cada ciclo que refleja con exactitud los datos históricos y las descargas pasadas hasta la R16, y ajusta la R17 y R18 con las previsiones más actualizadas.

La evaluación ha considerado, no sólo aceptable, sino muy positiva esta modificación que permite una mayor precisión en el cálculo del valor del término fuente de calor residual en la situación actual de carga de combustible en la piscina, ya que se han eliminado simplificaciones de los datos de descarga.

- Realización de nuevos casos de cálculo para diferentes tiempos de descarga, tanto para el caso de descarga normal como para el de descarga completa, así como lotes de descarga. Se trata de una modificación al cálculo de calor residual necesaria para mantener el carácter envolvente del mismo ante cualquier situación de descarga de la planta. Estos nuevos casos responden a limitaciones de los tiempos de descarga por encima de un determinado valor mínimo que permite cumplir el requisito de la IT. Desde el punto de vista de la seguridad se considera aceptable la modificación ya que se trata de nuevos casos del mismo cálculo necesarios para cubrir todos los posibles escenarios de descarga de combustible en la central.

Como consecuencia de los nuevos cálculos de calor residual se modifica el apartado 9.1.3 “Sistemas de enfriamiento y limpieza de la piscina de combustible” del EFS que recoge, en su revisión actual, la descripción y resultados del cálculo de refrigeración de piscinas previo al reracking de la piscina este y a la emisión de la IT. Los cambios a este capítulo del EFS se incluyen en el Anexo 3 de la solicitud de autorización. Se considera que todos ellos son aceptables y reflejan correctamente las modificaciones descritas en lo que se refiere a los cálculos de calor residual.

### **3.2.2 Evaluación en relación con sistemas de refrigeración de la piscina de almacenamiento de la piscina de combustible**

Las dos piscinas de almacenamiento de combustible gastado (este y oeste comunicadas entre si) disponen del Sistema de enfriamiento y limpieza (G41 sistema relacionado con la seguridad) encargado de mantener las condiciones adecuadas de temperatura y limpieza en las piscinas, en cualquier condición de operación de la central, incluida la correspondiente a la recarga de combustible cuando se descargan los elementos combustibles en las piscinas y el calor residual a evacuar es máximo.

El foco frío del sistema lo constituye normalmente, bien el sistema cerrado de agua de enfriamiento (P42) como sistema convencional no relacionado con la seguridad, o bien el sistema de agua de servicio esencial (P40) como sistema relacionado con la seguridad, el cual evacua el calor hacia el sumidero final de calor de la central (Ultimate Heat Sink- UHS). Como apoyo al sistema G41 se dispone del sistema de evacuación del calor residual (E12), también relacionado con la seguridad para las situaciones en que el G41 no tiene capacidad de enfriamiento suficiente cuando la carga térmica es máxima (descarga el núcleo completo del reactor).

Para aumentar la capacidad de almacenamiento CNC realizó en 1997 una primera ampliación (reracking) en la piscina Oeste. Asimismo se aumentó la capacidad de enfriamiento del Sistema G41 para compensar la mayor carga térmica presente en las piscinas cuando se alcanzara su máximo grado de ocupación previsto. Esta ampliación consistió en la incorporación de cambiadores de

placas del sistema G41. Como ya se ha señalado en la segunda fase de reracking, en la que se ha aumentado la capacidad de almacenamiento en la piscina este, la DSN del CSN emitió una IT que limitaba la temperatura en las mismas a 60°C, por lo que el titular presenta una solicitud que considera y analiza la capacidad de enfriamiento actual de las piscinas de almacenamiento en la situación correspondiente al próximo ciclo (caso envolvente de la R17 en septiembre de 2009).

En la solicitud CNC analiza diferentes casos de refrigeración para comprobar las condiciones de licencia o de operación:

- La capacidad de enfriamiento de las piscinas de almacenamiento se considerará la adecuada si la temperatura media del agua en las piscinas no supera los 140 ° F (60 °C) en cualquier situación, sea la que se denomina descarga normal (descarga parcial del núcleo) o la descarga de núcleo completo.
- Para descarga normal el análisis se realiza considerando el funcionamiento de un solo lazo del sistema G41/P40 (criterio de considerar un fallo único activo coincidente con pérdida de energía eléctrica exterior).
- Para descarga del núcleo completo el análisis se realiza considerando el funcionamiento de un solo lazo del sistema E12/P40. En la revisión vigente se considera que el otro lazo del E12 debe estar disponible hasta que el G41 sea capaz de enfriar las piscinas. Esta limitación se considera, únicamente, para el caso de que la descarga total del núcleo se haga en todas las recargas, y no se considera necesaria en caso de que las descargas completas se realizaran con menor frecuencia.

En la evaluación de la situación no se aprecia ninguna razón técnica por la que esta limitación no deba extenderse a cualquier descarga completa de núcleo planificada, independientemente de la frecuencia con la que se realice, por lo que se considera necesario recoger la limitación de forma general (como una NOTA del RO 6.3.9.10.1 ver más adelante).

Para los cálculos realizados por el titular se ha considerado una temperatura máxima admisible del foco frío (UHS) de 32,5 °C, que es límite establecido en las ETFM. Se ha comprobado que este valor está por encima de las temperaturas máximas alcanzadas en el embalse del UHS en época de verano, por lo que con temperaturas inferiores de foco frío el titular determina los máximos tiempos, desde el inicio de la descarga de elementos combustibles hasta el fin de dicha descarga, compatibles con que la temperatura media en las piscinas de almacenamiento no supere los 60 °C. El rango de variación de temperaturas de foco frío analizado está entre 16,18 °C y 32,5 °C para el caso de la denominada descarga normal.

El pico de calor residual en las piscinas y el consiguiente máximo en la temperatura del agua, viene marcado por el ritmo de acumulación de los elementos combustibles en las piscinas. El tiempo desde al inicio al fin de la descarga es un factor operacional que puede variarse para reducir la carga térmica de las piscinas durante las recargas. Como valor envolvente se considera siempre que la descarga comienza a las 48 horas tras la parada del reactor (tiempo mínimo de decaimiento requerido por consideraciones radiológicas). En cuanto al ritmo de descarga, para el caso de la descarga normal se considera que dicha descarga se realiza con un ritmo lineal constante y que finaliza en un tiempo variable entre 2 y 16 días, y en el caso de la descarga completa (refrigeración el sistema E12) se considera como hipótesis envolvente un ritmo lineal constante que finaliza el día 2,5 ó 3, si bien una descarga nunca podría ser tan rápida.

Los datos de entrada básicos de los análisis de enfriamiento de las piscinas para el nuevo análisis del reracking en la PACE coinciden con los del análisis actual vigente a excepción del coeficiente global

de transmisión de calor de los cambiadores de carcasa y tubos del sistema G41. El nuevo coeficiente global de transmisión de calor se corresponde con un caudal de refrigeración del P40 a través del cambiador de 600 gpm, lo cual se considera aceptable.

El resultado final del análisis presentado por el titular es una gráfica con una familia de curvas en las que se representa el tiempo tras la parada (días) frente a la temperatura medida en el UHS (°C), todo ello para un número variable de elementos combustibles que puede acumularse en la piscina en la recarga 18. En todos los casos representados la temperatura máxima de la piscina debe mantenerse por debajo de 60 °C.

En su solicitud el titular incluye una propuesta de modificación del Manual de Requisitos de Operación (MRO) en dos puntos:

- Modificación del Requisito de Operación 6.3.7.13 para recoger que el nuevo límite de temperatura de la piscina de almacenamiento es 60 °C. Se considera aceptable.
- Incluir un nuevo Requisito de Operación (RO 6.3.9.10) para limitar el número de elementos combustibles que pueden ser transferidos desde el reactor a las piscinas del edificio de combustible en función del tiempo tras la parada y de la temperatura del UHS. Para ello incluye las curvas, que relacionan el tiempo tras la parada (días) frente a la temperatura medida en el UHS para diferente número de elementos combustibles.

Si bien este cambio se considera aceptable, la evaluación considera necesario introducir algunas precisiones y aclaraciones para garantizar la seguridad de estas operaciones, concretamente:

- En la NOTA del RO 6.3.9.10.1 deberá sustituirse la expresión “... hasta que se exceda...” por “... mientras que no se exceda...”: (*“Para descargas del núcleo completo, se podrá emplear el sistema de enfriamiento G41 (Sistema de purificación y enfriamiento de la piscina de combustible) mientras que no se exceda el máximo número de elementos descargados según Figura 6.3.9.10.1-1”*).
- Deberá añadirse un párrafo en esta **NOTA** que indique que, en las descargas del núcleo completo, el otro lazo del E12 deberá permanecer disponible siempre que sea necesaria la operación de este sistema. Esta disponibilidad debe mantenerse hasta que el calor residual decaiga lo suficiente como para que el sistema G41, con sus dos trenes, tenga capacidad de enfriamiento.
- En el Requisito de prueba 6.3.9.10.1 deberá modificarse la **frecuencia** propuesta: deberá sustituirse “...después cada 12 horas.” por “...en todo momento mientras dure la descarga de elementos combustibles.”: (Frecuencia: *“Antes del inicio del movimiento de combustible a las piscinas Y en todo momento mientras dure la descarga de elementos combustibles”*).

En consecuencia, deberán modificarse también las bases B6.3.9.10.1 de acuerdo con los comentarios anteriores.

En la evaluación se incluyen, también, los cálculos correspondientes a situaciones de pérdida de enfriamiento para verificar que se cumple con lo requerido en las bases de licencia. En esta situación el titular considera la hipótesis de que el fallo de la función de enfriamiento ocurre en las peores condiciones, es decir, con una temperatura en las piscinas de 60°C, que todo el calor residual de los elementos combustibles se emplea en el calentamiento y ebullición del agua y que no existe cesión de calor a la atmósfera o paredes metálicas de las piscinas. Estas consideraciones hacen mínimos los tiempos de reacción disponibles y máximos los caudales de reposición necesarios. A partir de la

curva de calor residual calculada se determina el tiempo transcurrido desde que se produce el fallo total de la función de enfriamiento hasta que la temperatura global de la piscina alcanza 100 °C. El cálculo considera, además, que la pérdida de enfriamiento puede ocurrir en diferentes momentos tras la parada del reactor y, tanto para la descarga parcial como para la total del núcleo. Los cálculos mostrados por CNC justifican que el tiempo disponible para tomar acciones es adecuado y compatible con las operaciones necesarias para poner en funcionamiento los sistemas de reposición alternativos, adicionalmente se comprueba que los caudales aportados por estos sistemas (uno o varios en determinadas condiciones) son suficientes para mantener la temperatura media de las piscinas en 100 °C.

Adicionalmente, y tal y como se requirió en el reracking de la piscina oeste (PACO), apreciado favorablemente por el pleno del CSN el 30 de julio de 1997, se ha evaluado la necesidad de establecer un plan de vigilancia para prevenir sucesos que puedan provocar el bloqueo de los canales de refrigeración de los bastidores, ante lo que el titular ha manifestado haber realizado una inspección mediante un falso elemento (dummy) de los bastidores durante su instalación. Por tanto, se ha considerado, únicamente la necesidad de que CNC realice medidas de temperatura del agua en diversas zonas de la piscina y a distintas alturas, con el fin de comprobar que existe convección natural y que no se producen estratificaciones una vez que los nuevos bastidores estén ocupados con combustible.

Está previsto sustituir los cambiadores de calor de placas (G41-BB001C/D) por otros de mayor capacidad de intercambio, por lo que para las recargas posteriores a la R18 los análisis termohidráulicos evaluados en el presente informe deberán ser revisados por el titular, antes de dicha recarga 18 y deberán ser actualizadas convenientemente las cargas térmicas y la capacidad de los sistemas de enfriamiento.

El titular incluye la modificación del capítulo 9.1.3 Sistema de enfriamiento y limpieza de la piscina de combustible. La modificación se considera aceptable salvo en aquellos párrafos en los que se indica que solo hay que considerar fallo simple activo del RHR en el caso de realizar descarga del núcleo completo en todas las recargas, tal y como se indica anteriormente en este informe. Esto párrafos deberán ser sustituidos para señalar que se deberá considerar fallo simple activo del E12 siempre que haya descarga del núcleo completo y sea necesaria la operación de este sistema. Esta disponibilidad deberá mantenerse hasta que el calor residual decaiga lo suficiente como para que el sistema G41 con sus dos trenes tenga capacidad de enfriamiento

### 3.3. Modificaciones

El cambio solicitado o las implicaciones asociadas a su implantación suponen:

- Modificación del impacto radiológico de los trabajadores: **No**
- Modificación física: **No**
- Modificación de Bases de diseño / Análisis de accidentes / Bases de licencia: **Si, se utiliza la rev. 1 de la RG 1.13.**

### 3.4. Hallazgos: No

### 3.5. Discrepancias respecto de lo solicitado: No

#### 4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se considera aceptable la solicitud de modificación que incluye la revisión de los apartados del capítulo 9.1.3 del Estudio Final de Seguridad (EFS) para revisar los cálculos de referencia de la refrigeración de las piscinas de combustible para que se adapten al límite de temperatura de agua de las piscinas requerido en la Instrucción Técnica de 25 de Abril de 2008, de 60°C (140°F), y de manera que quede recogida la nueva configuración de la instalación de almacenamiento, salvo en aquellos párrafos en los que se indica que solo hay que considerar fallo simple activo del RHR en el caso de realizar descarga del núcleo completo en todas las recargas. Estos párrafos deberán sustituirse para señalar que se deberá considerar fallo simple activo del E12 siempre que haya descarga del núcleo completo y sea necesaria la operación de este sistema. Esta disponibilidad deberá mantenerse hasta que el calor residual decaiga lo suficiente como para que el sistema G41 con sus dos trenes tenga capacidad de enfriamiento.

Respecto a la modificación del Manual de Requisitos de Operación, Propuesta de Cambio al MRO PC 04/09:

La propuesta se considera adecuada en lo que a la modificación del Requisito de Operación (RO) 6.3.7.13 para recoger el nuevo límite, requerido en la Instrucción Técnica, de 60°C (140°F) se refiere.

Respecto al nuevo RO 6.3.9.10 para limitar el número de elementos combustibles que pueden ser transferidos desde el reactor a las piscinas del edificio de combustible en función del tiempo tras la parada y de la temperatura del UHS. El titular deberá revisar su propuesta para introducir las siguientes precisiones y aclaraciones para garantizar la seguridad de estas operaciones, concretamente:

- En la NOTA del RO 6.3.9.10.1 deberá sustituirse la expresión “... hasta que se exceda...” por “... mientras que no se exceda...”, de modo que el párrafo quede como sigue: *“Para descargas del núcleo completo, se podrá emplear el sistema de enfriamiento G41 (Sistema de purificación y enfriamiento de la piscina de combustible) mientras que no se exceda el máximo número de elementos descargados según Figura 6.3.9.10.1-1”*
- Deberá añadirse un párrafo en esta **NOTA** que indique que, en las descargas del núcleo completo, el otro lazo del E12 deberá permanecer disponible siempre que sea necesaria la operación de este sistema. Esta disponibilidad debe mantenerse hasta que el calor residual decaiga lo suficiente como para que el sistema G41, con sus dos trenes, tenga capacidad de enfriamiento.
- En el Requisito de prueba 6.3.9.10.1 deberá modificarse la frecuencia propuesta: deberá sustituirse “...después cada 12 horas.” por “...en todo momento mientras dure la descarga de elementos combustibles.” de modo que el párrafo quede como sigue: *“Frecuencia: Antes del inicio del movimiento de combustible a las piscinas Y en todo momento mientras dure la descarga de elementos combustibles”*.

Adicionalmente, y tal y como se requirió en el reracking de la piscina oeste (PACO), CNC deberá realizar lo siguiente:

- Medidas de temperatura del agua en diversas zonas de la piscina y a distintas alturas, con el fin de comprobar que existe convección natural y que no se producen estratificaciones una vez que los nuevos bastidores estén ocupados con combustible.



## Enumeración de las Conclusiones:

### 4.1. Aceptación de lo solicitado: SÍ

Se considera aceptable la solicitud de modificación que incluye la revisión de los apartados del capítulo 9.1.3 del Estudio Final de Seguridad (EFS) para revisar los cálculos de referencia de la refrigeración de las piscinas de combustible para que se adapten al límite de temperatura de agua de las piscinas requerido en la Instrucción Técnica de 25 de Abril de 2008, de 60°C (140°F), y de manera que quede recogida la nueva configuración de la instalación de almacenamiento, salvo en aquellos párrafos en los que se indica que solo hay que considerar fallo simple activo del RHR en el caso de realizar descarga del núcleo completo en todas las recargas. Estos párrafos deberán sustituirse para señalar que se deberá considerar fallo simple activo del RHR siempre que haya descarga del núcleo completo y sea necesaria la operación de este sistema. Esta disponibilidad deberá mantenerse hasta que el calor residual decaiga lo suficiente como para que el sistema G41 con sus dos trenes tenga capacidad de enfriamiento.

Se consideran aceptables, asimismo las restricciones operativas propuestas con los comentarios señalados y que se recogen en punto 4.2 siguiente.

### 4.2. Requerimientos del CSN: SÍ

Modificar la propuesta de revisión del EFS para sustituir aquellos párrafos en los que se indica que solo hay que considerar fallo simple activo del sistema de extracción de calor residual (RHR) en el caso de realizar descarga del núcleo completo en todas las recargas. Estos párrafos deberán modificarse para señalar que se deberá considerar fallo simple activo del RHR siempre que haya descarga del núcleo completo y sea necesaria la operación de este sistema. Esta disponibilidad deberá mantenerse hasta que el calor residual decaiga lo suficiente como para que el sistema G41 con sus dos trenes tenga capacidad de enfriamiento.

Modificación de la propuesta de cambios al Manual de Requisitos de Operación en lo que se refiere a la restricción operativa incluida mediante el nuevo RO 6.3.9.10, la cual deberá ser revisada para introducir las siguientes precisiones y aclaraciones:

- En la NOTA del RO 6.3.9.10.1 deberá sustituirse la expresión "... hasta que se exceda..." por "... mientras que no se exceda...", de modo que el párrafo quede como sigue: *"Para descargas del núcleo completo, se podrá emplear el sistema de enfriamiento G41 (Sistema de purificación y enfriamiento de la piscina de combustible) mientras que no se exceda el máximo número de elementos descargados según Figura 6.3.9.10.1-1"*
- Deberá añadirse un párrafo en esta **NOTA** que indique que, en las descargas del núcleo completo, el otro lazo del E12 deberá permanecer disponible siempre que sea necesaria la operación de este sistema. Esta disponibilidad debe mantenerse hasta que el calor residual decaiga lo suficiente como para que el sistema G41, con sus dos trenes, tenga capacidad de enfriamiento.
- En el Requisito de prueba 6.3.9.10.1 deberá modificarse la frecuencia propuesta: deberá sustituirse "...después cada 12 horas." por "...en todo momento mientras dure la descarga de elementos combustibles." de modo que el párrafo quede como sigue: *"Frecuencia: Antes del inicio del movimiento de combustible a las piscinas Y en todo momento mientras dure la descarga de elementos combustibles"*.

Adicionalmente, y tal y como se requirió en el reracking de la piscina oeste (PACO), CNC deberá realizar medidas de temperatura del agua en diversas zonas de la piscina y a distintas alturas, con el fin de comprobar que existe convección natural y que no se producen estratificaciones una vez que los nuevos bastidores estén ocupados con combustible.

**4.3. Recomendaciones del CSN: NO**

**4.4. Compromisos del Titular: NO**

**4.5. Hallazgos: NO**

**ANEXO:**

- Escrito: CNCOF/MITC/09/07.