

ACTA DE INSPECCIÓN

_____, y _____, funcionario(s) del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditados como inspectores,

CERTIFICAN:

Que los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2024 de forma presencial en las instalaciones del titular, y el día 3 de octubre de 2024, de forma telemática, han realizado una inspección a la central nuclear de Trillo (en adelante CNT), ubicada en el término municipal de Trillo, en la provincia de Guadalajara, que dispone de Autorización de Explotación otorgada por Orden IET/2101/2014, de 3 de noviembre, por la que se concede la renovación de la autorización de explotación de la Central Nuclear Trillo.

La Inspección del CSN fue recibida por los representantes de la instalación, e igualmente participaron en el desarrollo de la misma las personas que se relacionan en el anexo I de esta acta de Inspección.

El anexo I contiene datos personales protegidos por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y, en consecuencia, este anexo no formará parte del acta pública de este expediente de inspección que se elaborará para dar debido cumplimiento a las obligaciones del CSN en materia de transparencia y publicidad activa de sus actuaciones (artículo 15.2 RD 1440/2010).

La inspección, que previamente había sido comunicada y que figura como anexo II a esta acta de inspección, tenía por objeto la comprobación del funcionamiento del sumidero final de calor (UHS) y de los cambiadores de calor, inspección que está dentro del Plan Base de Inspecciones del CSN, de acuerdo con el procedimiento de inspección del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC) de referencia PT.IV.206 Rev. 1.

Los representantes de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección de que el acta que se levante, así como los comentarios recogidos en la tramitación de la misma, tendrán la consideración de documentos públicos y podrán ser publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica. Lo que se indicó a los efectos de que el titular expresase qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

Se declaró expresamente que las partes renunciaban a la grabación de imágenes y sonido de las actuaciones, cualquiera que sea la finalidad de la grabación, teniendo en cuenta que el incumplimiento podrá dar lugar a la aplicación del régimen sancionador de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Realizadas las advertencias formales anteriores y de la información a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

1. ASPECTOS PENDIENTES DE LA ÚLTIMA INSPECCIÓN (CSN/AIN/TRI/22/1028, SEPTIEMBRE 2022).**1.1. Hallazgo N°1: No apertura de NC ante tendencia adversa por incremento de los factores de ensuciamiento en la prueba de los cambiadores CE-T-GI-8118 sobre GY11B221 y GY12B221, de febrero de 2022.**

En relación con este hallazgo, el titular abrió la entrada PAC de No Conformidad NC-TR-23/3765, que tiene asociada las siguientes acciones:

- ES-TR-23/432 (estado: CERRADA), para “Realizar un análisis del hallazgo”, que incluya antecedentes, causas del hallazgo, acciones para atajar el hallazgo y evitar repetitividad, y analizar la repetitividad y recurrencia.

Según la resolución, la causa principal está asociada a la calidad de procedimientos, y que los resultados de la prueba del 09/02/2022 deberían haberse reevaluados en el contexto del deslizamiento de la limpieza de los cambiadores, no disponiendo de un documento que evalúe la comparación entre pruebas sucesivas. Si bien, la situación estaba analizada en el entorno de la CA-TR-20/051 (en la que, por un valor de FEE de $8,97 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$, superior al de diseño $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$, se realizaron cálculos, recogidos en 18FM2011/7, para demostrar que los cambiadores GYxxB221 pueden mantener su función de seguridad hasta alcanzar un valor de FEE de $22 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$).

Además, según la resolución, se edita el informe IA-TR-23/082 (de autoevaluación), y se emiten las acciones AC-TR-23/245, AC-TR-23/246 y ES-TR-23/448, además de la ya existente ES-TR-23/160, para solucionarlo (ver a continuación).

- AC-TR-23/245 (estado: CERRADA), con la que se ha emitido la revisión 9 del procedimiento CT-T-GI-8118 para incluir la referencia CI-TR-010006 (ritmo de ensuciamiento máximo calculado) y los criterios para el seguimiento de los cambiadores del GY.

La referencia CI-TR-010006 (que da también respuesta a la acción AI-TR-22/180) indica que *“el máximo crecimiento a 30 días más un margen de seguridad para garantizar que se mantenga el FEE durante el tiempo de misión del sistema es de $1,2 \text{ E-4 m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$, quedando por tanto el límite para el cumplimiento de la función de seguridad en $20,8 \text{ E-4 m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ para los cambiadores del sistema de agua de refrigeración de aire de carga. La estimación realizada toma como hipótesis un ensuciamiento lento y progresivo, correspondiente al comportamiento de ensuciamiento lineal esperado del cambiador en base a la experiencia demostrada de C. N. Trillo.”*

El Anexo de la CI-TR-010006 recoge el histórico de valores de FEE obtenidos en pruebas para todos los cambiadores GYxxB220 y GYxxB221, desde 1994-1995 (según cambiador) hasta 2021-2022 (según cambiador). Con dichos valores, determina el incremento del FEE ponderado a 30 días (ΔFEE), teniendo en cuenta los resultados del FEE entre dos pruebas sucesivas, y los días entre pruebas. El valor histórico máximo obtenido es de $1,00 \text{ E-4}$, que tras aplicar un margen de seguridad del 20%, resulta en el valor de $1,2 \text{ E-4 m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ recogido en CI-TR-010006.

El titular señaló que no ha descartado ningún resultado de pruebas de FEE en el análisis histórico (excepto el evento de 2018, de avenida de tuberculaciones, ver acción AI-TR-22/180). En cualquier caso, el titular indicó que no dispone de un valor de ΔFEE relacionado con este evento, ya que no fue puesto de manifiesto durante una prueba de rendimiento de cambiadores (FEE), si no por una disminución brusca del caudal en los cambiadores.

La inspección ha observado que:

- La Rev.9 del CE-T-GI-8118 incluye en el formato CE-T-GI-8118a “Se observa tendencia adversa en el resultado del FEE de algún enfriador SI NO”. Sin embargo, el procedimiento no define o explica qué debe entenderse por “tendencia adversa”.
 - El titular señala que ha abierto la acción AI-TR-24/414, para introducir en el procedimiento CE-T-GI-8118 la definición de tendencia adversa.

Tampoco incluye un criterio para revisión del valor máximo observado de ritmo de ensuciamiento de $1,00E-4$, indicado en el apartado 5.4 del procedimiento.

- El titular indica que ha abierto la acción AI-TR-24/415, para revisar el procedimiento CE-T-GI-8118 para incluir el valor de ritmo máximo de ensuciamiento (el valor de $1E-04$ /mes que aparece no incluye el margen de +20% que contiene el valor evaluado en CI-TR-010006).
- Para el ritmo de ensuciamiento máximo estimado, el titular señala que tiene planteado una revisión anual para analizar su validez, teniendo en cuenta los resultados de las pruebas obtenidas en el último año y el margen de seguridad utilizado actualmente. Sin embargo, el titular indica que dicha actividad no está recogida documentalmente ni se ha emitido acción alguna al respecto.

Por otro lado, el titular indicó que tiene abierta las acciones ES-TR-22/758 y ES-TR-23/160 para realizar un análisis más realista del ritmo de ensuciamiento (para mayor detalle, ver dichas acciones).

- El criterio de aceptación de la prueba no ha sido revisado con el ritmo de ensuciamiento máximo determinado para 30 días ($1,2x10^{-4}$).

El titular indicó que no es necesario, pues el valor usado actualmente como criterio de aceptación es el valor de diseño del factor de ensuciamiento del cambiador ($8,94x10^{-4} \text{ m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$), y que en caso de encontrar en la prueba un valor que lo superase, emprenderían las acciones descritas en el procedimiento CE-T-GI-8118 (apartado 5.4), y que, además, los resultados recogidos en CI-TR-010006 ($1,2x10^{-4}$ máximo ritmo de ensuciamiento) y EA-ATT-021258 (valor máximo de FEE, $22x10^{-4}$, con el que cumplir con la función de seguridad de los cambiadores GYxB221) muestran que disponen de un amplio margen hasta que el cambiador no pudiera realizar su función de seguridad.

En cualquier caso, el titular remarcó que, a fecha de la inspección el valor del criterio de aceptación utilizado seguía siendo de $8,94x10^{-4} \text{ m}^2\text{ } ^\circ\text{C/W}$ y, en caso de encontrar valores cercanos al criterio de aceptación, el titular indicó que el valor de ΔFEE a 30 días de $1,2x10^{-4}$ lo había definido en el marco del informe EA-ATT-021258, por el que establece un valor máximo de FEE de $22x10^{-4}$. En caso contrario, la definición del ΔFEE no sería operativa, ya que, de los valores históricos obtenidos para el FEE, se requeriría realizar una prueba del cambiador cada poco tiempo, ya que la extrapolación a varios meses del valor de ΔFEE podría implicar superar el criterio establecido.

- AC-TR-23/246 (estado: CERRADA), con la que se ha revisado la gama T8118 para incluir la precaución “En el caso de un deslizamiento del mantenimiento online que implique que la prueba realizada no puede considerarse como Previa de 2 meses a la limpieza planificada y que por tanto implique una nueva planificación de prueba previa a la limpieza de los cambiadores, documentar un análisis de la evolución de los resultados desde la última prueba planificada hasta la prueba previa que se haya considerado que no da validez para ser prueba

previa, con objeto de garantizar el correcto funcionamiento de los cambiadores o si por el contrario debe activarse una evaluación adicional en base a los datos obtenidos”.

El titular indica que este aspecto ha sido tenido en cuenta en el caso de la redundancia 3, en 2024, en el deslizamiento de la limpieza programada de marzo 2024 a septiembre 2024, estando documentado en el comunicado interno de referencia CI-IE-001530, de 15 de julio de 2024.

La valoración recogida en CI-IE-001530 considera el ritmo de ensuciamiento teniendo en cuenta los resultados de FEE de las dos últimas pruebas disponibles (de 24/01/2024, realizada 1 mes antes del mantenimiento inicialmente previsto, y de 06/09/2023), y proyectando dicho resultado hasta la fecha prevista de septiembre (24/09/2024). Dicha proyección estima un valor de FEE inferior al de diseño de los cambiadores GY31/32B221/B220.

En cualquier caso, el titular indicó que, con motivo de la RPS, este margen previo de 2 meses se va a reducir a las 4 semanas previas.

- ES-TR-23/448 (estado: “CERRADA”), para *“Reforzar entre el personal responsable de pruebas la necesidad de reevaluar las pruebas asociadas a los cambiadores diésel de salvaguardias ante un posible deslizamiento de su revisión online.”*. Según su resolución *“se ha mantenido una reunión interna con el personal afectado, en el que se ha analizado el comunicado CI-IE-001530. Así mismo, en dicha reunión se ha reforzado la necesidad de emitir, cada vez que se produzca un deslizamiento en la planificación de revisiones on-line que afecten a los cambiadores diésel de salvaguardias, un comunicado similar al CI-IE-001530. Se documenta dicha reunión con el CI-IE-001542”*.

La inspección ha observado que, respecto a las acciones AC-TR-23/246 y ES-TR-23/448:

- Por la fecha del comunicado CI-IE-001530 (15 de julio de 2024), en la valoración del deslizamiento el titular no habría tenido en cuenta inicialmente el ritmo de ensuciamiento del cambiador en la reprogramación del mantenimiento de marzo de 2024 a septiembre de 2024. Este aspecto podrá ser aclarado por el titular en los comentarios al Acta.
- El refuerzo al personal indicado en la acción ES-TR-23/448, habría sido realizada a posteriori de la realización del CI-IE-001530, y, por tanto, más tarde aún del momento de toma de decisiones del deslizamiento en el mantenimiento. Este aspecto podrá ser aclarado por el titular en los comentarios al Acta.

Adicionalmente, tras la inspección anterior, el titular emitió las siguientes acciones PAC, relacionadas con aspectos antes citados:

- ES-TR-22/758 (entrada PAC PM-TR-22/264, estado: “V.B. SEC. EJECUTORA”, para la obtención de valores de referencia basados en datos obtenidos en un intervalo de tiempo suficientemente largo (8-10 años) para proporcionar un promedio representativo de los altos niveles de variabilidad del FEE en las pruebas.

A fecha de inspección, el titular indicó que tiene planificado su cierre para 15/10/2024, y que con esta acción quiere realizar un análisis más realista del ritmo de ensuciamiento, buscando identificar resultados anómalos, o que no sean representativos, según la valoración individual que haga de cada uno de ellos.

La inspección indicó que, en dicha revisión, el posible “descarte” de resultados considerados “anómalos” debe estar justificada, teniendo en cuenta que el FEE recoge también la problemática de las tuberculaciones, u otras, en el momento de hacer la prueba, y que

deberían tenerse en cuenta otros aspectos del comportamiento del cambiador, que el titular conoce, tales como la caída de presión y los caudales.

El cierre de esta acción está relacionado con la acción ES-TR-23/160 (ver más adelante).

- AI-TR-22/182 (entrada PAC PL-TR-22/060, estado “CERRADA”), para *“revisar la coherencia de los datos obtenidos en el evento de ensuciamiento de cambiadores del GY en 2020, valorando junto con IG el impacto en el deltaFEE y la necesidad de modificar el cálculo de ritmo de ensuciamiento.”*

Según su resolución, en base a la comunicación CI-E-001454, el crecimiento máximo observado en todas las redundancias, hasta 02/03/2023, de $1,08E-4$ m²°C/W (en GY12B221, entre pruebas de 26/09/2022 y 18/11/2022), estaría por debajo de $1,2E-04$ m²°C/W ($1,00E-04$ + 20% margen seguridad), establecido en CI-TR-010006. Además, indica que *“Se ha confirmado con IG que con la información anterior no se considera necesario modificar el ritmo de FEE indicado en la CI-TR-010006”* (que abarcaba resultados hasta 2021-2022, según cambiador).

A este respecto, el titular indicó que el comportamiento del valor del FEE, “con forma de sierra”, puede afectar al ritmo máximo de ensuciamiento, pues un valor de “as-found” cercano a una prueba previa, puede provocar tener un ritmo de ensuciamiento elevado que realmente no está justificado tras analizar otros parámetros (tales como una inspección y limpieza de un cambiador). Por esa razón, no estimó necesario modificar el valor de $1,2E-4$ de CI-TR-010006.

Por otro lado, la resolución de la acción PAC señala que *“Sin embargo, se ha de tener en cuenta que a partir de la experiencia de los cambiadores y en base a las diferentes inspecciones verificando el estado de los mismos, se ha constatado que esa situación no es realista, siendo extremadamente conservadora puesto que el estado de ensuciamiento determinado en el análisis realizado no se corresponde con lo observado tras la apertura y limpieza del cambiador, por lo que se emite el estudio ES-TR-23/160 “Análisis del ritmo de ensuciamiento en cambiadores GY” para realizar un análisis más realista sobre la evolución del FEE en los cambiadores de calor.”*

Finalmente, otras acciones PAC relacionadas con el hallazgo:

- AI-TR-22/180 (entrada PAC PL-TR-22/060, estado CERRADA), para *“Documentar que para el ritmo de crecimiento mensual máximo de FEE se ha considerado un incremento de FEE lento y progresivo, obteniendo el mismo con el incremento histórico de FEE entre pruebas más un margen de seguridad (considerando el evento de 2018 un evento único no usado en este cálculo)”*. Esta acción estaría resuelta tras lo indicado en la acción AC-TR-23/245 (comunicación CI-TR-010006).
- ES-TR-23/160 (entrada PAC PL-TR-22/060, estado “V.B. SEC. EJECUTORA”), para *“Análisis del ritmo de ensuciamiento en cambiadores GY”*. El titular indicó que esta acción daría cierre al análisis indicado en las acciones ES-TR-22/758 y AI-TR-22/182, antes mencionadas, y que ha retrasado su cierre previsto para el 15/09/2024 al 15/10/2024 (al igual que para la acción ES-TR-22/758).

La inspección recuerda lo indicado en la acción ES-TR-22/758, sobre el análisis a realizar y las consideraciones a tener en cuenta en el mismo para el “descarte” de valores “anómalos”.

1.2. Hallazgo N°2: No seguimiento de procedimientos, e incongruencias entre procedimientos aplicados, en el trabajo correctivo de pintura del cambiador de calor TF10B001.

En relación con este hallazgo, el titular abrió la entrada PAC NC-TR-23/3757, que tiene asociada la acción siguiente:

- ES-TR-23/428 (estado CERRADA) para realizar un análisis del hallazgo y solventarlo. Según su resolución *“Se emite documento MC-23/004. Se determina como causa la aplicación de un procedimiento incorrecto/incompleto, realizando la tarea con la información de la ficha del producto. Se emite procedimiento CE-T-MM-0502”*.

Según informe MC-23/004 Rev.0, se emite el procedimiento CE-T-MM-0502 *“Procedimiento de pintura de cambiadores TF10/20/30/B001 en la zona de las cajas de agua”*, incluyendo: valores mínimos de espesores de película seca por capa, perfil de rugosidad requerido, ensayo de adherencia a realizar según ISO-4624. El procedimiento VT-0010 Rev.2 ha sido dado de baja.

Además, propone el *“Repaso del presente informe en cada intervención de pintura en los cambiadores de TF por parte del personal ejecutor”*.

El titular indicó que han aplicado este nuevo procedimiento al cambiador de calor TF30 en 2024.

La inspección ha observado que:

- El procedimiento P-01 rev.12 no habría sido modificado en su TABLA B3 – SISTEMAS DE PINTADO – NIVEL III, para actualizar los espesores a utilizar para el sigmashield 880.
- El procedimiento CE-T-MM-0502 indica en su apartado 5.4.2. “Perfil de rugosidad”, “El perfil requerido según la hoja del producto es de 40 – 75µm, aunque se pueden permitir perfiles de rugosidad mayores de 75µm con el adecuado espesor de revestimiento”. Sin embargo, el fabricante no proporciona información para rugosidades superiores.

A este respecto, el titular ha abierto las siguientes acciones en la entrada PAC PL-TR-24/053:

- AI-TR-24/410: para indicar claramente en el procedimiento P-01 los procedimientos específicos de aplicación de pintura existentes (CE-T-MM-0502 y CE-T-MM-1034), de modo que quede claro la aplicabilidad de estos últimos frente al primero.
- AI-TR-24/411: para limitar el perfil de rugosidad requerido a entre 40 – 75µm, de modo que el espesor de revestimiento sea el indicado por el fabricante en la ficha del producto.

1.3. Hallazgo N°3: Acciones inadecuadas en el seguimiento de la válvula de control de agua enfriada VE43S002.

En relación con este hallazgo, el titular abrió la entrada PAC NC-TR-23/3766, que tiene asociada las siguientes acciones:

- ES-TR-23/433 (estado: CERRADA) para realizar un análisis del hallazgo y solventarlo. Según su resolución, *“se emite la AC-TR-23/241 para que se refuerce en el proceso de formación de los turnos de operación el GE-31.01 de manera que se tenga claro la forma de clasificar las categorías de las diferentes no conformidades que se emitan.”* y *“se considera necesario analizar el tratamiento de este tipo de situaciones durante los mantenimientos online, por lo que se abre el Estudio ES-TR-23/442”*. Además, *“no se considera que el hallazgo sea repetitivo ni recurrente”*.

El titular indica que no ha realizado un análisis de causa raíz pues no es necesario al no identificar que haya habido un problema dado que no se produjo el incumplimiento de un procedimiento establecido. Si bien, el titular identifica oportunidades de mejora.

La inspección indicó que el informe del titular no entra a valorar si se debió hacer un seguimiento de la válvula desde su perturbación hasta su reparación final.

- AC-TR-23/241 (estado CERRADA), para impartir sesiones formativas a los turnos de operación para reforzar el sistema de gestión de acciones SEA y la clasificación de las NC.

El titular indicó que solo en el caso de las No Conformidades (NC) de categoría A, B y C, hay análisis de “repetitividad”, y que en el caso de NC categoría D solo hay análisis de tendencia, siendo dicho análisis responsabilidad del generador de la NC categoría D. De dicho análisis de tendencia, las NC categorías D podrían escalar a una NC categoría C. El análisis del titular no valora si la clasificación de las No Conformidades de la válvula debería haberse escalado de D a C.

ES-TR-23/442 (estado CERRADA), para *“Analizar el tratamiento, desde el punto de vista de Regla de Mantenimiento, referente a la validación de mantenimientos correctivos con mantenimientos preventivos previstos durante los mantenimientos online.”*. Según la resolución *“Para aquellos casos que se difiera el mantenimiento online de equipos dentro del alcance de Regla de Mantenimiento, se realizará una valoración de los trabajos correctivos pendientes teniendo en cuenta la situación del tramo al que pertenezcan y su posible impacto a la función asociada”*.

El titular indicó que:

- El aplazamiento de correctivos a ventanas de mantenimiento preventivo no supone un incumplimiento de procedimientos de planta.
- Realiza un análisis del aplazamiento de los correctivos en dichas situaciones, para ver si es posible o no, dadas las características de los mismos. Concretamente, el titular explicó el caso del deslizamiento de la ventana de mantenimiento de la redundancia 3, en la que valoraron todas las OTG no preventivas que debían aplazarse hasta la nueva fecha, valorando si era factible. Esto quedó documentado en un informe interno.

1.4. Otras desviaciones (menores) identificadas. Acciones abiertas por el titular.

1.4.1. Relativas al procedimiento CE-T-CE-4606 “INSPECCION DE EQUIPOS DE C.N.TRILLO”

- **AM-TR-22/846** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para revisar el procedimiento CE-T-CE-4606, de inspección de equipos de CN Trillo, para incluir en el formato “a” la nomenclatura “tubos afectados por suciedad” y “tubos obstruidos”, y en el formato “b” una identificación de los puntos del cambiador sujeto a permisivo de cierre. Según la resolución, se revisa el procedimiento de dicha manera, emitiéndose la revisión 4.

1.4.2. Relativas a cálculos de los cambiadores de calor GYxxB220/B221

- **AI-TR-22/179** (entrada PAC PL-TR-22/060, estado CERRADA), para *“Completar y formalizar el cálculo para comprobar el efecto de pérdida de intercambio de calor en cada paso en los cambiadores con análisis del impacto de taponamiento concentrado en el primer paso (y no tubos taponados por igual en un paso y otro, hipótesis de partida de 18FM2011/07 para GYxxB221)”*. Según la resolución, *“Se emite la revisión 2 del informe 18FM2011/7: “Evaluación del efecto del número de tubos obstruidos en los enfriadores GYxxB220/1”*.

El documento 18-FM-2011/07 Ed.2 (soportado por los informes de cálculo 18-CM-02605/55 Ed.2, y 18-CM-02605/63 Ed.1) indica lo siguiente para el cambiador B221:

- (Para la transferencia de calor), *“la distribución de los tubos obstruidos entre el primer y segundo paso no introduce variación en las conclusiones del análisis”* (referido a las conclusiones iniciales, sin considerar la obstrucción en el primer paso).

Esto está basado en la comparación de resultados anteriores (para un taponamiento entre el 0% y el 50%, sin concentración en el primer paso), y los nuevos (entre el 10% y el 80% de taponamiento en el primer paso). Estos resultados provienen del 18-CM-02605/55 Ed.2.

- (Para la velocidad máxima en tubos) *“Se ha encontrado que esta velocidad se alcanza con alrededor del 50% de tubos taponados en el primer paso”*. Este resultado proviene del 18-CM-02605/63 Ed.1.

En relación con el documento 18-FM-02011/7 Ed.2, para los análisis de transferencia de calor, la inspección ha observado que:

- Respecto a las temperaturas de entrada a los cambiadores B220 y B221, lado tubos (sistema VE), según 18-FM-02011/7 Ed.2, *“Dado que el intercambiador B220 está montado en serie con aquel, la temperatura de entrada a B220 será la temperatura de salida de B221”*. Para ello, según 18-CM-02605/55 Ed.2, establece que la temperatura de entrada al B220 es la temperatura de entrada del VE al B221, más el incremento por la potencia disipada considerada en el cálculo (489 kW, proveniente de considerar 5189 kW de potencia en el diésel correspondiente, en accidente).
- Respecto al modelo utilizado para el cambiador B221 (de dos pasos, tanto por carcasa como por tubos), y respecto al diferente número de tubos en el primer paso (150) y en el segundo (142), según 18-CM-02605/55 Ed.2, no hay diferencias, considerándose que cada paso tiene 146 tubos.

El titular indicó que esta hipótesis del mismo número de tubos por paso (que no está recogida como tal en el documento 18-CM-02605/55 Ed.2, sino que se hace referencia al modelo desarrollado inicialmente en 18-CM-02605/09) permite simplificar el cálculo sin introducir errores relevantes.

Si bien, la inspección indicó que el efecto puede ser conservador o no, según la variable considerada, como el área de transferencia o el Reynolds en cada uno de los pasos (que influye en el coeficiente de convección del lado tubos).

- Respecto al efecto del taponamiento en el primer paso en el modelo y en el coeficiente de transferencia de calor del cambiador B221, según 18-CM-02605/55 Ed.2, se establece un modelo equivalente para el conjunto del primer y segundo paso por tubos, partiendo de la ecuación diferencial de transferencia de calor en cambiadores de calor, resultando en: $U_{eq}A_{eq} = U_1A_1 + U_2A_2$; siendo U y A el coeficiente de transferencia de calor y la superficie de transferencia de calor, respectivamente, y los subíndices “eq” para el modelo equivalente, “1” para el primer paso, y “2” para el segundo paso por tubos. La valoración de la idoneidad del modelo equivalente utilizado queda fuera del alcance de la inspección.
- Respecto a la potencia térmica considerada en el análisis, según 18-FM-02011/7 Ed.2, es 1319,6 kW (para GYxxB220) y 489,1 kW (para GYxxB221), para una potencia en el eje del motor diésel de 5139 kW. Estos valores son inferiores a los de diseño de los

cambiadores (documento 18-PM-1700-947a, 134900 kcal/h, 1567,84 kW para GYxB220; 500000 kcal/h, 581,11 kW para GYxB221):

- Respecto al caudal del lado carcasa para el cambiador B220, el considerado en los análisis es 41,67 kg/s (2500 litros/minuto). Este valor coincide con el valor de diseño del cambiador (documento 18-PM-1700-947a), y el recogido en la tabla 4.4.20 del EFS.

La inspección ha observado que:

- Los caudales observados en los cambiadores GYx1B220 y GYx2B220, según los resultados de pruebas de ejecución del procedimiento CE-T-GI-8118, son similares entre sí, y en el rango de 6-8 kg/s.

El titular indicó que el valor medido en pruebas es distinto al de diseño debido a que en pruebas la válvula termostática GYxxS040 está regulando caudal para controlar la temperatura en las camisas de los motores diésel.

- Respecto al caudal del lado carcasa para el cambiador B221, el considerado en los análisis es 16,67 kg/s (1000 litros/minuto). Este valor coincide con el valor de diseño del cambiador (documento 18-PM-1700-947a). Si bien, en la tabla 4.4.20 del EFS, Rev.42, el valor indicado es 1067 lpm.

La inspección ha observado que:

- El análisis recogido en 18-CM-02605/55 Ed.2 considera dos caudales distintos para el lado carcasa del cambiador B221: 12 kg/s y 16,67kg/s, para el caso de taponamiento “no concentrado” en el primer paso, y solo el caudal de 16,67 kg/s para el análisis de taponamiento en el primer paso.
- Los caudales observados en los cambiadores GYx1B221 y GYx2B221, según los resultados de pruebas de ejecución del procedimiento CE-T-GI-8118, son distintos entre ellos, siendo valores cercanos a 16 kg/s en los GYx1B221 y a 12 kg/s en los GYx2B221.

El motivo de la diferencia de caudales mencionada no está indicada, si bien el titular puede explicarlo en los comentarios al Acta.

- Dado que, para una potencia dada a intercambiar, un menor caudal en el lado carcasa (GY) produce un mayor salto de temperatura en dicho lado, por tanto, el análisis con 12 kg/s, puede ser, a priori, más limitante que el de 16,67 kg/s.

En este sentido, el análisis recogido en 18-CM-02605/55 Ed.2 podría estar incompleto, al no analizar el impacto del taponamiento en el primer paso de tubos para un caudal en carcasa de 12 kg/s, y de igual forma, el documento 18-FM-02011/7 Ed.2 podría estar incompleto al no recoger dichos resultados.

- Respecto al caudal del lado tubos (sistema VE) para los cambiadores B220 y B221, el considerado es 54 kg/s (3240 litros/minuto), que coincide con el valor de diseño de los cambiadores (18-PM-1700-947a); y considera también un caudal reducido de 48,5 kg/s, derivado del análisis del taponamiento de tubos en el primer paso del cambiador B221 (en base al informe de cálculo 18-CM-02605/63 Ed.1). Anteriormente, en 18-FM-02011/7 Ed.1, el caudal reducido considerado era 51 kg/s.

En relación con el documento 18-FM-02011/7 Ed.2, para los análisis de velocidad máxima en tubos y pérdida de carga, para el cambiador B221, la inspección ha observado que:

- El valor máximo de 3 m/s proviene del documento 18-I-M-01700 Ed.4, punto 8.4.8: *“8.4.8 Fluid velocity through the tubes shall be no greater than 3m/sg or less than 1 m/sg for the designed flow. The maximum water velocity is permissible only if it can be accommodated by the Supplier's design without causing tube vibration of a magnitude that will contribute to untimely failure”*.
 - Para el cálculo de velocidad en tubos en cada paso, al igual que para la transmisión de calor, en 18-C-M-02605/63 Ed.1 considera 146 tubos por paso., en vez del número real de tubos por paso (150 en el primer paso y 142 en el segundo paso).
 - El análisis no considera caudales superiores al de diseño (54 kg/s) para determinar el % de taponamiento con el que se alcanzaría la velocidad máxima, teniendo en cuenta que el titular ha registrado valores de hasta 77 kg/s.
 - La pérdida de carga en la caja de agua intermedia de los tubos es tomada en cuenta en cada uno de los pasos por tubo (mediante una expansión/contracción de área de paso).
 - La pérdida de carga lado tubos (0,30709 bar), para 0% de tubos taponados y 54 kg/s de caudal, es similar a la presentada en la hoja de datos del cambiador (0,3 bar, documento 18-PM-1700-947a).
 - El caudal reducido de 48,5 kg/s *“se ha estimado en DP8 (18-C-M-02605/63 Ed.1) como referencia para evaluar el efecto de la pérdida de caudal que puede acompañar a la obstrucción de los tubos”*. Si bien, este valor, según indicó el titular, es el resultado de realizar un análisis simplificado del efecto de taponamiento producido por un posible evento de tuberculaciones, similar al experimentando por CN Trillo en 2018. En dicho análisis no se utiliza el circuito hidráulico completo del sistema VE, ni la curva de la bomba, sino que realiza aproximaciones sobre el ramal de los cambiadores GYxxB220/B221 y los condensadores de las unidades enfriadoras (UFx1B202).
- **AI-TR-22/181** (entrada PAC PL-TR-22/060, estado CERRADA), para *“realizar una búsqueda, recopilando la información disponible, del origen de los valores de diseño de los cambiadores GYxxB221, concretamente el factor de ensuciamiento de diseño, intentando concluir si el margen (en FEE y tubos taponados) fue intencionado por diseño, o derivado del proceso de aprovisionamiento”*. Según la resolución, *“mediante los datos e información disponible, proporcionada por el suministrador de los equipos de salvaguardia y cambiadores de calor GYxxB220/221, no es posible determinar el origen del margen de funcionamiento existente en el sistema GY10-40 de los equipos GYxxB220/221”*.

La inspección ha observado que el titular:

- Podría no haber revisado adecuadamente la documentación disponible, como la especificación 18-I-M-01700 Rev.3, ya que los puntos 8.4.7 y 8.4.11.1 hacen referencia a sobredimensionamiento de los cambiadores.
- No ha comparado el punto de diseño del cambiador con el punto de funcionamiento utilizado en los cálculos de márgenes (p.ej. potencia requerida en accidente, 489 kW, potencia de diseño 581 kW).

1.4.3. Relativas al procedimiento CE-T-GI-8118 “EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO TERMICO DE LOS ENFRIADORES DE LOS DIESEL DE SALVAGUARDIA”

- **AM-TR-22/538** (entrada PAC PM-TR-22/201, estado CERRADA), para “*contemplar en el procedimiento CE-T-GI-8118 que en la medida de lo posible, en caso de tendencia adversa identificada en pérdida de carga o caudal que suponga una apertura de cambiadores GY para su limpieza que no esté asociada a un incumplimiento de las especificaciones de funcionamiento, para disponer de mayor información sobre el impacto en el FEE se realizará una prueba de FEE previa a la apertura de los cambiadores que proceda*”. Según la resolución, se revisa el procedimiento (apartado 4) de dicha manera, emitiéndose la revisión 8. Al respecto, la inspección ya ha señalado que “*tendencia adversa*” no está claramente definida.

AM-TR-22/849 (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para “*Revisar el procedimiento CE-T-GI-8118 para: a. Aclarar la información del apartado 6.5.4. b. Analizar la conveniencia de incluir, los valores obtenidos en EA-ATT-021258. c. Revisar el apartado 3 “Referencias”.*”. Según la resolución, se revisa el procedimiento para a) añadir en el apartado 6.5.4 “*la problemática de una posible aparición de tuberculaciones en cambiadores B221*”; b) indicar en el apartado 6.6 Criterios, que en el informe EA-ATT-021258 se identifican los valores de FEE con los que los enfriadores pueden cumplir su función de seguridad; c) revisar las referencias del apartado 3; incluyéndose todo ello en la revisión 8.

- **ES-TR-22/567** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para “*Analizar si el apartado 6.5.4 del procedimiento CE-T-GI-8118 procedente del texto del informe 18FM2011/5 debe estar incluido como parte del apartado Evaluación.*”. Según la resolución, “*Se ha considerado adecuado mantener dicho texto en el procedimiento ya que continúa estando vigente; sin embargo, se ha emitido la revisión 8 del CE-T-GI-8118 para aclarar la información contenida en dicho apartado*”; incluyéndose dicho cambio en la revisión 8.

El procedimiento en rev.8 ha incluido el segundo párrafo que se subraya: “*Que la problemática de ensuciamiento de los B220 es mayor que en los B221 por la menor velocidad de agua por tubos en los B220.*” “*Esta información proviene del documento 18FM2011/5 y está relacionada con el ensuciamiento de los tubos, no con casos de posible aparición de tuberculaciones, que principalmente se detectarían en los cambiadores B221 por su disposición*”.

- **ES-TR-22/568** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para “*Analizar la conveniencia de definir mejor en el apartado 6.5.5 del procedimiento CE-T-GI-8118 los análisis y/o acciones a tomar que aparecen en el apartado 6.6 Criterios para el seguimiento.*”. Según la resolución, “*incluyendo una mejor definición de las acciones a toma en el apartado de Criterios para el Seguimiento*”; incluyendo dicho cambio la revisión 9. Dichas modificaciones son las realizadas mediante las acciones relativas al Hallazgo 1.

1.4.4. Relativas a los ánodos de sacrificio de los cambiadores GYxxB220/B221

- **AC-TR-22/244** (entrada PAC NC-TR-20/4448, estado CERRADA), para “*Como continuación de la ES-TR-21/427, dar trámite a la SMD para el cambio del modelo de ánodos en los cambiadores de los generadores diésel de salvaguardia*”. Según la resolución, “*Se ha aprobado la SMD-03089 en CCC con la Dirección de Servicios Técnicos y se han planificado cuatro anexos de la 4-MDR-03998 para ir sustituyendo de manera planificada los ánodos de sacrificio en las diferentes redundancias de salvaguardia.*”

La presencia de ánodos de sacrificio en los cambiadores de calor tiene su origen en la MD-5170, del año 1996, mostrada por el titular, en la que se especificaba un ánodo de sacrificio por caja de agua. Sin embargo, en la mayoría de los cambiadores se ha observado que

aparecen dos ánodos por caja de agua, habiendo diferencias en el número de ánodos entre las distintas redundancias. Al tenor de lo indicado en la MD 5170, el titular no pudo aclarar el origen de esta discrepancia.

A preguntas de la inspección, el titular indicó que no se realizaba un seguimiento del consumo de los ánodos desde el origen, si no que se sustituían en función del desgaste apreciado. La gama de control de ánodos de sacrificio se emitió en el año 2019. El titular indica, asimismo, que su sistemática de seguimiento del consumo del ánodo consiste en su medida dimensional (si este no se retira) o en su pesaje (en caso de retirarlo para sustitución).

El titular indicó que, según comunicado interno CI-TR-010422 de 18/01/2024, finalmente no realiza el cambio de los ánodos mediante una solicitud de modificación de diseño (SMD), sino a través de la Solicitud de Evaluación de Repuesto (SER), de referencia SER-T-M-24/024 Rev.0. El principal cambio de estos ánodos es su aumento de peso (un 30% mayor a los ánodos anteriores), y su forma cuadrada (y no cilíndrica).

Según la SER, tiene en su alcance todos los cambiadores GYxxB220/B221, no está relacionada con la seguridad, y no requiere de evaluación de seguridad. Además, la SER incluye la carta EA-ATT-023227 (de 18/01/2024), de “EVALUACIÓN TÉCNICO-FUNCIONAL DE LOS NUEVOS ÁNODOS DE SACRIFICIO”

La carta EA-ATT-023227 (de 18/01/2024) recoge el análisis de funcionalidad de los nuevos ánodos, la compatibilidad de materiales y la cualificación sísmica de los cambiadores. Incluye, además, recomendaciones de montaje (contacto entre ánodo y superficie sin pintar, y uso de tuerca y contratuerca). Para el análisis de funcionalidad indica que, para los cambiadores B220 hay dos ánodos por caja, y para los B221, hay un mínimo de 1 ánodo en la caja de agua de entrada y 1 en la caja de salida, y 2 en la caja intermedia, y en dichos análisis supone una masa por ánodo de 0,5 kg (valor inferior observado en los repuestos disponibles en el almacén, aunque el valor dado por el fabricante sea 0,55 kg).

Por otro lado, el titular indicó que:

- Los cambiadores de la redundancia 3 (GY3xB220/B221) van a ser los primeros en recibir los nuevos ánodos de sacrificio. El en resto de redundancias serán cambiados en los próximos mantenimientos previsto.
- Ha abierto 4 acciones PAC en la entrada NC-TR-20/4448 (AC-TR-22/295, 296, 297, 298) para verificar la adecuación de los nuevos ánodos de sacrificio, con respecto a la expectativa de su consumo (deben durar, al menos, 4 años, que es el lapso de tiempo entre aperturas programadas en los cambiadores GYxxB220). La inspección indicó que estas entradas no incluyen el seguimiento de la efectividad del cambio de repuesto. El titular indicó que valoraría abrir una entrada PAC al respecto.

La inspección ha observado que:

- Los planos de los cambiadores GYxxB220/B221 remitidos a la inspección no recogen la cantidad ni ubicación de los ánodos de sacrificio que tiene cada uno, más cuando en los cambiadores B221 hay algunos que tienen 2 en la caja de agua de entrada y 2 en la de salida, y otros solo 1 por cada caja citada.

La gama M1487 no realiza distinción alguna entre los cambiadores de calor e indica para todos los cambiadores *El material necesario para la realización de esta gama es el siguiente [...] Ánodo Sacrificio (GYXXB220) (4) [...] Ánodo Sacrificio (GYXXB221) (4).* Sin embargo, la inspección observó en planta que los cambiadores GY31/31B221

tienen 6 ánodos de sacrificio (dos en la caja de entrada, 2 en la caja de salida y dos en la tapa de la caja intermedia).

Asimismo, el titular no ha podido especificar en qué momento ni el motivo de añadir más ánodos de sacrificio a los cambiadores de calor, si bien parece que no fue de origen, con la MD 5170.

El titular indicó que tiene identificados cuantos ánodos de sacrificio hay por cada cambiador y su ubicación, como es indicado en los informes de inspección visual de la apertura de cambiadores (IV-QU-XX/YYY), y como recoge en el documento de trabajo (tabla Excel) de seguimiento de consumo de los ánodos de sacrificio (desde 2022).

Si bien, el titular señaló que con la MD 5170, con la que se instalaron los ánodos (ya que no venían en el diseño original de los cambiadores), no hubo modificación de los planos, pero que dicha situación podría ser resuelta mediante un HCD a los mismos.

1.4.5. Relativas al procedimiento CE-T-GI-8600 “8600 “Prueba funcional de las unidades enfriadoras del sistema UF”

- **AM-TR-22/853** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para *“Completar la documentación asociada a ATT-EA-006058 para recoger el origen de las curvas y verificar las hipótesis de los cálculos”*. Según la resolución, *“Se emite el comunicado interno CI-TR-010141 en el que se aporta la información solicitada y al que se anexan las curvas de pérdida de carga de los evaporadores teniendo en cuenta posible número de tubos taponados. Para incluir esta información dentro del procedimiento de pruebas CE-T-GI-8600, se emite la acción SEA AM-TR-23/214.”*

Respecto al origen de las curvas, la comunicación CI-TR-010141 indica que *“Las curvas del Anexo 2 del procedimiento CE-T-GI-8600, son empíricas, procedentes de las pruebas realizadas en septiembre de 1993 y recogidas en el informe GI-93/944. Conservadoramente, sobre las curvas obtenidas se traza la curva +25% por errores en medida o aumento de tubos taponados. Los datos obtenidos durante la ejecución del procedimiento CE-T-GI-8600 deben encontrarse entre estas dos curvas, no superando la del 25%.”*.

Según indicó el titular, el uso de estas curvas de pérdida de carga – caudal (dP-Q), las obtenidas en 1993 (denominadas “de referencia”) junto con la incrementada un +25% respecto a las “de referencia”, es para establecer un criterio de seguimiento del estado de los evaporadores, y tomar acciones al respecto en caso de superarse. La elección del valor de +25% sobre la curva de referencia es en base a juicio de ingeniería.

Por otro lado, según CI-TR-010141, hay más tubos taponados que los identificados inicialmente (los 15 en UF11B201, en las pruebas de 1993), siendo actualmente de 20 en UF11B201, 3 en UF21B201, y 0 en UF31B201 y UF41B201. Dichos valores están en el margen del 5% de tubos taponados admisibles por diseño (según hoja de datos del cambiador). A este respecto, el titular indicó que el aumento de tubos taponados fue debido a reparaciones por fugas en tubos, según se indica a continuación:

- UF11B201: 1 tubo el 11/03/1998 (petición 9800735), 3 tubos el 17-19/05/2006 (OTG 293320) y 1 tubo el 31/07/2008 (OTG 396884).
- UF21B201, el titular no indicó información. Aspecto a completar por el titular, para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

Dado el incremento de tubos taponados, según CI-TR-010141, *“se ha vuelto a solicitar el cálculo del caudal máximo de agua de refrigeración esencial UF a través de los tubos de los evaporadores del sistema UF teniendo en cuenta el número de tubos taponados desde 0 a*

30 para que se continúen cumpliendo las condiciones de diseño en estos evaporadores.” “Los resultados de estos cálculos y las nuevas curvas en función del número de tubos taponados se incluyen en este comunicado como anexo 1, siendo la carta de referencia la EA-ATT-022583.”

Respecto a la validez de las curvas dP-Q recogidas en el Anexo 2 del procedimiento CE-T-GI-8600, ante el aumento de tubos taponados en los evaporadores UFx1B201, según CI-TR-010141, “las nuevas curvas para 20 tubos taponados en UF11B201 y para 3 tubos taponados en UF21B201 se encuentran dentro del margen de error considerado de +25% de sus respectivas curvas de referencia.”.

Según CI-TR-010141, “Se emite la acción SEA AM-TR-23/214 a IE para que incluya estas familias de curvas en su procedimiento CE-T-GI-8600, así como el dato de pérdida de carga máxima (690mbar) y caudal máximo para esta pérdida de carga máxima, como límites para la ejecución de la prueba en función del número de tubos taponados en cada evaporador.”

Según el control de cambios del procedimiento CE-T-GI-8600 Rev.6, “Se inserta en el apartado 6.5 Evaluación la metodología para la evaluación de la pérdida de carga de los evaporadores en función de los tubos taponados y la correspondencia para la lectura del caudal de paso por el evaporador, según la acción AM-TR-23/214”. Concretamente, según el contenido del procedimiento, se incluye:

- La verificación de no superar el caudal que supondría la superación de la velocidad máxima recomendada en tubos (apartados 5.5, 6.5.5, y formato CE-T-GI-8600i).
- La situación de validez de las curvas del Anexo 2 (dP-Q evaporadores UFx1B201) en función del número actual de tubos taponados (apartado 6.5.4). En este sentido, el procedimiento indica “En caso de producirse el taponado de algún tubo adicional a los indicados anteriormente y evaluados según CI-TR-010141, se realizará la evaluación de la pérdida de carga de los evaporadores UF11/21/31/41B201 según las curvas adjuntas a la carta EA-ATT-022583.”

La inspección indicó que, si bien el procedimiento referencia acciones a realizar en distintas bandas ($> 25\%$, $25\%-15\%$ y $<-15\%$) para los resultados obtenidos en la prueba de pérdida de carga del condensador (Anexo I), no se especifica ninguna forma de actuación equivalente para las medidas de pérdida de carga en evaporadores (anexo 2), más allá de la superación del +25%. Por ejemplo, en el caso anterior, valores por debajo del -15% en el condensador se consideran valores no esperados y requieren la repetición de la prueba, mientras que no implicarían acciones en el caso del evaporador.

- **AM-TR-23/214** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para revisar el procedimiento según lo indicado en la acción anterior (AM-TR-22/853)
- **AM-TR-22/847** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para “Revisar el procedimiento CE-T-GI-8600” y a. Incluir el valor de pérdida máxima de carga en evaporadores UF admitida de 0.69 bar, y reflejarlo en los límites de la gráfica del anexo 2. b. Reflejar los rangos del apartado 7 en las curvas del Anexo 1. c. Analizar la conveniencia de incluir criterios de estabilización de la medida previo a la toma de datos”. Según la resolución, se emite la revisión 6 del procedimiento CE-T-GI-8600, que incluye los puntos a, b, y c.

Con respecto a los puntos a y b, según el contenido del procedimiento, los aspectos referidos han sido trasladados.

Con respecto al punto c, la resolución de la acción AM-TR-22/847 indica, concretamente: “Se ha analizado la conveniencia de incluir criterios de estabilización de la medida previo a la

toma de datos. Se considera que la estabilización a verificar en el apartado 6.x.4 se alcanza al finalizar la secuencia de pasos indicados en el apartado anterior 6.x.3 en el cual se incrementa paulatinamente la temperatura del edificio mediante la regulación indicada; la verificación de la estabilización de la carga térmica del edificio que se pide en el apartado 6.x.4 está relacionada con no observar desviaciones significativas en la temperatura de referencia en UV20T003”.

Sin embargo, la inspección ha observado que:

- La revisión 6 del procedimiento CE-T-GI-8600 no incluye ninguna modificación relativa a “incluir criterios de estabilización previo a la toma de datos”, cuando “; la verificación de la estabilización de la carga térmica del edificio que se pide en el apartado 6.x.4 está relacionada con no observar desviaciones significativas en la temperatura de referencia en UV20T003”.
- ES-TR-22/569 (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para analizar la necesidad de incluir en los formatos de toma de datos y registro, la toma de datos con carga aumentada durante la verificación de la estabilización definida en el apartado 5.6.x.4. Según su resolución, no se considera necesario modificar los formatos de toma y registro de datos, debido al elevado número de variables de proceso (y la variabilidad de las mismas), a las inercias térmicas y las cargas térmicas a disipar (variables en función de estado de la planta).

Sin embargo, la inspección ha observado que:

- La resolución de las acciones AM-TR-22/847 y ES-TR-22/569, pueden ser, a priori, contradictorias, ya que en ES-TR-22/569 se justifica la no necesidad de toma de datos para verificar la estabilización del sistema, cuando a la vez se indica en AM-TR-22/847 que no debe observarse desviaciones significativas “en la temperatura de referencia en UV20T003”.

El titular indica que lo que quiere decir en las acciones citadas es que con la ejecución de los pasos 6.x.3 del procedimiento es suficiente para justificar que ya está estabilizado el sistema y puede comenzar la toma de datos, a pesar de que la acción AM-TR-22/847 pueda indicar que haya un parámetro concreto. Por esta razón, no ha incluido modificación alguna al respecto en el procedimiento.

- ES-TR-22/570 (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para “Valorar la conveniencia de incluir en el procedimiento CE-T-GI-8600 el resultado analítico del porcentaje de desviación de la pérdida de carga con respecto a la curva de referencia.”. Según su resolución, “Se emite la revisión 6 del procedimiento CE-T-GI-8600 incluyendo casilla en el formato i para indicar el resultado analítico”. Dicho aspecto, según el contenido del procedimiento CE-T-GI-8600 Rev.6, ha sido incluido.

1.4.6. Relativas a procedimientos de pintura

- **ES-TR-22/851** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para “Incluir en el procedimiento de pintura P-01 el uso de la belzona, referenciando en dicho procedimiento la carta EA-ATT-017874”. Según la resolución, dicho cambio ha sido incluido en la Rev.10 del procedimiento P-01. El procedimiento P-01, rev.10, recoge en su apartado 6.5 la carta citada.

La inspección ha observado que:

- Para el uso del MetalClad no hay especificada una rugosidad, y por tanto no la miden, aunque la carta EA-ATT-017874 indica que es importante obtener una buena rugosidad para la adherencia del producto.

El titular indicó al respecto que no lo miden porque no está especificado, pero que el método usado (cepillado) es suficiente para garantizar una buena rugosidad.

1.4.7. Otras acciones PAC abiertas tras la anterior inspección

- **ES-TR-22/757** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para *“Identificar posibles aspectos adicionales no considerados en la evaluación asociada a ES-TR-20/784 y a SN-TR-ACR-20/006”*. Según la resolución, *“Se ha emitido el informe IA-TR-23/075 en el que se concluye que no se han identificado aspectos adicionales no contemplados en las evaluaciones referenciadas. Por lo tanto, y debido a que existen acciones derivadas de estos eventos no se considera necesario la emisión de acciones adicionales”*.

Según el informe IA-TR-23/075, *“La presente autoevaluación trata de identificar los posibles aspectos adicionales no considerados en la evaluación asociada a la acción ES-TR-20/784 y al análisis de causa SN-TRACR-20/006. Derivado de la inspección CSN acerca del sumidero final de calor en CN Trillo en 2019 se emitió la NC-TR-20/4451 con el fin de documentar el hallazgo verde categorizado en la carta CSN-ATT-001648, “Gestión inadecuada del evento de elevada pérdida de carga en los condensadores del sistema UF en abril 2019”*. Este informe recoge la conclusión señalada en la resolución de la acción ES-TR-22/757.

El titular indica que el motivo de no apertura de una CA es que, ante la pérdida de carga por encima de lo esperado en los condensadores del UF11/41B202, se procedió a la solución del suceso de forma inmediata lo que, junto con una respuesta lenta en la valoración de apertura de posible condición anómala, diera lugar a no emitir la condición anómala ya que la problemática había sido resuelta.

Entre las acciones de resolución indica *“Comprobación de la pérdida de carga en los cambiadores UF previamente a una limpieza planificada, así como posteriormente a dicha limpieza”*. Para ello, el titular ha emitido las gamas T0144 y T0145, respectivamente. El titular indica que estas gamas nacieron, originalmente, como una comprobación de la pérdida de carga pero que, tras revisiones, suponen la ejecución completa del procedimiento CE-T-GI-8600. La inspección revisó dichas gamas sin que surgieran comentarios adicionales.

- **ES-TR-22/848** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado “V.B. SEC. EJECUTORA”), para *“Mejorar el formato Excel de la Gama CE-OP-VEQ, incluyendo los alineamientos y unos límites para un adecuado seguimiento”*.

Según indicó el titular, no han actualizado, ni van actualizar por el momento, el Excel ni la toma de datos, para incluir el alineamiento que hay en el momento de la toma de datos. Si bien, están desarrollado una aplicación específica en para el seguimiento citado.

- **ES-TR-22/850** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para *“Modificar la clasificación de la Gama T0207”*. Según la resolución, se emite la revisión 1 de la gama con dicho cambio, comprobándose dicha modificación en la propia gama.
- **AM-TR-22/852** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para *“Revisar el procedimiento CE-T-QU-0338 aclarando los valores de caudales de purga. También incluir aspectos específicos a la hora de establecer la dosificación de aditivos”*.

El titular aporta la Rev.5 del citado procedimiento en la cual: se aclaran aspectos relacionados con la purga y caudal de purga. También incluye aclaraciones sobre aspectos específicos relativos a la dosificación de aditivos.

- **ES-TR-22/752** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para *“Determinar la necesidad de incluir las bombas del VK90 en el plano de implantación correspondiente”*. Según la resolución *“Editada la HCD-01995”*.

El titular, mediante hoja de cambio documental 4-HCD-1995, actualiza la información del plano 18-DM-0759 para incluir en el mismo las bombas VK90D001 y VK91D001, que fueron instaladas en planta con la MD-05337 pero no indicadas en plano.

- **ES-TR-23/117** (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para *“En el próximo vaciado de una de las piscinas del sistema VE (ZU2 o ZU3) analizar los lodos existentes para disponer de información ampliada de su composición”*.

El titular aporta informe MA 23/349-1 Rev.2 de caracterización de lodos recogidos del fondo de las piscinas.

1.4.8. Otras entradas/acciones pendientes de cierre en la anterior inspección

- PM-TR-17/257 “Propuesta de Mejora asociada a la inspección del CSN de cambiadores de calor, en Abril17 en CN Trillo”, en concreto la acción ES-TR-17/266 (estado CERRADA), que está relacionada con la sustitución de los vástagos de las válvulas VE13/23/33/43S002. El titular indicó que ha sustituido el vástago de la válvula VE23S002 en 2023 (OTG 1189424, 1196774), según lo previsto.

2. CAMBIADORES DE CALOR

Los cambiadores de calor dentro del alcance de la inspección son:

- GY11/21/31/41 B221/B220
- GY12/22/32/42 B221/B220

2.1. Métodos y resultados de las pruebas de rendimiento. Métodos y resultados de las medidas de presión diferencial/Caudal. Análisis de tendencias.

Pruebas de rendimiento

Los cambiadores GYxxB221/220 tienen planificada una prueba funcional de capacidad, de frecuencia anual para cada redundancia, según la gama T8118 (también es realizada mediante gama T0068, de frecuencia 4 años), en la cual se aplica el procedimiento CE-T-GI-8118, y cuya prueba se hace coincidir con la prueba de sobrepotencia (al 110%) del diésel de salvaguardia.

Ejecución de pruebas (según registros entregados a la inspección):

Año/Fecha	Red.1	Red.2	Red.3	Red.4
2022	09/02/2022	10/05/2022	10/08/2022	02/02/2022
	13/09/2022	23/11/2022		11/03/2022
	26/09/2022			
	18/11/2022			
2023	12/01/2023	18/02/2023	26/03/2023	03/02/2023
	12/12/2023	10/05/2023	06/09/2023	
2024		07/05/2024	24/01/2024	02/02/2024
			03/09/2024	

En la redundancia 1, según el registro asociado a la prueba del día 18/11/2022:

- 13/09/2022: Ejecución previa a la apertura y limpieza del cambiador (FEE en GY12B221 =6,25 x10⁻⁴ m².°C/W).

- 26/09/2022: Ejecución posterior a la apertura y limpieza del cambiador (FEE en GY12B221 = $5,59 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{°C/W}$).
- 18/11/2022: Ejecución anual de prueba. Se observa incremento del FEE en GY12B221 (FEE = $7,5 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{°C/W}$). Se propone prueba en 2 meses para verificar resultado.
- 12/01/2023: Ejecución para verificación de resultado de prueba 18/11/2022 (FEE en GY12B221 = $3,45 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{°C/W}$).

Respecto a esta situación, la inspección ha observado que:

- No hay un análisis de por qué los resultados del registro de 18/11/2022, tras la limpieza, dieron unos valores elevados de FEE ($7,5 \times 10^{-4}$), y más cuando en la prueba de 12/01/2023, el valor de FEE se ha reducido casi a la mitad ($3,45 \times 10^{-4}$).
- Con el incremento de FEE observado en el cambiador GY12B221, entre las pruebas de 26/09/2022 y 18/11/2022 ($\Delta\text{FEE} = 1,91 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{°C/W}$ en 53 días, equivalente a $1,08 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{°C/W}$), la programación de una prueba en un plazo inferior a 2 meses, realizándose finalmente el 12/01/2023 (55 días desde 18/11/2022) supondría un $\Delta\text{FEE} = 1,98 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{°C/W}$, que, partiendo del valor de 18/11/2022 ($7,5 \times 10^{-4}$), significaría alcanzar un valor de $9,48 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{°C/W}$, valor superior al criterio de seguimiento (igual al FEE de diseño = $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{°C/W}$).

El titular indicó que el plazo dado de 2 meses para realizar la prueba de verificación de resultado de FEE era adecuado, dado que:

- No era esperable un ensuciamiento tan repentino del cambiador tras la limpieza realizada a finales de septiembre.
- El resultado de FEE de la prueba de 18/11/2022, según dicho registro, puede *“formar parte de la banda alta dentro de la variabilidad del histórico de FEE”*.
- Los cálculos de capacidad de los cambiadores (18-FM-2011/7, informe EA-ATT-021258) demuestran un amplio margen.
- Según el informe IV-QU-23/01, el titular realizó una apertura de los cambiadores GY11/12B221 (OTG 1200292/1200298, fecha 10/01/2023), de forma previa a la prueba de FEE de 12/01/2023, en la que:
 - El estado general de los cambiadores es satisfactorio desde el punto de vista de conservación y limpieza, encontrando un solo tubo afectado por tuberculaciones (pero no obstruido) en la caja de entrada del GY12B221.
 - *“Se retiran manualmente los sólidos gruesos de la placa de tubos (Q0146) de ambos cambiadores”. “MD procede a la retirada de los sólidos gruesos retenidos en la placa de tubos de la entrada de agua en los cambiadores”*.

La apertura del cambiador antes de realizar la prueba podría suponer la no consideración de la prueba como “as-found”, sino como “as left”. Si bien, el estado encontrado del cambiador en la apertura no muestra más que un tubo afectado por tuberculaciones, y no es realizada ninguna otra acción, según el informe IV-QU-23/01, más que la retirada manual de los sólidos gruesos de la placa de tubos de entrada (donde se encontraba el tubo afectado).

Con respecto a las siguientes pruebas, la inspección ha observado lo siguiente:

- Redundancia 1, pruebas de 18/11/2022 y 12/12/2023: Los registros de prueba refieren las mismas OTG para su ejecución. Si bien, los valores registrados de FEE son distintos.

- Redundancia 3, pruebas de 06/09/2023 y 24/01/2024: Los registros de prueba refieren las mismas OTG para su ejecución. Si bien, los valores registrados de FEE son distintos.
- Redundancia 1, pruebas de 13/09/2022, 26/09/2022, 18/11/2022, 12/01/2023 y 12/12/2023: las cargas térmicas intercambiadas, calculadas según lado tubos (VE) y lado carcasa (GY), para cada cambiador (B220 y B221) muestran diferencias, al menos, de hasta un 30%. El procedimiento CE-T-GI-8118 no hace referencia a ningún parámetro para verificar la idoneidad/validez de los resultados de la prueba (salvo la estabilidad de los parámetros). Si bien, existe estándares de la industria (p.ej. ASME PTC, EPRI) que analizan dicho aspecto, en base a la diferencia entre el calor intercambiado por cada lado (tubos y carcasa).
- Redundancia 1, prueba de 12/12/2023: El valor registrado de caudal para el lado carcasa (GY) del cambiador GY11B221, WC121, es de 11,56 kg/s, cuando dicho valor suele ser superior a 15 kg/s (~16kg/s), según registros de otras pruebas en dicha redundancia.
- Redundancia 2, prueba de 18/02/2023: Dicha prueba es realizada tras una limpieza de tubos de los cambiadores (gama R0018), según la fecha de inspección de los cambiadores (12/02/2023) registrada en los informes de inspección visual IV-QU-23/005 e IV-QU-23/006. Por tanto, la prueba de FEE de 18/02/2023 no podría ser “as-found, sino “as-left”.
- Redundancia 4, pruebas de 03/02/2023 y 02/02/2024: Dichas pruebas son realizadas tras apertura y limpieza de la caja de agua de entrada (gama Q0146 y R0018Z) de los cambiadores GY41/42B221, el 31/01/2023 (según IV-QU-23/004, OTG 1209454) y 30/01/2024 (OTG 1262292), respectivamente. Por tanto, las pruebas de FEE referidas no podrían considerarse como “as-found, sino “as-left”. Si bien, se tiene que:
 - o En la apertura de 31/01/2023, según IV-QU-23/004, había 5 tubos afectados (1 de ellos afectado >50%, considerado obstruido) en GY41B221 y 6 (5 afectados >50%, considerados obstruidos) en GY42B221.
 - o De la apertura de 30/01/2024, la inspección no tiene de información al no disponer de informe IV-QU-24/002. Documentación a aportar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

El titular manifestó que no considera las pruebas anteriores como pruebas “as found” o “as left” asociadas a las gamas anuales sobre los cambiadores. La consideración de pruebas *as found* o *as left* únicamente debe asociarse a las intervenciones programadas de mantenimiento online de las redundancias correspondientes y a las gamas de limpieza interior de tubos de los 4 cambiadores de cada redundancia (GYxxB221/B220), que se realizan con frecuencia cada 4 años. También, dichas consideraciones deben tenerse en cuenta, en la medida de lo posible, en caso de tendencia adversa identificada en pérdida de carga o caudal que suponga una apertura de estos cambiadores para su limpieza que no esté asociada a un incumplimiento de las especificaciones de funcionamiento, para disponer de mayor información sobre el impacto en el FEE.

- En multitud de registros de las pruebas, la presión medida en el VE24P601 se indica en mbar cuando el formato indica bares (sólo en algunas ocasiones se tacha para indicar la unidad correcta). En las medidas de caudal WC 120/121/220/221, se tacha en ocasiones el “kg/s” para indicar “m3/h”.

Seguimiento de pérdida de carga y caudal

Mediante la gama T0166 “MEDIDA PÉRDIDA DE CARGA CONDENSADORES UF Y ENFRIADORES GY”, el titular realiza la medida de presión diferencial en los cambiadores GY11/12/21/22/31/32/41/42B220/221, de manera global (B221 y B220 en serie, y cada ramal

en paralelo), con una frecuencia semestral (cada 6 meses), midiendo también el caudal por cada ramal GYx1/x2B221/B220.

Esta gama no tiene procedimiento asociado, y tampoco indica un criterio de aceptación o seguimiento, en lo referente a los cambiadores GYxB220/B221. Si bien, según los registros de ejecución de las OTG asociadas, como la OTG 1229616, los valores registrados de pérdida de carga (dP) y caudal (Q) son representados en una gráfica dP-Q junto con la curva de referencia para cada redundancia (Red.1, del 27/07/1997; Red.2 del 24/05/1995; Red.3 del 24/05/1995, y Red.4 del 24/05/1995). A este respecto:

- El titular indicó que los resultados recogidos con la gama son posteriormente utilizados para un análisis de tendencia.
- La inspección ha observado que dichas curvas son solo recogidas en la OTG de ejecución de la gama y no están contenidas en la propia gama T0166, y que la anotación del punto de funcionamiento obtenido en la respectiva gráfica tampoco está incluido en la gama.

Ejecución de la gama T0166 (según registros entregados a la inspección):

Año	Red.1	Red.2	Red.3	Red.4
2022	28/06/2022	05/07/2022	28/01/2022	21/06/2022
	12/12/2022	19/12/2022	12/06/2022	09/12/2022
			28/11/2022	
2023	08/06/2023	04/06/2023	12/06/2023	14/06/2023
	11/12/2023	21/11/2023	27/11/2023	11/11/2023
		18/12/2023		
2024	12/06/2024	12/06/2024	12/06/2024	12/06/2024

De los resultados de las ejecuciones anteriores, la inspección ha observado que:

- La curva polinómica asociada a la Redundancia 1 se corta para caudales VE superiores a 135 kg/s. Los registros históricos obtenidos muestran caudales superiores a 140 kg/s. No obstante, por la localización del punto de medida, este se encontraría por debajo de la curva extrapolada a dichos caudales.
- Redundancia 4: Hay valores de dP por encima de la curva de referencia, para el caudal medido en las ejecuciones de 09/12/2022, 14/06/2023 y 12/06/2024.

Adicionalmente, mediante la ejecución del procedimiento CE-T-GI-8118, el titular recoge los valores de pérdida de carga (dP) y caudal (Q) para cada ramal de cambiadores (GYx1B220/B221 y GYx2B220/B221), al igual que con la gama T0166, con la diferencia de que el caudal es restringido mediante el cierre parcial de la válvula VEx4S005 (válvula de mariposa de retorno del agua de los cambiadores B220/B221), para alcanzar los caudales deseados para la prueba de FEE (entre 54-60 kg/s, según CE-T-GI-8118 Rev.9). A este respecto, la inspección desconoce si el titular utiliza estos valores junto con los obtenidos en la gama T0166, en su análisis de tendencia. Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

Además, la inspección ha observado que:

- Los valores obtenidos en pruebas de FEE, de dP y Q, en base al parámetro dP/Q^2 (que, inicialmente, debería ser invariante), son mayores que en las ejecuciones de la gama T0166, para todos los registros entregados a la inspección de la Redundancia 1 (GY10), y para la mayor parte de registros de la Redundancia 2 (GY20) y 3 (GY30). Para la Redundancia 4 (GY40) no se observa una tendencia clara.

En este sentido, durante la ronda por planta, la inspección preguntó si el cierre parcial de la válvula VEx4S005 podría provocar algún efecto en la medida de pérdida de carga dado que el tubing, aguas arriba de VEx4S005, usado para la medida de pérdida de carga (por presión diferencial entre aguas arriba y aguas abajo del bloque de cambiadores B220/B221) está aproximadamente a 25 cm de la válvula.

Por otro lado, el titular indicó que ha llevado a cabo una vigilancia adicional de la pérdida de carga de los cambiadores B220/B221 y de los condensadores de las unidades enfriadoras del sistema UF, antes, durante y después de las actividades de vaciado, limpieza y llenado de las piscinas ZU-2 (en noviembre 2022), y ZU-3 (recarga R436, mayo-junio 2024), y tras la recarga R435 (mayo 2022), mediante la toma de medidas según gama T0166. El titular señaló que no observó ninguna tendencia negativa en dichas medidas.

2.2. Programa de mantenimiento preventivo (inspección y limpieza). Métodos y resultados de las inspecciones y mantenimientos. Análisis de tendencias. Corrientes inducidas. Listado de gamas aplicadas. Órdenes de trabajo generadas.

Según indicó el titular, las gamas que afectan a los cambiadores GYxxB220/B221son:

Cambiadores GYxxB220/B221			
Gama	Descripción.	SE	Frec.
T0166	MEDIDA PÉRDIDA DE CARGA CONDENSADORES UF (COMPROBACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA)	IE	6M
I8118	APPP00 - MONTAR/DESMONTAR I&C Y REGISTRADOR PARA TOMA DATOS CE-T-GI-8118	MI	1A
M8118	APPP00 -DESMONTAR/ MONTAR CALORIFUGADO PARA TOMA DATOS CE-T-GI-8118	MC	1A
T0068	PFCC00 - PR.FUNC.CAMBIAD.CALOR DIESEL SALVAGUARD.	IE	1A
T8118	CE-T-GI-8118. P.F. CAMBIADORES DE CALOR DIESEL DE SALVAGUARDIA	IE	4A
T0210	(4A) CONTROL DE TAPONADO TRAS APERTURA DE CAMBIADOR	IE	4A
R0062	LICC00-LIMPIEZA HACES TUBULARES CAMB.CALOR REFRIG.MOT DIESEL SALVAG.(LADO GY)	MD	8A
M1487	ACCCTR - APERT./CIERRE CAMB.CALOR CIRCUIT.REFRIGERACION MOTORES DIESEL,ESCALON W-4	MC	4A
M3029	GV0000 -INSPECCION VISUAL DE SUPERFICIES INTERNAS DE COMPONENTES PGE-14.1	MC	4A
Q0027	INSPECCION CAMBIADORES DE CALOR REFRIGERACION MOTORES DIESEL DE SALVAGUARDIA LADO VE Y LADO GY E INSPECCION DE UNIDADES ENFRIADORAS UF LADO VE	QU	4A
R0018	LICCTR - LIMPIEZA CAMBIADOR DE CALOR REFRIG.MOT.DIESEL SALV.Y U.E UF	MD	4A

Específicas de cambiadores GYxxB221			
Gama	Descripción	SE	Frec.
M1487Z	ACCCTR - APERT./CIERRE CAMB.CALOR CIRCUIT.REFRIGERACION MOTORES DIESEL,ESCALON W-2	MC	1A
Q0146	INSP. CAMB. DE CALOR DE REFRIGERACION DE AIRE DE ADMISIÓN MOTORES DIESEL DE SALVAGUARDIA LADO VE	QU	1A
R0018Z	LICCTR - LIMPIEZA CAMBIADOR DE CALOR REFRIG.MOT.DIESEL SALV.Y U.E UF	MD	1A
T0210Z	(1A) CONTROL DE TAPONADO TRAS APERTURA DE CAMBIADOR	IE	1A

En relación con las gamas antes descritas:

- Cada 4 años, según explicó el titular, realizan una apertura de todos los cambiadores de una redundancia (B220 y B221), en la que aplican las gamas M1487 (apertura y cierre), Q0027/Q0146 (inspección), R0018 (limpieza), T0210 (control tubos taponados).
- Cada año, según explicó el titular, realizan una apertura de los cambiadores B221 de una redundancia, en la que aplican las gamas M1487Z (apertura y cierre), Q0146 (inspección), R0018Z (limpieza manual gruesos encontrados), T0210Z (control tubos taponados).
- T0210 y T0210Z, de control de taponado. Esta gama revisa el estado de los tapones que se hubieran instalado en los cambiadores que sean abiertos (B220/B221 con T0210, y solo B221 con T0210Z). El titular indicó que no hay tubos taponados en ningún B220 ni B221.
- R0062, de limpieza los haces tubulares, lado GY: El titular indicó que si bien esta gama tiene asociada una frecuencia de 8 años, realmente es “a demanda” si Química lo requiere (y tras análisis con el resto de áreas involucradas), en función de los resultado de las pruebas de FEE, como indica el procedimiento CE-T-MM-0463: *Únicamente se efectuará la extracción de los haces tubulares de los cambiadores para su inspección cuando sea solicitado por la sección IE, como consecuencia de los resultados de las pruebas de rendimiento.* La gama Q0027 (y también la T8118, de prueba de FEE) recoge, asimismo: “En base a los resultados de las pruebas de factor de ensuciamiento realizadas por IE se determinará si es necesario proceder a la limpieza de los cambiadores del GY por el lado carcasa (lado GY)”.

El titular indicó que el histórico de limpieza de carcasa era el siguiente:

GY11/12B220/221	GY21/22B220/221	GY31/32B220/221	GY41/42B220/221
1991: 0011091M y 0011091Q 2009: OTG-424656 2010: OTG-495566 2014: OTG-681888 2018: OTG-911746	1993: 0478993M_Q 1999: 0092298M_Q 2004: OTG-215100 2007: OTG-355910	Antes de 2004: 0045395C_M_Q / 0124191C_M / 0426398M_Q / 0479393M_Q / OTG- 22339 / OTG-22342 / OTG-181990 2008: OTG-356566 2014: OTG-688454	Antes de 2001: OTG- 58568 / OTG-58570 / 0124491C_M, 0229192M_Q / 0426498M_Q / 0479893M_Q_T / 0497290M / 0497490Q 2009: OTG-416444 / OTG-424654 2014: OTG-688234 2017: OTG-854540

- Q0027, de inspección de los cambiadores B220/B221 cada 4 años. Esta gama es realizada con la ejecución del procedimiento CE-T-CE-4606 “INSPECCION DE EQUIPOS DE C.N.TRILLO”. Con esta gama, todos los cambiadores de una redundancia son inspeccionados, y limpiados los tubos (lado VE) mediante la gama R0018. La limpieza del lado GY de los tubos sería “a demanda” (gama R0062). La inspección realizada queda documentada en un informe (IV-QU-XX/YYY), con toma de fotos del estado “as-found” y “as-left”.

El titular indicó que en la ejecución de esta gama, que implica la apertura de todas las tapas de los cambiadores B220/B221, se inspecciona mediante linterna la posible obstrucción de los tubos de los cambiadores, ya que puede observarse la luz de la linterna por el otro extremo del tubo.

- Q0146, de inspección los cambiadores B221, cada año. Esta gama es realizada con la ejecución del procedimiento CE-T-CE-4606 “INSPECCION DE EQUIPOS DE C.N.TRILLO”. En este caso, solo es inspeccionada la caja de agua de entrada/salida de los cambiadores GYxxB221, y, en su caso, limpiada la suciedad que pudieran encontrarse allí, mediante la gama R0018Z. La inspección realizada queda documentada en un informe (IV-QU-XX/YYY), con toma de fotos del estado “as-found” y “as-left”.
- Q0027 y Q0146. El titular explicó que en las inspecciones visuales realizadas con estas gamas no se cuantifica el posible efecto de afectación/obstrucción de tubos de la suciedad encontrada en la caja de agua, pero no “pegada” a la placa de tubos.

Además, con estas gamas el titular indica que revisa el estado de los ánodos, valorando su sustitución (y realizándolo en su caso).

- M3029, de inspección visual de superficies internas de componentes, por Plan de Gestión de Vida (PGV), de circuitos cerrados (PGE-14.1). Esta gama aplica solo al lado GY (carcasa) de los cambiadores B220/B221, y por tanto es necesario la extracción del haz tubular para llevar a cabo dicha inspección.

Respecto a esta gama, el titular indicó que el PGE-14 requiere la inspección de una muestra dentro de los 10 años previos a la Operación a Largo Plazo (OLP) para los distintos grupos o familias incluidos en su alcance. En este caso, los intercambiadores de calor pertenecen a la familia 7 de la muestra representativa del PGE-14. A finales de 2023, se realizó un análisis sobre las inspecciones adicionales necesarias para cumplir con los requisitos de esta muestra. En dicho análisis, se evaluó si las inspecciones llevadas a cabo en estos intercambiadores, mediante las gamas M3029 y la gama mecánica asociada M1487, desde mayo de 2018 hasta finales de 2023, habían cubierto tanto el exterior de los tubos como el interior de la carcasa, como lo exige el PGE-14. Se concluyó que en ningún caso se extrajo el haz tubular, por lo que no se realizó la inspección en ese lado. Por lo tanto, para cumplir con las inspecciones requeridas, se abrió la acción SEA AM-TR-24/152, cuyo objetivo es planificar la apertura de 9 de estos equipos antes del inicio de la OLP.

- M1478 y M1478Z, de apertura y cierre de cambiadores. Estas gamas son realizadas con el procedimiento CE-T-MM-0463 “REVISION GENERAL CAMBIADOR DE AGUA GY”, y CE-A-MM-0013 “CONROL DE LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS POST-MANTENIMIENTO POR LA SECCIÓN DE MANTENIMIENTO MECÁNICO”. La gama M1478 contempla “*Levantar el descargo para pruebas de estanqueidad y funcionamiento*”. Dichas pruebas de estanqueidad son relativas a las juntas-tapas de los cambiadores que han sido abiertos, y es realizada con el procedimiento CE-A-MM-0013, cumplimentado el formato CE-A-MM-0013m.

El procedimiento CE-T-MM-0463 indica “*Se aplicará a toda la tornillería una capa de Molikote Spray 321R o BR2 plus*”, sin embargo, en los registros de las OTG presentados por el titular, no aparece registrado este material en los vales de almacén. Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

- R0018, de limpieza de haces tubulares, frecuencia 4 años. Esta gama es realizada ejecutando el procedimiento GDES-CNT-GHD-05 “LIMPIEZA DE HACES TUBULARES DE INTERCAMBIADORES DE CALOR”.
- R0018Z, de limpieza de cambiadores, frecuencia anual. Esta gama es realizada solo en las aperturas anuales de los cambiadores B221, y consiste en retirar, de forma manual, los sólidos gruesos que puedan encontrarse en la caja de agua de entrada/salida de los citados cambiadores.

De los listados de mantenimiento preventivo entregados a la inspección, para cada redundancia hay:

REDUNDANCIA 1 GY10			
F.EJEC	GAMAS	OTG	AKZ
26-sep-22	M1487, R0018, Q0027, Q0146, M3029	1154280, 1154586, 1154588, 1154654, 1154656.	GY11/12/B220/B221
11-ene-23	M1487Z, R0018Z, Q0146	1200292, 1202166, 1200298	GY11/12/B221
06-feb-24	T0210Z	1263906, 1263884	GY11/12/B221

- La inspección no ha identificado en dicho listado la ejecución de las gamas M1487Z, R0018Z, Q0146 junto con la ejecución de la gama T0210Z (OTG1263906, 1263884), de febrero 2024. La gama T0210Z habría sido ejecutada, ya que fueron entregados a la inspección los registros de ejecución de las OTGs indicadas.

REDUNDANCIA 2 GY20			
F.EJEC	GAMA	OTG	AKZ
15-feb-23	M1487, R0018, Q0027, Q0146, M3029	1196530, 1196588, 1196812, 1196814, 1196868, 1196870	GY21/22B220/221
17-ene-24	M1487Z, R0018Z, Q0146, T0210Z	1260810, 1260816, 1260850, 1260840	GY21/22B221

REDUNDANCIA 3 GY30			
F.EJEC	GAMA	OTG	AKZ
20-mar-23	M1487Z, R0018Z, Q0146	1207480	GY31/32B221
19-feb-24	T0210Z	1268342, 1268330	GY31/32B221

- La inspección no ha identificado en dicho listado la ejecución de las gamas M1487Z, R0018Z, Q0146 junto con la ejecución de la gama T0210Z (OTG 1268342, 1268330), de febrero 2024. Si bien, el titular indicó que el mantenimiento previsto para febrero 2024 fue retrasado a septiembre 2024, por lo que no se realizó apertura de cambiadores en febrero 2024 (y por tanto no hay indicadas otras gamas).

REDUNDANCIA 4 GY40			
F.EJEC	GAMA	OTG	AKZ
31-ene-23	M1487Z, R0018Z, Q0146	1209454, 1209490	GY41/42B221
30-ene-24	M1487Z, R0018Z, Q0146, T0210Z	1262292, 1262284, 1262314, 1262326	GY41/42B221

En relación con la ejecución de las gamas y sus resultados, la inspección ha observado que:

- M3029. OTGs 1154586, 1154588, 1154654, 1154656 (cambiadores B220/221 redundancia 1 GY10, apertura en septiembre 2022). Incluyen la hoja de registro de inspecciones de superficies internas del PGE-14 cumplimentada, cuando, según lo indicado anteriormente, no debería haberse podido ejecutar dicha gama ya que el haz tubular de los cambiadores no habría sido extraído, según indicó el titular. Adicionalmente, las distintas fechas recogidas en dichas OTGs son, a priori, incongruentes con la fecha de apertura del cambiador).
- M3029. OTGs 1196812, 1196814, 1196868, 1196870 (cambiadores B220/B221 redundancia 2 Gy20, apertura en febrero 2023). La hoja de registro de inspecciones de superficies internas del PGE-14 no es cumplimentada en ningún caso, recogiendo en

observaciones que “no se extrae el haz tubular, no es visible el lado GY”. Si bien, los formatos de “datos de la orden de trabajo” no recogen ninguna observación al respecto (e indican “incidencias menores: NO”), y el formato GE-47c tampoco recoge que se hayan producido resultados diferentes a lo esperado.

Adicionalmente, las OTGs 1196814, 1196868, 1196870 recogen un formato de “programa de puntos de supervisión PPS”, que especifica las actividades con supervisión, estando estas actividades firmadas sin ninguna observación al respecto.

Por otro lado, las distintas fechas recogidas en dichas OTGs son, a priori, incongruentes con la fecha de apertura del cambiador).

- M1487 y M1487Z. El procedimiento CE-T-MM-0463 incluye, en su punto 6.3, la cumplimentación del protocolo de su Anexo IV, donde queda constancia del par de apriete utilizado en las placas de los cambiadores. Los pares utilizados son 140 N·m para la tapa frontal y haz tubular y 80 N·m para la placa trasera (sólo en el caso de apertura mediante la gama M1487). La inspección ha comprobado en los registros que el titular no incluye este formato cumplimentado, si no que suele incluir los certificados de calibración de las llaves dinamométricas utilizadas. Sólo se ha localizado este formato relleno en los trabajos de la OTG 1262284 (GY41B221).

Adicionalmente, en las hojas de control de calibración, no siempre se rellena de forma suficientemente clara el elemento al que se le ha aplicado el par de apriete. Así, por ejemplo, en los registros de la OTG 1154280 (cambiadores GY11/12 B220/1) existen certificados que indican claramente el uso de una llave de 80 N·m en *Tapa Trasera GY1112B221*, mientras que, en otros casos, la redacción es más genérica y sólo pone GY11/12B221 GY11/12B220. Se debe sobreentender que se refiere a la tapa trasera.

- M1487. Con motivo de lo anterior, en las OTG 1196530 y 1196588 (cambiadores GY21/22B220/221, apertura febrero 2023) no se incluyen entre sus adjuntos los certificados de calibración con los pares de apriete para el cierre de las tapas de la caja intermedia de los cambiadores B221 (80 N·m). A preguntas de la inspección, el titular no pudo asegurar el par de apriete utilizado en estas tapas.

Con posterioridad a la inspección, el titular indicó que había generado las acciones:

- AI-TR-24/412 para realizar y documentar mediante OTG la verificación del par de apriete de la caja de agua y tapa trasera (tornillería externa) de los cambiadores GY21B220/1, cumplimentando el formato del anexo IV. El titular ejecutó y envió a la inspección la OTG 1305438 (fecha 29/10/2024) para estos cambiadores.
 - AI-TR-24/435 para realizar y documentar mediante OTG la verificación del par de apriete de la caja de agua y tapa trasera (tornillería externa) de los cambiadores GY22B220/1, cumplimentando el formato CE-T-MM-0463a, dado que no existe evidencia documental del par de apriete aplicado en el trabajo realizado con OTG-1196588.
- M1487 y M1487Z. OTG diversas. Hay en distintas OTG formatos de pruebas de estanqueidad cumplimentados (p.ej. OTG 1196588, gama M1487, solo para GY21B220) y otros que no incluyen ninguno, y no se indica necesidad de pruebas post-mantenimiento (p.ej. 1207480, gama M1487Z).

- R0018. OTG 1996530, 1196588 (cambiadores GY21/22B220/221, apertura febrero 2023), respecto a los formatos de registro del procedimiento GDES-CNT-GHD-05 Rev.2:
 - Recogen el uso de frotadores para la limpieza de tubos, indicando una cantidad inicial y final de 290 para los cambiadores GY21/22B221, cuando estos cambiadores tienen 292 tubos.

El titular indicó que se trata de un error en la cumplimentación del formato, ya que deberían haberse indicado 292 frotadores, uno para cada tubo, ya que estos no son reutilizados.
 - Indican la cantidad de residuos generados en la limpieza, tanto de la caja de aguas, como de los tubos, obteniendo valores de hasta 44,3350 gr en los tubos, y 22,479 gr en la caja.

El titular explicó que dichos valores no son utilizados, ni para seguimiento de tendencias ni para valorar el efecto de obstrucción de los tubos. Además, en el proceso de limpieza no se anota de qué tubos provienen los residuos.
- R0018, R0018Z. OTGs diversas. Distintas OTGs entregadas a la inspección (p.ej. OTG 1207480) indican que *“se recogen muestras y se le entregan a Química”*. Sin embargo, el informe de inspección visual IV-QU-23/008 no señala que se hayan tomado muestras.

El titular indicó que la toma de muestras sirve para llevar un registro interno del tipo de suciedad que se encuentra.
- Q0027, Q0146. Informes de inspección IV-QU-XX/YYY. La inspección revisó los siguientes:
 - IV-QU-22/011 (GY11B220/B221; OTG 1154280, 16/09/2022, Gama Q0027/0146).
 - GY11B221, caja de entrada de agua: 2 tubos afectados según informe de inspección; al menos 7 afectados según foto asociada.
 - IV-QU-22/012 (GY12B220/B221; OTG 1154280, 16/09/2022, Gama Q0027/0146).
 - GY12B221, caja de salida de agua: 0 tubos afectados según informe de inspección; al menos 1 afectado según foto asociada.
 - IV-QU-23/001 (GY11/12B221; OTG 1200292/1200298, 10/01/2023, Gama Q0146).
 - IV-QU-23/004 (GY41/42B221; OTG 1209454/1209490, 31/01/2023, Gama Q0146).
 - IV-QU-23/005 (GY21B220/B221; OTG 1196530, 12/02/2023, gamas Q0027/0146).
 - GY21B220, caja de salida de agua. 0 tubos afectados según informe de inspección; al menos 1 afectado según foto asociada.
 - IV-QU-23/006 (GY22B220/B221; OTG 1196588, 12/02/2023, gamas Q0027/0146)
 - IV-QU-23/008 (GY31/32B221, OTG 1207480, 16/03/2023, Gama Q0146)
 - IV-QU-24/001 (GY21/22B221; OTG 1260810/1260816, 17/01/2024, gamas Q0146)
 - Respecto a la suciedad, se encuentran tuberculaciones de óxido y plástico, principalmente. Según la foto “as-found” del GY22B221, caja de agua de

entrada, la inspección observa que el tamaño del plástico era tal que habría afectado a un mayor número de tubos antes de que se rompiera.

- Respecto al número de tubos afectados por la suciedad, y obstruidos, se tiene:

Tubos afectados (de los cuales obstruidos).				
Informe/fecha	GY11B220	GY11B221	GY12B220	GY12B221
IV-QU-22/011 (16/09/2022)	E: 1 (1)	E: 2 (2)	E: 3 (1)	E: 6 (4)
IV-QU-22/012 (16/09/2022)		I: 14 (1)		S: 1 (1)*
IV-QU-23/001 (10/01/2023)	NA	E: 0	NA	E: 1 (0)
Informe/fecha	GY21B220	GY21B221	GY22B220	GY22B221
IV-QU-23/005 (12/02/2023)	E: 3 (3)	E: 3 (1)	E: 0	E: 8 (4)
IV-QU-23/006 (12/02/2023)	S: 1 (?)**	I: 7 (1)		I: 15 (4)
IV-QU-24/001 (17/01/2024)	NA	E: 11(6)	NA	E: 20 (10)
Informe/fecha	GY31B220	GY31B221	GY32B220	GY32B221
IV-QU-23/008 (OTG 1207480, 16/03/2023)	NA	E: 10 (6)	NA	E: 11 (4)
Informe/fecha	GY41B220	GY41B221	GY42B220	GY42B221
IV-QU-23/004 (31/01/2023)	NA	E: 5 (2)	NA	E: 6 (5)
NA = No Aplica, al no haberse abierto dicho cambiador.				
E = Caja de agua de entrada; S = Caja de agua de salida; I = Caja de agua intermedia (solo B221)				
*, **Observación de la inspección de la foto de la caja de agua de salida, aspecto no recogido en el informe de inspección IV-QU-XX/YYY correspondiente.				

2.3. Mantenimiento correctivo. Órdenes de trabajo generadas en los cambiadores seleccionados.

Saneados de los cambiadores

Del listado de OTGs entregado a la inspección, de mantenimiento correctivo, las correspondientes a saneado o repintado de los cambiadores GYxxB220/221, eran:

Equipo	OTG	Descripción OTG	Fechas	
GY12B221	1187438	GY12B221: saneado parcial de la placa del haz tubular de la caja intermedia	20-sep-22	20-sep-22
GY12B220	1187438	GY12B221: saneado parcial de la placa del haz tubular de la caja intermedia	20-sep-22	20-sep-22
GY21B221	1171424	GY21B221: repintar los desperfectos de pintura en intercambiador	07-feb-23	14-mar-23
GY22B221	1212204	GY22B221: saneado parcial de intercambiador	12-feb-23	13-feb-23
GY21B220	1212202	GY21B220: saneado parcial de intercambiador	12-feb-23	13-feb-23
GY31B221	1218354	GY31B221: saneado parcial de caja de salida de intercambiador	16-mar-23	28-mar-23

La inspección ha observado que:

- OTG 1171424 (GY21B221), 1212202 (GY21B220), 1212204 (GY22B221). Según las OTGs, las reparaciones fueron realizadas mediante procedimiento CE-T-MM-1034 "REPARACIONES PUNTUALES EN PLACA DE HACES TUBULARES DE INTERCAMBIADORES DE LOS SISTEMAS GY Y UF EN C.N. TRILLO", sin imprevistos o resultados diferentes a lo esperado. Las OTGs contienen el vale del almacén para el material utilizado (MetalClad Duralloy), que es el especificado por el procedimiento.

- (GY21/22B221, Enero 2024) En dicho listado no aparecen las peticiones de trabajo (PT), ni las OTG derivadas, descritas en el informe IV-QU-24/001 para solicitud de reparación/saneado: “se emite PT-1182346 para saneado parcial en la placa separadora de cajas de entrada y salida del intercambiador GY21B221 y PT-1182368 para saneado parcial en caja de salida del intercambiador GY22B221”.

El titular indicó que no se realizaron los trabajos de saneado/reparación en esa apertura de cambiadores, dado que dicha actividad no cabía en la ventana de mantenimiento prevista. Estas serán realizadas en la próxima ejecución de la gama Q0027, con la OTG 1266354.

- El informe IV-QU-23/005 indica la reparación/saneado de los cambiadores GY21B220 (OTG 1212202) y GY21B221 (OTG 1171424). Sin embargo, en los registros de la OTG 1196530, correspondientes a las gamas Q0027 no se indican estas reparaciones en “acciones correctivas”.
- El informe IV-QU-23/006 indica la reparación/saneado de los cambiadores GY22B221 (OTG 1212204). Sin embargo, en los registros de la OTG 1196588, correspondientes a las gamas Q0027 no se indican estas reparaciones en “acciones correctivas”.

El informe IV-QU-24/001 indica la reparación/saneado de los cambiadores GY21B221 (PT-1182346) y GY22B221 (PT-1182368). Sin embargo, en los registros de la OTG 1260810, correspondientes a las gamas Q0146 no se indican estas reparaciones en “acciones correctivas”. La inspección no ha podido establecer si las PT lanzadas han dado lugar a las OTG correspondientes o se han rechazado los trabajos.

Otro tipo de acciones

- OTG 1160886, de muestreo aleatorio de tubos en GY12B221 con endoscopio posterior a la limpieza. Según dicha OTG, la inspección es “previa a la limpieza de tubos”, no indicando ni observaciones, ni incidencias menores ni desviaciones. El titular indicó que no encontró nada relevante, y que la inspección con endoscopio fue realizada antes y después de la limpieza de los tubos.

Otras OTG revisadas por la inspección están recogidos en puntos anteriores del Acta.

2.4. Entradas SEA/SEAGES asociadas a estos cambiadores.

La inspección seleccionó las siguientes entradas del listado entregado por el titular:

- NC-TR-23/4402 (resumen) “Se identifica necesidad prueba de sobrepotencia para prueba de intercambiadores de calor de GY30 tras reunión de planificación, pero no se trasladó al programa.
 - o Acción CO-TR-23/757 (estado CERRADA): Se genera LEC-TR-29288 sobre dicha incidencia.

2.5. Inoperabilidades, condiciones anómalas, alteraciones de planta asociadas a los cambiadores.

La inspección revisó las alteraciones AP-114, 117 y 118 para la instalación temporal de manómetros no sísmicos de presión diferencial, para la gama T0166, sin que surgieran comentarios adicionales al respecto.

Respecto a las Condiciones Anómalas (CA):

- CA-TR-20/051. El titular indicó que esta CA sigue abierta desde diciembre 2020, sobre el cambiador GY12B221, por el incremento de su valor de factor de ensuciamiento (FEE).

2.6. Análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionada con los cambiadores de calor. Incidencias ocurridas.

De la revisión del listado de experiencia operativa proporcionado por el titular, la inspección no revisó ninguna por, o bien no considerarla de interés, o bien estar ya cubierta en el marco de otras inspecciones del PBI.

2.7. Programa de tratamiento químico en los cambiadores seleccionados. Control de fugas.

Este punto no fue tratado durante la inspección.

2.8. Condiciones de operación de los cambiadores de calor seleccionados: taponamiento de tubos, análisis de golpes de ariete y de vibraciones, pruebas periódicas con el caudal de diseño.

Este punto fue tratado durante la inspección en los aspectos descritos en los puntos previos de este Acta.

2.9. Presencia de tuberculaciones/ensuciamiento en el sistema VE.

Este punto fue tratado durante la inspección en los aspectos descritos en los puntos previos de este Acta.

3. SUMIDERO FINAL DE CALOR Y SISTEMA DE AGUA DE REFRIGERACIÓN ESENCIAL (VE)

3.1. Órdenes de trabajo relacionadas con el mantenimiento correctivo, preventivo, inspecciones subacuáticas y limpieza de las piscinas del VE y de las torres del sistema.

En relación con las órdenes de trabajo relacionadas con el mantenimiento correctivo, preventivo y limpieza de las piscinas del VE, de las torres del sistema e inspecciones subacuáticas, se indica que:

El vaciado y mantenimiento de las piscinas se efectúa como máximo cada 10 años, según el procedimiento de Regla de Mantenimiento IN-01; si bien, según propone el titular en sus comunicados internos (CI), cada 3-4 ciclos se efectúan inspecciones subacuáticas a partir de cuyos resultados se puede efectuar vaciado y trabajos de mantenimiento preventivo antes de los 10 años.

El titular refiere las comunicaciones CI-IN-005118, de fecha 05/02/2021, emitida tras las actuaciones de 2019 y 2020 sobre las piscinas ZU-2 y ZU-3 respectivamente; CI-IN-005549, de mayo de 2024, correspondiente al plan de inspección de piscinas después de las actuaciones de 2023 sobre la piscina ZU-2; y CI-IN-005592, de septiembre de 2024, emitida tras las actuaciones de 2024 sobre la piscina ZU-3, que propone efectuar inspección subacuática en las piscinas ZU-2 y ZU-3 antes de 2027 y antes de 2028, respectivamente.

En relación con las inspecciones y limpiezas subacuáticas en piscinas el titular informa de los siguientes trabajos ejecutados:

- Inspección subacuática en ZU2 en septiembre de 2022 para comprobar cantidad de lodos (OTG 1184490, 2581648).
- Limpieza subacuática de lodos de piscina ZU2 en noviembre y diciembre de 2022 según procedimiento T5-945-13 (OTG 1191958, 2598236). Limpieza realizada mediante aspiración de lodos (OT 2598442).
- Reparación de láminas de protección mecánica en fondo de piscina ZU2 en mayo y junio de 2023 durante R435 (OTG 1219254, 2660674). Documenta en informe O-1722-23.

- Inspección subacuática realizada en febrero de 2024 previa a trabajos de limpieza en piscina ZU3 y para valorar reparaciones de láminas en R436 (OTG 1266720, 2766424).
- Inspección visual previa a trabajos de reparación en R436 de la piscina ZU3 en marzo de 2024 (OTG 1271876, 2776932).
- Inspección subacuática en ZU3 en abril de 2024 previa a trabajos de reparación en R436, (OTG 1280602, 2792608).
- Reparación de láminas de protección mecánica en fondo ZU3 en mayo y junio de 2024 (OTG 1283026, 2797540). Se indica mal estado lámina de protección por envejecimiento. Se documenta en informe O-1753-24

A instancias de la inspección el titular hizo entrega de los informes:

- TS1192-55, revisión 0, de inspección subacuática de la piscina ZU-2 en noviembre y diciembre de 2022; DE-DS-TR-16111/3, revisión 1, de inspección subacuática de la piscina ZU3 en febrero de 2024.
- O-1722-23 (rev. 1), informe de los trabajos de mejora de lámina de impermeabilización de piscina ZU2 efectuados en mayo de 2023.
- O-1753-24 (rev. 0), el informe análogo para la piscina ZU-3 respecto a los trabajos de mejora efectuados en mayo de 2024.

En los dos últimos informes referidos, el titular identifica problemas de despegue de la lámina de protección mecánica que se sitúa sobre la lámina de impermeabilización del vaso de las piscinas.

En relación a los trabajos de reparación en las piscinas ZU2 y ZU3 tras el vaciado, el titular indicó que estos consisten en el pegado y refuerzo de los bordes de tramos de lámina con despegue incipiente y retirada de los tramos de lámina despegados completamente y dañados. Dichos tramos retirados no son repuestos con lámina de protección mecánica nueva, quedando la lámina de impermeabilización sin lámina de protección mecánica encima.

Asimismo, los representantes del titular indicaron que los daños en la lámina de protección mecánica se concentran en la solera, en zonas cercanas a la estructura de toma. Al respecto, sobre el motivo de dicha concentración, en el informe O-1722-23 se recoge lo siguiente:

“Los principales defectos identificados se localizan fundamentalmente en la zona de la solera próxima a la estructura de toma, donde se ha producido un despegue de la lámina de protección mecánica, cuya aparición ha sido presumiblemente favorecida por las turbulencias producidas por el agua en dicha zona”.

El titular considera que la lámina de protección mecánica no es necesaria para garantizar la impermeabilidad del fondo de las piscinas, y que la capa de impermeabilización se encuentra en buen estado. El titular considera el daño a la capa de impermeabilización como muy improbable e indica que la retirada de la lámina de protección tiene por objeto evitar su despegue y que ello pudiera producir a su vez obstrucciones en la aspiración del sistema u otros efectos indeseados.

En los informes de trabajos en las piscinas se identifican actuaciones en franjas en las que se reparan despegues incipientes de la lámina de protección y áreas en las que se instalan parches superficiales. La inspección solicitó al titular planos o esquemas donde se representen las áreas en las que se ha retirado la lámina de protección mecánica (situación actual de esta lámina) en ambas piscinas del VE, y que fueron incluidos por el titular en su documentación.

La Inspección indicó al titular que había revisado con detalle la documentación de licencia de CN Trillo y que en la misma no había encontrado ninguna referencia ni descripción relativa a la lámina de

protección mecánica. Este aspecto puede ser confirmado y documentado por el titular en su contestación al Acta. Dicha revisión se amplió a documentos de la época de construcción de la planta, custodiados en el CSN, y en los que tampoco se encontraron referencias a dicha lámina (documento Informe Diseño Estructural Complemento de la Sección 4.1 del ES, entre otros). La Inspección indicó que en la documentación de licencia se especifica claramente que es la lámina impermeable de asfalto y fibra de vidrio la que tiene función de seguridad y que la garantía de impermeabilidad se determina con los resultados de la vigilancia de los caudales de drenaje medidos en D3 y D6 y que fueron objeto de evaluación durante la última y reciente RPS. No obstante, la Inspección preguntó a los representantes del titular si habían analizado si la retirada de la lámina de protección mecánica resulta consistente con las bases de licencia de la instalación en lo que respecta a la función esperable de protección de un elemento de seguridad; y, en su caso, los resultados de dicho análisis.

Sobre las cuestiones planteadas en el párrafo anterior el titular responde mediante correo electrónico de 29/10/2024, incorporado a la documentación del titular, lo siguiente:

“En cuanto a las preguntas planteadas durante la inspección acerca de documentación de licencia o normativa que impongan requisitos sobre la ausencia de lámina de protección mecánica en algunos puntos de ambas balsas, os confirmamos que, tras revisión de la RG 1.27 (rev. 3) y la RG 1.127 (rev. 2) (esta última actualmente no es base de licencia), no detectamos que esta circunstancia suponga incumplimiento alguno de estas RG. En concreto, nos trasladasteis la preocupación acerca de requisitos de refuerzos en zonas de descarga de fluidos, pero no encontramos alusión en las RG evaluadas. Por otro lado, no se ha identificado otra normativa en la documentación de proyecto que pueda dar requisitos sobre los temas del anterior párrafo. Adicionalmente, tampoco se han encontrado compromisos relacionados y los valores de seguimiento del comportamiento de las balsas vienen arrojando valores normales a lo largo de los años”.

En relación con el vaciado y trabajos posteriores de mantenimiento y limpieza de las piscinas, la Inspección indicó que en la actualidad existen zonas sin protección mecánica y que dichos trabajos se realizan directamente sobre la lámina de impermeabilización. La Inspección indicó que de la revisión de la documentación y procedimientos del titular relacionados con dichos trabajos no se han identificado aspectos cautelares que garanticen no producir daños independientemente de que haya o no lámina de protección mecánica. En relación con esto último, la Inspección solicitó aclaración sobre la manera en la que se encuentran recogidas en los citados procedimientos las medidas cautelares que eviten dañar la lámina de impermeabilización en aquellas zonas de las piscinas sin lámina de protección mecánica, todo ello durante los trabajos de limpieza de piscinas, en las que se utilizan micro tractores compactos con ruedas neumáticas y acceden operarios. Este aspecto, que estaba pendiente de respuesta, ha sido respondido por el titular como se detalla a continuación.

En relación con el párrafo anterior, el titular informa mediante correo electrónico de 17/10/2024, incorporado a la documentación de inspección, de una iniciativa de mejora para incluir en procedimiento una precaución sobre el uso de tractores de limpieza en fondos de piscinas con o sin protección mecánica. El titular indica que:

“hemos generado la acción AI-TR-24/413, y lo incluiremos en el procedimiento de vaciado, limpieza y llenado de las balsas ZU2 y ZU3 (CE-T-MD-0113), tanto en el método de limpieza con agua a presión como con el uso de tractor”.

La inspección preguntó acerca de los trabajos de reparación de fisuras en los taludes de las piscinas (orillas); la respuesta fue que las identificadas hasta la fecha se efectúan sobre el recubrimiento y que las fisuras no generaban pérdidas de estanqueidad. El titular informó de que la estanqueidad se comprueba periódicamente mediante pruebas con líquido trazador.

En relación a la limpieza de las piscinas, el titular aporta informe MA 23/349-1 Rev.2 de caracterización de lodos recogidos del fondo de las piscinas. Dicho informe fue elaborado dando respuesta a la acción ES-TR-23/117, consistente en analizar, en el próximo vaciado de una de las piscinas del sistema VE (ZU2 o ZU3), los lodos existentes para disponer de información ampliada de su composición; acción que se encuentra asociada a la entrada SEA generada a raíz de la anterior inspección de 2022 (PM-TR-22/264) y que fue cerrada en abril de 2024. Sobre este informe, a instancias de la inspección, el titular amplió la información al respecto:

- Los lodos estaban siendo gestionados según informe de caracterización previo, de 2010, como residuos peligrosos debido a la identificación de trazas de metales pesados.
- Actualmente, la gestión se efectúa según lo establecido en el referido informe MA 23/349-1, de fecha 13/03/2024 como *residuo no peligroso* que se envía a un vertedero controlado.
- En el informe se identifica un valor de *carbono orgánico disuelto* (COD) medido en el lixiviado del residuo superior al valor de referencia. Sobre esta cuestión el titular informa mediante correo electrónico de 1/10/2024, incorporado a la documentación de inspección, que el límite de COD *“es el límite que marca la legislación para la admisión de un residuo no peligroso en vertedero. No tiene relación con la evaluación de su peligrosidad y su superación no implica la catalogación del mismo como peligroso”*, pero sí en su posible destino, estableciéndose condiciones especiales para el emplazamiento en vertedero controlado de residuos no peligrosos. Se descarta la valorización agrícola como opción de gestión.
- El titular describe el lodo retirado como un residuo homogéneo depositado en el fondo de las piscinas, producto de la decantación/sedimentación de partículas del agua del río Tajo.
- El informe MA 23/349 refiere un volumen anual de lodo producido de 20 m³. El titular indicó que se trataba de una estimación.
- Según el certificado de gestión de residuos aportado por el titular, en la limpieza de la piscina ZU2 se recogieron 9.800 kg de lodos. El titular indicó que la última limpieza en esta piscina se realizó en 2019.
- En cuanto a los lodos extraídos de la piscina ZU3 el titular informa mediante correo electrónico de 17/10/2024, incorporado a la documentación de inspección, que el residuo aún está perdiendo humedad por lo que la determinación de cantidad de lodo extraído no puede determinarse todavía.

En relación con la caracterización de los lodos recogidos en las piscinas, la Inspección indicó que la misma es útil para determinar el tipo de residuo y decidir su posterior gestión. La Inspección indicó que no es una caracterización físico-química completa que permita establecer el origen y causalidad de la génesis de lodos.

Los lodos se retiran por aspiración a un decantador, se secan y se sitúan en un acopio protegido. Las muestras para caracterización se toman del residuo seco. Se tiene previsto cargar los lodos de la última limpieza, correspondiente a la efectuada sobre la piscina ZU3 en mayo de 2024, en octubre para traslado a vertedero.

El titular informó de que los buzos realizan aspiración de lodos durante las inspecciones subacuáticas, pero solamente con finalidad de comprobar el estado de las piscinas.

Adicionalmente, a instancias de la inspección, el titular señaló que no fue identificada presencia de algas en las piscinas del VE.

3.2. Inspecciones subacuáticas en ZU2 y ZU3.

Tratado en el apartado anterior.

3.3. Mantenimiento y limpieza de las rejillas fijas de la toma del VE.

Las rejillas fijas de la toma del VE son mantenidas mediante las gamas R0020 y R0021. El titular hizo entrega de las órdenes de trabajo (OT) correspondientes a la ejecución de las gamas de mantenimiento: R0020. Limpieza rejillas y cántaras sistema VE, y R0021. Limpieza superficial piscinas y arquetas rejillas VE durante el periodo de inspección.

El titular informó de que se efectúan 2 tipos de limpiezas:

- Limpieza de sólidos gruesos, mediante correctivo, bajo demanda.
- Limpieza de incrustaciones, cada 4 años, según gama R0020 (cada año se limpia la cántara correspondiente a una de las 4 redundancias).

El material residual procedente de las rejillas se vierte a la cántara, donde se mezcla con agua formando un lodo que se retira por aspiración. La cantidad de sólidos gruesos recogidos (plásticos, restos vegetales, etc.) suele ser del orden de centenas de gramos y la cantidad de lodos variable entre 400 y 600 kg (en este último caso, a la suciedad de las rejillas se suman lodos acumulados en la cántara durante limpiezas de piscinas del VE).

Fueron entregados los registros de ejecución de la gama R0020. Han sido efectuadas 3 limpiezas desde la última inspección estando una en ejecución a fecha de la inspección (la ejecución de la gama correspondiente a la redundancia 30).

La Inspección preguntó al titular si ha llevado a cabo, en las últimas limpiezas de las piscinas del VE, su propuesta de mejora consistente en cerrar una de las dos cántaras de la piscina correspondiente, con el objeto de evitar que los lodos penetren en ambas cántaras y así facilitar la limpieza de estas. Los representantes del titular respondieron afirmativamente, y aportaron la siguiente información relacionada:

- En la limpieza de la piscina ZU2 de 2023, se solicitó el vaciado de la cántara de la redundancia 10 a través de la OTG 1230484 (OTG entregada como parte de la documentación previa), para conducir los lodos y aspirar desde esa cántara. Complementariamente, el cierre de la cántara de la redundancia 20, para evitar que entrasen lodos en esa cántara durante dicha limpieza de la ZU2, se encuentra documentado en la OTG 1217572, que fue entregada a la Inspección y en la que Medio Ambiente solicita apoyo de gruista para el cierre de la ataguía de dicha redundancia.
- Asimismo, se hizo entrega a la Inspección de la OTG análoga para el caso de la limpieza de la ZU3 de 2024 (OTG 1270078), con la que se solicitó apoyo de gruista para diversas maniobras en las cántaras de las redundancias 30 y 40.

3.4. Estimación de pérdidas de inventario de agua del sistema VE

En relación con el punto 2.3.4. de la agenda, la Inspección preguntó sobre la estimación de pérdidas de inventario de agua del sistema VE. El titular respondió que no había cambios con relación a lo ya tratado y expuesto durante la inspección del año 2022 sobre esta cuestión. El titular sí informó que están trabajando para instalar medidores de caudales de aporte y purgas en el sistema.

En relación con la vigilancia de filtraciones de las piscinas, el titular, como parte de la documentación previa solicitada, hizo entrega del informe IA-TR-24/061, "Análisis de tendencias de caudales de los controles de fugas de las piscinas de servicios esenciales drenajes D-3, D-6 y D-7 en C.N. Trillo",

revisión 0 del 17-09-2024. Dicho informe recoge los resultados de la vigilancia de filtraciones de las piscinas del VE durante el periodo comprendido entre el 01/07/2022 y el 31/07/2024.

Según indica el titular en el informe citado arriba, los caudales registrados en el drenaje D-3 de la piscina ZU3 están influenciados por la pluviometría. El titular recoge también en su informe que durante la R436 dicha piscina se vació, limpió y se rellenó de nuevo con agua. El titular registra, con la piscina en descargo y durante el llenado, un pico de caudal de 33.54 l/min y posteriormente su descenso. El 30/05/2024, con la central operable, el titular registra un caudal de 20,977 l/min. Respuestas similares durante el llenado de las piscinas ya han sido informados por el titular. El caudal admisible de fuga en esta piscina está fijado en 30 l/min, indicando el titular que la tasa media de caudales aforados en D-3 ha sido de 5,00 l/min durante el período de tiempo recogido en el informe.

El titular indica en su informe que los caudales registrados en el drenaje D-6 de la piscina ZU2 están influenciados también por la pluviometría. El caudal admisible de fuga en esta piscina también está fijado en 30 l/min, y la tasa media de caudales aforados en D-6 y calculada por el titular ha sido inferior a 1,76 l/min, siendo el valor máximo registrado de 9,21 l/min.

La Inspección preguntó en qué casos se aumenta la frecuencia de medida de caudal en los drenajes de las piscinas (D-6 y D-3). El titular respondió que durante las operaciones de vaciado-llenado de agua en dichas piscinas y por tendencias anómalas.

3.5. Resultados de la ejecución de los Requisitos de vigilancia RV 4.7.2.8 y 4.7.2.9

En relación con la ejecución de los requisitos de vigilancia se indica lo siguiente:

- RV 4.7.2.8 (temperatura del agua a la salida de las torres y temperatura del agua de las piscinas del VE) y RV 4.7.2.9 (nivel en las piscinas del VE).

RV 4.7.2.8	Comprobar que la temperatura del agua a la salida de las torres U41/42/53/54 es $\leq 28^{\circ}\text{C}$ y la temperatura del agua de las piscinas ZU.2 y ZU.3 está comprendida entre 10,6 y 28°C	24 horas
RV 4.7.2.9	Comprobar que el nivel de las piscinas ZU.2 y ZU.3 es $\geq 4,5$ m	24 horas

A instancias de la Inspección, los representantes del titular informaron sobre los 5 puntos que, en la gráfica de temperatura del agua a la salida de las torres de refrigeración, entregada como parte de la documentación previa solicitada, superaban el valor de 28°C recogido en el RV 4.7.2.8: según indicaron, en los 5 casos se trata de medidas efectuadas durante distintas recargas en trenes del VE que en ese momento se encuentran en descargo y que, por tanto, no les aplica el RV. Los valores anómalos de temperatura se deben a vaciados de las piscinas, donde el instrumento proporciona la temperatura atmosférica y no la del agua.

Los representantes del titular entregaron documentación que justifica que las 5 fechas en cuestión se corresponden con dicha situación (un fichero Excel con los valores de la temperatura a salida de torres para el periodo inspeccionado, y documentos con las fechas en las que se intervino en las piscinas ZU2 y ZU3 durante las recargas 35 y 36 respectivamente). Asimismo, a petición de la Inspección, el fichero Excel recién referido (que fue entregado por el titular con los valores medidos de temperatura a salida de las torres) cubre todo el periodo de inspección, desde septiembre de 2022 hasta septiembre de 2024 (el eje de abscisas de la gráfica de temperatura a salida de torres entregada como parte de la documentación previa no lo hacía).

De manera análoga, de nuevo a instancias de la Inspección, los representantes del titular informaron sobre aquellos puntos anómalos en la gráfica de nivel en las piscinas del VE que fue entregada como parte de la documentación previa solicitada, tratándose de erratas en la anotación del valor (en el caso del valor de octubre de 2023), vaciado de piscinas durante recarga (en junio de 2023 y 2024), o bien debido a problemas de calibración (descrito en la parte del Acta correspondiente al punto 3.6) del instrumento de medida VE07L001/2 (en el caso de los valores de abril de 2024).

Para el resto de valores, y una vez aclarado el origen de los valores anómalos recién descritos, la Inspección pudo verificar en la documentación previa entregada relacionada con los resultados de los RV 4.7.2.8 y 4.7.2.9 que los valores de temperatura de salida a torres, así como los de temperatura y nivel en piscinas del VE, se encuentran dentro de los valores establecidos en dichos requisitos de vigilancia.

3.6. Resultados de la calibración de la instrumentación de medida de nivel y temperatura del agua de las piscinas del sistema VE, e instrumentación de temperatura a la salida de las torres.

El titular entregó a la inspección los siguientes listados de calibraciones de la instrumentación de nivel y temperatura de agua de las piscinas ZU2 y ZU3 y temperatura de agua de salida de las torres de refrigeración (septiembre de 2022 – julio de 2024) en forma de fichero Excel:

HIST_VE07L001, HIST_VE07L002 (nivel piscinas VE);

HIST_VE07T001, HIST_VE07T002 (temperatura agua piscinas);

HIST_VE15T001, HIST_VE45T001 (temperatura agua salida torres).

La inspección solicitó información adicional acerca de la incidencia que se produjo en los instrumentos VE07L001 y VE07L002 con fecha 24/04/2024, descrita como instrumentos fuera de tolerancia sin posibilidad de ajuste. El titular entregó a la Inspección las OTG 1274298 y 1279360, que documentan los trabajos de mantenimiento preventivo efectuados según la gama I0388 con los que se identificó que los dos equipos (VE07L001/2) no entran en tolerancia y no resulta posible su ajuste, con la primera OTG, y la reparación del instrumento y su puesta de nuevo en servicio, con la segunda.

3.7. Condiciones meteorológicas extremas en el emplazamiento.

En relación con el apartado 2.3.13 de la agenda, la Inspección indicó que había revisado aquellos pasajes de las actas de la Inspección Residente (IR) de CN Trillo relacionadas con el objeto de la inspección, y señaló, en particular, el seguimiento de la evolución de las temperaturas de las piscinas del VE efectuado por la IR durante el mes de enero de 2023 (ver acta de referencia CSN/AIN/TRI/23/1038), en el que se alcanzó un valor mínimo registrado de 12.05°C el 23/01/2023, siendo el mínimo valor considerado como aceptable en el procedimiento de vigilancia asociado (PV-T-OP-9005) de 11.53°C (teniendo en cuenta las incertidumbres de la medida).

Derivado de lo cual, la Inspección solicitó información sobre las acciones procedimentadas por el titular en cuanto a la operación del sistema VE en situaciones de bajas temperaturas que eviten alcanzar los valores establecidos por diseño, así como la formación de posibles congelaciones en las torres de refrigeración. En respuesta, los representantes del titular describieron algunas de las actuaciones contenidas en el apartado 6.11 del Manual de Operación del VE, “Actuación en caso de bajas temperaturas en las piscinas del VE”, en concreto:

- En caso de bajas temperaturas, siguiendo el Manual de Operación (apartado 6.11.3), se realiza aporte de calor de diversos sistemas, aumentando progresivamente la carga térmica transferida hacia las piscinas del VE.

Como parte de la documentación previa entregada por el titular figura el Manual de Operación del VE (parte 4/5/3 del mismo), que incluye, junto al resto, el citado apartado 6.11.

Asimismo, más allá de la conexión de los ventiladores de las torres de refrigeración, la Inspección solicitó información sobre las acciones procedimentadas por el titular en cuanto a la operación del sistema VE en situaciones de altas temperaturas con el objeto de evitar superar la temperatura máxima de diseño del sistema. En respuesta, los representantes del titular indicaron que no se encuentra recogido ninguna acción al respecto ni en el Manual de Operación del VE ni en otros manuales (de situación de emergencia, más allá de las bases de diseño, etc.).

3.8. Resultados de la vigilancia de asientos en las piscinas.

Se revisa el documento de referencia 18-F-C-02273 (03/2024) de seguimiento de los movimientos del terreno en el emplazamiento de CN Trillo, en concreto el registro de lecturas de asientos en los 12 puntos de control de las piscinas ZU-2 y ZU-3. Nada que reseñar.

3.9. Plan de acción de mitigación de la corrosión en las tuberías del sistema VE.

Este punto no fue tratado durante la inspección.

3.10. Resultados de la inspección del sistema VE dentro de la Regla de Mantenimiento.

El titular remite de forma periódica al CSN los informes de inspección de estructuras dentro del alcance de la Regla de Mantenimiento, definido en el procedimiento IN-01.

La Inspección revisó las siguientes fichas de inspección contenidas en el último informe disponible (18-F-C-02007, Edición 1 del 15-12-2023), que recopila los resultados de las inspecciones efectuadas entre el final de la recarga R434 y el final de la recarga R435 (ciclo de inspección nº 20, años 2022-2023):

- Ficha n.º 20.032, de inspección de estructuras ZU0 y ZU1 (casas de bombas de servicios esenciales). Nada que reseñar.
- Ficha n.º 20.033, de inspección de la estructura ZU2 (piscina de servicios esenciales).

La ficha hace referencia al informe O-1722-23 (Informe final de obra de la empresa por los trabajos de mejora de la lámina de impermeabilización de balsa ZU2).

Durante las inspecciones del ciclo 19 el titular identificó en el canal de transferencia una pequeña zona de la lámina impermeabilización desprendida, recomendando su reparación. La ficha referida arriba recoge, entre otra información, lo siguiente: “El canal de transferencia entre piscinas se encuentra en estado adecuado. Se comprueba el correcto estado de la reparación realizada en el ligero despegue de la lámina detectado en el ciclo anterior”.

Asimismo, en el anexo 3 del informe 18-F-C-02007 se recoge que la recomendación plasmada en el informe del ciclo 19 anterior sobre la referida reparación (“reparación de lámina de impermeabilización ligeramente desprendida en canal de transferencia”) fue efectuada mediante la OTG 1189146.

- Ficha n.º 20.034, de inspección de la estructura ZU3 (piscina de servicios esenciales).

La Inspección solicitó información sobre su recomendación nº 2 (“reparación pequeña fisura de recubrimiento en parte no sumergida de ZU-3”). Al respecto, los representantes del titular indicaron que han comprobado que las fisuras identificadas no sean pasantes, aplicando líquidos trazadores, y que no afecta a la impermeabilización de la piscina.

Según indicaron, la reparación, que ya ha sido realizada, fue documentada con la OTG 1283026, entregada a la Inspección como parte de la documentación previa solicitada, que recoge todos los trabajos de reparación de la lámina de protección mecánica de la piscina ZU-3 que tuvieron lugar en mayo de 2024; mientras que el detalle de dichas reparaciones se encuentra recogido en el informe O-1753-24, “Informe final de obra por los trabajos de mejora de lámina de impermeabilización de balsa ZU3 en C.N. Trillo”, revisión 0 de septiembre de 2024, que también forma parte de la documentación previa entregada.

- Ficha n.º 20.035, de inspección de estructuras ZU4 y ZU5 (torres de refrigeración de servicios esenciales). Nada que reseñar.
- Fichas 20.049 y 20.050, de inspección de estructuras ZW, galerías del Sistema de Servicios Esenciales (VE). El titular documenta las inspecciones completas a dichas galerías realizadas entre enero y febrero de 2023.

En relación con las galerías WO-130 (Redundancia 3) y WO-140 (Redundancia 4) las fichas de inspección recogen que “...se detecta ligera acumulación de agua, sin afectar a equipos ni soportados, por falta de suficiente pendiente de drenaje en WO-130 y WO-140”; con la siguiente recomendación al respecto: “Instalación de pozos de drenaje y pendientes hacia los mismos en las galerías WO-130 y WO-140”.

A instancias de la Inspección, los representantes del titular indicaron sobre dichas acumulaciones de agua que han comprobado que no se encuentra agua en los paramentos verticales de las galerías en cuestión, que están secos, sino en los suelos; por ello descartan el origen de la aparición del agua como filtraciones desde el exterior y consideran que es debida a agua procedente de los drenajes de líneas. Asimismo, el titular señaló que las recomendaciones referidas a modificación de pendientes y construcción de pozos se refieren a una propuesta de mejora sobre la gestión de aguas de los drenajes de líneas.

El titular describe zonas con presencia de agua en los tramos bajos de las galerías WO-114 (Redundancia 05), WO-123 (Redundancia 06), WO-135 (Redundancia 07) y WO-144 (Redundancia 8), en concreto en las canaletas de recogida construidas a tal efecto. El titular indica que las zonas con humedad son pequeñas y no afecta a equipos, sistemas o estructuras. El titular especifica que es agua del terreno que entra a través de las juntas de las galerías.

La inspección preguntó sobre el régimen de las filtraciones y si las mismas se producían de forma continua durante todo el año. El titular respondió que no se registra un caudal continuo, sino rezumes de agua y aparición de humedades que suelen coincidir con episodios de precipitaciones.

3.11. Entradas SEA/SEAGES y alteraciones de planta asociadas al sistema VE.

El titular entregó a la inspección listado de entradas SEA/SEAGES asociados al sistema VE (septiembre de 2022 – julio de 2024) en forma de fichero Excel.

La inspección formuló consulta acerca de la entrada PAC (no conformidad) NC-TR-24/828, descrita como: *agua en zanja tubería de retorno torres VE (ZU3)*. El titular informó sobre su situación exacta, causa y solución:

- Se identificó fuga en tubería del sistema VK (dosificación química) próximo a la piscina, se debe a un vinilo en mal estado.
- Se resolvió reparando la fuga (tras lo cual se procedió al cierre de la acción PAC). Se entrega a la inspección la OTG 1271798 de fecha 04/03/2024 asociada a la reparación. El titular informó de que hasta la fecha actual no se ha vuelto a localizar más agua en la zona.

La inspección formuló consulta acerca de alteración de planta producida en mayo de 2023 por temperatura de 18°C en la entrada del VE (piscinas ZU). El titular informó que fue retirada por no haberse observado tendencia adversa en las temperaturas.

Del listado de alteraciones de planta relacionados con el objeto de la inspección que fue entregado como parte de la documentación previa, la Inspección solicitó información sobre las alteraciones de referencia AP-VE-0117 y AP-VE-0118, mediante las que el titular efectuó medidas de pérdida de carga de los enfriadores de los generadores diésel de salvaguardia y del condensador de las unidades enfriadoras UF con objeto de detectar acumulación de suciedad en cambiadores relacionada con vaciados y limpiezas de las piscinas del VE (la AP-VE-0117 se llevó a cabo desde mayo a julio de 2023, asociada a la limpieza de la ZU2; mientras que la AP-VE-0118 estuvo asociada a la limpieza de la ZU3 de mayo de 2024). Estos ensayos ya han sido descritos en el apartado 2.1 del acta.

A instancias de la Inspección, los representantes del titular informaron sobre los resultados obtenidos en las medidas efectuadas, indicando que no han detectado aumentos en la ΔP sino que en las 4 redundancias han observado tendencias constantes de los valores medidos; de manera que, afirmaron, no han detectado incidencias en los cambiadores debidas a acumulación de suciedad dispersada durante el vaciado y limpieza de las piscinas del VE. Tanto para el caso de la AP-VE-0117 como el de la AP-VE-0118, hicieron entrega de gráficas que representan las medidas de ΔP obtenidas para el caso de los condensadores del UF (la desviación obtenida respecto a la curva de referencia correspondiente expresada en tanto por ciento).

3.12. Vigilancia y control químico del agua del Sistema VE.

En relación con los puntos 2.3.9, 2.3.12 y 2.3.13 de la agenda, relacionados con la química del agua del VE, se abordaron las siguientes cuestiones.

En relación con la vigilancia de los parámetros químicos del agua del VE, punto 2.3.12 de la agenda, el titular aplica el procedimiento CE-T-QU-6010, "Control Químico de Circuitos", Rev. 16 de julio 2024. Desde la última inspección a la actual, el titular ha modificado el apartado "5.2.13.2 Sistema de Agua de Refrigeración Esencial VE01/VE02". Los cambios realizados suponen un aumento en la periodicidad de las medidas de pH, cloro total y cloro libre, que pasan de hacerse los lunes, martes y viernes a hacerse con periodicidad diaria. Los límites no se modifican.

En relación con el cumplimiento de los requisitos sobre control químico del agua del Sistema VE, la Inspección ha revisado los resultados de dicho control sobre pH, conductividad específica del agua, contenido de inhibidor de corrosión, sólidos en suspensión, TA, TAC, calcio y turbidez, parámetros todos ellos con límites fijados en el procedimiento CE-T-QU-6010. De acuerdo con la información proporcionada por el titular, los valores han permanecido, en general y en el periodo que abarca esta inspección, dentro de los límites fijados.

En relación con el contenido en cloro el procedimiento CE-T-QU-6010 especifica un mismo límite para cloro total y cloro libre de <1,5 ppm. De la revisión de los datos entregados por el titular se identifican contenidos de cloro por encima del citado límite, en concreto:

- Cloro total 10,5 ppm medidos el 18/10/2023 en VE 1
- Cloro libre 4,4 ppm medidos el 18/10/2023 en VE 1
- Cloro total 8,01 ppm medidos el 18/10/2023 en VE 2
- Cloro libre 5,5 ppm medidos el 18/10/2023 en VE 2
- Cloro total 2,25 ppm medidos el 26/04/2024 en VE 2
- Cloro libre 1,825 ppm medidos el 26/04/2024 en VE 2

En relación con los registros del 18/10/2023 indicados arriba, el titular explicó que se produjo una fuga en la línea de dosificación de hipoclorito en la zona de la purga de piscinas que afectó a las determinaciones.

Otra anomalía en los valores de cloro está descrita por el titular en su entrada PAC (no conformidad) NC-TR-23/2745 de 15/06/2023, donde se informa sobre el mal funcionamiento del analizador de cloro RV70A010 situado en el Canal de Vertidos UM39 emitiéndose petición de trabajo para su revisión y reparación. Dicho mal funcionamiento supuso parar la dosificación de cloro en el agua de las piscinas.

En relación con la limpieza microbiológica en el VE, la gama Q0029 especifica que se realizará cada 6 meses, en abril y en octubre. Durante la limpieza se recirculará agua durante 4 horas por las cuatro torres, con las válvulas de purga de piscinas VE01/02S008 cerradas y manteniendo una concentración de cloro libre igual o en torno a 5 ppm en cada una de las piscinas. Asimismo, el procedimiento CE-T-CE-4609 requiere el cumplimiento de los límites aplicables en UM39 (máximo continuo de 0,2 mg/l de cloro residual) y de los parámetros de operabilidad del sistema VE.

En relación con el seguimiento por parte del titular de la tasa de corrosión en las 2 metalurgias más representativas presentes en cada circuito de refrigeración (acero al carbono y cuproníquel), la Inspección preguntó al titular si había una mayor tasa de corrosión en las probetas de acero al carbono de VE02 comparado con las probetas de VE01. Esta pregunta estaba motivada por las observaciones anotadas en un fichero Excel del titular de datos químicos del sistema VE (entregado como parte de la documentación previa solicitada) sobre probetas de acero al carbono retiradas. Entre septiembre de 2022 y mayo de 2024 se retiran y sustituyen 8 probetas en VE01 y otras 8 en VE02, entre dichas probetas se anota en comentarios, en el fichero Excel, mayor número de probetas sin ninguna corrosión en VE01. El titular respondió que si se amplía el número de muestras, ampliando el intervalo temporal de registros, la tasa de corrosión es la misma en ambos circuitos.

En relación con las acciones de control químico mediante purga de agua del sistema especificado en el procedimiento CE-T-QU-6010, el titular indicó que en el momento de la inspección la válvula VE01S008 de la ZU02 se encontraba abierta al 100%, siendo su caudal másico nominal de 25 kg/s. La válvula VE02S008 de la ZU03 se encontraba cerrada.

3.13. Tratamientos de desinfección del Sistema VE.

Tratado en el apartado anterior.

3.14. Análisis realizados de la experiencia operativa propia y ajena relacionados con el sistema VE y el sumidero final de calor (desde mayo de 2022).

De la revisión del listado de experiencia operativa proporcionado por el titular, la inspección no revisó ninguna por, o bien no considerarla de interés, o bien estar ya cubierta en el marco de otras inspecciones del PBI.

4. RECORRIDOS POR PLANTA.

La inspección realizó un recorrido por planta el día 25/09/2024 y otro el 26/09/2024:

Día 25/09/2024

El recorrido por planta consistió en rodear la piscina ZU-3, visitar la casa de bombas de dicha piscina (ZU-1), y visitar la unidad de torres de refrigeración ZU-53, en el que la inspección ha observado:

- (ZU-1) Las bombas VE30D001 y VE70D001 estaban en descargo y con los motores desmontados y en proceso de vaciado de la cántara U1102. La bomba VE40D001 estaba en funcionamiento (alineada a las redundancias 3 y 4, según indicó el titular). Se encontraban en funcionamiento las 3 torres del ZU54. La bomba VK90D001 en operación.
- (ZU-53) en descargo, con los 3 rotores desmontados para revisión. Se identifica un desperfecto (rotura parcial) en el separador de gotas de una celda de la torre refrigeración.

El titular ha señalado que ha abierto la no conformidad de referencia NC-TR-24/4997 “Desperfecto en separadores de gotas de la torre VE53 identificado durante la inspección del CSN de UHS en sep-2024 en CN Trillo” (categoría D). Según la evaluación, el aumento de pérdida de inventario por el desperfecto observado se considera despreciable. Además, indica que está prevista la MD-4006-01, para sustitución de estos separados de gotas, y facilitar así su mantenimiento.

Desde la torre, se observó la ubicación de la arqueta de aforo de caudal de filtraciones y pluviales de la balsa ZU3.

En la base de las torres se observan los siguientes componentes:

- depósito VK08B006 de aditivo inhibidor y depósito de dispersante con calorifugado;
- bastidor RV70G011 para probetas anticorrosión y conexión de tubería bypass.
- (ZU-0) La bomba VE10D001 estaba en funcionamiento y alineada a su redundancia. La bomba VE20D001 se encontraba parada. Se encontraban en funcionamiento las 3 torres del ZU41.
- El exterior de la caseta ZU8 con depósito y sistema de dosificación de floculante; e interior de la caseta ZU6 del sistema de hipoclorito de sodio. El titular indicó que el depósito de “acti-boron” está fuera de uso.
- El sistema de dosificación de NALCO 3434, en concreto se observó el correspondiente a ZU3; identificándose: depósitos, bomba e instrumentación de nivel con lectura in-situ.
- (Piscina ZU-3) la inspección efectuó un recorrido perimetral por la piscina ZU3, se observa pintura reciente, así como pequeño desprendimiento de recubrimiento/grieta, en la orilla donde se aprecian grietas. El titular, posteriormente, indicó que afectaba a la lámina de protección, pero no a la de impermeabilización.
- El canal de transferencia entre piscinas ZU2-ZU3, se observa reparación de la tela asfáltica realizada en el tramo dañado junto a compuerta de división, referido en el acta de la inspección de 2022.
- En un extremo del canal está instalado el transmisor de nivel VE07L003 (no correspondiente a RV). Los transmisores de nivel y temperatura de las piscinas bajo RV (referidos en la parte del Acta correspondiente al punto 3.6), se encuentran en la estructura de toma.

- Tubería de descarga a piscina ZU3, con las líneas de aporte de aditivos. El tramo de tubería de aporte de hipoclorito entre el depósito y la T de la línea de aporte se sitúa bajo el agua de la piscina ZU3, la unión con la T es aérea hasta la descarga de agua.

Día 26/09/2024

El recorrido por planta consistió en acceder al edificio del diésel de salvaguardia (ZK) de la redundancia 3, en la que los cambiadores GY31/32B220/221 estaban abiertos, con sus tapas desmontadas (excepto la caja intermedia del GY32B221), y sus respectivas protecciones de FME colocadas. Respecto a estos cambiadores, la inspección ha observado que:

- (GY31B221) En la caja de agua de entrada, había, al menos a priori, 2 tubos afectados por suciedad, y había restos de tuberculaciones en la propia caja de agua. Dicha caja dispone de 2 ánodos de sacrificio, encontrándose ambos con un consumo superior al 50% estimado visualmente.
- (GY31B221) En la caja de agua de salida, no había, a priori, tubos afectados. Dicha caja dispone de 2 ánodos de sacrificio, encontrándose consumidos en menos de un 50%.
- (GY31B221) En la caja de agua intermedia, había, al menos a priori, 2 tubos afectados por suciedad. Dicha caja dispone de 2 ánodos de sacrificio, encontrándose uno de ellos, a priori, consumido en más de un 50% estimado visualmente.
- (GY31B220) La caja de agua de entrada podría presentar, a priori, 2 tubos afectados por suciedad. Además, podían observarse 227 tubos, en vez de 231, por lo que 4 estarían taponados. Este aspecto no sería coherente con lo indicado previamente en el acta (punto 2.2), por lo que el titular puede aclarar este aspecto en los comentarios al Acta.

Por otro lado, dicha caja dispone de 2 ánodos de sacrificio instalados en la tapa, encontrándose ambos ánodos de sacrificio, a priori, consumidos en más de un 50%.

- (GY31B220) La caja de agua de salida no presentaba, a priori, tubos afectados por suciedad. Dicha caja dispone de 2 ánodos de sacrificio, encontrándose al menos uno de ellos, a priori, consumido en más de un 50%.
- (GY31B220) En la caja de agua de entrada y salida podían observarse 227 tubos, en vez de 231, por lo que 4 estarían taponados. Este aspecto no sería coherente con lo indicado previamente en el acta (punto 2.2), por lo que el titular puede aclarar este aspecto en los comentarios al Acta.
- (GY32B220) En la caja de agua de entrada no había, a priori, tubos afectados por suciedad. Además, podían observarse 227, en vez de 231, por lo que 4 estarían taponados. Este aspecto no sería coherente con lo indicado previamente en el acta (punto 2.2), por lo que el titular puede aclarar este aspecto en los comentarios al Acta.

Por otro lado, dicha caja de agua dispone de 2 ánodos de sacrificio colocados en su tapa, encontrándose uno de ellos, a priori, consumido en más de un 50%.

- (GY32B221) En la caja de agua de entrada había, al menos a priori, 10 tubos afectados por suciedad (tuberculaciones principalmente), y había restos de tuberculaciones, plásticos y otros, en la propia caja de agua. Dicha caja dispone de 2 ánodos de sacrificio, encontrándose consumidos parcialmente, menos del 50% estimado visualmente.
- (GY32B221) En la caja de agua de salida había, al menos a priori, 1 tubo afectado por suciedad. Dicha caja dispone de 2 ánodos de sacrificio, encontrándose consumidos en menos de un 50% estimado visualmente.

5. REUNIÓN DE CIERRE.

La Inspección del CSN comunicó en la reunión de cierre a los representantes de la instalación aquellos aspectos reseñables y las potenciales desviaciones identificadas en el transcurso de la inspección:

- Respecto a los ánodos de sacrificio cambiadores GYxxB220/B221:
 - No hay documentación de planta que indique, para cada cambiador, cuántos ánodos tiene y dónde están ubicados. No hay una justificación para el distinto número de ánodos entre cambiadores.
- Respecto al margen de capacidad los cambiadores GYxxB221:
 - El titular ha analizado la documentación histórica sobre los cambiadores, sin encontrar nada que justifique el sobredimensionamiento determinado en los cálculos (posibilidad de funcionar con 50% taponados, o llegar a un FEE de 22×10^{-4}).

Sin embargo, no ha comparado otros aspectos, como son los parámetros de diseño del cambiador frente a los utilizados en los cálculos (como son las hipótesis de potencia a disipar, o las temperaturas consideradas en el cambiador).
 - Informes de cálculo 18-C-M-02605/55 Ed.2 y 18-C-M-02605/63 Ed.1:
 - La modelización del cambiador está realizada con un número medio de tubos por paso (146), en vez de los reales (150 primer paso, 142 segundo paso). Esto podría conllevar variaciones en los resultados.
 - El cálculo del impacto del taponamiento en el primer paso ha sido realizado solo para el caso de caudal de $GY = 16 \text{ kg/s}$, cuando la situación más restrictiva podría ser cuando el caudal de $GY = 12 \text{ kg/s}$.

Además, este caso (caudal de $GY = 12 \text{ kg/s}$) no es recogido en el documento 18-F-M-02011/7.
 - El resultado de cuando se alcanza 3 m/s de velocidad en tubos es para un 50% de tubos taponados en el primer paso (teniendo en cuenta que considera 146 tubos, y no 150). Además, este resultado es para un caudal de 54 kg/s , por lo que, para caudales superiores, el número de tubos taponados con los que se alcanza dicha velocidad (3 m/s), será inferior.
 - El resultado del cálculo del comportamiento hidráulico por taponamiento de tubos en el primer paso (18-C-M-02605/63 Ed.1) utiliza hipótesis simplificadoras que limitan la utilidad de los cálculos.
- Sobre el procedimiento CE-T-GI-8118:
 - El formato CE-T-GI-8118a incluye valoración sobre si se observa tendencia adversa. Sin embargo, el procedimiento no define o explica qué debe entenderse por “tendencia adversa”.
 - El titular señala que ha abierto la acción AI-TR-24/414, para introducir en el procedimiento CE-T-GI-8118 la definición de tendencia adversa (que no se encuentra definida en el cuerpo del documento).
 - En el documento CI-TR-010006, el titular propone como valor de variación máxima observable del factor de ensuciamiento (FEE) a 30 días de $1,2 \text{ E-4 m}^2\text{C/W}$ ($1,0 \text{ E-4}$ del histórico hasta 2021-2022, según cambiador, más 20% margen seguridad).

Sin embargo, no hay una sistemática documentada respecto a la validez o revisión de dicho valor (aunque el titular ha realizado dicho análisis al observar un incremento de hasta $1,08E-4$, con datos del 2023, que ha documentado en CHE-001454, en la que justifica que no es necesario modificar el valor de $1,2E-4$).

- Además, el valor recogido al respecto ($1,0E-4$), en el apartado 5.4 del procedimiento, no sería adecuado (o habría que revisar) cada vez que se superara, en vez del máximo estimado ($1,2E-4$).
 - El titular indica que ha abierto la acción AI-TR-24/415, para revisar el procedimiento CE-T-GI-8118 para incluir el valor de ritmo máximo de ensuciamiento (el valor de $1E-04$ /mes que aparece no incluye el margen de +20% que contiene el valor evaluado en CI-TR-010006).
- El uso del parámetro de variación de FEE a 30 días tal como está definido no ha sido tenido en cuenta en el criterio de aceptación, que no ha sido modificado y sigue siendo el FEE de diseño de los cambiadores (si ha sido tenido en cuenta en análisis realizado en CI-TR-010006, restando $1,2 \times 10^{-4}$ al valor máximo de FEE, 22×10^{-4} , con el que cumplir con la función de seguridad de los cambiadores GYxB221).
- El titular está realizando un análisis para identificar valores anómalos en la serie histórica de resultados de FEE, que permita definir un ritmo de ensuciamiento más realista y acorde con otros parámetros seguidos de los cambiadores. La inspección indica que el “descarte” de valores debe estar claramente justificado, haciendo referencia explícita a aquellos otros aspectos/parámetros que fundamentan la justificación.
- Respecto al procedimiento CE-T-GI-8600:
 - El cierre de las acciones AM-TR-22/847 y ES-TR-22/569, pueden ser, a priori, contradictorias, ya que se justifica la no necesidad de toma de datos para verificar la estabilización del sistema, cuando a la vez se indica que no debe observarse desviaciones significativas “en la temperatura de referencia en UV20T003”.
 - El procedimiento no indica acciones en caso de obtener valores por debajo del 15% de la curva del Anexo 2 (evaporadores), mientras que esta casuística sí está definida para el caso de los condensadores.
- Respecto a los procedimientos de pintura:
 - Existen discrepancias documentales en la especificación de pintura entre el procedimiento P-01 y el MC-23-004.
 - El nuevo procedimiento generado CE-T-MM-0502 define la posibilidad de trabajar sobre rugosidades fuera de las recomendaciones del fabricante, pero sin proporcionar criterios/condiciones/indicaciones al respecto.

Respecto a los dos puntos anteriores, el titular ha abierto las siguientes acciones:

- AI-TR-24/410: para indicar claramente en el procedimiento P-01 los procedimientos específicos de aplicación de pintura existentes (CE-T-MM-0502 y CE-T-MM-1034), de modo que quede claro la aplicabilidad de estos últimos frente al primero.
- AI-TR-24/411: para limitar el perfil de rugosidad requerido a entre $40 - 75\mu\text{m}$, de modo que el espesor de revestimiento sea el indicado por el fabricante en la ficha del producto.

- Respecto a los resultados de pruebas de factor de ensuciamiento en cambiadores GYxxB220/B221, mediante procedimiento CE-T-GI-8118:
 - Redundancia 1, pruebas de 13/09/2022, 26/09/2022, 18/11/2022 y 12/01/2023:
 - No hay un análisis de por qué los resultados del registro de 18/11/2022, tras la limpieza, dieron unos valores elevados de FEE ($7,5 \times 10^{-4}$), y más cuando en la prueba de 12/01/2023, el valor de FEE se ha reducido casi a la mitad ($3,45 \times 10^{-4}$).
 - El plazo para repetir la prueba, de 2 meses desde 18/11/2022, podría haber conllevado la superación del criterio de seguimiento.
 - Redundancia 1, pruebas de 13/09/2022, 26/09/2022, 18/11/2022, 12/01/2023 y 12/12/2023: las cargas térmicas intercambiadas, calculadas según lado tubos (VE) y lado carcasa (GY), para cada cambiador (B220 y B221) muestran diferencias, al menos, de hasta un 30%. El procedimiento CE-T-GI-8118 no hace referencia a ningún parámetro para verificar la idoneidad/validez de los resultados de la prueba (salvo la estabilidad de los parámetros). Si bien, existe estándares de la industria (p.ej. ASME PTC, EPRI) que analizan dicho aspecto, en base a la diferencia entre el calor intercambiado por cada lado (tubos y carcasa).
- Respecto a la medida de pérdida de carga en cambiadores GYxxB220/B221 (gama T0166):
 - La gama T0166 registra la medida de pérdida de carga en cambiadores GY. Sin embargo, realiza la comparación respecto a curvas históricas sin definir ningún criterio de comparación ni aceptación. La gama no recoge las gráficas utilizadas para cada redundancia.
- Respecto a los resultados de ejecución de los trabajos en cambiadores GYxxB220/B221:
 - En los trabajos de apertura de tapas de los cambiadores de calor de GY no se incluye el Formato CE-T-MM-0463a relleno. En las OTG 1196530 y 1196588 no queda claro que la tapa trasera tuviese el par de apriete requerido.
 - Ejecuciones de gama M3029:
 - OTGs 1154586, 1154588, 1154654, 1154656 (cambiadores B220/221 redundancia 1 GY10, apertura en septiembre 2022). Incluyen la hoja de registro de inspecciones de superficies internas del PGE-14 cumplimentada, cuando no debería haberse podido ejecutar dicha gama ya que el haz tubular de los cambiadores no habría sido extraído, según indicó el titular. Adicionalmente, las distintas fechas recogidas en dichas OTGs son, a priori, incongruentes con la fecha de apertura del cambiador).
 - OTGs 1196812, 1196814, 1196868, 1196870 (cambiadores B220/B221 redundancia 2 Gy20, apertura en febrero 2023). La hoja de registro de inspecciones de superficies internas del PGE-14 no es cumplimentada en ningún caso, recogiendo en observaciones que “no se extrae el haz tubular, no es visible el lado GY”. Si bien, los formatos de “datos de la orden de trabajo” no recogen ninguna observación al respecto (e indican “incidencias menores: NO”), y el formato GE-47c tampoco recoge que se hayan producido resultados diferentes a lo esperado.

Adicionalmente, las OTGs 1196814, 1196868, 1196870 recogen un formato de “programa de puntos de supervisión PPS”, que especifica las actividades con supervisión, estando estas actividades firmadas sin ninguna observación al respecto.

Por otro lado, las distintas fechas recogidas en dichas OTGs son, a priori, incongruentes con la fecha de apertura del cambiador).

- Respecto a las inspecciones visuales de cambiadores, recogidas en informes IV-UQ-XX/YYY.
 - o Hay discrepancias menores (de no más de 5 tubos) que pueden considerarse afectados o no, entre lo observado en las fotos y lo indicado en los informes.
- Respecto a observaciones realizadas durante el recorrido por planta:
 - o (ZU-3) Un desperfecto en la orilla.
 - o (ZU-53) Un desperfecto (rotura parcial) en el separador de gotas de una celda de la torre refrigeración.

El titular ha señalado que ha abierto la no conformidad de referencia NC-TR-24/4997 “Desperfecto en separadores de gotas de la torre VE53 identificado durante la inspección del CSN de UHS en sep-2024 en CN Trillo” (categoría D). Según la evaluación, el aumento de pérdida de inventario por el desperfecto observado se considera despreciable. Además, indica que está prevista la MD-4006-01, para sustitución de estos separados de gotas, y facilitar así su mantenimiento.

- Respecto a las zonas en piscinas del VE sin lámina de protección mecánica sobre la lámina impermeabilizante:
 - o Se solicitó aclaración sobre la manera en la que se encuentran procedimentadas medidas cautelares que eviten dañar la lámina de impermeabilización en aquellas zonas de las piscinas sin lámina de protección mecánica. El titular informó sobre la apertura de la acción AI-TR-24/413, para dar respuesta a esta cuestión.
 - o Se preguntó a los representantes del titular si habían analizado si la retirada de la lámina de protección mecánica resulta consistente con las bases de licencia. El titular dio respuesta preliminar a esta cuestión.

Otros posibles indicios/desviaciones identificados por la inspección tras la revisión de la documentación:

- Respecto a los resultados de pruebas de factor de ensuciamiento en cambiadores GYxxB220/B221, mediante procedimiento CE-T-GI-8118:
 - o Redundancia 1, prueba de 12/01/2023: Dichas pruebas son realizadas tras apertura y limpieza de la caja de agua de entrada (gama M1487Z y R0018Z) del cambiador GY11/12B221, el 10/01/2023 (según IV-QU-23/001, OTG 1200292) y (OTG 1200298), respectivamente, ambos abiertos mediante M1487Z (OTG 1202166). Por tanto, las pruebas de FEE referidas no podrían considerarse como “as-found, sino “as-left”.
 - o Redundancia 2, prueba de 18/02/2023: Dicha prueba es realizada tras una limpieza de tubos de los cambiadores (gama R0018), según fecha la de inspección de los cambiadores (12/02/2023) registrada en los informes de inspección visual IV-QU-23/005 e IV-QU-23/006. Por tanto, la prueba de FEE de 18/02/2023 no podría ser “as-found, sino “as-left”.

- Redundancia 4, pruebas de 03/02/2023 y 02/02/2024: Dichas pruebas son realizadas tras apertura y limpieza de la caja de agua de entrada (gama Q0146 y R0018Z) de los cambiadores GY41/42B221, el 31/01/2023 (según IV-QU-23/004, OTG 1209454) y 30/01/2024 (OTG 1262292), respectivamente. Por tanto, las pruebas de FEE referidas no podrían considerarse como “as-found, sino “as-left”.

Igualmente, por parte de los representantes del titular se dieron las facilidades necesarias para el correcto desarrollo de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980, 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y el Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, así como la autorización referida, se levanta y se suscribe la presente acta, firmada electrónicamente.

TRÁMITE.- En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de CN Trillo para que con su firma, lugar y fecha manifieste su conformidad o reparos al contenido del acta.

A tal efecto se deberá generar un documento independiente, firmado y que debe incluir la referencia del expediente que figura en el cabecero de esta acta de inspección.

Se recomienda utilizar la sede electrónica del CSN de acuerdo con el procedimiento (trámite) administrativo y tipo de inspección correspondiente.

ANEXO I. PARTICIPANTES EN LA INSPECCIÓN

Inspección del CSN:

	Inspector jefe
	Inspector
	Inspectora
	Inspector
	Inspector
	Inspector

Representantes del titular:

Día 25/09/2024

(Reunión de apertura)

- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Oficina Técnica de Operación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Licenciamiento de CNAT.
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

(Resto del día)

- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Oficina Técnica de Operación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefa de la Sección de Química y Radioquímica de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniera de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Oficina Técnica de Mantenimiento de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Experiencia Operativa de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Licenciamiento de CNAT.
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

Día 26/09/2024

- . Jefe del Departamento de Soporte Técnico a la Explotación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Oficina Técnica de Operación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Mantenimiento Mecánico de CN Trillo (CNAT).
- . Inspector de Estructuras y Obra Civil de CN Trillo ().
- . Jefa de la Sección de Medioambiente de CN Trillo (CNAT).

- . Ingeniero de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería Civil y Estructuras de CNAT.
- . Ingeniero de Diseño y Componentes de CN Trillo (CNAT).
- . Responsable de Ingeniería de Apoyo a CN Trillo (
-).
- . Jefe de la Sección de Licenciamiento de CNAT.
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

Día 27/09/2024

- . Jefe del Departamento de Soporte Técnico a la Explotación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Oficina Técnica de Operación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefa de la Sección de Química y Radioquímica de CN Trillo (CNAT).
- . Jefa de la Sección de Medioambiente de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Diseño y Componentes de CN Trillo (CNAT).
- . Responsable de Ingeniería de Apoyo a CN Trillo (
-).
- . Jefe de la Sección de Licenciamiento de CNAT.
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

Día 03/10/2024

(Reunión de pendientes)

- . Jefe del Departamento de Soporte Técnico a la Explotación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniera de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Oficina Técnica de Operación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefa de la Sección de Química y Radioquímica de CN Trillo (CNAT).
- . Jefa de la Sección de Medioambiente de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Diseño y Componentes de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Licenciamiento de CNAT.
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

(Reunión de cierre)

- . Inspector Residente de CN Trillo (CSN).
- . Jefe del Departamento de Soporte Técnico a la Explotación de CN Trillo (CNAT).

- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Oficina Técnica de Mantenimiento de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería Civil y Estructuras de CNAT.
- . Jefe de la Sección de Oficina Técnica de Operación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniera de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería de Materiales y Gestión de Vida de CNAT.
- . Jefa de la Sección de Química y Radioquímica de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Licenciamiento de CNAT.
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

ANEXO II. AGENDA DE INSPECCIÓN

1. Reunión de apertura:

- 1.1. Presentación; revisión de la agenda; objeto de la inspección.
- 1.2. Planificación de la inspección (horarios).

2. Desarrollo de la inspección.

Se efectuarán comprobaciones sobre los siguientes temas / documentos:

Nota previa: El periodo de inspección se establece a partir de septiembre de 2022 (sin perjuicio de que resulte necesario durante el desarrollo de la inspección requerir información o documentación adicional anterior a dicha fecha).

2.1. Aspectos pendientes de la última inspección (CSN/AIN/TRI/22/1028, septiembre 2022).

Revisión del estado de las entradas y acciones abiertas por el titular, correspondientes a:

- Hallazgos identificados durante y tras la inspección:
 - Hallazgo N°1: No apertura de NC ante tendencia adversa por incremento de los factores de ensuciamiento en la prueba de los cambiadores CE-T-GI-8118 sobre GY11B221 y GY12B221, de febrero de 2022.
 - Hallazgo N°2: No seguimiento de procedimientos, e incongruencias entre procedimientos aplicados, en el trabajo correctivo de pintura del cambiador de calor TF10B001.
 - Hallazgo N°3: Acciones inadecuadas en el seguimiento de la válvula de control de agua enfriada VE43S002
- Otras desviaciones (menores) identificadas. Acciones abiertas por el titular:
 - AI-TR-22/179 y 181
 - AI-TR-22/182
 - AM-TR-22/846, hasta AM-TR-22/853
 - AM-TR-22/287
 - AM-TR-22/538
 - AC-TR-22/244
 - ES-TR-22/752
 - ES-TR-22/757
 - ES-TR-22/758

2.2. Cambiadores de calor

Los cambiadores de calor dentro del alcance de la inspección son:

- GY11/21/31/41 B221/B220
- GY12/22/32/42 B221/B220

2.2.1. Métodos y resultados de las pruebas de rendimiento. Métodos y resultados de las medidas de presión diferencial/Caudal. Análisis de tendencias.

- 2.2.2. Programa de mantenimiento preventivo (inspección y limpieza). Métodos y resultados de las inspecciones y mantenimientos. Análisis de tendencias. Corrientes inducidas. Listado de gamas aplicadas. Órdenes de trabajo generadas.
- 2.2.3. Listado de mantenimiento correctivo. Órdenes de trabajo generadas en los cambiadores seleccionados.
- 2.2.4. Entradas SEA/SEAGES asociadas a estos cambiadores.
- 2.2.5. Inoperabilidades, condiciones anómalas, alteraciones de planta asociadas a los cambiadores.
- 2.2.6. Análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionada con los cambiadores de calor. Incidencias ocurridas.
- 2.2.7. Programa de tratamiento químico en los cambiadores seleccionados. Control de fugas.
- 2.2.8. Condiciones de operación de los cambiadores de calor seleccionados: taponamiento de tubos, análisis de golpes de ariete y de vibraciones, pruebas periódicas con el caudal de diseño.
- 2.2.9. Presencia de tuberculaciones/ensuciamiento en el sistema VE.
- 2.3. Sumidero final de calor y sistema de agua de refrigeración esencial (VE)
 - 2.3.1. Órdenes de trabajo relacionadas con el mantenimiento correctivo, preventivo y limpieza de las piscinas del VE y de las torres del sistema. Procedimientos que aplican. Resultados.
 - 2.3.2. Inspecciones subacuáticas en ZU2 y ZU3. Vaciado de piscinas. Resultados.
 - 2.3.3. Mantenimiento y limpieza de las rejillas fijas de la toma del VE. OT generadas.
 - 2.3.4. Estimación de pérdidas de inventario de agua del sistema VE (evaporación, arrastres, filtraciones, etc.).
 - 2.3.5. Resultados de la ejecución de los Requisitos de vigilancia asociados a los parámetros de temperatura del agua a la salida de las torres y en las piscinas del VE, nivel de agua en las piscinas y caudales proporcionados por las bombas del VE (RV 4.7.2.8, 4.7.2.9, 4.7.2.13). Temperaturas máximas y mínimas del agua en las piscinas, niveles de agua máximos y mínimos, y caudales.
 - 2.3.6. Resultados de la calibración de la instrumentación de medida de nivel y temperatura del agua de las piscinas del sistema VE, e instrumentación de temperatura a la salida de las torres.
 - 2.3.7. Condiciones meteorológicas extremas en el emplazamiento: temperatura ambiente máxima y mínima y temperaturas medidas en el agua en el sumidero final, precipitaciones y otros meteoros con riesgos asociados.
 - 2.3.8. Resultados de la vigilancia de asientos en las piscinas.
 - 2.3.9. Plan de acción de mitigación de la corrosión en las tuberías del sistema VE.
 - 2.3.10. Resultados de la inspección del sistema VE dentro de la Regla de Mantenimiento. Resultados de la inspección anual de las estructuras del VE que están en contacto directo con el agua. Filtraciones en galerías.

- 2.3.11. Entradas SEA/SEAGES, condiciones anómalas, alteraciones de planta e inoperabilidades asociadas al sistema VE.
- 2.3.12. Procedimientos asociados al VE: procedimiento CE-T-QU-6010 “*Control Químico de Circuitos*”, aplicación del procedimiento y efectos vistos en intercambiadores. Caudales de purga y aporte. Aplicación del procedimiento CE-T-QU-0338, “*Dosificaciones diarias a sistemas*”. Procedimiento de operación del VE.
- 2.3.13. Tratamientos de desinfección de las torres de tiro inducido, agua de piscinas y resto de componentes del Sistema VE. Gamas y procedimientos aplicados.
- 2.3.14. Análisis realizados de la experiencia operativa propia y ajena relacionados con el sistema VE y el sumidero final de calor (desde mayo de 2022).

2.4. Recorridos por planta.

Piscinas ZU2 y ZU3. Bombas del VE.

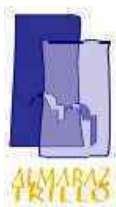
Galerías y torres.

Cambiadores seleccionados y en revisión durante las fechas de inspección (GY31/32 B220/221)

Sala de control.

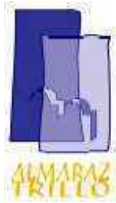
3. Reunión de cierre.

- 3.1. Resumen del desarrollo de la inspección.
- 3.2. Identificación preliminar de potenciales desviaciones y hallazgos



COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCION
DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Ref.- CSN/AIN/TRI/24/1077



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

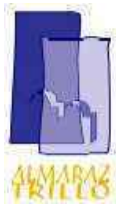
Comentarios

Comentario general:

Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión, así como en el acta de inspección sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, se desea hacer constar que toda la documentación mencionada y aportada durante la inspección tiene carácter confidencial, afecta a secretos comerciales y además está protegida por normas de propiedad industrial e intelectual por lo que no habrá de ser en ningún caso publicada, ni aún a petición de terceros.

Además, dicha documentación se entrega únicamente para los fines de la Inspección.

Igualmente, tampoco habrán de ser publicados los datos personales de ninguno de los representantes de la instalación que intervinieron en la inspección.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 3 de 52, sexto párrafo:

Dice el Acta:

“Para el ritmo de ensuciamiento máximo estimado, el titular señala que tiene planteado una revisión anual para analizar su validez, teniendo en cuenta los resultados de las pruebas obtenidas en el último año y el margen de seguridad utilizado actualmente. Sin embargo, el titular indica que dicha actividad no está recogida documentalmente ni se ha emitido acción alguna al respecto.”

Comentario:

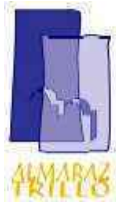
Se ha emitido la acción AI-TR-25/022 para documentar la verificación de que los resultados de FEE anuales no tienen impacto en el análisis realizado en el CI-TR-010006. Adicionalmente, existen dos acciones asociadas al cálculo del ritmo máximo de ensuciamiento:

- ES-TR-22/758, *“Caracterización de tendencia de ensuciamiento en los cambiadores con el tiempo. Analizar con IG la obtención de un valor de FEE medio ponderado de los resultados tras las limpiezas obtenidos en los últimos 8-10 años, donde puede observarse una banda de estabilidad de los FEE. Esta estimación estaría soportada mientras no se apreciase ningún cambio en el estado visual de ensuciamiento de los tubos”*.

Se ha solicitado ampliación de alcance de esta acción para incorporar al análisis los comentarios del CSN en la presente acta, en los que se indica que el posible descarte de resultados considerados como anómalos debe estar justificado teniendo en cuenta que el FEE recoge también la problemática de las tuberculaciones, u otras en el momento de hacer la prueba, y que deberían tenerse en cuenta otros aspectos del comportamiento del cambiador que se conozcan, tales como la caída de presión y los caudales.

- ES-TR-23/160, *“Análisis del ritmo de ensuciamiento en cambiadores GY de salvaguardias”*.

Se trata de una acción duplicada de la ES-TR-22/758 con el mismo objetivo. Al igual que para la anterior, se ha solicitado ampliación de alcance de esta acción para incorporar al análisis los comentarios del CSN en la presente acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 4 de 52, sexto a octavo párrafo:

Dice el Acta:

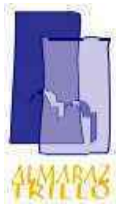
“La inspección ha observado que, respecto a las acciones AC-TR-23/246 y ES-TR-23/448:

- Por la fecha del comunicado CI-IE-001530 (15 de julio de 2024), en la valoración del deslizamiento el titular no habría tenido en cuenta inicialmente el ritmo de ensuciamiento del cambiador en la reprogramación del mantenimiento de marzo de 2024 a septiembre de 2024. Este aspecto podrá ser aclarado por el titular en los comentarios al Acta.*
- El refuerzo al personal indicado en la acción ES-TR-23/448, habría sido realizada a posteriori de la realización del CI-IE-001530, y, por tanto, más tarde aún del momento de toma de decisiones del deslizamiento en el mantenimiento. Este aspecto podrá ser aclarado por el titular en los comentarios al Acta.”*

Comentario:

El análisis de la reprogramación del mantenimiento de marzo de 2024 a septiembre de 2024 fue realizado en la fecha prevista del mantenimiento, teniendo en cuenta todas las posibles implicaciones y riesgos asociados. En el caso concreto de la reprogramación de la limpieza de los tubos de cambiadores del diésel incluida en el alcance de la revisión online del diésel GY30 de marzo de 2024, se documentó este análisis en julio de 2024, aunque fue realizado previamente en la fecha inicialmente prevista del mantenimiento online del diésel GY30.

En cuanto al refuerzo al personal involucrado en las pruebas, este refuerzo se viene realizando en diversas reuniones preparatorias de trabajos desde la inspección del CSN sobre UHS de 2022. En este caso concreto, y con el fin de dar respuesta a la acción ES-TR-23/448, se documentó este refuerzo específico realizado en el CI-IE-001530 con el ejemplo concreto de la redundancia 3.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 4 de 52, décimo a último párrafo, y hoja 5 de 52, primer, penúltimo y último párrafo:

Dice el Acta:

“ES-TR-22/758 (entrada PAC PM-TR-22/264, estado: “V.B. SEC. EJECUTORA”, para la obtención de valores de referencia basados en datos obtenidos en un intervalo de tiempo suficientemente largo (8-10 años) para proporcionar un promedio representativo de los altos niveles de variabilidad del FEE en las pruebas.

A fecha de inspección, el titular indicó que tiene planificado su cierre para 15/10/2024, y que con esta acción quiere realizar un análisis más realista del ritmo de ensuciamiento, buscando identificar resultados anómalos, o que no sean representativos, según la valoración individual que haga de cada uno de ellos.

La inspección indicó que, en dicha revisión, el posible “descarte” de resultados considerados “anómalos” debe estar justificada, teniendo en cuenta que el FEE recoge también la problemática de las tuberculaciones, u otras, en el momento de hacer la prueba, y que deberían tenerse en cuenta otros aspectos del comportamiento del cambiador, que el titular conoce, tales como la caída de presión y los caudales.

(...)

ES-TR-23/160 (entrada PAC PL-TR-22/060, estado “V.B. SEC. EJECUTORA”), para “Análisis del ritmo de ensuciamiento en cambiadores GY”. El titular indicó que esta acción daría cierre al análisis indicado en las acciones ES-TR-22/758 y AI-TR-22/182, antes mencionadas, y que ha retrasado su cierre previsto para el 15/09/2024 al 15/10/2024 (al igual que para la acción ES-TR-22/758).

La inspección recuerda lo indicado en la acción ES-TR-22/758, sobre el análisis a realizar y las consideraciones a tener en cuenta en el mismo para el “descarte” de valores “anómalos”.

Comentario:

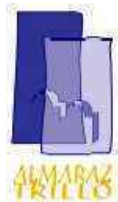
Se ha emitido la acción AI-TR-25/022 para documentar la verificación de que los resultados de FEE anuales no tienen impacto en el análisis realizado en el CI-TR-010006. Adicionalmente, existen dos acciones asociadas al cálculo del ritmo máximo de ensuciamiento:

- ES-TR-22/758, *“Caracterización de tendencia de ensuciamiento en los cambiadores con el tiempo. Analizar con IG la obtención de un valor de FEE medio ponderado de los resultados tras las limpiezas obtenidos en los últimos 8-10 años, donde puede observarse una banda de estabilidad de los FEE. Esta estimación estaría soportada mientras no se apreciase ningún cambio en el estado visual de ensuciamiento de los tubos”.*

Se ha solicitado ampliación de alcance de esta acción para incorporar al análisis los comentarios del CSN en la presente acta, en los que se indica que el posible descarte de resultados considerados como anómalos debe estar justificado teniendo en cuenta que el FEE recoge también la problemática de las tuberculaciones, u otras en el momento de hacer la prueba, y que deberían tenerse en cuenta otros aspectos del comportamiento del cambiador que se conozcan, tales como la caída de presión y los caudales.

- ES-TR-23/160, *“Análisis del ritmo de ensuciamiento en cambiadores GY de salvaguardias”.*

Se trata de una acción duplicada de la ES-TR-22/758 con el mismo objetivo. Al igual que para la anterior, se ha solicitado ampliación de alcance de esta acción para incorporar al análisis los comentarios del CSN en la presente acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 6 de 52, decimotercer a último párrafo, y hoja 7 de 52, segundo párrafo:

Dice el Acta:

“1.3. Hallazgo N°3: Acciones inadecuadas en el seguimiento de la válvula de control de agua enfriada VE43S002.

En relación con este hallazgo, el titular abrió la entrada PAC NC-TR-23/3766, que tiene asociada las siguientes acciones:

- *ES-TR-23/433 (estado: CERRADA) para realizar un análisis del hallazgo y solventarlo (...).*

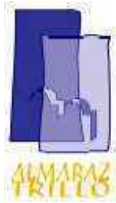
La inspección indicó que el informe del titular no entra a valorar si se debió hacer un seguimiento de la válvula desde su perturbación hasta su reparación final.”

Comentario:

La válvula VE43S002 forma parte del alcance de Regla de Mantenimiento dentro del tramo UF1-T04 “Tren UF40”, función UF-A “Refrigeración y eliminación del calor” con el propósito de regular la entrada de agua al intercambiador de calor de UF41.

La valoración de la OTG-1083476, emitida el 16 de noviembre de 2020, es de no Fallo Funcional. Según el ejecutor, en caso de demanda de cierre, la válvula hubiese sido capaz de cerrar, pese a la dureza. Así mismo, respecto al evento del 09 de diciembre de 2020, con OTG-1087028, la perturbación se produce al parar la UF41D501. No se produce perturbación mientras la válvula está cumpliendo su función de regulación, que mantiene cumplida hasta su revisión preventiva de julio de 2021, con la que se cierra la OTG correctiva emitida el 09 de diciembre de 2020.

Como conclusión, y dado que la valoración de los eventos correctivos ocurridos en la válvula VE43S002 es de no fallo funcional, no aplica ningún seguimiento de la válvula hasta su revisión en julio de 2021 al haber estado disponible su función de seguridad en toda la ventana temporal.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 7 de 52, tercer y cuarto párrafo:

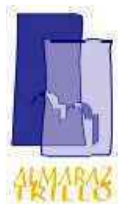
Dice el Acta:

“AC-TR-23/241 (estado CERRADA), para impartir sesiones formativas a los turnos de operación para reforzar el sistema de gestión de acciones SEA y la clasificación de las NC.

El titular indicó que solo en el caso de las No Conformidades (NC) de categoría A, B y C, hay análisis de “repetitividad”, y que en el caso de NC categoría D solo hay análisis de tendencia, siendo dicho análisis responsabilidad del generador de la NC categoría D. De dicho análisis de tendencia, las NC categorías D podrían escalar a una NC categoría C. El análisis del titular no valora si la clasificación de las No Conformidades de la válvula debería haberse escalado de D a C.”

Comentario:

No se ha observado repetitividad en el suceso contemplado en la NC-TR-23/3766, ya que es la única que se ha generado para la incidencia en la válvula VE43S002 durante el año 2023, que es el periodo que se considera para llevar a cabo el análisis de tendencias. Por ello, no se tenía una muestra lo suficientemente representativa que haya supuesto escalar esta no conformidad de categoría D a C.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 8 de 52, quinto y séptimo a noveno párrafo:

Dice el Acta:

“En relación con el documento 18-FM-02011/7 Ed.2, para los análisis de transferencia de calor, la inspección ha observado que:

(...)

Respecto al modelo utilizado para el cambiador B221 (de dos pasos, tanto por carcasa como por tubos), y respecto al diferente número de tubos en el primer paso (150) y en el segundo (142), según 18-CM-02605/55 Ed.2, no hay diferencias, considerándose que cada paso tiene 146 tubos.

El titular indicó que esta hipótesis del mismo número de tubos por paso (que no está recogida como tal en el documento 18-CM-02605/55 Ed.2, sino que se hace referencia al modelo desarrollado inicialmente en 18-CM-02605/09) permite simplificar el cálculo sin introducir errores relevantes.

Si bien, la inspección indicó que el efecto puede ser conservador o no, según la variable considerada, como el área de transferencia o el Reynolds en cada uno de los pasos (que influye en el coeficiente de convección del lado tubos).”

Comentario:

En este caso particular, el primer paso tiene 8 tubos más que el segundo. El efecto de un número de tubos distinto entre los dos pasos sí está analizado, siendo el objeto de la edición 2 del cálculo. El cálculo representa un número de tubos diferente debido al taponamiento, sin embargo, no existe distinción en el comportamiento térmico entre un número de tubos diferente por taponamiento o por diseño.

En el cálculo, se han realizado comparaciones para distintos porcentajes de tubos taponados, considerándolos situados repartidos entre ambos pasos o solo en el primero. Esto es idéntico a considerar un número diferente de tubos en cada paso. Por ejemplo, para el caso del 10% de tubos taponados, se considerarían (redondeando) unos 30 tubos taponados, que podrían considerarse de dos formas:

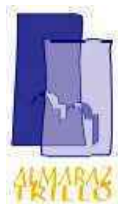
- a) Tubos distribuidos: 131 tubos útiles en el primer paso y 131 tubos útiles en el segundo paso.
- b) Tubos concentrados: 116 tubos útiles en el primer paso y 146 tubos útiles en el segundo paso.

En caso de haber considerado el distinto número de tubos iniciales, las distribuciones de tubos serían las siguientes:

- c) Tubos distribuidos: 135 tubos útiles en el primer paso y 127 tubos útiles en el segundo paso.
- d) Tubos concentrados: 120 tubos útiles en el primer paso y 142 tubos útiles en el segundo paso.

Comparando los casos a) y b), que sí están analizados, se han encontrado resultados indistinguibles entre sí hasta la décima de grado. Este resultado se mantiene en la mayor parte del intervalo analizado y solo se aprecian diferencias de unas pocas décimas de grado en los casos del 30% y 40% de taponamiento, en los que la diferencia tiene una gran magnitud (más de 100 tubos de diferencia entre pasos). Por ello, se ha encontrado que la diferencia debida a un diferente número de tubos útiles en cada paso es irrelevante en términos prácticos y, por tanto, se puede concluir que la diferencia que introduce una diferencia de 8 tubos entre pasos es inapreciable (menor que los errores de redondeo a la décima de grado).

En todo caso, y únicamente con carácter formal, a los efectos del objeto de este cálculo en relación con el taponamiento que se produce en el primer paso, el caso d), que sí consideraría la diferencia entre el número de tubos, sería intermedio entre los casos a) y b), es decir, más favorable que el caso b), incluido en el cálculo (i.e. tendría una menor temperatura en el agua de GY) y, por tanto, se puede considerar que el caso b) es más conservador.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 8 de 52, último párrafo, y hoja 9 de 52, primer párrafo:

Dice el Acta:

“Respecto a la potencia térmica considerada en el análisis, según 18-FM-02011/7 Ed.2, es 1319,6 kW (para GYxxB220) y 489,1 kW (para GYxxB221), para una potencia en el eje del motor diésel de 5139 kW. Estos valores son inferiores a los de diseño de los cambiadores (documento 18-PM-1700-947a, 134900 kcal/h, 1567,84 kW para GYxxB220; 500000 kcal/h, 581,11 kW para GYxxB221).”

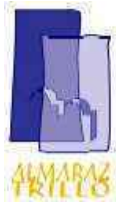
Comentario:

Las potencias térmicas de los cambiadores indicadas es la calculada en 18-CM-2606/55 Ed.02 en base a una potencia de eje de motor de accidente de 5139 kW (potencia indicada en la descripción el sistema 18-RM-2011 Ed.5 con documento soporte NLED-G-2009/en/0047b) y determinadas proporcionalmente partiendo de las potencias térmicas de diseño de los enfriadores para la potencia en eje de motor en Output “B” de motor indicada en la Hoja de Datos del grupo diésel 18-PM1700-747A. Se adjunta extracto del cálculo:

$$Q_{220} = \frac{Q_{\text{diseño 220}} \cdot W}{W_{\text{diseño}}} = \frac{1568.9 \text{ kW} \cdot 5139 \text{ kW}}{6110 \text{ kW}} = 1319.6 \text{ kW}$$

$$Q_{221} = \frac{Q_{\text{diseño 221}} \cdot W}{W_{\text{diseño}}} = \frac{581.5 \text{ kW} \cdot 5139 \text{ kW}}{6110 \text{ kW}} = 489.1 \text{ kW}$$

Existe una pequeña discrepancia entre los valores del 18-RM-02011 y los indicados por el CSN, lo que probablemente se deba a errores de redondeo durante la conversión de los valores originales (134900 kCal/h y 500000 kCal/h de 18-PM-1700-947A, que a su vez son dato de partida del 18-RM-02011).



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 9 de 52, sexto párrafo:

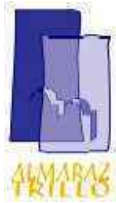
Dice el Acta:

“Respecto al caudal del lado carcasa para el cambiador B221, el considerado en los análisis es 16,67 kg/s (1000 litros/minuto). Este valor coincide con el valor de diseño del cambiador (documento 18-PM-1700-947a). Si bien, en la tabla 4.4.20 del EFS, Rev.42, el valor indicado es 1067 lpm.”

Comentario:

Los análisis recogidos en 18-FM-02011/7 Ed.02 se han realizado considerando como dato de partida el valor de caudal de 1000 lpm (de Hoja de Datos 18-PM1700-947A), que es más conservador que considerar 1067 lpm.

El caudal de 1000 lpm utilizado en los análisis discrepa del caudal de 1067 lpm que figura en las ediciones vigentes de la Descripción del Sistema GY10 18-RM-02011 y la tabla 4.4.20 del EFS. Inicialmente, en la descripción del 18-RM-02011 figuraba el caudal de los 1000 lpm indicados en la hoja de datos 18-PM1700-947A. Durante la fase de AEOS, se detectó una discrepancia entre el caudal de la hoja de datos del fabricante y el valor de caudal ($64 \text{ m}^3/\text{h}$, equivalente a 1067 lpm) que figuraba en la descripción del fabricante 18-PM1700-111D. Dentro del alcance de la Hoja de Incidencias GY-009, con la 18-OC-M-96185-01 (incluida a en 18-IIC-M-B96185) se resolvió esta discrepancia considerando el caudal de 1067 lpm, valor que se actualizó en la Ed.04 del 18-RM-02011 y que se trasladó a la tabla de datos del EFS.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 9 de 52, séptimo a decimoprimer párrafo:

Dice el Acta:

- *“El análisis recogido en 18-CM-02605/55 Ed.2 considera dos caudales distintos para el lado carcasa del cambiador B221: 12 kg/s y 16,67kg/s, para el caso de taponamiento “no concentrado” en el primer paso, y solo el caudal de 16,67 kg/s para el análisis de taponamiento en el primer paso.*
- *Los caudales observados en los cambiadores GYx1B221 y GYx2B221, según los resultados de pruebas de ejecución del procedimiento CE-T-GI-8118, son distintos entre ellos, siendo valores cercanos a 16 kg/s en los GYx1B221 y a 12 kg/s en los GYx2B221.*

El motivo de la diferencia de caudales mencionada no está indicada, si bien el titular puede explicarlo en los comentarios al Acta.

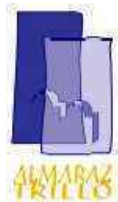
- *Dado que, para una potencia dada a intercambiar, un menor caudal en el lado carcasa (GY) produce un mayor salto de temperatura en dicho lado, por tanto, el análisis con 12 kg/s, puede ser, a priori, más limitante que el de 16,67 kg/s.*

En este sentido, el análisis recogido en 18-CM-02605/55 Ed.2 podría estar incompleto, al no analizar el impacto del taponamiento en el primer paso de tubos para un caudal en carcasa de 12 kg/s, y de igual forma, el documento 18-FM-02011/7 Ed.2 podría estar incompleto al no recoger dichos resultados.”

Comentario:

Efectivamente, el 18-CM-02506/55 no incluye la combinación de los casos de caudal por carcasa B221 de 12 kg/s (casos C-2, C-4) con los casos de taponamiento concentrado en el primer paso (F-8 a F-12). Los casos F-8 a F-12 se introdujeron en la edición 2 para comprobar la diferencia entre los casos con tubos taponados concentrados y distribuidos. Esta comparación se hizo en los casos C-1 y C-3, encontrándose que las diferencias eran muy pequeñas (menor que el error de redondeo en la mayor parte de los casos y unas pocas décimas de grado en los casos más extremos) y no eran relevantes para las conclusiones de la evaluación. Dado que las diferencias no eran relevantes, no se extendió la comparación a los casos C-2 y C-4 al no considerarse necesario. En el informe 18-F-M-02011/7 Ed.02, se decidió no incluir ningún caso de caudal de 12 kg/s de GY en B221.

Se ha emitido la acción AI-TR-25/032 para incorporar los casos C-2 y C-4 al análisis.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 9 de 52, último párrafo:

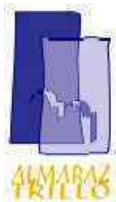
Dice el Acta:

“Respecto al caudal del lado tubos (sistema VE) para los cambiadores B220 y B221, el considerado es 54 kg/s (3240 litros/minuto), que coincide con el valor de diseño de los cambiadores (18-PM-1700-947a); y considera también un caudal reducido de 48,5 kg/s, derivado del análisis del taponamiento de tubos en el primer paso del cambiador B221 (en base al informe de cálculo 18-CM-02605/63 Ed.1). Anteriormente, en 18-FM-02011/7 Ed.1, el caudal reducido considerado era 51 kg/s.”

Comentario:

En las ediciones 01 del cálculo 18-CM-02605/55 “Cálculo del efecto del número de tubos obstruidos en los enfriadores GYXX-B220/221” y del informe 18-FM-02011/7 “Evaluación del efecto del número de tubos obstruidos en los enfriadores GYXX-B220/221” (de julio de 2020), el análisis se realizó para el caudal de agua del VE en B220/2221 igual al valor de diseño (54 kg/s) y un caudal hipotético inferior (51 k/s) como análisis de sensibilidad al caudal de diseño.

En la nueva Ed.02 de 18-CM-02605/55 y 18-FM-02011/7, para ampliar el análisis y contemplar el caso que todos los tubos taponados se encuentran en el primer paso, realizados en febrero de 2023, coincidentes con el cálculo 18-CM-02605/63 “Análisis hidráulico del taponamiento y obstrucción de los tubos del enfriador GY11/12/21/22/31/32/41/42-B221”, se optó por sustituir el caso de caudal del VE de 51 kg/s, por un caudal inferior (48,5 kg/s), obtenido en 18-CM-02605/63, procedente de extrapolar un funcionamiento con el caudal de diseño (54 kg/s) y un taponamiento equivalente al ocurrido (en 2018).



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 10 de 52, primer a tercer párrafo:

Dice el Acta:

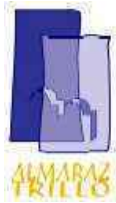
“En relación con el documento 18-FM-02011/7 Ed.2, para los análisis de velocidad máxima en tubos y pérdida de carga, para el cambiador B221, la inspección ha observado que:

- *El valor máximo de 3 m/s proviene del documento 18-I-M-01700 Ed.4, punto 8.4.8: “8.4..8 Fluid velocity through the tubes shall be no greater than 3m/sg or less than 1 m/sg for the designed flow. The maximum water velocity is permissible only if it can be accommodated by the Supplier's design without causing tube vibration of a magnitude that will contribute to untimely failure”.*
- *Para el cálculo de velocidad en tubos en cada paso, al igual que para la transmisión de calor, en 18-C-M-02605/63 Ed.1 considera 146 tubos por paso., en vez del número real de tubos por paso (150 en el primer paso y 142 en el segundo paso).”*

Comentario:

Teniendo en cuenta que el taponamiento se produce en el primer paso del cambiador, y que el cambiador realmente tiene más tubos en el primer paso, suponer los dos pasos iguales es conservador para el objeto del cálculo:

- En lo referente a la velocidad máxima, esto se debe a que el diseño real tiene cuatro tubos más que el caso simplificado en el primer paso, donde se encuentra el máximo de velocidad en esta situación. De esta forma, la velocidad máxima encontrada será menor.
- En cuanto a la resistencia hidráulica y la consiguiente pérdida de carga, en el cálculo se observa cómo el efecto de cada incremento en el número de tubos taponados es mayor cuanto menor sea el número de tubos disponibles. Por tanto, la reducción de pérdida de carga al tener cuatro tubos disponibles mayor en el primer paso (el de menor número de tubos útiles cuando existe taponamiento), es mayor que el aumento de pérdida debido a tener cuatro tubos menos en el segundo paso. De esta forma, se puede concluir que el caso real donde existen más tubos en el primer paso que en el segundo es más favorable que el calculado.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 10 de 52, primer y cuarto párrafo:

Dice el Acta:

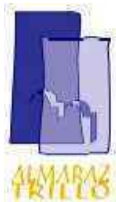
“En relación con el documento 18-FM-02011/7 Ed.2, para los análisis de velocidad máxima en tubos y pérdida de carga, para el cambiador B221, la inspección ha observado que:

(...)

- *El análisis no considera caudales superiores al de diseño (54 kg/s) para determinar el % de taponamiento con el que se alcanzaría la velocidad máxima, teniendo en cuenta que el titular ha registrado valores de hasta 77 kg/s.”*

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-TR-25/023 para analizar lo indicado en este apartado del acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 10 de 52, primer y séptimo párrafo:

Dice el Acta:

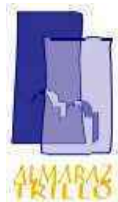
“En relación con el documento 18-FM-02011/7 Ed.2, para los análisis de velocidad máxima en tubos y pérdida de carga, para el cambiador B221, la inspección ha observado que:

(...)

- El caudal reducido de 48,5 kg/s “se ha estimado en DP8 (18-C-M-02605/63 Ed.1) como referencia para evaluar el efecto de la pérdida de caudal que puede acompañar a la obstrucción de los tubos”. Si bien, este valor, según indicó el titular, es el resultado de realizar un análisis simplificado del efecto de taponamiento producido por un posible evento de tuberculaciones, similar al experimentando por CN Trillo en 2018. En dicho análisis no se utiliza el circuito hidráulico completo del sistema VE, ni la curva de la bomba, sino que realiza aproximaciones sobre el ramal de los cambiadores GYxxB220/B221 y los condensadores de las unidades enfriadoras (UFx1B202).”*

Comentario:

Efectivamente, la estimación del caudal reducido que se indica como referencia está basada en un modelo simplificado que solo considera el ramal de los enfriadores y considera las condiciones en la línea principal DN700 como una condición de contorno. Se entiende que esto es adecuado para lo que se trata de analizar. Se está tratando de extrapolar la reducción de presión, desde las condiciones presentes el día del evento a un caso hipotético que partiese del caudal mínimo de ETF. Dado que se trata de un valor orientativo de un evento que por su naturaleza no está definido, no se considera justificada la elaboración de un modelo más detallado.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 10 de 52, octavo a último párrafo:

Dice el Acta:

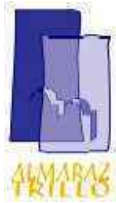
“AI-TR-22/181 (entrada PAC PL-TR-22/060, estado CERRADA), para “realizar una búsqueda, recopilando la información disponible, del origen de los valores de diseño de los cambiadores GYxxB221, concretamente el factor de ensuciamiento de diseño, intentando concluir si el margen (en FEE y tubos taponados) fue intencionado por diseño, o derivado del proceso de aprovisionamiento”. Según la resolución, “mediante los datos e información disponible, proporcionada por el suministrador de los equipos de salvaguardia y cambiadores de calor GYxxB220/221, no es posible determinar el origen del margen de funcionamiento existente en el sistema GY10-40 de los equipos GYxxB220/221”.

La inspección ha observado que el titular:

- Podría no haber revisado adecuadamente la documentación disponible, como la especificación 18-I-M-01700 Rev.3, ya que los puntos 8.4.7 y 8.4.11.1 hacen referencia a sobredimensionamiento de los cambiadores.*
- No ha comparado el punto de diseño del cambiador con el punto de funcionamiento utilizado en los cálculos de márgenes (p.ej. potencia requerida en accidente, 489 kW, potencia de diseño 581 kW).”*

Comentario:

Durante la inspección se comentó que la acción AI-TR-22/181 tenía por objetivo buscar el origen del valor de FEE y determinar si se encontraba sobredimensionado de origen y si era intencionado el margen establecido. Para evaluar cualitativamente los aspectos que llevan a ese sobredimensionamiento, se ha emitido la acción AI-TR-22/024.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077
Comentarios

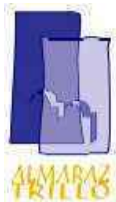
Hoja 11 de 52, segundo párrafo:

Dice el Acta:

“AM-TR-22/538 (entrada PAC PM-TR-22/201, estado CERRADA), para “contemplar en el procedimiento CE-T-GI-8118 que en la medida de lo posible, en caso de tendencia adversa identificada en pérdida de carga o caudal que suponga una apertura de cambiadores GY para su limpieza que no esté asociada a un incumplimiento de las especificaciones de funcionamiento, para disponer de mayor información sobre el impacto en el FEE se realizará una prueba de FEE previa a la apertura de los cambiadores que proceda”. Según la resolución, se revisa el procedimiento (apartado 4) de dicha manera, emitiéndose la revisión 8. Al respecto, la inspección ya ha señalado que “tendencia adversa” no está claramente definida.”

Comentario:

Aplica lo indicado en el tercer párrafo de la hoja 3 de 52 del acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 11 de 52, último párrafo, hoja 12 de 52, primer y noveno a último párrafo, y hoja 13 de 52, primer a cuarto párrafo:

Dice el Acta:

“La presencia de ánodos de sacrificio en los cambiadores de calor tiene su origen en la MD-5170, del año 1996, mostrada por el titular, en la que se especificaba un ánodo de sacrificio por caja de agua. Sin embargo, en la mayoría de los cambiadores se ha observado que aparecen dos ánodos por caja de agua, habiendo diferencias en el número de ánodos entre las distintas redundancias. Al tenor de lo indicado en la MD 5170, el titular no pudo aclarar el origen de esta discrepancia.

(...)

La inspección ha observado que:

Los planos de los cambiadores GYxxB220/B221 remitidos a la inspección no recogen la cantidad ni ubicación de los ánodos de sacrificio que tiene cada uno, más cuando en los cambiadores B221 hay algunos que tienen 2 en la caja de agua de entrada y 2 en la de salida, y otros solo 1 por cada caja citada.

La gama M1487 no realiza distinción alguna entre los cambiadores de calor e indica para todos los cambiadores El material necesario para la realización de esta gama es el siguiente [...] Ánodo Sacrificio (GYXXB220) (4) [...] Ánodo Sacrificio (GYXXB221) (4).

Sin embargo, la inspección observó en planta que los cambiadores GY31/31B221 tienen 6 ánodos de sacrificio (dos en la caja de entrada, 2 en la caja de salida y dos en la tapa de la caja intermedia).

Asimismo, el titular no ha podido especificar en qué momento ni el motivo de añadir más ánodos de sacrificio a los cambiadores de calor, si bien parece que no fue de origen, con la MD 5170.

El titular indicó que tiene identificados cuantos ánodos de sacrificio hay por cada cambiador y su ubicación, como es indicado en los informes de inspección visual de la apertura de cambiadores (IV-QU-XX/YYY), y como recoge en el documento de trabajo (tabla Excel) de seguimiento de consumo de los ánodos de sacrificio (desde 2022).

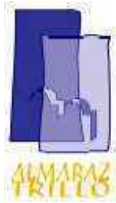
Si bien, el titular señaló que con la MD 5170, con la que se instalaron los ánodos (ya que no venían en el diseño original de los cambiadores), no hubo modificación de los planos, pero que dicha situación podría ser resuelta mediante un HCD a los mismos.”

Comentario:

Los cambiadores GY31/32B220/221 no disponían de ánodos de sacrificio instalados en origen. Con la MD-5170 se propone la instalación de 2 ánodos en las cajas de agua de entrada y salida de los cambiadores B220. Para los cambiadores B221 se propone la instalación de 2 ánodos en la caja de agua de entrada/salida y 2 ánodos en la caja de agua de retorno.

En el desarrollo de la inspección se detecta que hay instalados un número de ánodos de sacrificio diferente al analizado en el alcance de la MD-5170, existiendo discrepancia en la caja de agua de retorno de los cambiadores GY21/22/31/32B221 al haber 4 ánodos instalados en vez de los 2 planteados inicialmente. Para el resto de cajas de agua, el número de ánodos planteados en la MD coincide con lo instalado en planta.

No obstante, el número de ánodos instalados es para todas la redundancias igual o mayor que en el propuesto en la MD, por lo que se considera que siempre ha habido un mayor número de ánodos instalados que el analizado inicialmente, lo cual es más beneficioso para evitar la corrosión galvánica de los cambiadores. Se desconoce el motivo de esta discrepancia.

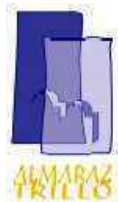


ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Con el análisis realizado en la SER-T-M-24/024 se instalarán los ánodos definidos en su alcance, que coincide con lo inicialmente planteado en la MD-5170.

Se emitirá una HCD con la sustitución de ánodos en cada redundancia para afectar a los planos de los cambiadores. Para el caso de GY31/32B220/221 se ha emitido la 4-HCD-02055, y para el resto de redundancias se emitirá la HCD conforme se consolide su implantación. Para ello, se ha emitido la acción AC-TR-25/015.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 12 de 52, sexto y octavo párrafo:

Dice el Acta:

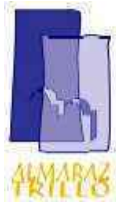
“Por otro lado, el titular indicó que:

(...)

- Ha abierto 4 acciones PAC en la entrada NC-TR-20/4448 (AC-TR-22/295, 296, 297, 298) para verificar la adecuación de los nuevos ánodos de sacrificio, con respecto a la expectativa de su consumo (deben durar, al menos, 4 años, que es el lapso de tiempo entre aperturas programadas en los cambiadores GYxxB220). La inspección indicó que estas entradas no incluyen el seguimiento de la efectividad del cambio de repuesto. El titular indicó que valoraría abrir una entrada PAC al respecto.”*

Comentario:

Con el fin de facilitar el seguimiento de la efectividad de los repuestos instalados en las posiciones de los ánodos de sacrificio, se han emitido las acciones AC-TR-25/012, 016, 017 y 018 dentro de la entrada NC-TR-20/4448.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 13 de 52, noveno a decimoprimer párrafo:

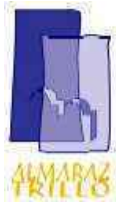
Dice el Acta:

“Por otro lado, según CI-TR-010141, hay más tubos taponados que los identificados inicialmente (los 15 en UF11B201, en las pruebas de 1993), siendo actualmente de 20 en UF11B201, 3 en UF21B201, y 0 en UF31B201 y UF41B201. Dichos valores están en el margen del 5% de tubos taponados admisibles por diseño (según hoja de datos del cambiador). A este respecto, el titular indicó que el aumento de tubos taponados fue debido a reparaciones por fugas en tubos, según se indica a continuación:

- *UF11B201: 1 tubo el 11/03/1998 (petición 9800735), 3 tubos el 17-19/05/2006 (OTG 293320) y 1 tubo el 31/07/2008 (OTG 396884).*
- *UF21B201, el titular no indicó información. Aspecto a completar por el titular, para lo que se considera adecuado el trámite del acta.”*

Comentario:

Se constata la presencia de 3 tubos taponados en UF21B201. Se ha verificado en el histórico previo a la implantación del sistema de gestión documental este trabajo; no obstante, debido a la antigüedad de la orden de trabajo en la que constaría su ejecución, no se ha encontrado la OTG asociada a la instalación de dichos tapones.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077
Comentarios

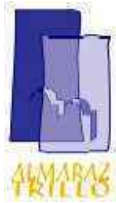
Hoja 14 de 52, séptimo párrafo:

Dice el Acta:

“La inspección indicó que, si bien el procedimiento referencia acciones a realizar en distintas bandas ($> 25\%$, $25\%-15\%$ y $<-15\%$) para los resultados obtenidos en la prueba de pérdida de carga del condensador (Anexo I), no se especifica ninguna forma de actuación equivalente para las medidas de pérdida de carga en evaporadores (anexo 2), más allá de la superación del $+25\%$. Por ejemplo, en el caso anterior, valores por debajo del -15% en el condensador se consideran valores no esperados y requieren la repetición de la prueba, mientras que no implicarían acciones en el caso del evaporador.”

Comentario:

Las acciones indicadas en el procedimiento CE-T-GI-8600 para los cambiadores UFx1B202 están encaminadas a identificar tendencia adversa por posible ensuciamiento de tubos en el condensador del sistema de agua enfriada esencial refrigerado por el sistema VE. En el caso del evaporador, el fluido que pasa por los tubos es agua del sistema UF, no del sistema VE.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 14 de 52, último párrafo, y hoja 15 de 52, primer a tercer párrafo:

Dice el Acta:

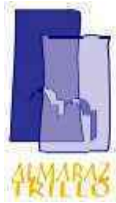
“Con respecto al punto c, la resolución de la acción AM-TR-22/847 indica, concretamente: “Se ha analizado la conveniencia de incluir criterios de estabilización de la medida previo a la toma de datos. Se considera que la estabilización a verificar en el apartado 6.x.4 se alcanza al finalizar la secuencia de pasos indicados en el apartado anterior 6.x.3 en el cual se incrementa paulatinamente la temperatura del edificio mediante la regulación indicada; la verificación de la estabilización de la carga térmica del edificio que se pide en el apartado 6.x.4 está relacionada con no observar desviaciones significativas en la temperatura de referencia en UV20T003”.

Sin embargo, la inspección ha observado que:

- *La revisión 6 del procedimiento CE-T-GI-8600 no incluye ninguna modificación relativa a “incluir criterios de estabilización previo a la toma de datos”, cuando “; la verificación de la estabilización de la carga térmica del edificio que se pide en el apartado 6.x.4 está relacionada con no observar desviaciones significativas en la temperatura de referencia en UV20T003”.*

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-TR-25/025 para analizar la inclusión de un posible criterio de estabilización ligado a no observar desviaciones significativas en la temperatura de referencia UV20T003.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 15 de 52, antepenúltimo a último párrafo, y hoja 16 de 52, primer párrafo:

Dice el Acta:

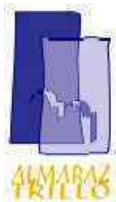
“ES-TR-22/851 (entrada PAC PM-TR-22/264, estado CERRADA), para “Incluir en el procedimiento de pintura P-01 el uso de la belzona, referenciando en dicho procedimiento la carta EA-ATT-017874”. Según la resolución, dicho cambio ha sido incluido en la Rev.10 del procedimiento P-01. El procedimiento P-01, rev.10, recoge en su apartado 6.5 la carta citada.

La inspección ha observado que:

- Para el uso del MetalClad no hay especificada una rugosidad, y por tanto no la miden, aunque la carta EA-ATT-017874 indica que es importante obtener una buena rugosidad para la adherencia del producto.*
- El titular indicó al respecto que no lo miden porque no está especificado, pero que el método usado (cepillado) es suficiente para garantizar una buena rugosidad.”*

Comentario:

Aplica lo indicado en el decimosegundo párrafo de la hoja 6 de 52 del acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 18 de 52, quinto párrafo:

Dice el Acta:

“No hay un análisis de por qué los resultados del registro de 18/11/2022, tras la limpieza, dieron unos valores elevados de FEE ($7,5 \times 10^{-4}$), y más cuando en la prueba de 12/01/2023, el valor de FEE se ha reducido casi a la mitad ($3,45 \times 10^{-4}$).

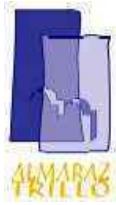
Con el incremento de FEE observado en el cambiador GY12B221, entre las pruebas de 26/09/2022 y 18/11/2022 ($\Delta FEE = 1,91 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ en 53 días, equivalente a $1,08 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$), la programación de una prueba en un plazo inferior a 2 meses, realizándose finalmente el 12/01/2023 (55 días desde 18/11/2022) supondría un $\Delta FEE = 1,98 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$, que, partiendo del valor de 18/11/2022 ($7,5 \times 10^{-4}$), significaría alcanzar un valor de $9,48 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$, valor superior al criterio de seguimiento (igual al FEE de diseño = $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$).

El titular indicó que el plazo dado de 2 meses para realizar la prueba de verificación de resultado de FEE era adecuado, dado que:

- No era esperable un ensuciamiento tan repentino del cambiador tras la limpieza realiza a finales de septiembre.*
- El resultado de FEE de la prueba de 18/11/2022, según dicho registro, puede “formar parte de la banda alta dentro de la variabilidad del histórico de FEE”.*
- Los cálculos de capacidad de los cambiadores (18-FM-2011/7, informe EA-ATT-021258) demuestran un amplio margen.”*

Comentario:

En septiembre de 2022, se realizó la limpieza periódica de tubos planificada del cambiador GY12B221, el cual se encontraba en seguimiento por la condición anómala CA-TR-20/051. Menos de dos meses después, el 18/11/2022, se ejecuta el procedimiento de comprobación del comportamiento térmico de cambiadores de la redundancia 10 como prueba anual periódica por frecuencia de prueba. Se identifica el incremento del FEE y se realiza evaluación posterior de prueba que se adjunta al resultado de la misma. En esta evaluación posterior de prueba se constata que, conociendo la sensibilidad en los parámetros que forman parte del cálculo del FEE y la variabilidad de este valor entre pruebas sin que haya acciones de limpieza adicionales, se decide planificar en un plazo inferior a dos meses una comprobación de parámetros de comportamiento térmico con el fin de observar si el valor obtenido del FEE en GY12B221 en esta prueba se debe a un ensuciamiento real o si este valor forma parte de la banda alta de la variabilidad del histórico de FEE. Teniendo en cuenta que este cambiador aún continuaba en seguimiento por la condición anómala, se realiza esta comprobación el 12 de enero de 2023, obteniendo resultados por debajo de las dos pruebas anteriores de septiembre y noviembre de 2022, confirmando que el comportamiento térmico del cambiador es correcto, y sin identificar ninguna desviación significativa en el resto de parámetros. Esta comprobación se puede verificar en la OTG-1206100.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

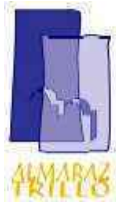
Hoja 19 de 52, cuarto párrafo:

Dice el Acta:

“Redundancia 2, prueba de 18/02/2023: Dicha prueba es realizada tras una limpieza de tubos de los cambiadores (gama R0018), según la fecha de inspección de los cambiadores (12/02/2023) registrada en los informes de inspección visual IV-QU-23/005 e IV-QU-23/006. Por tanto, la prueba de FEE de 18/02/2023 no podría ser “as-found, sino “as-left”.”

Comentario:

La prueba realizada el día 18/02/2023 se considera prueba “as-left”. La prueba “as-found” asociada a la limpieza de tubos planificada y realizada en febrero de 2023 corresponde a la ejecutada el 23/11/2022. Los acuerdos consolidados con el CSN en la revisión que estaba vigente en dichas fechas de la gama T8118 indicaban que la prueba previa se realizaría en los tres meses previos al descargo de la redundancia para la limpieza planificada del interior de los tubos de los cambiadores.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077
Comentarios

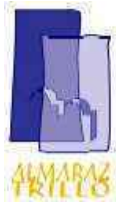
Hoja 19 de 52, noveno párrafo:

Dice el Acta:

“En multitud de registros de las pruebas, la presión medida en el VE24P601 se indica en mbar cuando el formato indica bares (sólo en algunas ocasiones se tacha para indicar la unidad correcta). En las medidas de caudal WC 120/121/220/221, se tacha en ocasiones el “kg/s” para indicar “m3/h”.”

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-TR-25/026 para revisar las unidades utilizadas en el formato de ejecución del procedimiento.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 19 de 52, último párrafo, y hoja 20 de 52, primer y tercer párrafo:

Dice el Acta:

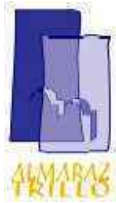
“Mediante la gama T0166 “MEDIDA PÉRDIDA DE CARGA CONDENSADORES UF Y ENFRIADORES GY”, el titular realiza la medida de presión diferencial en los cambiadores GY11/12/21/22/31/32/41/42B220/221, de manera global (B221 y B220 en serie, y cada ramal en paralelo), con una frecuencia semestral (cada 6 meses), midiendo también el caudal por cada ramal GYx1/x2B221/B220.

(...)

- La inspección ha observado que dichas curvas son solo recogidas en la OTG de ejecución de la gama y no están contenidas en la propia gama T0166, y que la anotación del punto de funcionamiento obtenido en la respectiva gráfica tampoco está incluido en la gama.”*

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-TR-25/027 para analizar incluir las curvas y la anotación del punto de funcionamiento obtenido en la gama T0166.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077
Comentarios

Hoja 20 de 52, séptimo y octavo párrafo:

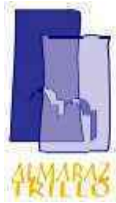
Dice el Acta:

“La curva polinómica asociada a la Redundancia 1 se corta para caudales VE superiores a 135 kg/s. Los registros históricos obtenidos muestran caudales superiores a 140 kg/s. No obstante, por la localización del punto de medida, este se encontraría por debajo de la curva extrapolada a dichos caudales.

Redundancia 4: Hay valores de dP por encima de la curva de referencia, para el caudal medido en las ejecuciones de 09/12/2022, 14/06/2023 y 12/06/2024.”

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-TR-25/028 para analizar lo indicado en el acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

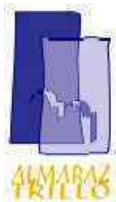
Hoja 20 de 52, noveno párrafo:

Dice el Acta:

“Adicionalmente, mediante la ejecución del procedimiento CE-T-GI-8118, el titular recoge los valores de pérdida de carga (dP) y caudal (Q) para cada ramal de cambiadores (GYx1B220/B221 y GYx2B220/B221), al igual que con la gama T0166, con la diferencia de que el caudal es restringido mediante el cierre parcial de la válvula VEx4S005 (válvula de mariposa de retorno del agua de los cambiadores B220/B221), para alcanzar los caudales deseados para la prueba de FEE (entre 54-60 kg/s, según CE-T-GI-8118 Rev.9). A este respecto, la inspección desconoce si el titular utiliza estos valores junto con los obtenidos en la gama T0166, en su análisis de tendencia. Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.”

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-TR-25/029 para analizar lo indicado en el acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 23 de 52, sexto y séptimo párrafo:

Dice el Acta:

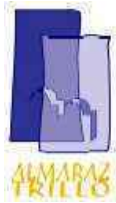
“M1478 y M1478Z, de apertura y cierre de cambiadores. Estas gamas son realizadas con el procedimiento CE-T-MM-0463 “REVISION GENERAL CAMBIADOR DE AGUA GY”, y CE-A-MM-0013 “CONROL DE LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS POST-MANTENIMIENTO POR LA SECCIÓN DE MANTENIMIENTO MECÁNICO”. La gama M1478 contempla “Levantar el descargo para pruebas de estanqueidad y funcionamiento”. Dichas pruebas de estanqueidad son relativas a las juntas-tapas de los cambiadores que han sido abiertos, y es realizada con el procedimiento CE-A-MM-0013, cumplimentado el formato CE-A-MM-0013m.

El procedimiento CE-T-MM-0463 indica “Se aplicará a toda la tornillería una capa de Molikote Spray 321R o BR2 plus”, sin embargo, en los registros de las OTG presentados por el titular, no aparece registrado este material en los vales de almacén. Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.”

Comentario:

La identificación correcta de las gamas de apertura y cierre de los cambiadores es M1487 y M1487, en lugar de M1478 y M1478.

Respecto del material “Molikote Spray”, que se trata de un producto lubricante para roscas, se encuentra almacenado en los armarios de productos químicos, por lo que no se realizan vales de salida de dicho material.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 24 de 52, segundo y tercer párrafo:

Dice el Acta:

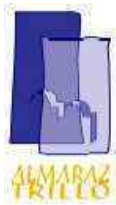
“La inspección no ha identificado en dicho listado la ejecución de las gamas M1487Z, R0018Z, Q0146 junto con la ejecución de la gama T0210Z (OTG1263906, 1263884), de febrero 2024.

La inspección no ha identificado en dicho listado la ejecución de las gamas M1487Z, R0018Z, Q0146 junto con la ejecución de la gama T0210Z (OTG 1268342, 1268330), de febrero 2024. Si bien, el titular indicó que el mantenimiento previsto para febrero 2024 fue retrasado a septiembre 2024, por lo que no se realizó apertura de cambiadores en febrero 2024 (y por tanto no hay indicadas otras gamas).”

Comentario:

Respecto del segundo párrafo de la hoja, que se refiere al GY10, se ha comprobado en el sistema de gestión de Mantenimiento que las gamas M1487Z, R0018Z y Q0146 se encontraban ejecutadas y que, en el momento de la solicitud, el sistema no devolvió la información completa porque las OTG estaban en proceso de cierre documental. Mediante email del 29/01/2025, se han enviado al equipo inspector las OTG-1263800 y 1263826, para GY11B221 y GY12B221, respectivamente, que incluyen la ejecución de las gamas citadas.

En cuanto al tercer párrafo, que alude al GY30, la casuística es la misma que para el caso anterior. No obstante, como el cierre documental aún está en curso, se han generado las acciones AI-TR-25/033 y 034 para enviar al equipo inspector las OTG-1268302 y 1268308, para GY31B221 y GY32B221, respectivamente, que incluyen la ejecución de las gamas citadas.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 24 de 52, penúltimo y último párrafo, y hoja 25 de 52, primer a tercer párrafo:

Dice el Acta:

“M3029. OTGs 1154586, 1154588, 1154654, 1154656 (cambiadores B220/221 redundancia 1 GY10, apertura en septiembre 2022). Incluyen la hoja de registro de inspecciones de superficies internas del PGE-14 cumplimentada, cuando, según lo indicado anteriormente, no debería haberse podido ejecutar dicha gama ya que el haz tubular de los cambiadores no habría sido extraído, según indicó el titular. Adicionalmente, las distintas fechas recogidas en dichas OTGs son, a priori, incongruentes con la fecha de apertura del cambiador).

M3029. OTGs 1196812, 1196814, 1196868, 1196870 (cambiadores B220/B221 redundancia 2 Gy20, apertura en febrero 2023). La hoja de registro de inspecciones de superficies internas del PGE-14 no es cumplimentada en ningún caso, recogiendo en observaciones que “no se extrae el haz tubular, no es visible el lado GY”. Si bien, los formatos de “datos de la orden de trabajo” no recogen ninguna observación al respecto (e indican “incidencias menores: NO”), y el formato GE-47c tampoco recoge que se hayan producido resultados diferentes a lo esperado.

Adicionalmente, las OTGs 1196814, 1196868, 1196870 recogen un formato de “programa de puntos de supervisión PPS”, que especifica las actividades con supervisión, estando estas actividades firmadas sin ninguna observación al respecto.

Por otro lado, las distintas fechas recogidas en dichas OTGs son, a priori, incongruentes con la fecha de apertura del cambiador).”

Comentario:

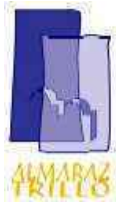
La ejecución de la gama M3029 es de carácter oportunista, es decir, se lanza junto con las tareas de mantenimiento preventivo, de forma que, si a través de estas finalmente quedase accesible el lado en alcance del PGE-14, se puede realizar la inspección visual de oportunidad sobre dicho lado, cumpliendo así con el PGE-14.

Las ejecuciones de la gama M3029 llevadas a cabo en 2022 sobre los cambiadores GY11/12B221/221 se analizaron como parte del alcance del Informe de Implantación GVT.IMPGE-14-2023 y también como parte del seguimiento de las inspecciones requeridas para OLP que se realiza en C.N. Trillo, y se observó que los protocolos de la inspección visual se habían cumplimentado de manera errónea ya que en esta ocasión no había quedado al descubierto la parte en alcance del PGE-14 de los cambiadores.

De la misma manera, como parte del informe de seguimiento de inspecciones para OLP, se analizaron las ejecuciones de la gama M3029 llevadas a cabo en 2023 sobre los cambiadores GY21/22B220/221, verificándose que no se pudieron llevar a cabo dichas inspecciones por el lado en alcance del PGE-14, y no contabilizando para la muestra de inspecciones a llevar a cabo, cumplimentándose correctamente esta vez los diferentes protocolos de la gama M3029.

Por tanto, para cumplir con el PGE-14, debido al carácter oportunista de alguna de sus inspecciones, se debe llevar a cabo la inspección de un determinado número de equipos que formen parte de una muestra representativa. Las inspecciones de 2022 y 2023 sobre GY11/12/21/22B220/221, de acuerdo con lo indicado antes, no se llevaron a cabo por el lado correspondiente al PGE-14 y, por tanto, no contabilizaron para con la muestra de inspecciones a realizar.

En general, las ejecuciones de la gama M3029 se planifican por defecto para garantizar su realización. Sin embargo, en los casos expuestos en esta parte del acta, el desmontaje del haz tubular se realiza mediante una petición de trabajo, en caso de identificarse la oportunidad.

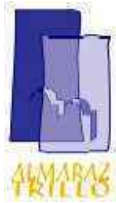


ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Para mejorar la manera en la que se cumplimentan dichas OTG, se ha generado la acción AI-TR-25/011, de tal forma que se asegure que no se cumplimenten los protocolos de las inspecciones de oportunidad según el PGE-14 cuando no se lleve a cabo el desmontaje, y que, en tales casos, se indique documentalmente esta circunstancia.

Por otro lado, respecto de las fechas en las que se cumplimentan los protocolos de las OTG-1196814, 1196868 y 1196870, éstas se corresponden con: 10/02/2023, 13/02/2023 y 13/02/2023, respectivamente, siendo estas fechas congruentes con las fechas de apertura de los cambiadores, indicadas en las OTG-1196530 y 1196588 de mantenimiento preventivo.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

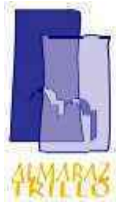
Hoja 25 de 52, penúltimo párrafo:

Dice el Acta:

“AI-TR-24/435 para realizar y documentar mediante OTG la verificación del par de apriete de la caja de agua y tapa trasera (tornillería externa) de los cambiadores GY22B220/1, cumplimentando el formato CE-T-MM-0463a, dado que no existe evidencia documental del par de apriete aplicado en el trabajo realizado con OTG-1196588.”

Comentario:

El trabajo está previsto ejecutarse dentro del mes de enero de 2025. Una vez finalizada, se informará a la inspección del resultado. Para esto último, se ha generado la acción AI-TR-25/010.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077
Comentarios

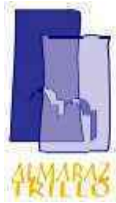
Hoja 25 de 52, último párrafo:

Dice el Acta:

“M1487 y M1487Z. OTG diversas. Hay en distintas OTG formatos de pruebas de estanqueidad cumplimentados (p.ej. OTG 1196588, gama M1487, solo para GY21B220) y otros que no incluyen ninguno, y no se indica necesidad de pruebas post-mantenimiento (p.ej. 1207480, gama M1487Z).”

Comentario:

En el caso del GY32, no se fijaron pruebas post-mantenimiento dentro del alcance de ese trabajo, puesto que se realizó en el entorno del mantenimiento mayor W6 (sustitución del motor). Dentro de las pruebas post-mantenimiento del propio motor, está establecida la comprobación de fugas del diésel y equipos periféricos, pero sin cumplimentar el protocolo indicado.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 26 de 52, primer a tercer párrafo:

Dice el Acta:

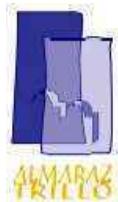
“R0018. OTG 1996530, 1196588 (cambiadores GY21/22B220/221, apertura febrero 2023), respecto a los formatos de registro del procedimiento GDES-CNT-GHD-05 Rev.2:

- *Recogen el uso de frotadores para la limpieza de tubos, indicando una cantidad inicial y final de 290 para los cambiadores GY21/22B221, cuando estos cambiadores tienen 292 tubos.*

El titular indicó que se trata de un error en la cumplimentación del formato, ya que deberían haberse indicado 292 frotadores, uno para cada tubo, ya que estos no son reutilizados.”

Comentario:

La cantidad de frotadores fue de 292. Para mejorar la información, se ha emitido la AM-TR-24/907, para revisar el procedimiento GDES-CNT-GHD-05 de limpieza de haces tubulares de intercambio de calor, con el fin de incluir la necesidad de reflejar el número de tubos de cada uno de los cambiadores de calor y el recordatorio para recolección de los residuos generados durante la limpieza. De esta forma, se dispondrá de la información del número de tubos de cada enfriador y se podrá corroborar que se han recuperado todos los frotadores, reduciendo el riesgo de error a la hora de cumplimentar el formato.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 26 de 52, sexto y séptimo párrafo:

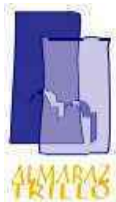
Dice el Acta:

“R0018, R0018Z. OTGs diversas. Distintas OTGs entregadas a la inspección (p.ej. OTG 1207480) indican que “se recogen muestras y se le entregan a Química”. Sin embargo, el informe de inspección visual IV-QU-23/008 no señala que se hayan tomado muestras.

El titular indicó que la toma de muestras sirve para llevar un registro interno del tipo de suciedad que se encuentra.”

Comentario:

La Sección de Medioambiente entrega la suciedad retirada, que no es realmente una muestra al uso. Se comenta este aspecto con Medioambiente, para que no contemple en sus OTG que se entrega una muestra y que, en su lugar, se indique que se entrega la suciedad. Por eso, no se indica en los informes de inspección de Química (IV-QU-XX) que se tome muestra.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 26 de 52, octavo a decimosegundo párrafo, decimoquinto y decimosexto párrafo, y penúltimo y último párrafo, y hoja 27 de 52, primer párrafo:

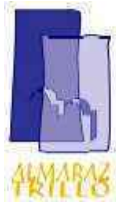
Dice el Acta:

“Q0027, Q0146. Informes de inspección IV-QU-XX/YYY. La inspección revisó los siguientes:

- *IV-QU-22/011 (GY11B220/B221; OTG 1154280, 16/09/2022, Gama Q0027/0146).*
 - *GY11B221, caja de entrada de agua: 2 tubos afectados según informe de inspección; al menos 7 afectados según foto asociada.*
- *IV-QU-22/012 (GY12B220/B221; OTG 1154280, 16/09/2022, Gama Q0027/0146).*
 - *GY12B221, caja de salida de agua: 0 tubos afectados según informe de inspección; al menos 1 afectado según foto asociada.*
- (...)
- *IV-QU-23/005 (GY21B220/B221; OTG 1196530, 12/02/2023, gamas Q0027/0146).*
 - *GY21B220, caja de salida de agua. 0 tubos afectados según informe de inspección; al menos 1 afectado según foto asociada.*
- *IV-QU-23/006 (GY22B220/B221; OTG 1196588, 12/02/2023, gamas Q0027/0146) IV-QU-23/008 (GY31/32B221, OTG 1207480, 16/03/2023, Gama Q0146) IV-QU-24/001 (GY21/22B221; OTG 1260810/1260816, 17/01/2024, gamas Q0146)*
 - *Respecto a la suciedad, se encuentran tuberculaciones de óxido y plástico, principalmente. Según la foto “as-found” del GY22B221, caja de agua de entrada, la inspección observa que el tamaño del plástico era tal que habría afectado a un mayor número de tubos antes de que se rompiera.”*

Comentario:

Con el fin de evitar dudas respecto de la cuantificación de tubos afectados por suciedad en futuras inspecciones visuales, se ha generado la acción AI-TR-25/030, con el fin de realizar una doble verificación cuando se lleven a cabo.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 28 de 52, primer y segundo párrafo:

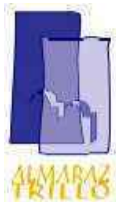
Dice el Acta:

“(GY21/22B221, Enero 2024) En dicho listado no aparecen las peticiones de trabajo (PT), ni las OTG derivadas, descritas en el informe IV-QU-24/001 para solicitud de reparación/saneado: “se emite PT-1182346 para saneado parcial en la placa separadora de cajas de entrada y salida del intercambiador GY21B221y PT-1182368 para saneado parcial en caja de salida del intercambiador GY22B221”.

El titular indicó que no se realizaron los trabajos de saneado/reparación en esa apertura de cambiadores, dado que dicha actividad no cabía en la ventana de mantenimiento prevista. Estas serán realizadas en la próxima ejecución de la gama Q0027, con la OTG 1266354.”

Comentario:

Se emitió la petición de trabajo para ejecutar este trabajo en el próximo descargo de los cambiadores GY21/22B221 con las OTG-1266354 y 1266360, respectivamente. Estas actividades ya se encuentran planificadas para su ejecución en febrero de 2025.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 28 de 52, tercer a quinto párrafo:

Dice el Acta:

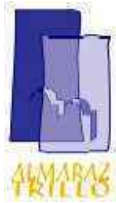
“El informe IV-QU-23/005 indica la reparación/saneado de los cambiadores GY21B220 (OTG 1212202) y GY21B221 (OTG 1171424). Sin embargo, en los registros de la OTG 1196530, correspondientes a las gamas Q0027 no se indican estas reparaciones en “acciones correctivas”.

El informe IV-QU-23/006 indica la reparación/saneado de los cambiadores GY22B221 (OTG-1212204). Sin embargo, en los registros de la OTG 1196588, correspondientes a las gamas Q0027 no se indican estas reparaciones en “acciones correctivas”.

El informe IV-QU-24/001 indica la reparación/saneado de los cambiadores GY21B221 (PT-1182346) y GY22B221 (PT-1182368). Sin embargo, en los registros de la OTG 1260810, correspondientes a las gamas Q0146 no se indican estas reparaciones en “acciones correctivas”. La inspección no ha podido establecer si las PT lanzadas han dado lugar a las OTG correspondientes o se han rechazado los trabajos.”

Comentario:

Los informes contemplan que se realizaron las reparaciones y, además, se indican las OTG asociadas. Se ha comprobado que están correctamente ejecutadas y en el histórico. Normalmente, esta información se recoge en el informe y no en la OTG de la gama. En adelante se incluirá en la OTG esta información.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

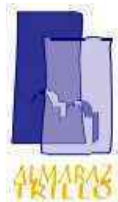
Hoja 29 de 52, decimosegundo párrafo:

Dice el Acta:

“El vaciado y mantenimiento de las piscinas se efectúa como máximo cada 10 años, según el procedimiento de Regla de Mantenimiento IN-01; si bien, según propone el titular en sus comunicados internos (CI), cada 3-4 ciclos se efectúan inspecciones subacuáticas a partir de cuyos resultados se puede efectuar vaciado y trabajos de mantenimiento preventivo antes de los 10 años.”

Comentario:

El procedimiento IN-01 recoge, asimismo, con relación a la frecuencia de 10 años, que “Esta frecuencia de inspección se realimentará con los resultados obtenidos en inspecciones anteriores y con los resultados operativos, pudiendo verse modificada en consecuencia”.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 30 de 52, último párrafo, y hoja 31 de 52, primer párrafo:

Dice el Acta:

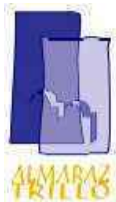
“La Inspección indicó al titular que había revisado con detalle la documentación de licencia de CN Trillo y que en la misma no había encontrado ninguna referencia ni descripción relativa a la lámina de protección mecánica. Este aspecto puede ser confirmado y documentado por el titular en su contestación al Acta. Dicha revisión se amplió a documentos de la época de construcción de la planta, custodiados en el CSN, y en los que tampoco se encontraron referencias a dicha lámina (documento Informe Diseño Estructural Complemento de la Sección 4.1 del ES, entre otros). La Inspección indicó que en la documentación de licencia se especifica claramente que es la lámina impermeable de asfalto y fibra de vidrio la que tiene función de seguridad y que la garantía de impermeabilidad se determina con los resultados de la vigilancia de los caudales de drenaje medidos en D3 y D6 y que fueron objeto de evaluación durante la última y reciente RPS. No obstante, la Inspección preguntó a los representantes del titular si habían analizado si la retirada de la lámina de protección mecánica resulta consistente con las bases de licencia de la instalación en lo que respecta a la función esperable de protección de un elemento de seguridad; y, en su caso, los resultados de dicho análisis.

Sobre las cuestiones planteadas en el párrafo anterior el titular responde mediante correo electrónico de 29/10/2024, incorporado a la documentación del titular, lo siguiente:

“En cuanto a las preguntas planteadas durante la inspección acerca de documentación de licencia o normativa que impongan requisitos sobre la ausencia de lámina de protección mecánica en algunos puntos de ambas balsas, os confirmamos que, tras revisión de la RG 1.27 (rev. 3) y la RG 1.127 (rev. 2) (esta última actualmente no es base de licencia), no detectamos que esta circunstancia suponga incumplimiento alguno de estas RG. en concreto, nos trasladasteis la preocupación acerca de requisitos de refuerzos en zonas de descarga de fluidos, pero no encontramos alusión en las RG evaluadas. Por otro lado, no se ha identificado otra normativa en la documentación de proyecto que pueda dar requisitos sobre los temas del anterior párrafo. Adicionalmente, tampoco se han encontrado compromisos relacionados y los valores de seguimiento del comportamiento de las balsas vienen arrojando valores normales a lo largo de los años”.”

Comentario:

La confirmación aludida, recogida en correo electrónico del 29/10/2024, se considera completa y definitiva.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 31 de 52, cuarto a sexto párrafo:

Dice el Acta:

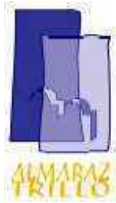
“En relación con el vaciado y trabajos posteriores de mantenimiento y limpieza de las piscinas, la Inspección indicó que en la actualidad existen zonas sin protección mecánica y que dichos trabajos se realizan directamente sobre la lámina de impermeabilización. La Inspección indicó que de la revisión de la documentación y procedimientos del titular relacionados con dichos trabajos no se han identificado aspectos cautelares que garanticen no producir daños independientemente de que haya o no lámina de protección mecánica. En relación con esto último, la Inspección solicitó aclaración sobre la manera en la que se encuentran recogidas en los citados procedimientos las medidas cautelares que eviten dañar la lámina de impermeabilización en aquellas zonas de las piscinas sin lámina de protección mecánica, todo ello durante los trabajos de limpieza de piscinas, en las que se utilizan micro tractores compactos con ruedas neumáticas y acceden operarios. Este aspecto, que estaba pendiente de respuesta, ha sido respondido por el titular como se detalla a continuación.

En relación con el párrafo anterior, el titular informa mediante correo electrónico de 17/10/2024, incorporado a la documentación de inspección, de una iniciativa de mejora para incluir en procedimiento una precaución sobre el uso de tractores de limpieza en fondos de piscinas con o sin protección mecánica. El titular indica que:

“hemos generado la acción AI-TR-24/413, y lo incluiremos en el procedimiento de vaciado, limpieza y llenado de las balsas ZU2 y ZU3 (CE-T-MD-0113), tanto en el método de limpieza con agua a presión como con el uso de tractor”.”

Comentario:

Con fecha 16/12/2024, se ha cerrado la acción AI-TR-24/413, habiendo incluido la información indicada en la revisión 2 del procedimiento CE-T-MD-0113. Mediante email del 29/01/2025, se ha enviado al equipo inspector tanto la nueva revisión del procedimiento como la ficha de la acción SEA indicada cerrada.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077
Comentarios

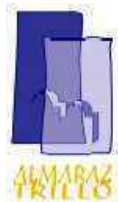
Hoja 37 de 52, quinto párrafo:

Dice el Acta:

“A instancias de la Inspección, los representantes del titular indicaron sobre dichas acumulaciones de agua que han comprobado que no se encuentra agua en los paramentos verticales de las galerías en cuestión, que están secos, sino en los suelos; por ello descartan el origen de la aparición del agua como filtraciones desde el exterior y consideran que es debida a agua procedente de los drenajes de líneas. Asimismo, el titular señaló que las recomendaciones referidas a modificación de pendientes y construcción de pozos se refieren a una propuesta de mejora sobre la gestión de aguas de los drenajes de líneas.”

Comentario:

Las comprobaciones efectuadas permitieron confirmar la ausencia de indicios de agua en el momento de la inspección tanto en paramentos verticales como en techo.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 38 de 52, octavo a último párrafo, y hoja 39 de 52, primer párrafo:

Dice el Acta:

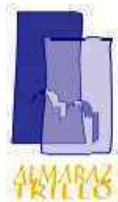
“En relación con el contenido en cloro el procedimiento CE-T-QU-6010 especifica un mismo límite para cloro total y cloro libre de <1,5 ppm. De la revisión de los datos entregados por el titular se identifican contenidos de cloro por encima del citado límite, en concreto:

- *Cloro total 10,5 ppm medidos el 18/10/2023 en VE 1*
- *Cloro libre 4,4 ppm medidos el 18/10/2023 en VE 1*
- *Cloro total 8,01 ppm medidos el 18/10/2023 en VE 2*
- *Cloro libre 5,5 ppm medidos el 18/10/2023 en VE 2*
- *Cloro total 2,25 ppm medidos el 26/04/2024 en VE 2*
- *Cloro libre 1,825 ppm medidos el 26/04/2024 en VE 2*

En relación con los registros del 18/10/2023 indicados arriba, el titular explicó que se produjo una fuga en la línea de dosificación de hipoclorito en la zona de la purga de piscinas que afectó a las determinaciones.”

Comentario:

Respecto de los registros del 26/04/2024, aclarar que los valores son más altos porque son coincidentes con los tratamientos de desinfección. Se ha emitido la acción AI-TR-25/031 para indicar en el procedimiento CE-T-QU-6010 que esos límites no aplican cuando se realizan desinfecciones del sistema, en las que justamente lo que se necesita es tener una mayor concentración de cloro en el sistema.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 40 de 52, antepenúltimo párrafo:

Dice el Acta:

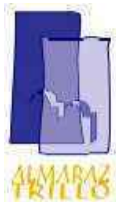
“(Piscina ZU-3) la inspección efectuó un recorrido perimetral por la piscina ZU3, se observa pintura reciente, así como pequeño desprendimiento de recubrimiento/grieta, en la orilla donde se aprecian grietas. El titular, posteriormente, indicó que afectaba a la lámina de protección, pero no a la de impermeabilización.”

Comentario:

El grueso de las fisuras observadas se encuentra en la zona emergida, salvo alguna fisura puntual que se sumerge pocos centímetros. En estos casos, se ha comprobado que la fisuración se produce en el revestimiento superficial y no en la lámina de impermeabilización.

El desprendimiento en el recubrimiento presenta carácter puntual y no tiene impacto en la funcionalidad de la lámina de impermeabilización.

La vigilancia realizada con carácter anual de esta balsa en el marco del programa de inspección de estructuras asegura el seguimiento de estos defectos para garantizar que la balsa se mantenga en estado adecuado y cumpla su función con garantía.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 41 de 52, tercer, séptimo, décimo y decimoprimer párrafo:

Dice el Acta:

“El recorrido por planta consistió en acceder al edificio del diésel de salvaguardia (ZK) de la redundancia 3, en la que los cambiadores GY31/32B220/221 estaban abiertos, con sus tapas desmontadas (excepto la caja intermedia del GY32B221), y sus respectivas protecciones de FME colocadas. Respecto a estos cambiadores, la inspección ha observado que:

(...)

- (GY31B220) La caja de agua de entrada podría presentar, a priori, 2 tubos afectados por suciedad. Además, podían observarse 227 tubos, en vez de 231, por lo que 4 estarían taponados. Este aspecto no sería coherente con lo indicado previamente en el acta (punto 2.2), por lo que el titular puede aclarar este aspecto en los comentarios al Acta.*

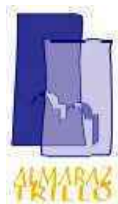
(...)

- (GY31B220) En la caja de agua de entrada y salida podían observarse 227 tubos, en vez de 231, por lo que 4 estarían taponados. Este aspecto no sería coherente con lo indicado previamente en el acta (punto 2.2), por lo que el titular puede aclarar este aspecto en los comentarios al Acta.*
- (GY32B220) En la caja de agua de entrada no había, a priori, tubos afectados por suciedad. Además, podían observarse 227, en vez de 231, por lo que 4 estarían taponados. Este aspecto no sería coherente con lo indicado previamente en el acta (punto 2.2), por lo que el titular puede aclarar este aspecto en los comentarios al Acta.”*

Comentario:

Existen 4 tubos taponados en GY31B220 en 2014, de acuerdo con la OTG-686448. Respecto de lo indicado en la tabla del punto 2.2 del acta, acerca del número de tubos afectados del GY31B220, se indica que según el IV-QU-23/008 no se abrió el cambiador.

Por último, existen 3 tubos taponados en GY32B220 (1 en 2012, de acuerdo con la OTG-76992, y 2 en 2016, según OTG- 805886). Respecto de lo indicado en la tabla del punto 2.2 del acta, acerca del número de tubos afectados del GY31B220, se indica que según el IV-QU-23/008 no se abrió el cambiador.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

Hoja 42 de 52, segundo párrafo, a hoja 46 de 52, primer párrafo:

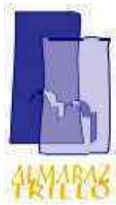
Dice el Acta:

“La Inspección del CSN comunicó en la reunión de cierre a los representantes de la instalación aquellos aspectos reseñables y las potenciales desviaciones identificadas en el transcurso de la inspección:

- *Respecto a los ánodos de sacrificio cambiadores GYxxB220/B221:*
 - *No hay documentación de planta que indique, para cada cambiador, cuántos ánodos tiene y dónde están ubicados. No hay una justificación para el distinto número de ánodos entre cambiadores.*
- *Respecto al margen de capacidad los cambiadores GYxxB221:*
 - *El titular ha analizado la documentación histórica sobre los cambiadores, sin encontrar nada que justifique el sobredimensionamiento determinado en los cálculos (posibilidad de funcionar con 50% taponados, o llegar a un FEE de 22×10^{-4}).*

Sin embargo, no ha comparado otros aspectos, como son los parámetros de diseño del cambiador frente a los utilizados en los cálculos (como son las hipótesis de potencia a disipar, o las temperaturas consideradas en el cambiador).
 - *Informes de cálculo 18-C-M-02605/55 Ed.2 y 18-C-M-02605/63 Ed.1:*
 - *La modelización del cambiador está realizada con un número medio de tubos por paso (146), en vez de los reales (150 primer paso, 142 segundo paso). Esto podría conllevar variaciones en los resultados.*
 - *El cálculo del impacto del taponamiento en el primer paso ha sido realizado solo para el caso de caudal de $GY = 16 \text{ kg/s}$, cuando la situación más restrictiva podría ser cuando el caudal de $GY = 12 \text{ kg/s}$.*

Además, este caso (caudal de $GY = 12 \text{ kg/s}$) no es recogido en el documento 18-FM-02011/7.
 - *El resultado de cuando se alcanza 3 m/s de velocidad en tubos es para un 50% de tubos taponados en el primer paso (teniendo en cuenta que considera 146 tubos, y no 150). Además, este resultado es para un caudal de 54 kg/s , por lo que, para caudales superiores, el número de tubos taponados con los que se alcanza dicha velocidad (3m/s), será inferior.*
 - *El resultado del cálculo del comportamiento hidráulico por taponamiento de tubos en el primer paso (18-C-M-02605/63 Ed.1) utiliza hipótesis simplificadoras que limitan la utilidad de los cálculos.*
- *Sobre el procedimiento CE-T-GI-8118:*
 - *El formato CE-T-GI-8118a incluye valoración sobre si se observa tendencia adversa. Sin embargo, el procedimiento no define o explica qué debe entenderse por “tendencia adversa”.*
 - *El titular señala que ha abierto la acción AI-TR-24/414, para introducir en el procedimiento CE-T-GI-8118 la definición de tendencia adversa (que no se encuentra definida en el cuerpo del documento).*
 - *En el documento CI-TR-010006, el titular propone como valor de variación máxima observable del factor de ensuciamiento (FEE) a 30 días de $1,2 \text{ E-4 m}^2\text{C/W}$ ($1,0\text{E-4}$ del histórico hasta 2021-2022, según cambiador, más 20% margen seguridad).*



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

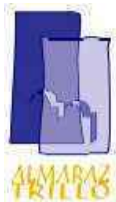
Comentarios

Sin embargo, no hay una sistemática documentada respecto a la validez o revisión de dicho valor (aunque el titular ha realizado dicho análisis al observar un incremento de hasta $1,08E-4$, con datos del 2023, que ha documentado en CI-IE-001454, en la que justifica que no es necesario modificar el valor de $1,2E-4$).

- *Además, el valor recogido al respecto ($1,0E-4$), en el apartado 5.4 del procedimiento, no sería adecuado (o habría que revisar) cada vez que se superara, en vez del máximo estimado ($1,2E-4$).*
 - *El titular indica que ha abierto la acción AI-TR-24/415, para revisar el procedimiento CE-T-GI-8118 para incluir el valor de ritmo máximo de ensuciamiento (el valor de $1E-04$ /mes que aparece no incluye el margen de $+20\%$ que contiene el valor evaluado en CI-TR-010006).*
- *El uso del parámetro de variación de FEE a 30 días tal como está definido no ha sido tenido en cuenta en el criterio de aceptación, que no ha sido modificado y sigue siendo el FEE de diseño de los cambiadores (si ha sido tenido en cuenta en análisis realizado en CI-TR-010006, restando $1,2 \times 10^{-4}$ al valor máximo de FEE, 22×10^{-4} , con el que cumplir con la función de seguridad de los cambiadores GYxxB221).*
- *El titular está realizando un análisis para identificar valores anómalos en la serie histórica de resultados de FEE, que permita definir un ritmo de ensuciamiento más realista y acorde con otros parámetros seguidos de los cambiadores. La inspección indica que el “descarte” de valores debe estar claramente justificado, haciendo referencia explícita a aquellos otros aspectos/parámetros que fundamentan la justificación.*
- *Respecto al procedimiento CE-T-GI-8600:*
 - *El cierre de las acciones AM-TR-22/847 y ES-TR-22/569, pueden ser, a priori, contradictorias, ya que se justifica la no necesidad de toma de datos para verificar la estabilización del sistema, cuando a la vez se indica que no debe observarse desviaciones significativas “en la temperatura de referencia en UV20T003”.*
 - *El procedimiento no indica acciones en caso de obtener valores por debajo del 15% de la curva del Anexo 2 (evaporadores), mientras que esta casuística sí está definida para el caso de los condensadores.*
- *Respecto a los procedimientos de pintura:*
 - *Existen discrepancias documentales en la especificación de pintura entre el procedimiento P-01 y el MC-23-004.*
 - *El nuevo procedimiento generado CE-T-MM-0502 define la posibilidad de trabajar sobre rugosidades fuera de las recomendaciones del fabricante, pero sin proporcionar criterios/condiciones/indicaciones al respecto.*

Respecto a los dos puntos anteriores, el titular ha abierto las siguientes acciones:

 - *AI-TR-24/410: para indicar claramente en el procedimiento P-01 los procedimientos específicos de aplicación de pintura existentes (CE-T-MM-0502 y CE-T-MM-1034), de modo que quede claro la aplicabilidad de estos últimos frente al primero.*
 - *AI-TR-24/411: para limitar el perfil de rugosidad requerido a entre $40 - 75\mu\text{m}$, de modo que el espesor de revestimiento sea el indicado por el fabricante en la ficha del producto.*
- *Respecto a los resultados de pruebas de factor de ensuciamiento en cambiadores GYxxB220/B221, mediante procedimiento CE-T-GI-8118:*
 - *Redundancia 1, pruebas de 13/09/2022, 26/09/2022, 18/11/2022 y 12/01/2023:*



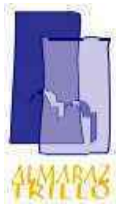
ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

- *No hay un análisis de por qué los resultados del registro de 18/11/2022, tras la limpieza, dieron unos valores elevados de FEE ($7,5 \times 10^{-4}$), y más cuando en la prueba de 12/01/2023, el valor de FEE se ha reducido casi a la mitad ($3,45 \times 10^{-4}$).*
- *El plazo para repetir la prueba, de 2 meses desde 18/11/2022, podría haber conllevado la superación del criterio de seguimiento.*
- *Redundancia 1, pruebas de 13/09/2022, 26/09/2022, 18/11/2022, 12/01/2023 y 12/12/2023: las cargas térmicas intercambiadas, calculadas según lado tubos (VE) y lado carcasa (GY), para cada cambiador (B220 y B221) muestran diferencias, al menos, de hasta un 30%. El procedimiento CE-T-GI-8118 no hace referencia a ningún parámetro para verificar la idoneidad/validez de los resultados de la prueba (salvo la estabilidad de los parámetros). Si bien, existe estándares de la industria (p.ej. ASME PTC, EPRI) que analizan dicho aspecto, en base a la diferencia entre el calor intercambiado por cada lado (tubos y carcasa).*
- *Respecto a la medida de pérdida de carga en cambiadores GYxxB220/B221 (gama T0166):*
 - *La gama T0166 registra la medida de pérdida de carga en cambiadores GY. Sin embargo, realiza la comparación respecto a curvas históricas sin definir ningún criterio de comparación ni aceptación. La gama no recoge las gráficas utilizadas para cada redundancia.*
- *Respecto a los resultados de ejecución de los trabajos en cambiadores GYxxB220/B221:*
 - *En los trabajos de apertura de tapas de los cambiadores de calor de GY no se incluye el Formato CE-T-MM-0463a relleno. En las OTG 1196530 y 1196588 no queda claro que la tapa trasera tuviese el par de apriete requerido.*
 - *Ejecuciones de gama M3029:*
 - *OTGs 1154586, 1154588, 1154654, 1154656 (cambiadores B220/221 redundancia 1 GY10, apertura en septiembre 2022). Incluyen la hoja de registro de inspecciones de superficies internas del PGE-14 cumplimentada, cuando no debería haberse podido ejecutar dicha gama ya que el haz tubular de los cambiadores no habría sido extraído, según indicó el titular. Adicionalmente, las distintas fechas recogidas en dichas OTGs son, a priori, incongruentes con la fecha de apertura del cambiador).*
 - *OTGs 1196812, 1196814, 1196868, 1196870 (cambiadores B220/B221 redundancia 2 Gy20, apertura en febrero 2023). La hoja de registro de inspecciones de superficies internas del PGE-14 no es cumplimentada en ningún caso, recogiendo en observaciones que “no se extrae el haz tubular, no es visible el lado GY”. Si bien, los formatos de “datos de la orden de trabajo” no recogen ninguna observación al respecto (e indican “incidencias menores: NO”), y el formato GE-47c tampoco recoge que se hayan producido resultados diferentes a lo esperado.*

Adicionalmente, las OTGs 1196814, 1196868, 1196870 recogen un formato de “programa de puntos de supervisión PPS”, que especifica las actividades con supervisión, estando estas actividades firmadas sin ninguna observación al respecto.

Por otro lado, las distintas fechas recogidas en dichas OTGs son, a priori, incongruentes con la fecha de apertura del cambiador).
- *Respecto a las inspecciones visuales de cambiadores, recogidas en informes IV-UQ-XX/YYY.*



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/24/1077

Comentarios

- Hay discrepancias menores (de no más de 5 tubos) que pueden considerarse afectados o no, entre lo observado en las fotos y lo indicado en los informes.
- Respecto a observaciones realizadas durante el recorrido por planta:
 - (ZU-3) Un desperfecto en la orilla.
 - (ZU-53) Un desperfecto (rotura parcial) en el separador de gotas de una celda de la torre refrigeración.

El titular ha señalado que ha abierto la no conformidad de referencia NC-TR-24/4997 “Desperfecto en separadores de gotas de la torre VE53 identificado durante la inspección del CSN de UHS en sep-2024 en CN Trillo” (categoría D). Según la evaluación, el aumento de pérdida de inventario por el desperfecto observado se considera despreciable. Además, indica que está prevista la MD-4006-01, para sustitución de estos separados de gotas, y facilitar así su mantenimiento.
- Respecto a las zonas en piscinas del VE sin lámina de protección mecánica sobre la lámina impermeabilizante:
 - Se solicitó aclaración sobre la manera en la que se encuentran procedimentadas medidas cautelares que eviten dañar la lámina de impermeabilización en aquellas zonas de las piscinas sin lámina de protección mecánica. El titular informó sobre la apertura de la acción AI-TR-24/413, para dar respuesta a esta cuestión.
 - Se preguntó a los representantes del titular si habían analizado si la retirada de la lámina de protección mecánica resulta consistente con las bases de licencia. El titular dio respuesta preliminar a esta cuestión.
- Otros posibles indicios/desviaciones identificados por la inspección tras la revisión de la documentación:
 - Respecto a los resultados de pruebas de factor de ensuciamiento en cambiadores GYxxB220/B221, mediante procedimiento CE-T-GI-8118:
 - Redundancia 1, prueba de 12/01/2023: Dichas pruebas son realizadas tras apertura y limpieza de la caja de agua de entrada (gama M1487Z y R0018Z) del cambiador GY11/12B221, el 10/01/2023 (según IV-QU-23/001, OTG 1200292) y (OTG 1200298), respectivamente, ambos abiertos mediante M1487Z (OTG 1202166). Por tanto, las pruebas de FEE referidas no podrían considerarse como “as-found, sino “as-left”.
 - Redundancia 2, prueba de 18/02/2023: Dicha prueba es realizada tras una limpieza de tubos de los cambiadores (gama R0018), según fecha la de inspección de los cambiadores (12/02/2023) registrada en los informes de inspección visual IV-QU-23/005 e IV-QU-23/006. Por tanto, la prueba de FEE de 18/02/2023 no podría ser “as-found, sino “as-left”.
 - Redundancia 4, pruebas de 03/02/2023 y 02/02/2024: Dichas pruebas son realizadas tras apertura y limpieza de la caja de agua de entrada (gama Q0146 y R0018Z) de los cambiadores GY41/42B221, el 31/01/2023 (según IV-QU-23/004, OTG 1209454) y 30/01/2024 (OTG 1262292), respectivamente. Por tanto, las pruebas de FEE referidas no podrían considerarse como “as-found, sino “as-left”.

Comentario:

A lo largo de las páginas anteriores se recogen las respuestas a las cuestiones identificadas en este apartado del acta.

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el TRÁMITE del acta de inspección de referencia CSN/AIN/TRI/24/1077 correspondiente a la inspección realizada en la Central Nuclear de Trillo, los inspectores que la suscriben y firman electrónicamente declaran,

Comentario general:

Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta. Se tendrá en cuenta a los efectos oportunos.

Hoja 3 de 52, sexto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 4 de 52, sexto a octavo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Si bien, la comunicación CHE-001530 debería haber sido oficializada en el momento de la reprogramación.

Hoja 4 de 52, décimo a último párrafo, y hoja 5 de 52, primer, penúltimo y último párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 6 de 52, decimotercer a último párrafo, y hoja 7 de 52, segundo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 7 de 52, tercer y cuarto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 8 de 52, quinto y séptimo a noveno párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 8 de 52, último párrafo, y hoja 9 de 52, primer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 9 de 52, sexto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 9 de 52, séptimo a decimoprimer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 9 de 52, último párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 10 de 52, primer a tercer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 10 de 52, primer y cuarto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 10 de 52, primer y séptimo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 10 de 52, octavo a último párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 11 de 52, segundo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 11 de 52, último párrafo, hoja 12 de 52, primer y noveno a último párrafo, y hoja 13 de 52, primer a cuarto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 12 de 52, sexto y octavo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 13 de 52, noveno a decimoprimer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 14 de 52, séptimo párrafo:

No se acepta el comentario.

Independientemente de que el agua que pasa el lado tubos del evaporador UFx1B201 es agua de circuito cerrado, la obtención de valores anómalos (p.ej. anormalmente bajos, < -15%), deberían dar lugar a acciones equivalente a las realizadas para el condensador UFx1B202.

Hoja 14 de 52, último párrafo, y hoja 15 de 52, primer a tercer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 15 de 52, antepenúltimo a último párrafo, y hoja 16 de 52, primer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 18 de 52, quinto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 19 de 52, cuarto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 19 de 52, noveno párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 19 de 52, último párrafo, y hoja 20 de 52, primer y tercer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 20 de 52, séptimo y octavo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 20 de 52, noveno párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 23 de 52, sexto y séptimo párrafo:

Respecto al primer comentario, se acepta y modifica el contenido del Acta de la siguiente forma:

Donde pone:

“M1478 y M1478Z, de apertura y cierre de cambiadores ...” y “... La gama M1478 contempla...”

Debe poner:

“M1487 y M1487Z, de apertura y cierre de cambiadores ...” y “... La gama M1487 contempla...”

Respecto al segundo comentario, se acepta. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 24 de 52, segundo y tercer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 24 de 52, penúltimo y último párrafo, y hoja 25 de 52, primer a tercer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 25 de 52, penúltimo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 25 de 52, último párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 26 de 52, primer a tercer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 26 de 52, sexto y séptimo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 26 de 52, octavo a decimosegundo párrafo, decimoquinto y decimosexto párrafo, y penúltimo y último párrafo, y hoja 27 de 52, primer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 28 de 52, primer y segundo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 28 de 52, tercer a quinto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 29 de 52, decimosegundo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 30 de 52, último párrafo, y hoja 31 de 52, primer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 31 de 52, cuarto a sexto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 37 de 52, quinto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 38 de 52, octavo a último párrafo, y hoja 39 de 52, primer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 40 de 52, antepenúltimo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 41 de 52, tercer, séptimo, décimo y decimoprimer párrafo:

Se acepta el comentario, solo en lo relativo a la existencia de tubos taponados y a las OTG que dieron lugar a dichos taponamientos. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

No se acepta el resto del comentario ya que:

El Acta, en su página 22, párrafo tercero, indica “T0210 y T0210Z, de control de taponado. Esta gama revisa el estado de los tapones que se hubieran instalado en los cambiadores que sean abiertos (B220/B221 con T0210, y solo B221 con T0210Z). El titular indicó que no hay tubos taponados en ningún B220 ni B221.”

Este aspecto es el que “no sería coherente con lo indicado previamente en el acta (punto 2.2),” recogido en el cuerpo del Acta del comentario referido.

Adicionalmente, el párrafo del Acta referido al GY31B220, se encuentra duplicado, por lo que se modifica el Acta de la siguiente forma:

Se elimina el párrafo siguiente:

(GY31B220) En la caja de agua de entrada y salida podían observarse 227 tubos, en vez de 231, por lo que 4 estarían taponados. Este aspecto no sería coherente con lo indicado previamente en el acta (punto 2.2), por lo que el titular puede aclarar este aspecto en los comentarios al Acta.

Hoja 42 de 52, segundo párrafo, a hoja 46 de 52, primer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.