

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

### SOLICITUD DE APROBACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE CAMBIO PME-4-19/02 A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO Y OCES-3345-00-01 AL ESTUDIO FINAL DE SEGURIDAD DE LA CENTRAL NUCLEAR TRILLO

#### MOTIVO DE LA REVISIÓN:

Esta revisión de la PDT se realiza para incluir el acuerdo del Pleno, adoptado en su reunión del 27 de mayo de 2020, por el que se incluyen las acciones requeridas al titular como condiciones de la apreciación favorable.

#### 1. IDENTIFICACIÓN

**1.1 Solicitante:** Centrales Nucleares Almaraz-Trillo A.I.E. (CNAT).

#### 1.2 Asunto

Solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-4-19/02 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) y OCES-3345-00-01 al Estudio Final de Seguridad (ES) de la Central Nuclear de Trillo.

#### 1.3 Documentos aportados por el Solicitante

Con fecha 11 de septiembre de 2019, nº registro de entrada 44150, procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) petición de informe preceptivo sobre la solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-4-19/02 a las ETF y OCES-3345-00-01 al ES de la Central Nuclear Trillo.

Con la solicitud se adjuntan los siguientes documentos:

- 4-MDR-03345-00: Modificación de diseño "VE/Recopilar en un único documento la colección de documentos que conforman las bases de diseño del sistema".
- 4-EVD-03345-00: Evaluación del diseño.
- ES-T-SL-16/013 rev. 1: Evaluación de seguridad 4-MDR-03345-00 "VE/Recopilar en un único documento la colección de documentos que conforman las bases de diseño del sistema".
- AS-T-SL-16/001 rev. 1: Análisis de Seguridad 4-MDR-03345-00 y alteración 4-MDI-03345-00/M01.

## 1.4 Documentos Oficiales

Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

Estudio Final de Seguridad.

## 2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

### 2.1. Antecedentes

En febrero de 1993 CN Trillo detectaron problemas de diseño en el sistema de agua de refrigeración esencial (VE) relacionados con los caudales suministrados por las bombas. Este hecho motivó un conjunto de actividades que concluyeron en 1999 mediante el rediseño completo del sistema.

Durante la inspección multidisciplinar del plan base de inspección del CSN sobre verificación de Bases de Diseño llevada a cabo en 2010 se identificaron cuatro aspectos a considerar por el titular:

- 1) La superación de la temperatura ambiente mínima de diseño del VE.
- 2) La necesidad de considerar las pérdidas de inventario del VE por evaporación en la superficie de la piscina, arrastre en las torres y en la piscina y fugas a través del recubrimiento de la piscina.
- 3) La necesidad de recalcular las cargas térmicas del VE bajo condiciones ambientales mínimas.
- 4) La necesidad de unificar y conciliar la información contenida en los diversos documentos emitidos en el rediseño del sistema VE que componen el DTR-41.21 "Documentos de requisitos básicos de diseño del VE alcance AEOS, REDECA, REDISEÑO" en un único documento.

Como resultado de todas estas consideraciones, el 8 de noviembre de 2016 se recibió en el CSN petición de informe preceptivo (carta ATT-MIE-008691) procedente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (Minetad), sobre la solicitud de aprobación de las propuestas de cambio de ES (OCES-3345-00) y de las ETF (PME-4-16/10), por la que se incorporaban a dichos documentos los cambios derivados de la modificación de diseño 4-MDR-03345-00.

Mientras la evaluación del CSN estaba en curso, el titular identificó algunos aspectos que no habían sido considerados adecuadamente en su solicitud, en relación con el punto de tarado de disparo automático de los ventiladores de las torres y, tras informar al CSN, decidió anular la misma. Con fecha 7 de febrero de 2019 (nº de registro 40526), remitió al

CSN carta de ATT-CSN-012026 "CN Trillo. Anulación de la solicitud de aprobación de la modificación del ES, OCES 3345 y de la PME-4-16/10" por la que informaba del envío al Ministerio del escrito ATT-MIE-009784 solicitando la anulación de la solicitud del asunto e informando de su previsión de envío de la nueva solicitud revisada en el mes de julio de 2019.

Con fecha 22 de febrero de 2019 el titular abrió una condición anómala (CA) sobre el sistema VE en relación con la temperatura mínima del agua de las balsas y su posible impacto sobre la temperatura de entrada a las torres de refrigeración. El objetivo de esta CA es analizar la operabilidad del sistema en condiciones de muy baja temperatura con los ventiladores de las torres de refrigeración en funcionamiento (temperatura exterior de -11 °C y temperatura de entrada a las torres inferior a 18,5 °C), estableciendo medidas compensatorias cuyo objetivo es el disparo en manual de los ventiladores, anticipándose a las acciones de disparo automático que en esas condiciones podrían no ser efectivas. Es de reseñar que los ventiladores de las torres se desconectan en octubre y se reconectan en abril, salvo necesidades operativas puntuales. Esta CA se cerrará con la implantación de la modificación de diseño objeto de la presente propuesta de dictamen.

Finalmente, en septiembre de 2019, CNAT presentó la solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-4-19/02 a las ETF y OCES-3345-00-01 rev.1 al ES asociadas a la modificación de diseño 4-MDR-03345-00 "VE/ Recopilar en un único documento la colección de documentos que conforman las bases de diseño del sistema" y a la alteración de diseño 4-MDI-03345-00/M01 "VE/ Modificación de ajustes de desconexión ventiladores de las torres de refrigeración y apertura válvulas de baipás". Dicha solicitud es objeto de la presente Propuesta de Dictamen Técnico (PDT).

## **2.2. Motivo de la solicitud**

Las propuestas de modificación de las ETF y el ES, objeto de la solicitud, tienen como finalidad incorporar los cambios derivados de la revisión de los cálculos soporte de las bases de diseño del sistema de agua de refrigeración esencial (VE), para los que se han empleado métodos de evaluación diferentes a los descritos en el ES de CN Trillo.

De acuerdo con la Instrucción IS-21 del Consejo, sobre modificaciones de diseño en centrales nucleares, dichos cambios requieren autorización de la Administración.

## **2.3. Descripción de la solicitud**

La modificación de diseño 4-MDR-03345-00, incluyendo su alteración de diseño 4-MDI-03345-00/M01, consiste en una modificación documental, la que se refiere al nuevo documento base de diseño y otros documentos de proyecto, y en una modificación en planta, que consiste en los siguientes cambios en valores límite (VL), que afectan a las ETF y al ES:

Cambios en valores límite (VL):

- Alarma de temperatura mínima de las balsas del VE, vigilada por los instrumentos VE07T001/002/3/4.
- Apertura del baipás de torres por mando convencional por baja temperatura en balsas dada por los mismos instrumentos anteriores.
- Desconexión de ventiladores por mando autárquico por baja temperatura de retorno a torres dada por VE15-45 T951/952/953.
- Formación de las señales YZ96/97 de conexión/desconexión de ventiladores por señal de temperatura de retorno a torres dada por los instrumentos VE15-45 T051/52/53.

El valor de temperatura ambiental mínima de diseño pasa a ser  $-11^{\circ}\text{C}$  (en lugar del valor actual  $-10,26^{\circ}\text{C}$ ) para contemplar el histórico de datos meteorológicos desde enero de 1976 a diciembre de 2015. Asociada a esta nueva temperatura ambiental mínima se define una nueva temperatura mínima de balsas ZU.2 y ZU.3 de  $10,6^{\circ}\text{C}$ , en lugar de los actuales  $10^{\circ}\text{C}$ .

Cambios a las ETF:

Los cambios a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) afectan a la especificación 4.7.2 "Sistema de agua de refrigeración esencial", en los siguientes aspectos:

- Se modifica la temperatura mínima requerida para el agua de las balsas del sistema de 10 a  $10,6^{\circ}\text{C}$ . Esto afecta a CLO, RV y Bases.
- Se modifica el valor límite de temperatura de retorno a torres para desconexión autárquica de ventiladores, de  $19^{\circ}\text{C}$  a  $20,8^{\circ}\text{C}$ . Esto afecta a CLO, RV y Bases.
- En los RV y Bases debe incluirse la alarma VE07 U202 xU01, tanto en su parte lógica como su parte analógica, ya que da aviso de temperatura en balsas inferior a  $10,6^{\circ}\text{C}$ ; asociada a la aparición de la alarma, se va a incluir una instrucción en el Manual de Operación 2/3/4 de parada con corriente de emergencia.

También está afectada la especificación 4.2.1 "Sistema de Protección del Reactor (SPR)" en los siguientes aspectos:

- En la tabla 4.2.1.1-1 de canales de iniciación del SPR se modifican los valores límite (VL) y tolerancias correspondientes a los canales de temperatura de retorno a torres del VE, de  $18^{\circ}\text{C}$  a  $19,8^{\circ}\text{C}$  los VL, y de  $-1,4^{\circ}\text{C}$  a  $\pm 1,3^{\circ}\text{C}$  las tolerancias. Esto también afecta a RV y Bases.

### Cambios al ES:

Los cambios al Estudio Final de Seguridad (ES) afectan a las siguientes secciones:

- Sección 1.4.0: se modifican los documentos de referencia.
- Sección 4.4.15 (sistema VE):
  - Se modifica la temperatura mínima de diseño del agua de las balsas del sistema VE (de 10 a 10,6 °C).
  - Se modifica el volumen requerido por balsa para garantizar la operación del sistema en accidente durante 30 días sin necesidad de reposición externa (de 42.000 m<sup>3</sup> a 41.499 m<sup>3</sup>).
  - Se modifica de 10°C a 10,6°C la alarma por muy baja temperatura del agua de las piscinas de servicios esenciales, medida con VE07-T001/002/003/004.
  - Se modifican los VL (valores límite) de disparo autárquico (de 19 a 20,8 °C) y por SPR (de 18 a 19,8 °C) de los ventiladores de las torres del sistema por baja temperatura de retorno medida en VE15-45 T951/952/953.
  - Se modifica el VL de apertura del baipás a través de mando convencional (de 14 a 15 °C) por baja temperatura en balsas medida por VE07-T001/002/003/004.
  - Se realizan distintas correcciones documentales.
- Sección 4.7.9 del SPR:
  - Se modifica el VL de temperatura de retorno a torres del VE (de 18 a 19,8 °C), medida por los instrumentos VE15-45 T051/52/53, que conforman las señales YZ96/97 de arranque / paro de ventiladores. Afecta tanto al texto y tablas de la sección como a la figura 4.7.9-11.

## **3. EVALUACIÓN**

### **3.1 Informes de evaluación**

CSN/NET/CITI/TRI/2003/387 Evaluación de cambio de la temperatura ambiental mínima de diseño del sistema de agua de refrigeración de servicios esenciales (VE) de CN Trillo.

CSN/IEV/INSI/TRI/2001/924 Evaluación de la PME 4-19/02 que afecta a ETF 4.2.1 Sistema de protección del reactor (SPR) y 4.7.2 Sistema de agua de refrigeración esencial (VE) y de la OCES-3345-00-01 que afecta al ES.

CSN/IEV/INSI/TRI/1806/886 “CN Trillo. Evaluación de la solicitud relativa a la propuesta de modificación del estudio de seguridad (EFS) OCES-3345-00 y de las especificaciones de funcionamiento PME-4-16/10, que afecta a la ETF 4.7.2 Temperatura piscinas VE y a sus bases”, fecha 11/12/2018. 2.

### **3.2 Normativa y documentación de referencia**

Los criterios de aceptación utilizados en la evaluación son los contenidos en la siguiente normativa y documentación de referencia:

- Instrucción del CSN IS-21 sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño de centrales nucleares.
- Instrucción del CSN IS-27 sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.
- Instrucción del CSN IS-32 sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de centrales nucleares.
- Instrucción del CSN IS-37 sobre análisis de accidentes base de diseño en centrales nucleares.
- KTA 3301, “Residual Heat Removal Systems for Light Water Reactors” (11/1984).
- NRC Regulatory Guide 1.27, “Ultimate Heat Sink for Nuclear Power Plants”.

### **3.3 Resumen de la evaluación**

La evaluación de la solicitud ha sido realizada por las áreas CITI e INSI.

#### **3.3.1. Evaluación realizada por el área CITI**

El área CITI ha revisado el cambio propuesto por CN Trillo en la temperatura ambiental mínima de diseño del sistema de agua de refrigeración de servicios esenciales (VE), incluida en la modificación de diseño 4-MDR-3345-00.

La evaluación ha comprobado en la propuesta del titular que el análisis de seguridad (AS-T-SL-16/001, Rev. 1) sigue basando el establecimiento de la nueva temperatura ambiente mínima de diseño en el análisis efectuado por el titular del registro histórico contenido en el documento SC-15/052, “C.N. Trillo. Informe de temperaturas mínimas 1976 a 2015 y de series de temperaturas bajas 1993 a 2015”, así como en las conclusiones de dicho informe.

Ese documento SC-15/052 ya fue evaluado por el área CITI dentro del alcance de la NET de referencia CSN/NET/CITI/TRI/1709/362, que tuvo como objeto la evaluación del cambio de

la temperatura ambiental mínima de diseño del sistema VE, dentro del marco de la propuesta de modificaciones PME-4-16/10 y OCES-3345-00.

Dado que la nueva propuesta del titular mantiene la misma nueva temperatura ambiente mínima de diseño (-11°C), ya considerada aceptable en la NET/CITI/TRI/1709/362, y que su justificación se sigue basando en el mismo documento SC-15/052 (también evaluado en la mencionada NET), el área CITI determina que siguen siendo válidas las conclusiones de la NET/CITI/TRI/1709/362, en concreto se considera aceptable el valor propuesto por el titular de -11°C para la temperatura ambiental mínima de diseño del sistema VE.

### 3.3.2. Evaluación realizada por el área INSI

El alcance de la evaluación realizada por área INSI es el siguiente:

#### **Modificación de diseño 4-MDR-03345-00 y las propuestas de cambio de cambio de ES (OCES-3345-00) y de las ETF (PME-4-16/10):**

En cuanto a las modificaciones introducidas en los métodos de evaluación descritos en el ES, ha evaluado los siguientes aspectos:

- Nueva temperatura mínima en las piscinas del VE.
- Cálculo del transitorio de temperatura en piscinas y torres en caso de LOOP:
  - Reducción de las cargas térmicas y aumento de las pérdidas del sistema.
  - Curva de temperatura con ventiladores desconectados.
  - Robustez del análisis a temperaturas inferiores a -11°C.
  - Evolución de la temperatura en el transitorio envolvente.
- Nuevo cálculo del volumen disponible en las piscinas del VE.

El área INSI concluye que la solicitud es aceptable, no obstante, en relación con las precauciones que permiten garantizar el correcto funcionamiento del VE en caso de frío extremo, considera que CN Trillo debe realizar las siguientes acciones:

- 1) Respecto a la incertidumbre de la instrumentación de temperatura de las piscinas, en el plazo máximo de cuatro meses a partir de la aprobación de la solicitud, deberán implantarse las siguientes modificaciones:
  - a) La alarma de baja temperatura en piscinas del VE (actualmente tarada en +10,6 °C) debe ser anticipatoria y garantizar totalmente su actuación antes de que la temperatura real sea inferior al valor a vigilar. Para ello, se considera suficiente con

que el valor de tarado de la alarma se fije en un valor que contemple el máximo valor de incertidumbre. Por tanto, y considerando el máximo valor de incertidumbre de medida entre los indicados por el titular que corresponde a 0,796°C, la alarma deberá fijarse en un valor  $\geq 11,396$  °C.

- b) En el procedimiento de vigilancia que da cumplimiento al RV 4.7.2.8, con el que se verifica cada 24 horas que la temperatura de la piscina es inferior al valor de la CLO, se deberá tener en cuenta la incertidumbre de la instrumentación que se usa para verificarla. Actualmente el PV vigila el valor exacto requerido en la ETF sin considerar la incertidumbre. Se debe añadir el valor de incertidumbre de 0,931 °C, indicado por el titular, al valor de temperatura vigilado en el PV, y, por tanto, establecer un valor  $\geq 11,53$  °C como criterio de aceptación del PV.
- 2) Deberán implantarse, en un plazo máximo de cuatro meses tras la aprobación de la solicitud, las siguientes mejoras en procedimientos, para ampliar el intervalo de tiempo disponible para ir a parada:
- a) En una parada normal el ritmo de enfriamiento máximo permitido es de 50 K/h. Por tanto, la parada en 4 horas es posible, aunque se considera necesario que el titular incluya alguna precaución o advertencia en el procedimiento de parada, en caso de parada con condiciones extremas de bajas temperaturas en el exterior, en el sentido de vincular el ritmo de parada con la evolución de las temperaturas del VE, con el objetivo de evitar congelaciones en las torres.
  - b) Implantar las modificaciones al Manual de Operación propuestas por el titular en el análisis de seguridad AS-T-SL-16/001, encaminadas a implementar prácticas operativas que aumenten el margen de tiempo disponible hasta alcanzar la temperatura mínima de riesgo.
  - c) Implantar las modificaciones al Manual de Operación previstas por el titular, encaminadas a garantizar que se adoptan acciones manuales para desconexión de los ventiladores y apertura del baipás anticipatorias a las señales automáticas por baja temperatura en las piscinas del VE.
- 3) Corregir, en la próxima revisión sistemática del ES, la inconsistencia entre el valor obtenido en cálculo de la capacidad de las piscinas para el nivel mínimo requerido en las ETF (4,5m) y el valor recogido en el ES. El titular ha generado la acción correctora CO-TR-18/168.

#### **3.4 Deficiencias de evaluación: Sí**

En el CSN/IEV/INSI/TRI/2001/924 se identifican algunos aspectos que constituyen una deficiencia de evaluación según la revisión 2 del PG.IV.08:

- Como se ha indicado en el apartado de antecedentes, la solicitud del titular procede de una solicitud anterior que CNAT tuvo que anular, tras detectar, el propio titular, que faltaban aspectos importantes en la documentación presentada.
- El titular ha enviado el informe ARV-ATT-013311, que anexa el documento D02-ARV-01-133-309 rev.A "VE-Evaluation of cooling towers' performance" que, tras preguntas del CSN, ha debido revisar al encontrar errores.

Adicionalmente, siguiendo los criterios incluidos en el borrador de la revisión 3 del PG.IV.08, esta deficiencia se clasificaría como relevante, dado que de no haber sido detectada, podría haber afectado a la seguridad de la instalación.

### 3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: No

## 4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Como resultado de la evaluación realizada, se propone informar favorablemente las solicitudes de cambio PME-4-19/02 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento y OCES-3345-00-01 al Estudio Final de Seguridad de la Central Nuclear de Trillo, debiendo el titular realizar las siguientes acciones:

- 1) Respecto a la incertidumbre de la instrumentación de temperatura de las piscinas en el plazo máximo de cuatro meses, a partir de la aprobación de la solicitud:
  - a) Fijar el valor de la alarma de baja temperatura en piscinas del VE (actualmente tarada en +10,6 °C) en un valor que contemple el máximo valor de incertidumbre con el fin de que sea anticipatoria y se garantice su actuación antes de que la temperatura real sea inferior al valor a vigilar. . Considerando el máximo valor de incertidumbre de medida entre los indicados por el titular que corresponde a 0,796°C, la alarma deberá fijarse en un valor  $\geq 11,396$  °C.
  - b) Tener en cuenta la incertidumbre de la instrumentación en el procedimiento de vigilancia para cumplimiento del RV 4.7.2.8, con el que se verifica cada 24 horas que la temperatura de la piscina es inferior al valor de la CLO. considerando el máximo valor de incertidumbre de la medida 0,931 °C, indicado por el titular, el valor de temperatura vigilado en el PV debe establecerse en  $\geq 11,53$  °C, como criterio de aceptación.
- 2) En un plazo máximo de cuatro meses tras la aprobación de la solicitud, implantar las siguientes mejoras en procedimientos, con el fin de ampliar el intervalo de tiempo disponible para ir a parada:
  - a) Incluir alguna precaución o advertencia en el procedimiento de parada, en caso de parada con condiciones extremas de bajas temperaturas en el exterior, en el

sentido de vincular el ritmo de parada con la evolución de las temperaturas del VE, con el objetivo de evitar congelaciones en las torres.

- b) Implantar las modificaciones al Manual de Operación propuestas por el titular en el análisis de seguridad AS-T-SL-16/001, encaminadas a implementar prácticas operativas que aumenten el margen de tiempo hasta alcanzar la temperatura mínima de riesgo.
  - c) Implantar las modificaciones al Manual de Operación previstas por el titular, encaminadas a garantizar que se adoptan acciones manuales para desconexión de los ventiladores y apertura del baipás anticipatorias a las señales automáticas por baja temperatura en las piscinas del VE.
- 3) Corregir, en la próxima revisión sistemática del ES, la inconsistencia entre el valor obtenido en el cálculo de la capacidad de las piscinas para el nivel mínimo requerido en las ETF (4,5m) y el valor recogido en el ES.

**4.1. Aceptación de lo solicitado: Sí**

**4.2. Requerimientos del CSN: Sí**, los indicados en el apartado 4 CONCLUSIONES Y ACCIONES.

**4.3. Compromisos del Titular: No**

**4.4. Recomendaciones del CSN: No**