

## ACTA DE INSPECCIÓN

D<sup>a</sup>. [REDACTED] D<sup>a</sup>. [REDACTED] D<sup>a</sup>. [REDACTED]  
D. [REDACTED] y D. [REDACTED] funcionarios  
del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditados como inspectores,

**CERTIFICAN:** Que los días diecisiete a veinte de abril de dos mil diecisiete, se han personado en la central nuclear de Trillo. Esta instalación dispone de autorización de explotación concedida por Orden Ministerial del Ministerio de Industria, Energía y Turismo con fecha tres de noviembre de dos mil catorce.

El titular fue informado de que la inspección tenía por objeto realizar una inspección con el alcance del procedimiento del SISC, PT.IV.206, rev. 0, de 3 de junio del 2005, "Funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero final de calor". El alcance de esta inspección era la revisión general del funcionamiento, mantenimiento y pruebas de los cambiadores de calor refrigerados por el sistema de agua de refrigeración de componentes y por el sistema de agua de servicios esenciales (SW), así como del Sumidero Final de Calor (UHS), de acuerdo con la agenda enviada previamente a la central y que se adjunta a la presente Acta.

La inspección fue recibida por D. [REDACTED] (licencia CNAT), D. [REDACTED] (Seguridad y Licencia [REDACTED]), D. [REDACTED] D. [REDACTED] y D. [REDACTED] (Ingeniería Reactor y Resultados), D<sup>a</sup>. [REDACTED] (Garantía de Calidad), D. [REDACTED] (Ingeniería de Sistemas), D. [REDACTED] (Química y Radioquímica), D. [REDACTED] y D. [REDACTED] (Ingeniería de Repuestos), D. [REDACTED] (Ingeniería de Diseño), D<sup>a</sup> [REDACTED] D. [REDACTED] (Medio Ambiente), D. [REDACTED] (Ingeniería y Proyectos Especiales), D. [REDACTED] y D<sup>a</sup>. [REDACTED] (Ingeniería), entre otros, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

Los representantes del titular de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección 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 notifica a los efectos de que el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

De la información suministrada por el personal técnico de la instalación a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

Respecto al **punto 2.1 a 2.11 de la agenda** de revisión de pendientes de la inspección anterior se tiene:

Respecto al **punto 2.1 de la agenda** de inspección, en relación con el estado del recubrimiento de las balsas VE realizada desde la última inspección (monitorización en el ciclo 28), el titular informó a la inspección que no se ha realizado ninguna acción desde la inspección anterior, al no considerarse necesaria.

Asimismo, el titular informó que se han realizado los siguientes informes desde la última inspección, dentro de la Regla de Mantenimiento y en cumplimiento de la IS-15, sobre requisitos para la vigilancia de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares:

- 18-FC-02000, "Regla de Mantenimiento. Inspección de estructuras Ciclo 13 (2015-2016)", con la carta de ref.: Z-04-02/ATT-CSN-010595.
- IT 15/004, "C.N. Trillo. Regla de mantenimiento de estructuras. Informe anual. Año 2014-2015", con la carta de ref.: ATT-CSN-009989.

Se informó que la inspección visual de las piscinas se lleva conjuntamente con el control de los drenajes D3 (drenaje piscina ZU3), D6 (drenaje piscina ZU2) y D7 que recoge agua drenada desde el dique de contención de la ZU3. También se realiza un informe tipográfico mensual que se envía a medio Ambiente (MD) para que se incluya en el Informe Mensual.

La inspección preguntó al titular sobre la programación de mantenimiento de la membrana de impermeabilización de las balsas de servicios esenciales y el vaciado completo de las piscinas para la reparación de la misma. Sobre esta cuestión informaron que la empresa [REDACTED] que en el año 1999 colocó la membrana impermeabilizadora, mediante carta dirigida al titular de fecha 06.03.2007, les comunicaba que, como en principio, la vida útil de estas membranas estaba en torno a los 10 años, sería necesaria una revisión con la antelación suficiente para garantizar el buen funcionamiento de la misma.

En una comunicación interna de CN TRI, en relación con la carta anterior, de ref.: CI-MT-000946/JVH/afs de 14.03.2007, de Mantenimiento a Ingeniería y Proyectos Especiales se adjunta la comunicación de [REDACTED] sobre la impermeabilización realizada en 1999. Posteriormente, se envió otra comunicación interna de ref.: CI-IN-002542 de 16.03.2007, de Ingeniería y Proyectos Especiales a Jefe de Mantenimiento de CNT donde se dice estar de acuerdo con la recomendación de [REDACTED]. En dicha comunicación se exponía que la recomendación era acorde con los informes de inspección de estructuras y que parecía conveniente tenerla en cuenta y llevarla a cabo en el momento en que se considerase mínimo el impacto en la operación de la planta.

Posteriormente se hizo otra comunicación de ref.: CI-IN-002549 de 09.04.2007 de Ingeniería a Jefe de Mantenimiento de CNT donde se recomendaba que el vaciado de las piscinas del VE se realizara durante la recarga R420. El titular facilitó a la Inspección copia de las comunicaciones mencionadas.

Como consecuencia de esta recomendación en la recarga del año 2009, se realizó el vaciado de una de las piscinas y su correspondiente reparación de la membrana y en el año 2010 se realizó en la siguiente, por la empresa [REDACTED]

Según manifestó el titular no tiene ninguna especificación sobre la vida útil de la membrana y por lo tanto no tienen requerimiento para su reparación cada diez años.

Por parte de la inspección se preguntó si hacían algún tipo de valoración del estado de la membrana en el fondo del vaso o algún tipo de limpieza, respondiendo que no se hace ninguna y que en el año 2018 tenían planteado un vaciado parcial de una de las piscinas, para la valoración y reparación, si procedía, de la parte de la cubierta libre de agua. Se comentó por parte de Inspección la posibilidad de que se pudiera inspeccionar toda la membrana, quitando el posible material acumulado en el fondo y en caso de necesidad reparar la misma.

Respecto al **punto 2.2 de la agenda** de inspección, sobre el estado de la entrada SEA PM-TR-15/135 para revisar el procedimiento CE-T-GI-8139 *Verificación de caudales en enfriadores de seguridad del sistema de refrigeración de componentes nucleares (TF)* con el fin de indicar la frecuencia de prueba e incluir un apartado en el protocolo de la prueba en donde se indique el resultado de la misma se tiene:

La entrada PM-TR-15/135 se abrió el 24/04/2015. La entrada tenía asociada la acción ES-TR-15/213 "Revisar el procedimiento CE-T-GI-8139 "Verificación de los caudales en enfriadores de seguridad del sistema TF" para indicar la frecuencia de prueba e incluir un apartado en el protocolo de la prueba en donde se indique el resultado de la misma." que se cerró con fecha 11/02/17. La resolución de la acción ES-TR-15/135 indica: "La revisión del procedimiento ha sido aprobada el 18/01/2017 y notificada su revisión el 31/01/2017".

Se entregó copia a la inspección de la entrada y acción SEA, de la gama asociada T5003 y de la revisión 1 del procedimiento CE-T-GI-8139 del 18/01/2017.

La inspección comprobó que, entre las modificaciones realizadas en la nueva revisión 1 del procedimiento, se había incluido en el apartado de *Alcance* que "la periodicidad de la prueba es un lazo cada Recarga o siempre que la Organización lo considere necesario", y en los formatos a, b y c de *Protocolo de pruebas de valores medidos de caudal en cada uno de los lazos* del anexo 4 se había incluido un cajetín con el resultado de la prueba y la posible necesidad de "nota explicativa".

En la gama T5003 "Verificación de los caudales en enfriadores de seguridad del sistema de refrigeración de componentes nucleares (TF)" la inspección comprobó que estaba en su revisión 0 aprobada con fecha 11/11/2013, sin cambios desde la inspección del año 2015.

El titular entregó copia de los resultados obtenidos en la realización de la prueba de verificación de caudales del sistema TF en la recarga de 2015 sobre la redundancia 20 y en la recarga de 2016 sobre la redundancia 30, empleando el formato del CE-T-GI-8139 revisión 0, en los que se había registrado tras la toma de caudales individuales que el resultado era aceptable.

Respecto al **punto 2.3 de la agenda** de inspección, sobre el estado de la acción ES-TR-12/067 para el seguimiento de la efectividad de las medidas implantadas a raíz del suceso EO-TR-3510 se tiene:

El titular entregó a la inspección la acción SEA ES-TR-12/067 de 06/02/12, fecha inicial de cierre 16/12/2013 y fecha final de cierre el 16/12/15, asociada a la NC-TR-12/343 abierta para la EO-TR-3510. Acción que en su descripción indica "Una vez implantadas todas las acciones relacionadas con la EO-TR-3510 y las entradas asociadas, realizar un estudio de efectividad de las mismas por si se requiriera alguna acción adicional". En el apartado de resolución el titular desglosa las comprobaciones efectuadas en el cierre de las acciones asociadas a la NC-TR-12/343.

Entre otras acciones el titular indicó que se había identificado que en las reuniones de recarga los acuerdos no quedaban reflejados en punto alguno y no existían actas de reunión, aspecto que se ha implementado en la actualidad mediante la edición de la "Nota de la reunión diaria de recarga". Adicionalmente el titular indicó que este tipo de trabajos sobre cambiadores tienen definidos hitos como la apertura, permisivo de cierre y cierre, que quedan recogidos en las

órdenes de trabajo (OT). La inspección comprobó los permisivos de cierre siguiendo CE-T-CE-4606 en la OT 854540 de 03/02/2017.

Respecto al **punto 2.4 de la agenda** de inspección, sobre el estado de la entrada SEA PM-TR-15/136 para revisar el procedimiento CE-T-GI-8118 "Evaluación del comportamiento térmico de los enfriadores de los diésel de salvaguardias" con el fin de especificar con más detalle y claridad las acciones a realizar en caso de superación de los criterios para el seguimiento del factor de ensuciamiento equivalente (FEE) se tiene:

La entrada PM-TR-15/136 se emitió con fecha 02/05/2015, y asociada a ella se identificó la acción AM-TR-15/336 de revisión del CE-T-GI-8118 cerrada con fecha 11/02/17. Se entregó copia a la inspección de la ficha SEA y de la revisión 4 del procedimiento CE-T-GI-8118. La inspección comprobó que en el apartado 6.6 de dicha revisión de "Criterios para el seguimiento" se habían incluido las siguientes opciones a realizar en caso de que el FEE sea superior al valor límite: a) Realizar una evaluación posterior de la prueba (cálculo del FEE sin ábacos); b) Iniciar las acciones necesarias para planificar y proceder a la limpieza de los 4 enfriadores. Además, se indicaba que en todos los casos en los que el resultado de la prueba no cumpla con los valores de referencia de FEE se realizará una evaluación posterior y se incluirá una nota explicativa en la "Hoja de evaluación" (el formato de la "Hoja de evaluación" CE-T-GI-8118<sup>a</sup> se ha modificado al respecto).

Respecto al **punto 2.5 de la agenda** de inspección, sobre el estado de la no conformidad NC-TR-15/3115, de la acción ES-TR-15/214 y de la acción AC-TR-15/340 (24-04-2015) consecuencia del hallazgo de inspección "Prueba de grado de ensuciamiento del cambiador UF41B002 no cumple los criterios de aceptación del procedimiento de prueba CE-T-GI-8600 y se marca como "favorable" sin dejar constancia de la justificación" se tiene:

Se entregó copia a la inspección de la NC-TR-15/3115, pendiente de cierre, y de sus acciones asociadas. El titular indicó que ha implantado que al incumplir un criterio de aceptación se abra una no conformidad (NC) asociada a una petición de trabajo evaluando los resultados y razonando por qué se da el resultado por aceptable (en caso de que se considere aceptable). Las acciones asociadas son:

- ES-TR-15/214 *Analizar los resultados de las pruebas de los 5 años anteriores de todas las redundancias correspondientes al procedimiento CE-T-GI-8600 y realizar un muestreo de resultados de pruebas de otros intercambiadores para identificar si existen casos similares.* Abierta el 24/04/15 y cerrada el 30/07/15. La resolución indica que se han analizado los resultados de las pruebas de los 5 años anteriores de todas las redundancias correspondientes al procedimiento CE-T-GI-8600 no encontrándose ningún caso similar.

La inspección comprobó que dicho cierre no indica que se haya realizado un muestreo de resultados de pruebas de otros intercambiadores, aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

- AC-TR-15/340 *Valorar la implementación de una sistemática como barrera para evitar la repetición de esta situación, teniendo en cuenta las resultados del ES-TR-15/214.* Abierta el 24/04/15 y cerrada el 23/11/15. Dicho cierre concluye que es necesario la revisión del procedimiento, para lo que se abre la acción CO-TR-15/853.

- CO-TR-15/853 *Revisar el procedimiento CE-T-GI-8600 "Prueba funcional de las unidades enfriadoras del sistema UF" para añadir que en el caso de que el resultado no cumpla con el criterio de aceptación, será en todos los casos necesario realizar una valoración por el técnico responsable, y se incluirá una nota explicativa en la hoja de evolución del procedimiento que será supervisada por el Jefe de Sección. Abierta el 20/11/15 y cerrada el 10/09/16, tras haber aprobado la revisión 4 del procedimiento CE-T-GI-8600. Se entregó copia de dicha revisión de fecha 05/09/2016 en la que la inspección comprobó que el apartado 7 de "Valores de referencia" y el formato CE-T-GI-8600i se habían modificado para explicar qué hacer si el resultado de la prueba no es coherente con los valores de referencia indicados y añadir dicha evaluación al protocolo de prueba.*
- ES-TR-16/162 *Analizar la sistemática aplicada al procedimiento CE-T-GI-8600 a otros procedimientos de la serie 8000 que sea aplicable. Adicionalmente tener en cuenta la necesidad de explicar en los procedimientos que los criterios de referencia son para predecir fallos a largo plazo mediante análisis de tendencia. Abierta el 26/02/16 y cerrada el 14/12/16, concluyendo que se considera necesario la revisión de los procedimientos CE-T-GI-8118, CE-T-GI-8121 y CE-T-GI-8138, para lo que se abre la CO-TR-16/1196.*
- ES-TR-16/179 *Desarrollar un análisis de la eficacia, requerido en el GE-31.11 al ser de categoría B y causa directa Acciones Humanas, de las acciones de la entrada NC-TR-15/3115. Tener en cuenta el cierre de todas las acciones y entradas relacionadas e indicadas en la evaluación como experiencia operativa EO-TR-3972. Abierta el 02/03/16, pendiente de cierre, que ha sido reprogramado del 15/12/16 al 30/09/18.*
- CO-TR-16/1196 *Revisor los procedimientos: CE-T-GI-8118, CE-T-GI-8121, CE-T-GI-8138, en el mismo sentido que se ha revisado el procedimiento CE-T-GI-8600, para añadir que en el caso de que el resultado no cumpla con el criterio de aceptación, será en todos los casos necesario realizar una valoración por el técnico responsable, y se incluirá una nota explicativa en la hoja de evaluación del procedimiento que será supervisada por el Jefe de Sección. Abierta el 12/12/16, pendiente de cierre, previsto para el 16/07/18.*

Respecto al **punto 2.6 de la agenda** de inspección, acerca de la idoneidad de la frecuencia de las gamas Q0027 y Q0060 se tiene:

En la inspección del año 2015 (CSN/AIN/TRI/15/870, página 12/29) el CSN indicó que: "que debería analizarse la periodicidad de las gamas Q0027 y Q0060 de acuerdo con la experiencia de mantenimiento puesto que, en ciertos casos, se están aplicando como correctivo (después del resultado no satisfactoria de la prueba de rendimiento) antes de que se alcance el tiempo asignado como preventivo". El titular indicó en los comentarios al acta: "El estado de los cambiadores de calor en el alcance de las citadas gamas se vigila en CN Trillo por una doble vía: pruebas periódicas de Ingeniería del Reactor y Resultados e inspecciones visuales periódicas. Este sistema de control se considera adecuado por parte de CN Trillo y no se considera necesario modificarla, considerando adecuadas las frecuencias de inspección visual y limpieza por preventivo establecidas. CN Trillo considera que el hecho de que, en ocasiones, se identifique la necesidad de limpieza por una prueba de Ingeniería antes de su realización periódica por preventivo, no cuestiona la idoneidad de su frecuencia." El CSN en el trámite indicó: "No se acepta el comentario. La Inspección considera que el hecho de que, en ocasiones, se identifique

la necesidad de limpieza por una prueba de Ingeniería antes de su realización periódica por preventivo, sí cuestiona la idoneidad de su frecuencia.”

El titular entregó copia de la ES-TR-15/738 *Analizar la periodicidad de las gamas Q0027 y Q0060 de acuerdo con la experiencia de mantenimiento que se generó tras el trámite del acta CSN/AIN/TRI/15/870, 22/07/2015, y que se cerró el 22/03/2017. El análisis contenido en dicha acción concluye que:*

- Se procederá a la anulación de la gama de limpieza Q0060 (de frecuencia 8 años) incluyéndose la limpieza por el lado GY en la gama Q0027 de frecuencia 4 años, indicando que la limpieza por el lado GY se realizará en aquellos casos en los que los resultados de las pruebas realizadas por IE así lo requieran. El titular indicó que “limpieza por el lado GY” significa limpieza por tubos, VE.
- Para la gama Q0027 cambiadores del sistema GY (de frecuencia 4 años), se evaluarán las condiciones de realización de las pruebas de rendimiento de los cambiadores por si existiesen diferencias en las configuraciones de las distintas redundancias y se evaluarán otras posibles justificaciones para los resultados de las pruebas de rendimiento. También se realizará una evaluación completa de pruebas de rendimiento comparando los resultados con las pruebas actualmente realizadas por IE.
- Respecto a la gama Q0027 cambiadores del UF, se evaluará por parte de IE el establecimiento de una gama para realización de medidas de presión diferencial antes y después de la realización de la gama de limpieza preventiva y determinar el efecto de la limpieza sobre los resultados de sus medidas. Se evaluará el posible impacto que la puesta en servicio del sistema tras actuaciones que hayan requerido el vaciado total o parcial del sistema podría tener en las pruebas realizadas por IE.

El titular entregó copia de la propuesta de mejora PM-TR-17/238 *Mejoras en el proceso de seguimiento del funcionamiento de los cambiadores del sistema UF y GY, abierta el 22/03/2017. Según indica la misma, dicha propuesta de mejora se emite para realizar un adecuado seguimiento de los compromisos adoptados en el cierre de la acción ES-TR-15/738. Las acciones generadas en la PM-TR-17/238 son:*

- AM-TR-17/451 *Anulación de la gama Q0060 (8 años) e inclusión de la posible limpieza por el lado GY en la gama Q0027(4 años), indicando que la limpieza por el lado GY se realizará en aquellas casos en los que los resultados de las pruebas realizadas por IE así lo requieran. Fecha programada de cierre 30/11/17.*
- ES-TR-17/215 y ES-TR-17/216 *Evaluar si existen diferencias en las configuraciones para las distintas redundancias que puedan afectar a las pruebas de rendimiento de los cambiadores del GY y si existen factores adicionales que puedan afectar a los resultados de las pruebas. Fecha programada de cierre 30/04/18.*
- ES-TR-17/217 *Realizar evaluación completa de los resultados de la última prueba de factor de ensuciamiento del GY40 y comparar los resultados con las pruebas de IE. Fecha programada de cierre 31/01/18.*

- AM-TR-17/452 *Establecimiento de una gama para realización de medidas de presión diferencial antes y después de la realización de la gama de limpieza preventiva o correctiva de los cambiadores del UF y determinar el efecto de la limpieza sobre los resultados de sus medidas.* Fecha programada de cierre 31/01/18.
- ES-TR-17/218 *Evaluar el posible impacto, que la puesta en servicio del sistema tras actuaciones que hayan requerido el vaciado total o parcial del sistema, podría tener en las pruebas realizadas por IE en los cambiadores del UF11-21-31-41B202.* Fecha programada de cierre 30/04/18.

Por otro lado el titular aclaró que la limpieza en el UF se ejecuta mediante latiguillo mientras que la limpieza en los GY se ejecuta mediante dardos. Respecto a la untuosidad observada por el titular y reportada en anteriores inspecciones se indicó que inicialmente al crearse la gama Q0060 era generalizada, pero en el momento actual es puntual o nula.

El procedimiento CE-T-CE-4606 "INSPECCION VISUAL Y LIMPIEZA DE EQUIPOS DE C.N.TRILLO" de 19/05/2012 no se ha modificado desde la anterior inspección.

Respecto al **punto 2.7 de la agenda** de inspección, sobre el estado de la acción AM-TR-14/580 para determinar si las inspecciones llevadas a cabo de los componentes de PCI constituyen una muestra representativa del estado de corrosión del UJ o si, por el contrario, es necesario realizar más inspecciones, se tiene:

El titular indicó que se había editado el informe TR1-16-16 "PLAN DE INSPECCIÓN DE TUBERÍAS DEL SISTEMA DE AGUA DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS (UJ)" en su revisión 1 que incluye en el apartado 7 de ""Propuesta de mejora: Estudio de la representatividad de la muestra seleccionada para la inspección visual del sistema PCI".

El titular indicó que estudian el PCI convencional y el PCI sísmico y descarta la corrosión microbiológica al usar agua pretratada si bien el informe concluye que "sí se considera susceptible a corrosión generalizada y tuberculación". El informe TR1-16-16 permite el cierre de la acción AM-TR-14/580. El informe concluye así mismo que la inspección de líneas adyacentes no está siendo suficiente por lo que en el momento de la inspección el titular estaba en el proceso de definición del alcance de un nuevo programa de inspección que amplía las inspecciones a ejecutar y priorizando las mismas. Una vez definido el programa el titular abrirá entrada en el SEA y la previsión es comenzar el mismo en el 2018 con aproximadamente 20 inspecciones por recarga, número que dependerá de los resultados obtenidos y la posibilidad de ampliar la muestra.

Respecto al **punto 2.8 de la agenda** de inspección, relacionado con las acciones emprendidas como consecuencia de las notas CI-IN-003996 (punto 2.7), CI-IN-006624, CI-IN-006641 y CI-IN-006642 en las que se recomienda la sustitución preventiva de determinados tramos de tubería del VE en la R427 se tiene:

Con fecha 30/04/2014 el titular editó el informe TR-14-029 "CN TRILLO. REVISIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE SERVICIOS ESENCIALES (VE)" que revisa las inspecciones ejecutadas desde la aparición de un poro en la línea VE22Z02 (CA-TR-14/005) y define el seguimiento de las áreas del sistema proponiendo un plan a 5 años.

Adicionalmente para la evaluación programa de inspecciones y seguimiento del sistema de servicios esenciales (VE) el titular edita sucesivos informes anuales: TR-15/028, 03/08/2015, TR-16/043 10/10/2016 donde se recogen resultados de las inspecciones y evaluación de los espesores medidos y se define la ampliación de la muestra en ciertos casos. La evaluación de los resultados permite al titular decidir si sustituye el tramo (con medidas precisas de los nuevos tramos para conseguir una línea base) o hace seguimiento.

Respecto al **punto 2.9 de la agenda** de inspección, sobre el estado de la acción ES-TR-15/363 para la realización de estudios para la valoración de cambios operativos con el fin de contribuir a una mejora en el comportamiento de los materiales frente a la corrosión se tiene:

El titular indicó que había emitido una toma de decisiones operativa, TDO 15/007, que cierra la acción ES-TR-15/363 emitida tras la inspección del CSN del 2015.

La TDO incluye los potenciales beneficios y los potenciales efectos adversos concluyendo que no son necesarios cambios operativos implementando medidas compensatorias como el plan a 5 años de inspección descrito en el punto 2.8 de esta misma acta, o, entre otras, mejoras químicas y/o mejoras en las medidas por ultrasonidos.

Respecto al **punto 2.10** de la agenda de inspección, sobre el estado de la no conformidad NC-TR-15/3113 (24/04/2015) *Válvulas raíz de instrumentos locales VE15S032 y VE45S031 abiertas indebidamente*. Esta NC recoge el incumplimiento del procedimiento CE-T-QU-6010, en cuanto a no realizar el seguimiento del control de bacterias en superficie de los testigos de corrosión, el titular informó que actualmente se encuentra implantada, pero no en servicio la 4-MDR-02731-01/01, sobre Modificación de diseño VE-Bastidores de corrosión. Se dio copia a la Inspección de la citada MDR, pendiente de aprobación de la PME asociada.

Según la información del titular esta modificación se clasifica como importante para la seguridad debido a que se modifica la posición de las válvulas VE15S032 y VE35S031, pertenecientes a un sistema clasificado como relacionado con la seguridad. Esta MD supondría modificación de la ETF ya que las válvulas aparecen cerradas y deben aparecer abiertas. El titular citó una comunicación interna de Ingeniería, la SME-4-17/002, en relación con la modificación de ETF.

Relativo a este punto el titular facilitó a la inspección las siguientes no conformidades:

- NC-TR-17/944, sobre Seguimiento de testigos de corrosión según CE-T-QU-6010 no realizada en 2016. El procedimiento CE-T-QU-6010 marca una frecuencia de medida de tres veces al año para seguimiento de corrosión en los testigos de acero al carbono y de cuproniquel del VE. La NC está cerrada el 08.02.2017.
- NC-TR-17/947, sobre Seguimiento de control microbiológico según CE-T-QU-6010 no realizada en 2016. El procedimiento marca una frecuencia de medida orientativa mensual, para el seguimiento microbiológico en superficie (realizado a través de los testigos de corrosión) de las piscinas del VE. La acción está cerrada con fecha de 08.02.2017. En el texto de la acción se dice que actualmente se encuentra en curso la 4MDR-02731-01/01 para realizar las modificaciones necesarias para la instalación de nuevos bastidores de corrosión. Hasta que se produzca la implantación de esta MD el titular considera aceptable y

justificada la no realización de los muestreos indicados en el procedimiento CE-T-QU-6010 en base a que:

- Los datos históricos tanto de corrosión como de control microbiológico se encuentran dentro de los valores esperados y en valores muy bajos, en el caso del control microbiológico se dispone además de las muestras en fase líquida.
- No se han realizado ni se van a realizar modificaciones en el tratamiento químicos al sistema VE que puedan llevar a una variación en los resultados de corrosión en el sistema o en el control microbiológico.

Respecto al **punto 2.11 de la agenda** de inspección, sobre la justificación de la máxima fuga permitida en las piscinas ZU2 y ZU3 y el estado de la acción SEA ES-TR-11/866; según informó el titular se va a implantar una MD, la 4-MDR-03345-00/01 "VE/Recopilar en un único documento la colección de documentos que conforman las bases de diseño del sistema".

El titular informó que en esta MD citada, se ha considerado un valor 0,5 l/s, que es el valor máximo de fuga admitido por el fabricante de las piscinas ya que se consideraba este valor más restrictivo que otros de los valores considerados. Anteriormente se consideraba como valor máximo de la fuga de las piscinas, los valores máximos medidos.

El titular informó que para el cambio de ETF, a fin de tener en cuenta todas las fugas, se había realizado un cálculo más detallado y se había mandado al CSN las propuestas de modificación OCES-3345-00 del ES y el PME-4-16/10, de las EF, relacionadas con una revisión de los cálculos soporte utilizados como base de diseño del sistema de agua de refrigeración de servicios esenciales, utilizando métodos diferentes de evaluación, descritos en el EFS, así como la temperatura de diseño y más cambios que están en proceso de evaluación por parte del CSN. También se entregó la acción ES-TR-11/866, cerrada el 21.11.2015.

Respecto al **punto 4.1 de la agenda** sobre métodos, resultados y análisis de las pruebas de rendimiento:

- Las pruebas de rendimiento de los cambiadores TF10/20/30 B001 se realizan mediante el procedimiento de vigilancia PV-T-GI-9105 Prueba de la capacidad térmica de los cambiadores de calor del sistema de refrigeración de componentes nucleares (TF) y del sistema de extracción de calor residual (TH), rev.3 de 29/05/2015.
  - Dicho procedimiento responde, para TF, al requisito de vigilancia 4.7.1.8, de periodicidad cada tres recargas.
  - La revisión 3 del PV-T-GI-9105 tenía por objeto principal incluir la incertidumbre en las medidas realizadas con instrumentación de planta, de acuerdo a la IS-32. En esta revisión se sustituyen los caudalímetros TH10/30 F003 y TH20 F004 por los caudalímetros TH10/20/30 F001, al disponer de ellos en el PRA, y se incorporan estos caudalímetros, junto con los VE12/22/32 F002, en la nota 4 del apartado 5.3.1, incluyendo para los equipos referidos en dicha nota la incertidumbre de medida y la ubicación de donde se realiza la medición, incluyendo para el TF los caudalímetros TF14/24/34 F001, y se indica que se pueden despreciar el resto de caudalímetros del TF debido al objeto de la medida y por no ser significativa frente a la de los TF14/24/34 F001. El titular manifestó que los

caudalímetros empleados en el PV-T-GI-9105 para la medida del caudal del TF distintos a los TF14/24/34 F001 quedan fuera del alcance de la IS-32, al medir caudales no referenciados directamente en las ETF y que, al tratarse de caudalímetros de laboratorio, la incertidumbre asociada a los mismos no es significativa. Se mostró a la inspección la evaluación de seguridad 18-4-EV-Z-02191-01 en el que se indica que esta instrumentación de caudal dispone de una precisión de medida del orden del 1%. Adicionalmente se entregó hoja de datos del fabricante que muestra que, para caudales superiores a 0.3m/s, la incertidumbres estará comprendida entre  $\pm 0.5$  a  $\pm 1.0\%$ .

- Se entregó copia de los resultados del año 2015 correspondiente a la redundancia 3 (TF/TH30B001) y los resultados del año 2016 de la redundancia 1 (TF/TH10B001). Los resultados son aceptables en los dos casos.
- La inspección comprobó que en las hojas de resultados no queda registro de comparación de las potencias térmicas, de manera que se tenga en consideración la precaución contenida en el apartado 6.3 de evaluación de resultados del procedimiento, para asegurar que la desviación de la potencia térmica calculada por ambos lados de los enfriadores debe ser menor  $\leq 10\%$ . La inspección constató que en las hojas de resultados del año 2014 sí se había indicado en el apartado de observaciones de la hoja de evaluación y resultados el valor de la diferencia de potencias térmicas. El titular manifestó que aunque se tiene la práctica de realizar dicha comparación, no se tiene procedimentado en el PV-T-GI-9105 el registro de la misma. Se mostraron registros de la desviación de potencias térmicas lado VE y lado TF sobre el lazo 30 del año 2015, siendo de 6,9%, y sobre el lazo 10 correspondiente al año 2016, con un valor de 0,5%.

La inspección preguntó para qué se usa en el PV la carga térmica media calculada. El titular indicó que la carga térmica media se usa para el cálculo del NTU en el PV. La inspección indicó que EPRI no recomienda el uso de la carga térmica media.

El uso de una carga térmica media implica que la diferencia entre las cargas térmicas VE-TF debe ser muy pequeña. Una diferencia de cargas térmicas grande implica que debe cuestionarse la toma de datos, utilizar incertidumbres en todo el proceso de cálculo de la carga térmica media y cuestionarse el valor de la eficiencia calculada.

El titular indicó que su diferencia de carga térmica es inferior 10% y por ello usan carga térmica media.

Durante la inspección el titular abrió la entrada SEA PM-TR-17/249 (19/04/2017) para analizar la posible mejora del apartado de evaluación de resultados en lo relativo a la desviación de la potencia térmica calculada por ambos lados de los enfriadores deberá de ser = 10%, incluir en los formatos una línea para comprobación de este control.

- Respecto a considerar la diferencia de cargas térmicas  $\leq 10\%$  el titular indicó que aplica a la cadena TF-VE pero no se usa en otros cambiadores como los del GY o el UF.
- Para el cálculo del caudal del TF lado carcasa, el PV-T-GI-9105 da tres opciones: como suma de los caudalímetros de proceso correspondientes al lazo del TF en pruebas (anexo h), con la curva de funcionamiento de la bomba o con equipo portátil de medida de caudal por ultrasonidos situado en la tubería de aspiración de la bomba, indicando que es

recomendable, siempre que sea posible, para contrastar la medida de caudal, el comparar dos de las posibles opciones de medida. El titular manifestó que para la ejecución del PV, el método empleado es la primera opción, y que este valor se compara en otras pruebas con el caudal según la curva de la bomba. La inspección comprobó que estas curvas no se encuentran contenidas en el propio PV-T-GI-9105.

- La inspección comprobó que en el apartado de observaciones de las hojas de datos de los años 2015 y 2016 se indicaba que el caudal del TF por el cambiador es la suma de los caudales medidos en los caudalímetros de planta menos el de aire motor de la bomba del lazo. El titular manifestó que ello es debido a que es un caudal que no se debe considerar para el cálculo del caudal total del TF porque es un circuito "cerrado". Este aspecto sin embargo no se encontraba indicado en el PV-T-GI-9105.
- La inspección comprobó que el registro de caudal total reflejado en el anexo h del PV del año 2016 era de 510,8 kg/s. Sin embargo, el caudal total obtenido como suma de los valores registrados para los distintos caudalímetros de acuerdo a dicho anexo era de 511,35 kg/s. El titular mostró otro registro de la toma de dicho dato, y admitió que dicha discrepancia había sido un error en la transcripción a la hoja de datos del PV del valor obtenido para el caudalímetro TH10B003, siendo 510,8 kg/s el valor correcto de caudal total. El titular indicó que el error de transcripción estaba asociado al número de decimales considerado en las distintas hojas de cálculo utilizadas.
- El titular mostró los resultados de las pruebas del PV-T-GI-9105 desde el año 2000 para cada una de las tres redundancias del TF, estando los valores de eficiencia dentro de los límites en todos ellos.
- Según el PV-T-GI-9105, los instrumentos de medición local de temperatura deben ser reemplazados por sensores de prueba, y se recomienda que dichos sensores sean calibrados in situ mediante baño termostático antes de cada prueba. El titular entregó copia del procedimiento CE-T-MI-1004 rev.0 *Procedimiento de calibración termorresistencias y termopares para pruebas en planta*, y los registros de las calibraciones realizadas el 21/04/2016 para los sensores del lazo 10 TF10T507/T508 y VE12T502/T601, siendo todas ellas aceptables.
- Respecto a la eficiencia de los cambiadores el titular indicó que no aplica la incertidumbre siguiendo la IS32 porque la eficiencia es un valor calculado y no un valor numérico medido.
- La inspección pidió al titular la base del cálculo de la eficiencia del PV-T-GI-9105. El titular mostró a la inspección el documento KWU NDS8/99/E0071A "Test to verify thermal capacity of TF10/20/30B001 & TH10/20/30B003" en el que se indica:

- a) Recomienda que los sensores de temperatura sean de alta precisión y deberán estar calibrados juntos en un baño termostático antes de cada prueba; las desviaciones obtenidas en la calibración se utilizarán para corregir los valores obtenidos de NTU.

El titular indicó que había abierto la acción CO-TR-17/343.

El titular deberá confirmar al CSN que la calibración de los sensores se realiza de forma conjunta tal y como indica el documento KWU NDS8/99/E0071A para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

- b) La prueba se ejecutará en parada aproximadamente 10h-15h tras el disparo del reactor con una temperatura media del primario de aproximadamente 90°C y no inferior a 85°C. Todas las bombas del primario deberán estar arrancadas.

La inspección comprobó que el procedimiento PV-T-GI-9105 indica respecto a las condiciones en las que se ejecutará la prueba que se hará en estado de operación 3 con temperatura del primario < 100°C.

Las condiciones indicadas en KWU NDS8/99/E0071A no se encuentran recogidas explícitamente en el PV-T-GI-9105.

- Las pruebas de rendimiento de los cambiadores GY11/21/31/41 B221/B220 y GY12/22/32/42 B221/B220 refrigerados por el VE están recogidas en el procedimiento CE-T-GI-8118 Evaluación del comportamiento térmico de los enfriadores de los diésel de salvaguardia, rev.4.
  - La periodicidad de esta prueba es anual, coincidiendo con la prueba de sobrepotencia relacionada con la gama de preventivo T0068.
  - El titular mostró comunicación interna CI-TR-002555, de 24/03/2008, derivada de un análisis del impacto del aumento de temperaturas en el circuito de refrigeración de los motores diésel respecto de los valores utilizados en los cálculos sobre el factor de ensuciamiento equivalente, FEE, definido en el documento 18FM2011/5. Según dicha comunicación, los valores límite de FEE de  $7 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$  para B220 y de  $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$  para B221 indicados en el documento 18FM2011/5 se fijaron para asegurar un margen sobre el FEE de diseño de  $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$  y poder prevenir un ensuciamiento excesivo de los cambiadores. Este margen se toma dada la mayor incertidumbre que presenta el método simplificado de evaluación mediante ábacos. Para valores de FEE superiores a los límites indicados, se recomienda un análisis detallado de la prueba. La inspección comprobó que este valor límite de diseño de  $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$  sigue sin estar incluido en la revisión 4 del procedimiento CE-T-GI-8118.
  - Se revisaron los resultados obtenidos en las pruebas realizadas sobre las 4 redundancias en los años 2015, 2016 y 2017, siendo en todos ellos satisfactorios.

Resultados redundancia 10.

En la prueba sobre la redundancia 10 realizada en octubre de 2015 se obtuvo un valor de FEE de  $6,3 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$  para el GY12B221, superior al límite de  $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$  establecido. El titular dio por satisfactoria la prueba en base a: el contenido de los apartados 1. Objetivo, 4.2 Generalidades y 6.5.4 Evaluación del CE-T-GI-8118; que este valor es inferior al obtenido en la anterior prueba del 2014 sobre el GY12B221 ( $6,5 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$ ). Tras la prueba del 2014 el titular había abierto la NC-TR-15/1388, para confirmar la evolución del FEE en la siguiente prueba. En los resultados obtenidos en 2016 este valor descendió a  $5,9 \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$ , siendo por tanto inferior al valor de referencia. A fecha de la inspección la NC-TR-15/1388 seguía abierta, con la acción CO-TR-17/343 para comprobar

el resultado del FEE, GY12B221, analizar tendencia y proponer acciones si es necesario, con fecha prevista de cierre 21/01/18.

Resultados redundancia 20.

La inspección comprobó que en la prueba anual correspondiente al 2016, realizada mediante OTG 825874, el 17/06/2016, se obtuvieron valores de FEE calculados inferiores a los de referencia para todos los cambiadores.

Resultados redundancia 40.

La inspección comprobó que en la prueba anual correspondiente al 2016, realizada mediante OTG 804430, el 10/02/2016, se obtuvo un valor de FEE de  $5,3 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$  en GY42B221.

En la prueba sobre la redundancia 40 GY41/2B220/1 realizada el 27/01/2017 mediante OTG 858286 se obtuvo un valor de FEE de  $6,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$  en GY42B221, indicándose en el protocolo de la ejecución que el resultado es "satisfactorio" y que no "requiere nota explicativa". El FEE de referencia es  $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$ .

Se procede a limpiar el cambiador y mediante OTG 859072 repiten la prueba de eficiencia el 14/02/2017, obteniendo un valor de  $5,38 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$  por debajo del valor del FEE de referencia de  $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$ .

La inspección no encontró justificación de la limpieza del cambiador ejecutada previa a la OTG 859072, y justificación de la tendencia del cambiador entre el 10/02/2016 y el 27/01/2017 con un FEE creciente de  $5,3 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$  a  $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$ .

Por otro lado, la inspección preguntó por las notas incluidas en el protocolo de medidas del 10/02/2016 que indicaban que la temperatura de salida del VE TFS121/221 no se correspondía con la esperada y en lugar de tomar valores en campo se hizo un cálculo. El titular indicó que el cálculo se hacía igualando las cargas térmicas de foco frío y caliente. Este cálculo alternativo no está reflejado en el procedimiento.

El titular indicó que la temperatura no entra en el cálculo del FEE. Este aspecto deberá ser aclarado por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

- El grado de ensuciamiento de los cambiadores UF11/21/31/41 B002 (condensadores de las unidades enfriadoras UF) refrigerados por el sistema VE, se comprueba siguiendo el procedimiento CE-T-GI-8600 *Prueba funcional de las unidades enfriadoras del sistema UF*, rev.4 del 05/09/2016.
  - La inspección indicó que en el procedimiento CE-T-GI-8600, hoja 16/17 aparece un criterio de +/- 25% de la curva de pérdida de carga en el evaporador, y preguntó cuál era la base de dicho criterio. El titular indicó que se había elegido un +/-25% por consideración ingenieril.

La inspección revisó las últimas pruebas sobre las cuatro redundancias realizadas en los años 2015 y 2016:

- La inspección comprobó que en la hoja de evaluación de resultados de la prueba realizada el 20/10/2016 sobre la unidad enfriadora UF41D501, no se había cumplimentado la casilla

correspondiente al criterio de aceptación. En el registro de la prueba se indica que “no se ha podido medir la presión diferencial en VE43P601 por obstrucción en la línea (válvula VE43S003 no se movía)”. Esta válvula se encuentra en una línea en paralelo con el condensador UF41B202, línea que se emplea para medir la presión diferencial en el condensador. El día 26/10/2017 se hizo una evaluación de los resultados de la prueba, en la que se indica que se considera el resultado satisfactorio, en base a que el caudal a través del condensador UF41B202 en su medidor VE43F001 ha sido el mismo (46,1 kg/s) que el obtenido en la prueba anterior del 03/06/2015, con la misma alineación, que la unidad ha tenido un comportamiento similar al resto de pruebas y, al no observarse degradación ni tendencias adversas, no se considera aplicable el GE-45 *Condiciones Anómalas*. Se emitió la NC-TR-16/10738 para revisar la válvula VE43S003 y realizar la medida de presión diferencial en el condensador una vez revisada. La inspección revisó las siguientes ordenes de trabajo:

- PT 946928 / OT 847988 de reparación de la válvula VE43S003, realizada el 15/11/2016. Según dicha orden, se desprecintó la válvula y se desenclavó para suavizarla.
- PT 950464 / OT 853520 para realizar medida de presión diferencial en el condensador UF43B202 en VE43P601 una vez revisada la válvula VE43S003, realizada el 7/12/2016. Según dicha OT, antes del trabajo la línea VE43Z04 se encontró obstruida. La inspección comprobó que dicha línea es la línea donde se encuentra la válvula VE43S003. I&C desobstruyó la línea con bombín, y se procedió a la toma de medida de presión diferencial en la línea y el caudal de VE en el condensador. El resultado de la medida fue un resultado aceptable respecto a la curva de referencia del condensador. La OT no aporta información alguna acerca de la causa de obstrucción de la línea VE43Z04 aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

- En el resto de casos revisados se cumplió con el criterio de aceptación, obteniendo valores de pérdida de carga inferiores al 25% de la curva de referencia.
- Se revisaron las OT correspondientes a la ejecución de las dichas pruebas, observando que la OT 848456 correspondiente a la ejecución de la prueba funcional sobre la UF21D501 indica que las líneas VE23Z04 y VE23Z07 están obstruidas por restos de suciedad. Líneas de aislamiento del manómetro de p/d VE23P601, que se desatascan con una bomba portátil. Las hojas de resultados de las pruebas no indican nada al respecto, y de acuerdo al criterio de aceptación el desarrollo de la misma ha sido aceptable.
- Las ejecuciones de los años 2015 y 2016 de dicha prueba funcional sobre cada una de las redundancias según el CE-T-GI-8600 se habían realizado en las siguientes fechas:

UF11D501	16/04/2015	23/11/2016
UF21D501	24/04/2015	04/11/2016
UF31D501	22/06/2015	07/12/2016
UF41D501	03/06/2015	20/10/2016

De acuerdo al CE-T-GI-8600, con periodicidad de 1 año, se realizará esta comprobación en las citadas unidades enfriadoras, para observar su funcionamiento. La inspección indicó que de las pruebas del año 2015 a las del año 2016 había transcurrido más de un año.

El titular manifestó que el retraso en la ejecución de las pruebas realizadas en el año 2016 fue consecuencia de la espera a la aprobación de la revisión 4 del procedimiento, realizada el 5/09/2016, y que las pruebas previstas para el año 2017 no se realizarán pasado un año desde las pruebas realizadas en 2016, si no que están previstas para los dos años contemplados desde las pruebas realizadas en 2015.

- El titular entregó copia de los gráficos de seguimiento de la pérdida de carga del condensador de la unidad enfriadora en función del caudal del VE de las cuatro redundancias.
- La inspección comprobó que en el gráfico del condensador de la unidad enfriadora UF11D501 aparecía un valor de pérdida de carga muy próximo a la curva polinómica de +25% de la curva de referencia (criterio de aceptación), de fecha 17/03/2016, y que ese valor no correspondía con ninguna de las medidas realizadas de acuerdo al procedimiento CE-T-GI-8600.

El titular indicó que dicho valor correspondía a una medida realizada con la PT 924540/OT 807488, del 17/03/2016. Según dicha OT, en la última realización del PV-T-GI-9005 sobre la VE10D001, se observó un descenso en el caudal al condensador. Se emitió la OT 807488 para medida de la presión diferencial (VE13P601) y caudal de VE (VE13F001) en el condensador UF1B202 para comprobar posible aumento de la pérdida de carga.

La inspección revisó los valores de las dos últimas ejecuciones del PV-T-GI-9005 sobre la redundancia 1, en los que se obtuvieron los siguientes resultados:

Fecha	Parámetro	Instrumento	Unidad	Valor medido	Criterio de aceptación
14/04/2015	Caudal en UF11B202	VE13F001	l/s	47,8	≥40
17/02/2016	Caudal en UF11B202	VE13F001	l/s	43,8	≥40

Los valores que se obtuvieron en las medidas tomadas según la OT 807488 fueron los siguientes:

Presión diferencial: 48,6 mbar

Caudal de VE: 700 kg/s

Estos valores indican una pérdida de carga del condensador muy próxima al 25%, y representan el punto de la curva contenido en la gráfica de seguimiento de la pérdida de carga anteriormente referenciada del día 17/03/2016. Con motivo de dicha OT se generó la PT 928554/OTG 816700, para realizar limpieza de tubos del condensador.

La inspección pidió la entrada SEA asociada a estos trabajos. Se entregó copia de la NC-TR-16/2848 de fecha de identificación 7/04/2016 al observarse que el caudal hacia el condensador UF11B202 en la prueba PV-T-GI-9005 con la bomba VE40D001 alineada como

VE10 había disminuido. Dicha NC hace referencia a la PT 928554 para limpieza del condensador, e indica que el 14/04/2016, tras limpieza del condensador, se mide el caudal y pérdida de carga con resultados aceptables.

Se comprobó dicha disminución de caudal en las hojas de resultados del PV-T-GI-9005 de la bomba VE40D001 alineada como VE10D001:

Fecha	Parámetro	Instrumento	Unidad	Valor medido	Criterio de aceptación
6/04/2016	Caudal en UF11B202	VE13F001	l/s	40,78	≥40

Se entregó copia de la PT 928554 / OT 816700 de limpieza del condensador por lado VE (tubos), por incremento de su pérdida de carga, que adjunta hojas de resultados de la limpieza e inspección, realizada el 11/04/2016 y, según la cual, se encontraron restos de óxido en algunos tubos y suciedad, sin que fueran destacables. Tras la limpieza del condensador, se realizó la medida de la pérdida de carga el 14/04/2016, obteniéndose un valor aceptable por debajo de la curva de referencia.

Por otro lado, el titular entregó a la inspección algunas hojas de datos de los cambiadores objeto de la inspección.

La inspección observó que en las hojas de datos de los cambiadores del GY se indica "corrosión" de 2 mm lado envolvente y lado tubos. Preguntado el titular al respecto quedó pendiente de aclarar el significado de este valor de corrosión.

Respecto al **punto 4.2 de la agenda** sobre el programa de mantenimiento preventivo (inspección y limpieza) de los cambiadores seleccionados se tiene lo siguiente:

El titular entregó a la inspección:

- Listado de gamas aplicables a cada cambiador.
- Procedimiento CE-T-GI-0137 de "Control post mantenimiento (PPM) a cambiadores de calor", rev.0 de 16/06/2014, que recoge los controles a realizar a los cambiadores de calor tras una intervención de mantenimiento para verificar el estado del componente. Establece que para verificar el correcto estado de un cambiador de calor tras una intervención de mantenimiento, se debe realizar alguna de las siguientes acciones: a) comprobación de parámetros operativos del cambiador de calor durante el funcionamiento del equipo principal o sistema con el que esté relacionado; b) comprobación de la pérdida de carga del cambiador. Se comprobó que los cambiadores de calor TF10/20/30 B001, GY11/21/31/41 B221/B220, GY12/22/32/42 B221/B220 y UF11/21/31/41 B002 están incluidos en el anexo 1 que recoge el alcance de dicho procedimiento.
- Se entregó gama M1487, de 11/08/2014, de frecuencia 4 años, para la *apertura/cierre cambiadores de calor del circuito de refrigeración motores diésel, escalón W4*. A esta gama está asociada el procedimiento CE-T-MM-0463 de "Revisión general cambiador de agua GY", rev.1 de 20/07/2016. Esta revisión se edita para aclarar que únicamente se efectuará la extracción de las 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.

- Se entregó gama R0062 de 22/04/2013 de frecuencia 8 años, para la limpieza haces tubulares (lado GY) de cambiadores de calor de refrigeración motores diésel de salvaguardia. A esta gama está asociado el procedimiento LAI-CNT/GHD-05 de "Limpieza de haces tubulares de intercambiadores de calor", rev. 0 de febrero de 2013, aprobado por Trillo el 11/04/2013.
- Procedimiento CE-T-CE-4606 de "Inspección visual y limpieza de equipos de CN Trillo", rev. 1 de 19/05/2012, que recoge las gamas de la sección de química y radioquímica de inspección de los cambiadores, en concreto las gamas Q0027 inspección de cambiadores UF11/21/31/41B202 Y GY11/12/21/22/31/32/41/42B220/221 lado VE de frecuencia 4 años, Q0034 inspección de cambiadores TF10/20/30B001 de frecuencia 4 años y Q0060 inspección de cambiadores GY11/12/21/22/31/32/41/42B220/221 lado GY de frecuencia 8 años (véase punto 2.6 de este acta).

Se entregaron a la inspección los informes de las inspecciones visuales emitidos por la sección de química desde la última inspección, observándose lo siguiente:

Nº Informe	Componente	Fecha	Gama	Observaciones
IV-QU-15/012	TF20B001	04/05/2014	Q0034	Inspección y limpieza.
IV-QU-16/001	GY41B221	08/02/2016		Tras las medidas realizadas por Ingeniería Reactor y Resultados, se decide abrir los cambiadores para inspección/limpieza. Retirada de solidos gruesos de los tubos taponados.
IV-QU-16/002	GY42B221	08/02/2016		Inspección visual cambiador GY42B221 (lado VE) para comprobación del estado del cambiador a petición de Ingeniería del Reactor y Resultados. Retirada de solidos gruesos de los tubos taponados.
IV-QU-16/007	GY31B221	24/02/2016	Q0027	Inspección visual del cambiador GY31B221 lados VE.
IV-QU-16/008	GY31B220	24/02/2016	Q0027	Inspección visual del cambiador GY31B220 lados VE. Tiene cuatro tubos taponados definitivamente de anteriores intervenciones
IV-QU-16/009	GY32B221	24/02/2016	Q0027	Inspección visual del cambiador GY32B221 lado VE.
IV-QU-16/010	GY32B220	24/02/2016	Q0027	Inspección visual del cambiador GY32B220 lado VE. Este cambiador tiene un tubo taponados definitivamente de anteriores intervenciones realizadas. Proponen el taponamiento de los dos tubos quedando taponados definitivamente.
IV-QU-16/013	TF30B001	09/05/16	Q0034	Inspección, limpieza y repintado del cambiador por el lado agua sistema VE.

Nº Informe	Componente	Fecha	Gama	Observaciones
IV-QU-16/016	UF11B202	11/04/2016		Inspección realizada a petición de IE por incremento pérdida de carga
IV-QU- 16/017	UF31B202	09/05/2016		Inspección visual y limpieza.
IV-QU-17/002	UF41B202	02/02/2017	Q0027	Inspección visual y limpieza.
IV-QU-17/003	GY41B220	02/02/2017	Q0027	Inspección visual del cambiador GY41B220 lado VE.
IV-QU-17/004	GY42B220	02/02/2017	Q0027	Inspección visual del cambiador GY42B220 lado VE.
IV-QU-17/006	GY42B221	03/02/2017	Q0027 Q0060	Inspección visual del cambiador GY42B221 lado VE y GY. Inspección haz tubular lado GY a petición de Ing. Resultados por baja eficiencia del cambiador
IV-QU-17/008	GY41B221	02/02/2017	Q0027	Inspección visual del cambiador GY41B221 lado VE.

- Según se indica en los informes, el estado de los cambiadores de los generadores diésel es satisfactorio desde el punto de vista de conservación. Las tuberías de salida están recubierta por una capa de óxido, generalizada en toda la superficie, y con alguna tuberculación dura, bajo la cual no hay pérdida de espesor apreciable. Los tubos interiormente presentan una fina capa de color marrón-rojizo.
- En cuanto al cambiador TF20B001, el informe indica que el estado del cambiador desde la última inspección es bueno, y que hay aparición de pequeños fallos en la capa de pintura, que origina puntos de corrosión de escasa importancia. De la inspección y limpieza del cambiador TF30B001 se indica la existencia de un menor número de tubos taponados total o parcialmente por tuberculaciones de óxido, trozos de plástico y bolas taprogge fundamentalmente.
- Respecto a los cambiadores del UF, los informes indican que el estado general es bueno y sólo se observa corrosión generalizada en las tuberías de entrada y salida del cambiador.

En relación con el **punto 4.3 de la agenda** sobre listado de mantenimiento correctivo, órdenes de trabajo generadas en los cambiadores seleccionados (2 últimos ciclos) se tiene:

Otras OT revisadas por la inspección fueron:

- a) OTG 789086/918122 correctivo sobre GY32B221 del 02/02/2016. El titular ejecutó esta OTG para probar nuevas sondas de temperatura, efectuándola antes de una limpieza. Se entregan a la inspección los resultados obtenidos siguiendo CE-T-GI-8118 tanto en la prueba inicial como en a posterior ejecutada después de la limpieza con OT 807440 y 807444. La inspección comprobó que en ambos casos los factores de ensuciamiento de las unidades estaban por debajo de los valores de referencia.
- b) OTG 854540 trabajo de mantenimiento preventivo sobre GY41/42 B220/B221 del 03/02/2017. En el alcance de la OT se indicaba que aplicaba la gama Q0060 de inspección de haces tubulares de los cambiadores con fecha límite 22/04/2019. La inspección indicó

que en el apartado de “acciones correctivas” de la OT se indica que sólo se ejecuta un mantenimiento siguiendo la gama Q0060 con extracción del haz tubular para inspección y limpieza en el cambiador GY42B221, mientras en los otros tres cambiadores no se extrae el haz tubular y que se leía “La gama de inspección de haces tubulares de los cambiadores GY41B220/221 y GY42B220/221, Q0060 no se realiza salvo en GY42B221, validándose el trabajo con la inspección realizada el 07/06/2014 según IV-QU-14/023”.

La inspección preguntó al titular por qué se había tomado la decisión de ejecutar mantenimiento sobre un cambiador y no sobre los otros. El titular explicó que se hizo mantenimiento sólo en el cambiador GY42B221 por los resultados de eficiencia obtenidos por ingeniería con el CE-T-GI-8118 el 27/01/2017 (véase apartado 5.1 de esta misma acta).

De lo anterior se tiene: el mantenimiento sobre el cambiador GY42B221 se ejecuta por los valores obtenidos por ingeniería. Este mantenimiento es considerado como preventivo por el titular, aspecto a aclarar durante el trámite del acta.

Respecto al **punto 4.4 de la agenda** sobre entradas SEA asociadas a estos cambiadores desde de los últimos 5 años se tiene:

Véase apartados anteriores en esta misma acta.

En relación al **punto 4.5 de la agenda** sobre análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionada con los cambiadores de calor e incidencias ocurridas se tiene:

- EO-TR-3922 ‘[REDACTED] Fuga en un tubo del refrigerador intermedio de un lazo de evacuación de calor residual’ de 28/05/2015 sobre la WLN-14-009. El titular expone que esta EO no aplica a CN Trillo en la que el cambiador equivalente al de la central de [REDACTED] sería el del TF-VE. El titular considera que se trata de una experiencia asociada a sistemas refrigerados con agua de río en contacto con latón y en CNT el sistema VE es de agua pre-tratada, el TF es agua desmineralizada y los tubos de los cambiadores son de titanio. Igualmente en Brunsbüttel se estudió corrosión asociada a estancamiento de agua en sus cambiadores aspecto que CNT no considera que ocurra en los cambiadores TF-VE.
- EO-TR-4076 “CN ALMARAZ I: Incumplimiento en forma de la Exigencia de Vigilancia 4.7.3.1e, y operación en una condición no permitida por las ETF y su acción asociada” de 24/10/2016 sobre el ISN-I-16/004-30D Rev. 002. Equivalente a EO-TR-4080 de 24/10/2016 sobre el ISN-II-16/002-30D Rev. 001. También reportados por el CSN a la IAEA como IRS-8607. El titular considera: a) esta EO aplica a CNT por su semejanza organizativa con CN Almaraz; b) la EO no aplica sobre las pruebas en el TF no aplica ya que los parámetros se toman de forma precisa; c) CNT hace la prueba en recarga a 80-90°C, con toma datos en continuo y de manera precisa.

El titular ha tomado como acción divulgar el suceso a Ingeniería del Reactor y Resultados y a Ingeniería de sistemas. Se entrega a la inspección la ficha de divulgación del suceso.

La inspección indicó que uno de los problemas asociados a los ISN era que se tomaban datos de forma puntual y no datos durante un intervalo de tiempo.

Respecto a la EO interna la inspección pidió los informes análogos a la autoevaluación ejecutada en el año 2011 asociada al informe TR-11/038. El titular indicó que este tipo de informes son auditorías de garantía de calidad que no se han vuelto a hacer el 2011, y que no tienen procedimiento alguno que les obligue a hacer este tipo de estudios sobre los cambiadores. A raíz del suceso de CN Almaraz, el titular pretende hacer una auditoría en el año 2017 (dentro del programa anual).

En relación con el **punto 4.7 de la agenda** sobre programa de tratamiento químico en los cambiadores seleccionados y control de fugas se tiene:

La inspección indicó que en el EFS, apartado 4.4.14.2.3.2 se lee “mediciones diferenciales periódicas de hidracina en el agua de refrigeración esencial [...], se vigila el enfriador de componentes nucleares por si eventualmente surgiesen fugas”. Sin embargo en el procedimiento CE-T-QU-6010 de “Control químico de circuitos”, apartados 5.2.12 y 5.2.12.2 la inspección no encontró nada referido a la medida de hidracina en el VE.

El titular indicó que considera lo descrito en el EFS como una posibilidad pero no como una realidad implantada en CNT, teniendo en cuenta la dificultad de medida de la hidracina en un circuito abierto como el del VE. La medida de hidracina tendría sentido en un punto cercano a la salida de los cambiadores. La toma de muestras del VE se encuentra en la descarga a las torres. La química de la hidracina implica que se descompone antes de llegar al punto de medida.

Respecto al **punto 4.8 de la agenda** sobre “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” se tiene:

La inspección preguntó al titular sobre el control del número de tubos taponados por cambiador al comprobar distintos aspectos de las siguientes OT relacionadas con “control taponado de tubos”: OTG 805872/923456 sobre el GY32B221, OTG 805886/923454 sobre GY32B220, OTG 805884/923448 sobre GY31B221, OTG 805892/923464 sobre UF31B202.

Respecto a estas OT la inspección indicó al titular que las mismas no estaban completadas en los apartados de “estado de los equipos”, “acciones correctivas”, “causas de la anomalía”. Igualmente indicó que las fotos incluidas en el sistema documental anexadas a dichas OT eran ilegibles.

Se comprobó el taponado de tubos en las anteriores OTG por las fotos dadas por personal de ingeniería, sin haber tubos taponados en ninguno de los componentes señalados.

Por otro lado, se revisaron otras OT relacionadas con taponado de tubos: a) OTG 811086/925232 sobre GY32B221, 29/02/2016 prueba de fugas que conduce al taponado de dos tubos del cambiador mediante correctivo OTG 811172/925344. El taponado de los tubos se ejecuta mediante procedimiento detallado en carta A-04-02/EA-ATT-010093 de 01/03/2013. Tras el taponado el titular emite correctivo OTG 811340/925362, 05/03/2016 para realizar la prueba de presión que sale aceptable; b) OTG 741422/889704 sobre GY22B221 del 21/02/2015 que indica “se detectan tres tapones roscados en los cáncamos con evidentes signos de corrosión. Se emite una PT para planificar su sustitución y la NC-TR-15/1463”.

El titular indicó que en los cambiadores TF-VE existen 4, 1 y 1 tubo taponados correspondientes a las redundancias TF10, TF20 y TF30 respectivamente. Se entregó a la inspección las OTG 760384/898410 del 08/05/2015 para TF10/20, 825164/933358 del 10/05/2016 para TF30 con el mapeado de los tubos.

Respecto al **punto 5 de la agenda** "SUMIDERO FINAL DE CALOR Y SISTEMA DE AGUA DE REFRIGERACIÓN ESENCIAL (VE)" se tiene:

En relación con los **puntos 5.1 y 5.2 de la agenda** el titular proporcionó los listados de las órdenes de trabajo (OTG) relacionadas con el mantenimiento correctivo y preventivo de limpieza de las piscinas, de las rejillas fijas y de las torres del sistema VE de los dos últimos ciclos (años 2015 a 2017).

Se dio copia a la Inspección de la gama R0055 "Limpieza interior de las torres de tiro forzado del sistema VE", rev.0 de 10.01.2017. En ella se hace referencia al procedimiento GDES-CNT/GHD-18.

El procedimiento de seguridad GDES-CNT/GHD-18 "Limpieza de las torres de tiro forzado rejillas y del sistema VE", rev.0 de agosto de 2016, es un procedimiento del contratista, aprobado por Trillo el 06.10.2016 (GHD: grupo hidrodinámico). La frecuencia de aplicación del mismo es una vez al año (la gama es de frecuencia 4T y sale una redundancia cada año). Se dio copia a la Inspección del procedimiento, y además, de la portada de la revisión y aprobación de documentos y procedimientos de contratistas del procedimiento GDES-CNT/GHD-18, con fecha 06/10/2016, donde se indica el análisis de seguridad de referencia AP-T-RM-16/014.

Se dio copia a la Inspección de la gama R0021 "Limpieza superficial piscinas y arquetas rejillas VE", rev.1 de 09.02.2017. Según manifestaron los representantes del titular con esta gama se recoge la suciedad de la superficie de las piscinas desde el perímetro exterior y de las arquetas de aspiración de las bombas. Se realiza trimestralmente sin descargo de las piscinas, habiéndose realizado la última el 24.02.2017.

Se dio copia a la Inspección gama R0020 "Limpieza rejillas y cántaras sistema VE" rev.2 de 10.01.2017.

Se dio copia a la Inspección de la gama M3032 "Inspección visual estructuras hidráulicas (rejillas), PGE-63", rev.0 de 10.04.2014. En la gama se indica que se debe realizar la inspección visual según el procedimiento GVT.PRO-63.1.

Se dio copia a la Inspección del procedimiento GVT.PRO-63.1, rev.1A de 22.10.2015, "Procedimiento de inspección visual de componentes metálicos asociados a estructuras hidráulicas (PGE-63) de CN Trillo", que pertenece al Plan de gestión de vida de las centrales de Trillo y Almaraz. En la última revisión del procedimiento se han incorporado los efectos-mecanismos de envejecimiento por pérdida de material por Corrosión Inducida Microbiológicamente (MIC), y por pérdida de material por erosión. El objeto del procedimiento es definir las inspecciones visuales que hay que realizar sobre los componentes metálicos incluidos en el alcance del programa de "Inspección de estructuras hidráulicas" (PGE-63) de CN Trillo. El alcance del procedimiento contempla las rejas fijas, guías y ataguías del VE que se dice

que se listan en el Anexo 1 del GVT.MPGE-63 "Manual del programa de gestión del envejecimiento PGE-63 "Programa de inspección de estructuras hidráulicas" de C.N. Trillo.

La Inspección revisó alguna de las OTG que figuran en el listado antes mencionado, dándose copia a la Inspección de las OTG realizadas con la gama R0055:

- OTG 854824, realizada el 06.02.2017, en el componente ZU54.
- OTG 800336, ejecutada el 26.02.2016, en el componente ZU53 el 26.02.2016.

Respecto a la aplicación de la gama R0020 se dio copia a la Inspección de:

- OTG 800324, ejecutada el 25.02.2016, con la que se realizó la limpieza y achique de la cántara agrupación VE30;
- OTG 823234 ejecutada el 03.02.2017 para la limpieza de la agrupación VE40.

Se dio copia a la Inspección de las OTG realizadas con la gama M3032:

- OTG 854916 realizada el 03.02.2017, sobre la agrupación VE40. Según figura en la OTG se encontraron deficiencias en la pintura, óxido y pérdida de material en la rejilla. Se colocó la rejilla de repuesto, y se emitió la OTG 861342 para la reparación de la rejilla. Se dio copia a la Inspección de la OTG 861342 realizada del 07 al 09.02.2017.
- OTG 800424, realizada entre el 24 y el 26.02.2016, sobre la agrupación VE30.

También se repasaron las siguientes OTG de mantenimiento correctivo, de las que se dio copia a la Inspección:

- OTG 824100, realizada el 06.05.2016, en recarga, en el componente ZU42. Se realizó la limpieza de cubetos a solicitud de mantenimiento mecánico. El trabajo se ejecutó en recarga mediante descargo 4-PRO-1132-2016 sobre los carros de los ventiladores de la torre ZU42. Inoperabilidad asociada a redundancia en recarga.
- OTG 824098, ejecutada el 05.06.2016, en ZU54, torres refrigeración esencial redundancia 4. Se achica agua y pistolea el recinto, mantenimiento mecánico siguiendo lo detectado en ficha 12035 del informe de regla de mantenimiento (RM). El trabajo se ejecutó en recarga mediante descargo 4-PRO-1170-2016 sobre los carros de los ventiladores de la torre ZU52y válvula VE04S010. Inoperabilidad asociada a redundancia en recarga.
- OTG 753022, realizada del 05.05.2015 al 07.05.2015 sobre las torres de refrigeración ZU42. La intervención se ejecutó para reparar los desperfectos identificados en la inspección de estructuras de la Regla de Mantenimiento (procedimiento IN-01) y reflejados en la ficha 11012 del propio informe de RM. El trabajo se ejecutó en recarga mediante descargo 4-PRO-1250-2015 sobre los carros de los ventiladores de la torre ZU42. Inoperabilidad asociada a redundancia en recarga.
- OTG 753026 realizada del 04 al 09.05.2015, para reparación de torres ZU54 según lo indicado en la ficha 11012 citada en el párrafo anterior.
- OTG 824514 ejecutada entre el 17.05.2016 y el 18.05.2016, para sanear y repintar pernos de fijación de motores y ventiladores en ZU41.

- OTG 787292 del 24/02/16 sobre VE30D001, de colocación de las ataguías para revisión de la bomba y limpieza de cántara. El trabajo se ejecutó como mantenimiento on-line del 24/02 al 08/03 sobre los interruptores de las bombas de VE y PCI mediante descargo 4-PRO-197-2016. Se pidió al titular la inoperabilidad asociada quedando este aspecto pendiente.
- OTG 733606 del 20/02/2015 de inspección de rejillas ejecutada mediante procedimiento GVT-PRO-63.1 según PGE-13 y PGE-63.
- OTG 800424 del 24 al 26/02/2016 de inspección de rejillas que incluye la inspección de la bomba VE30D001 mediante procedimientos GVT-PRO-13.1 y PGE-13, e inspección de las rejillas mediante GVT-PRO-63.1 y PGE-63. La inspección no cuenta con los procedimientos GVT-PRO-13.1 y PGE-13, a enviar por el titular al CSN durante el trámite del acta.

La inspección preguntó al titular por el descargo asociado a este trabajo, indicando éste que no existía: por las fechas se encuentra englobado por el mantenimiento on-line sobre la redundancia.

Por otro lado se preguntó al titular por el estado de la NC-TR-15/2714 y de la modificación de diseño para sustituir el vástago de las válvulas VE13/23/33/43 S002:

El titular indicó que la entrada del SEA NC-TR-15/2714 señalada en la agenda no correspondía con las válvulas señaladas. Para dichas válvulas se había generado la entrada NC-TR-14/1855 de categoría B con acción AC-TR-16/024 asociada de prioridad 3 dada de alta el 28/01/16 y cerrada en el momento de la inspección al emitir la SER (solicitud de evaluación de repuesto alternativo) SER-T-M-16/241 para sustitución del actual vástago (acero inoxidable austenítico/martensítico) por uno cromado y emitida nota de encargo NE 543895.

El titular indicó que la fecha prevista de entrega de los vástagos sería a partir de junio 2017 (no se recibirían los cuatro vástagos necesarios en dicha fecha) siendo la previsión cambiar un vástago por año empezando con la válvula VE13S002 en el año 2018, la VE23S002 en el 2019, la VE33S002 en el 2020 y finalizando con la VE43S002 en 2021.

La inspección preguntó por la justificación del plan de sustitución. El titular explicó que sólo se sustituirán los vástagos coincidiendo con la revisión de cada válvula asociada a mantenimiento preventivo.

La inspección pidió el histórico de sustitución de vástagos de estas válvulas desde el 01/01/2015:

- OTG 854814 del 01-07/02/2017 preventivo sobre VE435002 con sustitución del vástago. La inspección comprobó que la OT incluía el vale de almacén correspondiente al vástago.
- OTG 805912 del 14-15/05/2016 correctivo de revisión general de la válvula VE33S002 que indica "vástago con cromado en mal estado", "se cambian juntas, asiento, vástago" que indica como causa de la anomalía "mantenimiento preventivo según OT 800330".

OTG 800330 del 13-16/05/16 preventivo sobre VE33S002 con sustitución del vástago. La inspección comprobó que la OT incluía el vale de almacén correspondiente al vástago.

Al respecto se tiene: la OTG 805912 indica "vástago con cromado en mal estado". El vástago original de estas válvulas siguiendo la SER-T-M-16/241 tal y como se indicó anteriormente

se ha definido porque “SE REQUIERE UN TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE CROMADO SOBRE EL VASTAGO” El modelo de vástago original tiene como materiales “ASTM A276 TP316 COND. B ó ASTM A564 GR. 630 H1100” y no tiene cromado. El titular deberá explicar que el vástago retirado de la válvula VE33S002 con OTG 805912 tuviera un cromado en mal estado.

En relación con el **punto 5.3 de la agenda** relativo al plan e mitigación de la corrosión en las tuberías del VE se tiene:

Véase apartado 2.8 de esta misma acta. La inspección revisó con el titular las siguientes OT:

- OTG 800324 del 26/02/2016 preventivo de inspección en los carretes de descarga de las bombas VE10-70D001. La inspección indicó al titular que las fotos adjuntas a la OT correspondientes a la inspección no tenían calidad alguna para el objetivo buscado.
- OTG 733520 del 20/02/2015 sobre VE20D001 con cambio de brida del carrete

En relación con el **punto 5.4 de la agenda** de inspección los representantes del titular afirmaron que en los años 2015 y 2016 se han realizado con la misma frecuencia las inspecciones sin encontrar ningún problema estructural. Las inspecciones del ciclo 2014-2015 se han incluido en el informe de referencia IT-15/004 (ATT-CSN-009979), y las del ciclo 2015-2016 en el informe de referencia 18-FC-2000 (ATT-CSN-010595) de 24.11.2016.

Se dio copia a la Inspección de la ficha de la Inspección de estructuras, Regla de Mantenimiento nº 13.038, inspección de estructuras ZU0, ZU1, casas de bombas de servicios esenciales, inspección realizada el 10.05.2016.

Se dio copia a la Inspección de la ficha de la Inspección de estructuras, Regla de Mantenimiento nº 13.039, inspección de estructuras ZU2, ZU3, piscinas de servicios esenciales, inspección realizada el 06.05.2016.

Se dio copia a la Inspección de la ficha de la Inspección de estructuras, Regla de Mantenimiento nº 13.040, inspección de estructuras ZU4, ZU5, torres de refrigeración de servicios esenciales, inspección realizada el 05.05.2016.

Respecto del **punto 5.5 de la agenda** se dio copia a la Inspección de la ficha del SEA NC-TR-16/5241 “Valor del cloro total en la piscina VE-01 superior al límite”, abierta el 01.06.2016.

También se dio copia de la ficha NC-TR-16/4617 “Alta concentración de NALCO 3DT129 en balsas VE1 y VE2”, abierta el 20.05.2016. En el listado de NC de desviaciones de parámetros químicos de 2015 a 2017 dado a la Inspección se indica que en este caso se corrige la dosificación.

Respecto del **punto 5.6 de la agenda** se dio copia a la Inspección del procedimiento CE-T-QU-6010 “Control químico de circuitos” rev.10 de 18.01.2017.

En la tabla 33 del apartado 5.2.12.2 del procedimiento CE-T-QU-6010 se recogen los requisitos de control químico del circuito abierto de refrigeración VE; y en la tabla 34 los requisitos de control microbiológico. En ambas tablas se indica la frecuencia de medida orientativa para cada parámetro que se controla. En dichas tablas, además, figuran unos valores esperados y unos valores límites.

En la tabla 34 del procedimiento CE-T-QU-6010 se da una frecuencia de medida de cuatro veces por año, en la revisión anterior figuraba una vez al mes. Según informaron los representantes del titular se ha modificado la frecuencia ya que había pocos valores positivos.

Se dio copia en fichero Excel, previa a la Inspección, de los resultados del control químico realizado según el procedimiento CE-T-QU-6010 en los años 2015 y 2016 y de los meses de enero y febrero de 2017 en el sistema VE.

También, el titular envió previamente a la inspección ficheros en formato Excel con los resultados del control microbiológico realizado en 2015, 2016 y enero de 2017, según el procedimiento CE-T-QU-6010 en el sistema VE.

Respecto a las muestras planctónicas de febrero de 2015 que faltan (aparece NA en la tabla enviada). La muestra no pudo tomarse, según el titular, porque se estaban realizando obras en la VE02 y no se pudo acceder para el muestreo.

Según manifestaron los representantes del titular, respecto a los rangos y valores del control microbiológico recogido en la tabla 34 del CE-T-QU-6010 y los recogidos en los Excel enviados antes de la inspección, los rangos que aparecen en las hojas Excel de registro llevadas por NALCO, se trasladaron al procedimiento CE-T-QU-6010 ajustándolos a la metódica de seguimiento de ENT que establece valores esperados y valores límites.

Según manifestaron los representantes del titular se utilizan valores esperados y valores límites porque ello les permite establecer alarmas y seguimientos en la aplicación de registro de datos LIMS que se utiliza.

En la tabla 35 del procedimiento CE-T-QU-6010 se define el acondicionamiento químico aplicable en cada sistema. En el último cuadro de la tabla aparece el sistema VE.

Los representantes del titular indicaron que en la tabla 34 del procedimiento CE-T-QU-6010, en el caso de las pseudomonas en "bulk wáter", hay una errata en el rango de valores esperados, ya que aparece "100-1.000" y debería decir "< 1.000". Aseguraron que la errata se corregirá en futuras revisiones, y que se han emitido las acciones de SEA NC-TR-17/2686 "Errata en valor esperado para pseudomonas en bulk water indicado en tabla 34 del CE-T-QU-6010", y CO-TR-17/342 "Revisión del procedimiento CE-T-QU-6010 para corregir errata en valor esperado para pseudomonas en bulk water indicado en tabla 34 y tabla 32", para corregir la errata en el procedimiento.

Según figura en el procedimiento CE-T-QU-6010, con periodicidad semestral y coincidiendo con la primavera y el otoño se realiza tratamiento de limpieza y desinfección en las torres de tiro inducido, piscina de agua VE y resto de componentes del sistema VE. Para ello se remite al procedimiento CE-T-CE-4609 "Control operacional del sistema VE durante el proceso de dosificación con hipoclorito", rev.0, 16.12.2016, que a su vez indica que el método para la desinfección es el que figura en el procedimiento EHS-P.004-CNT "Desinfección Circuito Refrigeración VE" de la empresa [REDACTED]. En la revisión anterior del procedimiento CE-T-QU-6010 sólo se hacía referencia al procedimiento EHS-P.004.

Se dio copia a la Inspección del procedimiento CE-T-CE-4609.

Según los representantes del titular si hay algún valor fuera de los límites del procedimiento CE-T-QU-6010 se abre una No Conformidad categoría D, se corrige si es necesario y posteriormente se hace un análisis de tendencias.

Se dio copia a la Inspección del informe IA-TR-16/176 "Análisis de tendencias de incidencias en actividades rutinarias de la sección de química año 2015", de noviembre de 2016, fecha 02.12.2016. El objeto de este informe es analizar las tendencias de las No Conformidades categoría D reportadas al SEA, durante el año 2015 por la Sección de Química perteneciente al Departamento de Soporte Técnico de C.N. Trillo, según lo establecido en el procedimiento CE-T-TT-0001 y para dar cumplimiento al Programa Anual de Autoevaluaciones de CN Trillo DS-16/002. Se pretende analizar las incidencias de bajo nivel para identificar posibles tendencias adversas y definir acciones preventivas que prevengan sucesos de mayor categoría. En el apartado E "Circuitos abiertos de refrigeración" se evalúan las desviaciones detectadas en el sistema VE. Se afirma en el informe que no se han detectado parámetros con desviaciones indicativas de tendencias de empeoramiento de los valores normales de operación.

Se dio copia a la Inspección del informe IA-TR-17/039 "Análisis de tendencias de incidencias en actividades rutinarias de la sección de química año 2016", de marzo de 2017, de fecha 04.04.2017. El objeto de este informe es analizar las tendencias de las No Conformidades categoría D reportadas al SEA, durante el año 2016 por la Sección de Química perteneciente al Departamento de Soporte Técnico de C.N. Trillo, según lo establecido en el procedimiento CE-T-TT-0001 y para dar cumplimiento al Programa Anual de Autoevaluaciones de CN Trillo RH-17/001. En el apartado B "Circuitos abiertos de refrigeración" se evalúan las desviaciones detectadas en el sistema VE. Se afirma en el informe que no se observa causa común de fallo ni repetitividad en incidencias que pueda ser indicativa de tendencia adversa y requieran evaluación adicional.

Se dio copia a la Inspección de un listado de No conformidades NC de desviaciones de parámetros químicos del sistema VE del periodo 2015-2017.

Además, se dio copia a la Inspección de un fichero Excel con las NC cargadas en el SIGE en 2015, 2016 y 2017 hasta la fecha, respecto a las desviaciones de parámetros químicos del sistema VE. Los representantes del titular explicaron que en algunos casos la misma NC es válida para varias superaciones si se producen en días consecutivos o se encuentran relacionadas.

Se mostró a la Inspección en un PC del titular la aplicación de la base de datos (LIMS), en la que se ve como se registran las NC de desviaciones de parámetros químicos del sistema VE. Los datos de enero de 2017 no estaban todavía cargados. Se proporcionó a la Inspección una copia de una captura de pantalla de la LIMS de química.

Se dio copia a la Inspección de la ficha de la acción de SEA ES-TR-16/227 "Analizar las posibles mejoras químicas para disminuir la salinidad del agua y así minimizar el problema de la corrosión". La acción se abrió a raíz de la inspección de 2015. La acción está cerrada en fecha 28.09.2016. El titular determina que para disminuir la conductividad y la concentración de cloruros presentes en el sistema y que potencialmente pueden producir un incremento en la corrosión en el sistema, es necesario modificar el tratamiento químico. Actualmente como biocida para el control microbiológico se emplea ClONa que aporta cloruros y conductividad al sistema e incrementa el pH; para reducir el pH se dosifica ácido sulfúrico que aporta sulfatos y

conductividad al sistema. Para reducir la cantidad de cloruros se plantea el uso de dióxido de cloro en vez de ClONa. Esto reduciría la concentración de cloruros aproximadamente a la mitad.

Se dio copia a la Inspección del procedimiento WPS-P.01-CNT "Probetas de corrosión" de 29.03.2017 de la empresa [REDACTED] española.

Se dio copia a la Inspección de la hoja de revisión y aprobación por parte de CN Trillo del procedimiento de [REDACTED] WSP-P.01-CNT rev.1, de fecha 05.04.2017.

El objeto del procedimiento WSP-P.01-CNT es atender las necesidades de probetas de corrosión (instalación, evaluación e interpretación) en el sistema VE01 y VE02, con el objetivo de evaluar la tasa de corrosión en las 2 metalurgias más representativas presentes en cada circuito de refrigeración. En el procedimiento se utiliza como referencia la norma A.S.T.M. D 2688 – 05.

Se dio copia a la Inspección del documento de [REDACTED] Guide 245 "Corrosion Coupon Report Interpretation Guide".

Se dio copia a la Inspección del procedimiento WPS-P.001-CNT "Procedimiento de trabajo: monitoreo micro mic (corrosión inducida microbiológicamente)" de 29.03.2017, de la empresa [REDACTED]

Este procedimiento desarrolla unas actuaciones orientadas a monitorear en los circuitos VE-01, VE-02 y VC una serie de especies microbiológicas, que permiten predecir el riesgo frente al fenómeno conocido como MIC (Corrosión Inducida Microbiológicamente). La frecuencia de toma de muestras es trimestral. Por cada circuito se toman 2 tipos de muestras, muestra planctónica o "bulk" del agua del circuito que sale del rack porta-testigo, y muestra SESIL mediante raspado del testigo de corrosión instalado en el rack porta-testigos de corrosión en el retorno a las piscinas VE-01 y VE-02 y en el testigo instalado en la unidad trasar 3DT del circuito VC. Las muestras tomadas por [REDACTED] son enviadas a un laboratorio externo acreditado por ENAC en Madrid.

Se dio copia a la Inspección de la hoja de aprobación de CN Trillo al procedimiento de [REDACTED] WPS-P.001.CNT rev.1, de fecha 18.04.2017.

Se dio copia a la Inspección de los certificados de los resultados del control microbiológico correspondiente a enero de 2017 realizado por un laboratorio externo.

Respecto al **punto 5.7 de la agenda**, la Inspección revisó los resultados de las ejecuciones realizadas en 2015 y 2016 de los siguientes requisitos de Vigilancia para las cuatro redundancias:

- RV 4.7.2.8 temperatura de salida de agua de torres y piscina del VE y 4.7.2.9 nivel en piscina VE.

Se dio copia a la Inspección de los resultados de los RV 4.7.2.8 y 4.7.2.9, en formato del procedimiento PV-T-OP-9005, para los periodos: 15.02.2016-21.02.2016, 25.07.2016-31.07.2016, 16.01.2017-22.01.2017 y 10.04.2017-16.04.2017.

Se dio copia a la Inspección de una gráfica de temperaturas máximas y mínimas del agua de las piscinas (VE07T001A piscina 1 VE07T002A piscina 2) del periodo 01.04.2015 a 29.03.2017, obtenida del ordenador de procesos.

Asimismo se dio copia a la Inspección de una gráfica con el nivel de las piscinas (VE007T03239 y VE07T3240) apuntados en ronda desde Sala de Control, desde el

06.04.2015 hasta el 06.03.2017; y de otra gráfica de nivel del VE desde 01.04.2017 hasta 30.04.2017. No hay registro del nivel de las piscinas.

Según los representantes del titular se mantiene el nivel de las piscinas en lo establecido en las ETF (CLO 4.7.2.1 f.1, nivel  $\geq 4.5\text{m}$ ) con purgas y aportes a petición de química, a demanda; y no hay un histórico del aporte.

Según correo enviado previamente a la inspección, la temperatura máxima del agua en las piscinas ha sido ligeramente inferior a  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y se obtuvo entre los días 27 y 29.07.16. La temperatura mínima se registró el día 17.02.16 y fue ligeramente superior a  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Los límites de ambas temperaturas son  $28$  y  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  respectivamente según ETF.

Se dio copia a la Inspección del procedimiento PV-T-OP-9005 "Toma de datos de parámetros de requisitos de vigilancia con frecuencia menor o igual a 24 horas, desde sala de control. Operador del reactor", rev.7 de 16.12.2016. En la última revisión no se han producido modificaciones en cuanto a lo relativo al sistema VE.

- RV 4.7.2.13 Comprobación del caudal proporcionado por las bombas del VE a través de los enfriadores del sistema. Procedimiento PV-T-GI-9005, de periodicidad anual. La revisión vigente del PV-T-OP-9005 era la revisión 4, de fecha 13/03/2017, con el objetivo principal de introducir el valor de incertidumbres en las medidas realizadas con instrumentación de planta, según lo indicado en 18-F-I-0132 Rev.2. Se comprobó que en las ejecuciones del año 2015 y 2016 en todas las redundancias los resultados de la prueba fueron aceptables.

En la ejecución para la redundancia 20 del año 2015 se ha cambiado el instrumento para la medida de la presión de descarga. El instrumento indicado por el PV es el VE20P002 y se utiliza el LH71C088. El titular explicó que la medida de la presión a la descarga de la bomba se ejecutó con un instrumento que permitía obtener un valor de referencia pero no influía en el resultado de la prueba. La medida de caudales es local.

En relación con el **punto 5.8 de la agenda** de inspección se dio copia a la Inspección de las siguientes órdenes de trabajo:

- OTG 812542, realizada el 14.03.2016, con la gama I0388 y I0389 en los sensores de nivel de las piscinas.
- OTG 861868, realizada el 14.02.2017, con la gama I0388 y I0389 en los sensores de nivel de las piscinas.
- OTG 859440, realizada el 01.02.2017, con la gama I0022Y en los sensores de temperatura de agua de las piscinas.
- OTG 808932, realizada el 11.03.2016, con la gama I0022Y en los sensores de temperatura de agua de las piscinas.

Respecto del **punto 5.9 de la agenda** se proporcionaron a la Inspección los datos siguientes:

Temperatura seca mínima, promedio 15 minutos, desde abril de 2015 hasta febrero de 2017:

- Año 2015 (abril-diciembre):  $-3.29\text{ }^{\circ}\text{C}$  el 01.12.2015.

- Año 2016: -8.33°C, el 17.02.2016.
- Año 2017: -6.34°C, el 19.01.2017.

Temperatura seca máxima bulbo húmedo:

- Año 2015: 23.5 °C el 03.08.2015.
- Año 2016: 22.4°C el 10.07.2016.
- Serie de cinco días consecutivos con valores máximos: del 3 al 07 de julio 2015.

Precipitación máxima en periodo de cuatro cuartos de hora consecutivos:

- Año 2016: 17.6 mm.
- Año 2015: 10.6 mm.

Precipitación máxima en un día:

- Año 2016: 41.0 l/m<sup>2</sup> el 08.05.2016.
- Año 2015: 25.8 l/m<sup>2</sup> el 23.03.2015.

Se dio copia a la Inspección del documento LA-TR-PSI-2017 "Informe de temperatura de bulbo húmedo 2015-2016 C.N.Trillo", de 28.03.2017, elaborado por la Universidad de [REDACTED]. En él se determina el valor máximo de la temperatura de bulbo húmedo la serie de 5 y la de 30 días consecutivos en que se han alcanzado los valores mayores de temperatura de bulbo húmedo. Se afirma en el informe que en ninguno de los años analizados se han encontrado temperaturas superiores a 26° C, el máximo alcanzado en 2015 fue de 23.5°C, y en 2016 fue de 22.4°C.

En relación con los **puntos 5.10 y 5.13 de la agenda** el titular dio copia a la Inspección del informe de autoevaluación IATR-17/043 "Análisis de tendencias de caudales de los controles de fugas de las piscinas de servicios esenciales drenajes D-3, D-6 y D-7 del periodo marzo de 2015 hasta marzo 2017 en C.N.Trillo", de 04.04.2017. En dicho informe se incluye el análisis de los datos de 2015, 2016 y hasta marzo de 2017. En referencias se cita el documento 18-IC-4303 "Impermeabilización de piscinas de esenciales". En las conclusiones de dicho informe se indica que el caudal de fuga media en la piscina ZU3, descartando los periodos de lluvia, es inferior a 0.10 l/m, el caudal de fuga de la piscina ZU2, descartando los periodos de lluvia, es de 2 l/m; y se asegura que las fugas de las piscinas están estabilizadas, por lo que en opinión del titular no sería necesario ninguna acción preventiva o correctiva.

El procedimiento CE-T-PR-1101 "Analítica y toma de muestras de hidrogeología" está en revisión 5 de septiembre de 2015. El procedimiento CE-T-PR-1100 "Programa de vigilancia hidrogeológica" está en rev.7 de 25.05.2015.

En relación con el **punto 5.11 de la agenda** de inspección la desinfección se realiza dos veces al año, en marzo y octubre con la gama Q0029 "Limpieza microbiológica sistema refrigeración servicios esenciales", rev.1 de 12.02.2015". Se dio copia a la Inspección de la Gama Q0029.

Se dio copia a la Inspección de las siguientes órdenes de trabajo realizadas con la gama Q0029:

- OTG 847628, ejecutada del 23 al 25 de octubre de 2016, en que se realizó un tratamiento según el procedimiento EHS-P.004-CNT "Desinfección del circuito de refrigeración VE", en ZU41 torre refrigeración servicios esenciales redundancia 1.
- OTG 816384, realizada el 14.04.2016, en que se realizó el tratamiento de desinfección semestral, en ZU41.
- OTG 847634, realizada sobre ZU54 torre refrigeración esencial R.4, el 25.10.2016, según el procedimiento EHS-P.004-CNT.

El procedimiento EHS-P.004-CNT está rev.3 de 16.06.2011

En relación con el **punto 5.12 de la agenda** sobre análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionados con el sistema VE, el sumidero final de calor y los cambiadores de calor, el titular entregó el listado de sucesos analizados desde abril de 2015. La Inspección revisó los siguientes:

- **EO-TR-3582** "WANO SOER: Bloqueo de la captación del agua de refrigeración", rev.1, 20/05/2015. El titular considera los sucesos de bloqueo de la captación aplicables a CN Trillo, aunque con un impacto en la seguridad bastante reducido dado que la captación no va directa al sistema VE de esenciales al existir las piscinas. El titular plantea además acciones encaminadas a cubrir aspectos puntuales planteados en el INPO/WANO SOER, tras lo cual emitió un estudio con referencia ES-TR-16/393 para verificar la eficacia de estas acciones en su conjunto.
- **EO-TR-3942** "Beznau 1: Fallo del eje en bombas de agua de servicios esenciales", rev.0, 10/12/2015. Análisis referente al IRS-8422 de la central de Beznau 1, ocurrido en 2012 y 2013, requerido por el CSN en su carta CSN/C/DSN/TRI/15/16. El IRS-8422 indica diferentes modos de fallo de las bombas de esenciales debido cambios en modo de operación, corrosión electroquímica y cambio en los materiales. El titular analizó las bombas de esenciales con la misma configuración y misma función estimando que sí aplica a CN Trillo. Se analizó el cambio de modo de operación del lazo 20, el que tiene menos horas de trabajo, para reducir la corrosión debido al estancamiento de agua. El titular determinó que en base a la experiencia operativa no era conveniente el cambio de modo de operación del lazo. A cambio el titular modificó el programa de inspección para revisión de espesores.
- **EO-EAW-4694** "Corrosión en tubería de acero al carbono sin recubrimiento con resultado de inoperabilidad del sistema de agua de servicios e incumplimiento de especificación técnica", 01/07/2014 sobre el INP IER3-14-53, referente a corrosión por flujo estancado en presencia de cloruros. El titular considera que sí aplica a CN Trillo y que está suficientemente cubierto por la EO-TR-3828, en la que se evalúa un problema similar surgido en CN Trillo en la tubería VE22Z02 del Sistema de Agua de Refrigeración Esencial (VE) reportado como CA-TR-14/005. El titular analizó la detección del problema mediante rondas de inspección con medida de espesores por ultrasonidos, considerando el tema cerrado.
- **EO-EAW-5035** "Inoperabilidad severa de los trenes de seguridad del sistema de agua bruta de refrigeración esencial combinada con inundación de la sala de bombas como consecuencia de múltiples errores humanos", 02/02/2015, referente al IRS-8534. En Döel 1, tras detectar óxido en un tramo de tubería de un tren del sistema de refrigeración de

agua esencial, se procedió a revisar el tren equivocado por un error del auxiliar de operación. Esto provocó una inundación que amenazó con afectar a la cámara de bombas y dejando inoperables dos de los cuatro trenes durante 4,5 horas. El titular considera que no aplica por tener un diseño diferente debido a la separación de redundancias en CN Trillo.

- **EO-EAW-5182** "Actuaciones de sistemas durante una parada manual del reactor en respuesta a un bloqueo por hielo y transferencia residual (Ler 05000333/2016-001)", 23/01/2016, referente al IRS-8568. Suceso iniciado en Fitzpatrick tras el bloqueo por hielo frazil de las rejillas de captación. En la parada manual falló un interruptor de transferencia de cargas produciéndose una transferencia parcial. El titular considera que sí aplica pero no afecta dado que se dispone de las piscinas de esenciales en caso de que se bloquee la captación. El titular también considera esta problemática bien conocida tras haber sido abordada en el SOER 2007-2 (EO-TR-2941 y EO-TR-3582), y con el IRS-7921 (EO-EAW-1834 y EO-EAW-3821).
- **EO-EAW-5257** "Pérdida potencial del sumidero final de calor debido al posible fallo de los sensores de pérdida de carga en caso de frío extremo", 15/12/2016, referente al IRS-8594. En el IRS-8594 se describe un hallazgo relacionado con el diseño y cualificación de instrumentación en el sistema de filtración de la captación de aguas en varias centrales francesas. En el diseño original esta instrumentación no requería cualificación. En 2003 se analiza su diseño básico, incluyendo comportamiento ante muy bajas temperaturas (hasta -15 °C), considerando que al estar instalados en cabinas con calentadoras estaban protegidos. En 2012 se determinó que la potencia de los calentadores no era suficiente (50 W) en caso de muy bajas temperaturas, pudiendo producir en el peor de los casos la pérdida del sumidero final de calor tanto convencional como esencial. El titular considera que el diseño de las piscinas y la instrumentación es diferente al de las centrales francesas, cerrando el tema.

Respecto del **punto 5.14 de la agenda** sobre los datos de asientos de las piscinas, el titular ha elaborado el informe 18-FC-002249, "Seguimiento de los movimientos del terreno y su influencia en las edificaciones, estructuras y obras de tierra. Año 2016" ed.1 de 16.03.2017. Se incluyen, en su apartado 5.5, los datos históricos y el análisis de asientos medidos en 2016 en las piscinas de servicios esenciales. El informe se ha remitido al CSN adjunto a la carta de referencia ATT-CSN-010823 de 21.03.2017.

Las piscinas pertenecen al grupo de mediciones semestrales, y los datos se toman en enero y en julio. Las últimas lecturas han sido realizadas los días 26.01.2016 y 26.07.2016 en la piscina ZU-2, y los días 27.01.2016 y 27.07.2016 en la piscina ZU-3. La lectura inicial se realizó el 16.05.1986.

En este documento se pudo comprobar que en la piscina ZU2 todos los testigos presentan en general un levantamiento desde prácticamente el inicio de las lecturas. Según información del titular ha habido dos periodos que las medidas tenderían a estabilizarse (1998-2001 y de 2010-2016), sin embargo también recoge que durante 2016 la tendencia es a levantarse más, ya que se alcanzan los valores máximos históricos.

En la piscina ZU3, tres de los puntos son los que presentan levantamientos desde el principio, uno de ellos prácticamente está estabilizado desde 1997 y los otros dos presentan asentamientos.

En el análisis de la evolución de los asientos el titular expone que el hecho de que la mayoría de las señales sufran levantamientos seguramente es debido a que la carga del agua de las piscinas es menor que el peso que tenía la tierra que lo rellenaba, antes de la construcción de las piscinas.

El titular justifica que el levantamiento producido en 2002 se debió a que hubo una gran variación de agua en las piscinas y en el periodo de 2009-2010 es cuando se vaciaron de agua las mismas para realizar la limpieza y el mantenimiento de la lámina de impermeabilización. En 2009 se vació la piscina ZU-3 en la recarga R421 y en el 2010 se completó la misma operación en la ZU-2, en la recarga R422. Según la información del titular la duración del vaciado fue de al menos una semana, lo que permitió al suelo a producir una respuesta muy significativa a la variación de carga.

En el informe se incluyen también gráficas de la evolución de los movimientos de cada una de las señales instaladas. El acumulado desde 1986 es de +20mm en algún punto.

Los representantes del titular señalaron que no hay un valor límite para los asientos, y que la tendencia en ellos es a estabilizarse.

Se dio copia a la Inspección de las hojas 5-18 a 5-21, D-8, D-9 y E-1 del informe 18-F-C-02249.

#### **RONDA.**

Durante la inspección se hizo ronda por planta en la zona de piscinas del VE, torres de tiro forzado en zona controlada en los cambiadores de calor TF-VE, sistema de limpieza de cambiadores.

Durante la ronda por la estructura de las torres de tiro forzado la inspección indicó al titular que el canal de distribución de las líneas del VE a las torres era un colector parcialmente cubierto, pidiendo los planos de construcción así como la justificación de que partes del colector estuvieran cubiertas y partes sin cubrir.

El titular entregó a la inspección los planos 18-PM-1321-63C/64C/65C. Los planos 18-PM-1321-64C y 65C corresponden al nivel de distribución U53 y U41 respectivamente.

En el plano PM-1321-65C, nivel de distribución U41, se muestra la parte del canal de distribución a la celda 1 cubierto y la parte del canal de distribución a las celdas 2 y 3 sin cubrir excepto en el punto de descarga de las líneas del VE.

El titular indicó que siguiendo el EFS 4.1.7.3 "se dispone de cuatro unidades de torres de servicios esenciales [...] la última celda de la unidad ZU41 y la tercera celda de ZU53 están equipadas con un canal de entrada de agua cerrado".

La inspección asocia el nivel de distribución U41 del plano PM-1321-65C a los ventiladores VE15D020/D010 y D011. Durante la ronda por planta la inspección observó que el canal de distribución a los tres ventiladores VE15D020/D010 y D011, U41, estaba cubierto completamente (contando con salidas de aire) sin diferenciar entre las celdas primera, segunda y tercera.

Esta discrepancia entre los planos y el EFS con lo observado durante la ronda por planta así como la justificación de tener o no parte del canal cubierto deberá ser aclarada por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

Adicionalmente la inspección observó que en las líneas del VE de la redundancia 10 VE15Z18/19/20 contaban con una línea abierta que descargaba directamente al canal de bypass de las torres. Dicha línea se encontraba cercana al codo de subida de las líneas hacia el canal de distribución. El titular deberá justificar que el caudal por dichas tuberías abiertas descargado al bypass de las torres de enfriamiento no afecta a los cálculos de temperatura de las piscinas del VE en caso de accidente.

La inspección comprobó que dichas líneas no están reflejadas en el PI&D del sistema VE (Figura 4.4.15-1 del EFS).

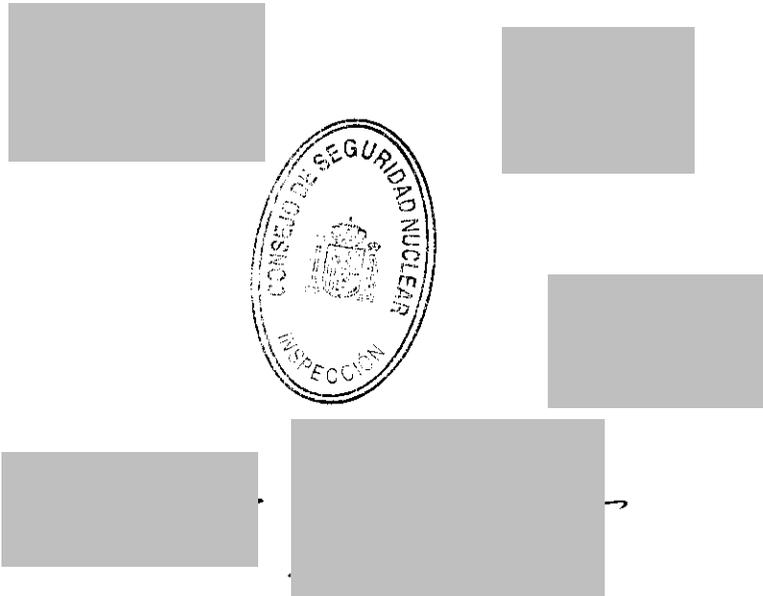
#### Reunión de cierre.

Antes de abandonar las instalaciones, la inspección mantuvo una reunión de cierre con la asistencia, entre otros representantes del titular, de D. [REDACTED] (Licencia), D. [REDACTED] D. [REDACTED] (Ingeniería) y D. [REDACTED] (Operación) en la que se repasaron las observaciones más significativas encontradas durante la inspección:

- En esta reunión de cierre se puso de manifiesto que, aunque no existe ninguna especificación sobre la vida útil de la membrana de las piscinas del VE y por lo tanto el titular no tiene requerimiento para su reparación cada diez años, se debería reconsiderar la inspección de toda la membrana, quitando el posible material acumulado en el fondo y en caso de necesidad se repare la misma, más allá de lo planteado para el año 2018, de un vaciado parcial de una de las piscinas para la valoración y reparación, si procedía, solamente de la parte de la cubierta libre de agua.
- El escaneado de las fotos de inspecciones no tienen la calidad necesaria para poder apreciar detalle alguno y esto son documentos oficiales en la base de datos de planta.
- El uso de hidracina en el VE siguiendo el EFS es considerado por el titular como opcional.
- Retraso en la ejecución del procedimiento CE-T-GI-8600 de eficiencia de cambiadores del UF.
- Ausencia de justificación en el plan de sustitución de los vástagos de las válvulas VE13/23/33/33/43S002.
- Durante la ronda se ha observado que el canal de descarga a las torres del VE está cubierto en el caso de unas redundancias y sin cubrir en otras sin justificación aparente.
- En el PV-T-GI-9105 de medida de eficacia de los cambiadores del TF-VE no aparece en algunos casos la diferencia de cargas térmicas.
- Las incertidumbres no se han implementado en el PV-T-GI-9105 en el cálculo de la eficiencia de los cambiadores.

Por parte de los representantes de C.N. Trillo se dieron las facilidades necesarias para la actuación de la Inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede, y a los efectos que señalan la Ley 15/1980, reformada por la Ley 33/2007, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre la Energía Nuclear, el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes en vigor, así como la/s autorización/es referida/s, se levanta y suscribe la presente acta por duplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a veintiuno de junio de dos mil diecisiete.



---

**TRÁMITE:** En cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 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.

---

CONFORME, con los comentarios que se adjuntan.  
Madrid, 7 de julio de 2017

  
Director de Servicios Técnicos

## AGENDA DE INSPECCIÓN CN TRILLO

**Tema:** Funcionamiento de los Cambiadores de Calor y del Sumidero Final de Calor

**Fecha:** 17, 18, 19 y 20 de abril de 2017

**Participantes:**

[Redacted names]

**Lugar de la Inspección:** C.N. Trillo (Guadalajara)

**Agenda:** Revisión general del funcionamiento, mantenimiento y pruebas de los cambiadores de calor refrigerados por el sistema de agua de refrigeración esencial (VE). Aplicación del procedimiento técnico de Inspección PT.IV.206 rev. 0.

**INTRODUCCIÓN:** Revisión de la agenda y planificación de la inspección incluyendo los recorridos de campo necesarios.

**REVISIÓN DE PENDIENTES** de la inspección de abril 2015 (CSN/AIN/TRI/15/870):

- 2.1. Estado del seguimiento del recubrimiento de las balsas del VE realizada desde la última inspección (monitorización en el ciclo 28).
- 2.2. Estado de la acción SEA PM-TR-15/135 para revisar el procedimiento CE-T-GI-8139 con el fin de indicar la frecuencia de prueba e incluir un apartado en el protocolo de la prueba en donde se indique el resultado de la misma.
- 2.3. Estado de la acción ES-TR-14/167 para el seguimiento de la efectividad de las medidas implantadas a raíz del suceso EO-TR-3510.
- 2.4. Estado de la entrada SEA PM-TR-15/136 para revisar el procedimiento CE-T-GI-8118 con el fin de especificar con más detalle y claridad las acciones a realizar en caso de superación de los criterios para el seguimiento del FEE.
- 2.5. Estado de la no conformidad NC-TR-15/3115, de la acción ES-TR-15/214 y de la acción AC-TR-15/340 (24-04-2015) consecuencia del hallazgo de inspección "Prueba de grado de ensuciamiento del cambiador UF41B002 no cumple los criterios de aceptación del procedimiento de prueba CE-T-GI-8600 y se marca como "favorable" sin dejar constancia de la justificación".
- 2.6. Idoneidad de la frecuencia de las gamas Q0027 y Q0060.

- 2.7. Estado de la acción AM-TR-14/580 para determinar si las inspecciones llevadas a cabo de los componentes de PCI constituyen una muestra representativa del estado de corrosión del UJ o si, por el contrario, es necesario realizar más inspecciones.
- 2.8. Acciones emprendidas como consecuencia de las notas CI-IN-003996, CI-IN-006624, CI-IN-006641 y CI-IN-006642 en las que se recomienda la sustitución preventiva de determinados tramos de tubería del VE en la R427.
- 2.9. Estado de la acción ES-TR-15/363 para la realización de estudios para la valoración de cambios operativos con el fin de contribuir a una mejora en el comportamiento de los materiales frente a la corrosión.
- 2.10. Estado de la no conformidad NC-TR-15/3113 (24/04/2015), que recoge el incumplimiento del procedimiento CE-T-QU-6010, en cuanto a no realizar el seguimiento del control de bacterias en superficie de los testigos de corrosión.
- 2.11. Justificación de la máxima fuga permitida en las piscinas ZU2 y ZU3. Estado acción SEA ES-TR-11/886.

### 3. CAMBIADORES DE CALOR SELECCIONADOS:

- TF10/20/30 B001
- UF11/21/31/41 B202
- GY11/21/31741 B221/B220
- GY12/22/32/42 B221/B220

#### ALCANCE DE LA INSPECCIÓN (para los cambiadores seleccionados):

- 4.1. Métodos y resultados de las pruebas de rendimiento. Análisis de tendencias.
- 4.2. Programa de mantenimiento preventivo (inspección y limpieza). Métodos y resultados de las inspecciones y mantenimientos (2 últimos ciclos). Análisis de tendencias. Corrientes inducidas. Listado de gamas aplicadas. Órdenes de trabajo generadas.
- 4.3. Listado de mantenimiento correctivo. Órdenes de trabajo generadas en los cambiadores seleccionados. (2 últimos ciclos).
- 4.4. Entradas SEA asociadas a estos cambiadores desde de los últimos 5 años.
- 4.5. Análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionada con los cambiadores de calor. Incidencias ocurridas.
- 4.6. Inoperabilidades asociadas a los cambiadores.
- 4.7. Programa de tratamiento químico en los cambiadores seleccionados. Control de fugas.
- 4.8. 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.

## **5. SUMIDERO FINAL DE CALOR Y SISTEMA DE AGUA DE REFRIGERACIÓN ESENCIAL (VE)**

- 5.1.** Órdenes de trabajo relacionadas con el mantenimiento correctivo, preventivo y limpieza de las piscinas del VE y de las torres del sistema.
- 5.2.** Mantenimiento y limpieza de las rejillas fijas de la toma de VE. Listado histórico de las OT desde 2015.
- 5.3.** Plan de acción de mitigación de la corrosión en las tuberías del sistema VE.
- 5.4.** Resultados de la inspección del año 2015-2016 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.
- 5.5.** Entradas SEA e inoperabilidades asociadas al sistema VE desde la anterior inspección.
- 5.6.** Parámetros químicos que se controlan y métodos analíticos (Procedimiento CE-T-QU-6010 "Control Químico de Circuitos") Resultados de la aplicación del procedimiento. Revisión actual.
- 5.7.** Resultados de la ejecución de los Requisitos de vigilancia asociados a los parámetros de temperatura del agua, nivel de las piscinas y caudal. (RV 4.7.2.8, 4.7.2.9, 4.7.2.13). Temperaturas máximas y mínimas del agua en las piscinas, así como los valores mínimos de nivel medidos en las mismas.
- 5.8.** Resultados de la calibración de la instrumentación de nivel y temperatura del agua de las piscinas del sistema VE.
- 5.9.** Registros históricos de condiciones meteorológicas extremas en el emplazamiento: temperatura ambiente (máxima y mínima), temperatura del agua en el sumidero final, precipitaciones y otros meteoros con riesgos asociados. Histórico mensual de las máximas temperaturas. Histórico mensual de los aportes de agua al sistema.
- 5.10.** Resultados de la vigilancia de caudales obtenidos por la red de recogida de drenajes de las dos piscinas de servicios esenciales, ZU 2 y ZU 3. Análisis de tendencias.
- 5.11.** Resultados de los análisis de bacterias patógenas en torres. Gamas, procedimientos aplicados.
- 5.12.** Análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionados con el sistema VE, el sumidero final de calor y los cambiadores de calor.
- 5.13.** Control hidrológico de drenajes (D3, D6 y D7) desde abril de 2015 hasta la actualidad.
- 5.14.** Datos de asientos en las piscinas desde abril de 2015 hasta la actualidad.
- 5.15.** Otros puntos que puedan surgir durante la inspección.

### **INSPECCIÓN VISUAL**

- ◆ Casa de bombas VE y estructura de toma.
- ◆ Galerías y torres de esenciales.
- ◆ Parte accesible de las piscinas.
- ◆ Cambiadores seleccionados
- ◆ Sala de Control

### **DOCUMENTACIÓN A SOLICITAR AL TITULAR PREVIA A LA INSPECCIÓN**

- ◆ Entradas y acciones SEA asociadas a los hallazgos y desviaciones del acta anterior. Documentación asociada al punto 2.
- ◆ Procedimientos de prueba de los cambiadores seleccionados y resultados de las dos últimas pruebas realizadas.
- ◆ Procedimientos de inspección y mantenimiento/limpieza de los cambiadores seleccionados. Informes y resultados de las dos últimas intervenciones realizadas.
- ◆ Hojas de datos de los cambiadores seleccionados. Manuales/recomendaciones del fabricante.
- ◆ Listado de mantenimiento correctivo y preventivo de:
  - a) los cambiadores seleccionados en los dos últimos ciclos;
  - b) componentes del sistema VE.
- ◆ Listado de inoperabilidades de: a) los cambiadores seleccionados en los dos últimos ciclos; b) componentes del sistema VE; c) componentes del sistema TF.
- ◆ Modificaciones de diseño cambiadores seleccionados en los últimos 10 años.
- ◆ RV aplicables a los cambiadores y PV para cada uno de ellos.
- ◆ Listado de gamas/tareas/procedimientos aplicables a los cambiadores.
- ◆ Entradas SEA asociadas a: a) estos cambiadores en los dos últimos ciclos; b) al sistema TF (bombas y válvulas) en los dos últimos ciclos; c) al sistema VE (bombas, cambiadores y válvulas) en los dos últimos ciclos.
- ◆ Listado de los análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionada con el sistema de agua de servicios esenciales, sumidero final de calor y cambiadores de calor.
- ◆ Condiciones anómalas y alteraciones de planta de los cambiadores seleccionados en los dos últimos ciclos.
- ◆ Temperatura máxima y mínima del agua de las piscinas del VE desde abril de 2015, valor y duración o persistencia en horas.
- ◆ Procedimiento CE-T-GI-8139 y gama correspondiente, CE-T-GI-0137, CE-T-GI-8118, CE-T-CE-4606.
- ◆ Estado de la NC-TR-15/2714 y de la modificación de diseño para sustituir el vástago de las válvulas VE13/23/33/43 S002.



**COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCIÓN**

**DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR**

**CSN/AIN/TRI/17/916**



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916**  
*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 INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 2 de 38, segundo párrafo**

Dice el Acta:

- “ *Se informó que la inspección visual de las piscinas se lleva conjuntamente con el control de los drenajes D3 (drenaje piscina ZU3), D6 (drenaje piscina ZU2) y D7 que recoge agua drenada desde el dique de contención de la ZU3. También se realiza un informe tipográfico mensual que se envía a medio Ambiente (MD) para que se incluya en el Informe Mensual.*”

Comentario:

Donde se indica informe tipográfico, debe decir informe topográfico. En el caso de las piscinas ZU-2 y ZU-3 se realizan medidas topográficas con frecuencia semestral, enviándose a la sección de Medio Ambiente el resultado de su evaluación para su incorporación en el informe mensual correspondiente (IMEX). Adicionalmente, con carácter anual, se emite informe de seguimiento de los movimientos de estructuras de la CN Trillo, que se envía al CSN en el primer trimestre del año posterior al año analizado.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 2 de 38, último párrafo**

Dice el Acta:

“ *Por parte de la inspección se preguntó si hacían algún tipo de valoración del estado de la membrana en el fondo del vaso o algún tipo de limpieza, respondiendo que no se hace ninguna y que en el año 2018 tenían planteado un vaciado parcial de una de las piscinas, para la valoración y reparación, si procedía, de la parte de la cubierta libre de agua. Se comentó por parte de Inspección la posibilidad de que se pudiera inspeccionar toda la membrana, quitando el posible material acumulado en el fondo y en caso de necesidad reparar la misma.*”

Comentario:

El control y valoración del estado de la lámina y cumplimiento de su función de impermeabilidad se realiza mediante la evaluación conjunta de la información recabada a través de las inspecciones visuales anuales de las partes accesibles, realizadas por el equipo de inspección de estructuras, junto con el control y evaluación de los drenajes de las balsas y del seguimiento topográfico. La necesidad de una inspección de mayor alcance de la lámina se determina en base al análisis integrado de la información anterior y al criterio del inspector, en caso de detectar indicios o tendencias que puedan apuntar a un deterioro en las partes no accesibles. Se ha emitido no obstante la acción SEA ES-TR-17/267 en la que se requiere establecer la propuesta de un plan de inspecciones de la lámina, donde se analizará la petición del CSN. Adicionalmente, la fecha para la posible realización del vaciado parcial de las piscinas está en fase de análisis y no se encuentra establecida aún.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 4 de 38, último punto**

Dice el Acta:

“ *ES-TR-15/214 Analizar los resultados de las pruebas de los 5 años anteriores de todas las redundancias correspondientes al procedimiento CE-T-GI-8600 y realizar un muestreo de resultados de pruebas de otros intercambiadores para identificar si existen casos similares. Abierta el 24/04/15 y cerrada el 30/07/15. La resolución indica que se han analizado los resultados de las pruebas de los 5 años anteriores de todas las redundancias correspondientes al procedimiento CE-T-GI-8600 no encontrándose ningún caso similar.*

*La inspección comprobó que dicho cierre no indica que se haya realizado un muestreo de resultados de pruebas de otros intercambiadores, aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.”*

Comentario:

Se han analizado los resultados de las pruebas de los 5 años anteriores de todas las redundancias correspondientes al procedimiento CE-T-GI-8600 no encontrándose ningún caso similar al que ocurrió en el 2012 en la redundancia 4 en el que se tomó la acción de esperar a ver el resultado de la próxima prueba.

No obstante, en la acción que ya está cerrada AC-TR-15/340 “Valorar la implementación de una sistemática como barrera para evitar la repetición de esta situación, teniendo en cuenta los resultados del ES-TR-15/214”, se indica que una vez analizados los resultados de la acción ES-TR-15/214, se considera adecuado para evitar la repetición de esta incidencia, la revisión del procedimiento para añadir que en el caso de que el resultado no cumpla con el criterio de aceptación, será en todos los casos necesario realizar una valoración por el técnico responsable, y se incluirá una nota explicativa en la hoja de evaluación del procedimiento que será supervisada por el Jefe de Sección. Mediante la acción CO-TR-15/853, ya cerrada, se revisó el procedimiento CE-T-GI-8600.

Adicionalmente se generó la acción CO-TR-16/1196, para ampliar por extensión de causa, la misma propuesta de revisión a los siguientes procedimientos: CE-T-GI-8118, CE-T-GI-8121, CE-T-GI-8138.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 6 de 38, primer punto**

Dice el Acta:

- “ *Se procederá a la anulación de la gama de limpieza Q0060 (de frecuencia 8 años) incluyéndose la limpieza por el lado GY en la gama Q0027 de frecuencia 4 años, indicando que la limpieza por el lado GY se realizará en aquellos casos en los que los resultados de las pruebas realizadas por IE así lo requieran. El titular indicó que "limpieza por el lado GY" significa limpieza por tubos, VE.* ”

Comentario:

La “limpieza por el lado GY” significa limpieza exterior de los tubos por los que circula el sistema VE.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 6 de 38, quinto párrafo**

Dice el Acta:

“ *El titular entregó copia de la propuesta de mejora PM-TR-17/238 Mejoras en el proceso de seguimiento del funcionamiento de los cambiadores del sistema UF y GY, abierta el 22/03/2017. Según indica la misma, dicha propuesta de mejora se emite para realizar un adecuado seguimiento de los compromisos adoptados en el cierre de la acción ES-TR-15/738. Las acciones generadas en la PM-TR-17/238 son:*”

Comentario:

Dentro de las acciones derivadas de la entrada PM-TR-17/238, se debería reflejar AM-TR-17/452 “Establecimiento de una gama para realización de medidas de presión diferencial antes y después de la realización de la gama de limpieza preventiva o correctiva de los cambiadores del UF y determinar el efecto de la limpieza sobre los resultados de sus medidas”.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 10 de 38, segundo punto**

Dice el Acta:

- “ *La inspección comprobó que en las hojas de resultados no queda registro de comparación de las potencias térmicas, de manera que se tenga en consideración la precaución contenida en el apartado 6.3 de evaluación de resultados del procedimiento, para asegurar que la desviación de la potencia térmica calculada por ambos lados de los enfriadores debe ser menor  $\leq 10\%$ . La inspección constató que en las hojas de resultados del año 2014 sí se había indicado en el apartado de observaciones de la hoja de evaluación y resultados el valor de la diferencia de potencias térmicas. El titular manifestó que aunque se tiene la práctica de realizar dicha comparación, no se tiene procedimentado en el PV-T-GI-9105 el registro de la misma. Se mostraron registros de la desviación de potencias térmicas lado VE y lado TF sobre el lazo 30 del año 2015, siendo de 6,9%, y sobre el lazo 10 correspondiente al año 2016, con un valor de 0,5%.”*

Comentario:

Se ha generado en SEA la entrada PM-TR-17/249 para mejorar el procedimiento PV-T-GI-9105. Se tendrá en cuenta lo indicado por el CSN en el anterior párrafo del Acta de Inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 10 de 38, último punto y su continuación en la siguiente página**

Dice el Acta:

“ *Para el cálculo del caudal del TF lado carcasa, el PV-T-GI-9105 da tres opciones: como suma de los caudalímetros de proceso correspondientes al lazo del TF en pruebas (anexo h), con la curva de funcionamiento de la bomba o con equipo portátil de medida de caudal por ultrasonidos situado en la tubería de aspiración de la bomba, indicando que es recomendable, siempre que sea posible, para contrastar la medida de caudal, el comparar dos de las posibles opciones de medida. El titular manifestó que para la ejecución del PV, el método empleado es la primera opción, y que este valor se compara en otras pruebas con el caudal según la curva de la bomba. La inspección comprobó que estas curvas no se encuentran contenidas en el propio PV-T-GI-9105.*”

Comentario:

Se ha generado en SEA la entrada PM-TR-17/249 para mejorar el procedimiento PV-T-GI-9105. Se tendrá en cuenta lo indicado por el CSN en el anterior párrafo del Acta de Inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 11 de 38, primer punto**

Dice el Acta:

“ *La inspección comprobó que en el apartado de observaciones de las hojas de datos de los años 2015 y 2016 se indicaba que el caudal del TF por el cambiador es la suma de los caudales medidos en los caudalímetros de planta menos el de aire motor de la bomba del lazo. El titular manifestó que ello es debido a que es un caudal que no se debe considerar para el cálculo del caudal total del TF porque es un circuito "cerrado". Este aspecto sin embargo no se encontraba indicado en el PV-T-GI-9105.*”

Comentario:

Se ha generado en SEA la entrada PM-TR-17/249 para mejorar el procedimiento PV-T-GI-9105. Se tendrá en cuenta lo indicado por el CSN en el anterior párrafo del Acta de Inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 11 de 38, último punto y su continuación en la siguiente página**

Dice el Acta:

“ *La inspección pidió al titular la base del cálculo de la eficiencia del PV-T-GI-9105. El titular mostró a la inspección el documento KWU NDS8/99/E0071A "Test to verify thermal capacity of TF10/20/30B001 & TH10/20/30B003" en el que se indica:*

- a) *Recomienda que los sensores de temperatura sean de alta precisión y deberán estar calibrados juntos en un baño termostático antes de cada prueba; las desviaciones obtenidas en la calibración se utilizarán para corregir los valores obtenidos de NTU.*

*El titular indicó que había abierto la acción CO-TR-17/343.*

*El titular deberá confirmar al CSN que la calibración de los sensores se realiza de forma conjunta tal y como indica el documento KWU NDS8/99/E0071A para lo que se considera adecuado el trámite del acta.*

- b) *La prueba se ejecutará en parada aproximadamente 10h-15h tras el disparo del reactor con una temperatura media del primario de aproximadamente 90°C y no inferior a 85°C. Todas las bombas del primario deberán estar arrancadas.*

*La inspección comprobó que el procedimiento PV-T-GI-9105 indica respecto a las condiciones en las que se ejecutará la prueba que se hará en estado de operación 3 con temperatura del primario < 100°C.*

*Las condiciones indicadas en KWU NDS8/99/E0071A no se encuentran recogidas explícitamente en el PV-T-GI-9105.”*

Comentario:

Se confirma que la calibración de los sensores se realiza de forma conjunta, tal y como indica el documento KWU NDS8/99/E0071A.

Se ha generado en SEA la entrada PM-TR-17/249 para mejorar el procedimiento PV-T-GI-9105. Se tendrá en cuenta lo indicado por el CSN en el anterior párrafo del Acta de Inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 12 de 38, segundo punto**

Dice el Acta:

- “ *El titular mostró comunicación interna CI-TR-002555, de 24/03/2008, derivada de un análisis del impacto del aumento de temperaturas en el circuito de refrigeración de los motores diésel respecto de los valores utilizados en los cálculos sobre el factor de ensuciamiento equivalente, FEE, definido en el documento 18FM2011/5. Según dicha comunicación, los valores límite de FEE de  $7 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$  para 8220 y de  $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$  para B221 indicados en el documento 18FM2011/5 se fijaron para asegurar un margen sobre el FEE de diseño de  $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$  y poder prevenir un ensuciamiento excesivo de los cambiadores. Este margen se toma dada la mayor incertidumbre que presenta el método simplificado de evaluación mediante ábacos. Para valores de FEE superiores a los límites indicados, se recomienda un análisis detallado de la prueba. La inspección comprobó que este valor límite de diseño de  $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/w}$  sigue sin estar incluido en la revisión 4 del procedimiento CE-T-GI-8118.*”

Comentario:

Se ha generado en SEA la acción AM-TR-17/752 para revisar el procedimiento según lo indicado en el Acta de Inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 13 de 38, párrafo séptimo**

Dice el Acta:

“ *La inspección no encontró justificación de la limpieza del cambiador ejecutada previa a la OTG 859072, y justificación de la tendencia del cambiador entre el 10/02/2016 y el 27/01/2017 con un FEE creciente de  $5,3 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$  a  $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{w}$ .*”

Comentario:

Sobre la limpieza previa a la OTG 859072, se indica que los cuatro enfriadores habían sido limpiados (lado tubo y lado carcasa) en junio del 2014. La limpieza fue solicitada después de los resultados de la prueba realizada el día 11/02/2015 en los que el FEE del GY42B201 dio  $6.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{W}$  que superaban los  $6.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{W}$  establecidos como valor de referencia. También se apreció un aumento en la presión diferencial conjunta de los enfriadores. La limpieza se realizó en los cuatro enfriadores lado VE y en el GY42B221 lado carcasa. En la prueba siguiente a la del 2015, y en vista de los resultados de la prueba del 2015 se inspeccionó la entrada del VE al cambiador GY42B221 para comprobar si hubiese alguna obstrucción, retirándose alguna obstrucción parcial en tubos. Se realizó el 10/02/2016 una nueva prueba con todos los resultados aceptables, pero en la que no se pudo medir la presión diferencial global por estar obstruidas las líneas del punto de medida VE44P601, (se emitió P.T. 925156 para desobstruir).

Sobre la tendencia creciente del FEE del cambiador, se indica que el 27/01/2017 con anterioridad a la realización de la limpieza ya solicitada en el 2015 y con el fin de comprobar su estado antes de proceder a limpiar, se realizó nuevamente la prueba en estos enfriadores (OTG 858286). El resultado del FEE en GY42B221 fue  $6.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{W}$  ( $5.96 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{W}$ ) observándose un ligero aumento en el FEE del GY42B221 respecto a la prueba del 10/02/2016 ( $5.3 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{W}$ ), y la medida de la presión diferencial estaba correcta coincidiendo con el valor correspondiente de la curva de pérdida de carga. El valor algo superior al obtenido en la prueba del 10/02/2016 se puede considerar dentro de las variaciones resultantes en distintas pruebas sin que hubiese intervenciones en los enfriadores. El 14/02/2017 después de la limpieza de los cuatro enfriadores lado VE y en el GY42B221 también se realizó limpieza lado carcasa (lado GY) se repitió la prueba con resultados todos aceptables, pero sin un descenso en el valor del FEE del GY42B221 como podría esperarse tras la limpieza por ambos lados, el valor de su FEE resultó  $5.38 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C}/\text{W}$ .



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 13 de 38, párrafos octavo y noveno**

Dice el Acta:

“ *Por otro lado, la inspección preguntó por las notas incluidas en el protocolo de medidas del 10/02/2016 que indicaban que la temperatura de salida del VE TFS121/221 no se correspondía con la esperada y en lugar de tomar valores en campo se hizo un cálculo. El titular indicó que el cálculo se hacía igualando las cargas térmicas de foco frío y caliente. Este cálculo alternativo no está reflejado en el procedimiento.*

*El titular indicó que la temperatura no entra en el cálculo del FEE. Este aspecto deberá ser aclarado por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.”*

Comentario:

Se ha generado en SEA la acción AM-TR-17/752 para modificar el procedimiento contemplando la práctica recogida en el Acta de Inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 13 de 38, penúltimo punto**

Dice el Acta:

“ *La inspección indicó que en el procedimiento CE-T-GI-8600, hoja 16/17 aparece un criterio de +/- 25% de la curva de pérdida de carga en el evaporador, y preguntó cuál era la base de dicho criterio. El titular indicó que se había elegido un +/-25% por consideración ingenieril.* ”

Comentario:

El criterio indicado de  $\pm 25\%$ , realmente es de  $+25\%$ .



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 14 de 38, segundo guión**

Dice el Acta:

“ *PT 950464 / OT 853520 para realizar medida de presión diferencial en el condensador UF43B202 en VE43P601 una vez revisada la válvula VE43S003, realizada el 7/12/2016. Según dicha OT, antes del trabajo la línea VE43Z04 se encontró obstruida. La inspección comprobó que dicha línea es la línea donde se encuentra la válvula VE43S003. I&C desobstruyó la línea con bombín, y se procedió a la toma de medida de presión diferencial en la línea y el caudal de VE en el condensador. El resultado de la medida fue un resultado aceptable respecto a la curva de referencia del condensador. La OT no aporta información alguna acerca de la causa de obstrucción de la línea VE43Z04 aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.*”

Comentario:

Se considera la causa más probable de la obstrucción, la suciedad acumulada en tuberías de pequeño diámetro.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 16 de 38, cuarto párrafo**

Dice el Acta:

*“ La inspección observó que en las hojas de datos de los cambiadores del GY se indica "corrosión" de 2 mm lado envolvente y lado tubos. Preguntado el titular al respecto quedó pendiente de aclarar el significado de este valor de corrosión. ”*

Comentario:

El valor de corrosión de 2 mm que figura en los planos de Fabricante 18-PM1700-109E (cambiador GYxx-B220) y 19-PM-1700-110E (cambiador GYxx-B221) se corresponde con el sobre-espesor de corrosión considerado en el diseño para la carcasa, placa de tubos, cajas de agua de los cambiadores, etc. Sin embargo, no aplica a los tubos de D.Ext. 19 mm, Schedule 22 BWG, (que de acuerdo con la Norma TEMA el espesor del tubo es de 0.028 in, (0.711 mm) y el material es CuNi10Fe según se indica en la Hoja de Datos de los grupos Diesel de Salvaguardia 18-PM1700-947A.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 19 de 38, primer y segundo párrafos**

Dice el Acta:

“ *La inspección preguntó al titular por qué se había tomado la decisión de ejecutar mantenimiento sobre un cambiador y no sobre los otros. El titular explicó que se hizo mantenimiento sólo en el cambiador GY42B221 por los resultados de eficiencia obtenidos por ingeniería con el CE-T-GI-8118 el 27/01/2017 (véase apartado 5.1 de esta misma acta).*

*De lo anterior se tiene: el mantenimiento sobre el cambiador GY42B221 se ejecuta por los valores obtenidos por ingeniería. Este mantenimiento es considerado como preventivo por el titular, aspecto a aclarar durante el trámite del acta.”*

Comentario:

Se ha abierto la acción de mejora AM-TR-17/451 “Anulación de la gama Q0060 (8 años) e inclusión de la posible limpieza por el lado GY en la gama Q0027 (4 años), indicando que la limpieza por el lado GY se realizará en aquellos casos en los que los resultados de las pruebas realizadas por IE así lo requieran”, para aclarar este asunto.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 20 de 38, tercer párrafo**

Dice el Acta:

“ *La inspección indicó que en el EFS, apartado 4.4.14.2.3.2 se lee "mediciones diferenciales periódicas de hidracina en el agua de refrigeración esencial [...], se vigila el enfriador de componentes nucleares por si eventualmente surgiesen fugas". Sin embargo en el procedimiento CE-T-QU-6010 de "Control químico de circuitos", apartados 5.2.12 y 5.2.12.2 la inspección no encontró nada referido a la medida de hidracina en el VE."*

Comentario:

Se han generado en SEA las acciones AM-TR-17/515 y ES-TR-17/264 para actualizar la descripción del sistema en relación con la medida de hidracina y posteriormente realizar el cambio en el EFS.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916**  
**Comentarios**

**Página 23 de 38, primer párrafo**

Dice el Acta:

“ OTG 787292 del 24/02/16 sobre VE30D001, de colocación de las ataguías para revisión de la bomba y limpieza de cántara. El trabajo se ejecutó como mantenimiento on-line del 24/02 al 08/03 sobre los interruptores de las bombas de VE y PCI mediante descargo 4-PR0-197-2016. Se pidió al titular la inoperabilidad asociada quedando este aspecto pendiente.”

Comentario:

El día 06.07.17 se envía por correo electrónico al personal del CSN que realizó la inspección, la orden de ejecución de acciones requeridas por las ETF's, en la que se justifica la realización del alineamiento en exclusiva de la bomba VE40 al tren VE30, momento en que el tren recupera su operabilidad, siendo la misma de 3 horas de duración.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 23 de 38, párrafos quinto al octavo**

Dice el Acta:

“ *Por otro lado se preguntó al titular por el estado de la NC-TR-15/2714 y de la modificación de diseño para sustituir el vástago de las válvulas VE13/23/33/43 S002:*

*El titular indicó que la entrada del SEA NC-TR-15/2714 señalada en la agenda no correspondía las válvulas señaladas. Para dichas válvulas se había generado la entrada NC-TR-14/1855 de categoría B con acción AC-TR-16/024 asociada de prioridad 3 dada de alta el 28/01/16 y cerrada en el momento de la inspección al emitir la SER (solicitud de evaluación de repuesto alternativo) SER-T-M-16/241 para sustitución del actual vástago (acero inoxidable austenítico/martensítico) por uno cromado y emitida nota de encargo NE 543895.*

*El titular indicó que la fecha prevista de entrega de los vástagos sería a partir de junio 2017 (no se recibirían los cuatro vástagos necesarios en dicha fecha) siendo la previsión cambiar un vástago por año empezando con la válvula VE13S002 en el año 2018, la VE23S002 en el 2019, la VE33S002 en el 2020 y finalizando con la VE43S002 en 2021.*

*La inspección preguntó por la justificación del plan de sustitución. El titular explicó que sólo se sustituirán los vástagos coincidiendo con la revisión de cada válvula asociada a mantenimiento preventivo.”*

Comentario:

Se ha generado en SEA la acción ES-TR-17/266 para realizar la evaluación que justifique el plan previsto.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 23 de 38, último párrafo y su continuación en la siguiente página**

Dice el Acta:

“ *Al respecto se tiene: la OTG 805912 indica "vástago con cromado en mal estado". El vástago original de estas válvulas siguiendo la SER-T-M-16/241 tal y como se indicó anteriormente se ha definido porque "SE REQUIERE UN TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE CROMADO SOBRE EL VASTAGO" El modelo de vástago original tiene como materiales "ASTM A276 TP316 COND. B ó ASTM A564 GR. 630 H1100" y no tiene cromado. El titular deberá explicar que el vástago retirado de la válvula VE33S002 con OTG 805912 tuviera un cromado en mal estado."*

Comentario:

El haber indicado en la OTG 805912 una referencia al cromado es un error, ya que, en la fecha de ejecución de la OTG, la SER no estaba implantada, y la válvula no tenía su vástago cromado.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 24 de 38, primer punto**

Dice el Acta:

*“ OTG 800324 del 26/02/2016 preventivo de inspección en los carretes de descarga de las bombas VE10-70 D001. La inspección indicó al titular que las fotos adjuntas a la OT correspondientes a la inspección no tenían calidad alguna para el objetivo buscado.”*

Comentario:

Se ha generado en SEA la acción AM-TR-17/479 para evitar la reducción de calidad en las fotografías adjuntas a OTs.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 28 de 38, último párrafo y su continuación en la página siguiente**

Dice el Acta:

- “ *Respecto del punto 5.9 de la agenda se proporcionaron a la Inspección los datos siguientes:*
- Temperatura seca mínima, promedio 15 minutos, desde abril de 2015 hasta febrero de 2017:*
- *Año 2015 (abril-diciembre): -3.29°C el 01.12.2015.*
  - *Año 2016: -8.33°C, el 17.02.2016.*
  - *Año 2017: -6.34°C, el 19.01.2017.*
- Temperatura seca máxima bulbo húmedo:*
- *Año 2015: 23.5°C el 03.08.2015.*
  - *Año 2016: 22.4°C el 10.07.2016.*
  - *Serie de cinco días consecutivos con valores máximos: del 3 al 07 de julio 2015.*
- Precipitación máxima en periodo de cuatro cuartos de hora consecutivos:*
- *Año 2016: 17.6 mm.*
  - *Año 2015: 10.6 mm.”*

Comentario:

El dato de temperatura mínima de -6,34 °C, corresponde al período enero-febrero de 2017.

Cuando se indica “Temperatura seca máxima bulbo húmedo”, hay una errata mecanográfica, ya que sobra la palabra “seca”.

Los datos de precipitación máxima corresponden a un período de una hora, en vez de a cuatro cuartos de hora consecutivos. Los valores correspondientes a 4 cuartos de hora consecutivos son: 20,4 mm (2016) y 10,6 mm (2015, que coincide con el valor horario).



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916**  
**Comentarios**

**Página 32 de 38, párrafos sexto al último**

Dice el Acta:

“ Durante la inspección se hizo ronda por planta en la zona de piscinas del VE, torres de tiro forzado en zona controlada en los cambiadores de calor TF-VE, sistema de limpieza de cambiadores.

*Durante la ronda por la estructura de las torres de tiro forzado la inspección indicó al titular que el canal de distribución de las líneas del VE a las torres era un colector parcialmente cubierto, pidiendo los planos de construcción así como la justificación de que partes del colector estuvieran cubiertas y partes sin cubrir.*

*El titular entregó a la inspección los planos 18-PM-1321-63C/64C/65C. Los planos 18-PM-1321-64(y 65C corresponden al nivel de distribución U53 y U41 respectivamente.*

*En el plano PM-1321-65C, nivel de distribución U41, se muestra la parte del canal de distribución a la celda 1 cubierto y la parte del canal de distribución a las celdas 2 y 3 sin cubrir excepto en el punto de descarga de las líneas del VE.*

*El titular indicó que siguiendo el EFS 4.1.7.3 "se dispone de cuatro unidades de torres de servicios esenciales [...] la última celda de la unidad ZU41 y la tercera celda de ZU53 están equipadas con un canal de entrada de agua cerrado".*

*La inspección asocia el nivel de distribución U41 del plano PM-1321-65C a los ventiladores VE15D020/D010 y D011. Durante la ronda por planta la inspección observó que el canal de distribución a los tres ventiladores VE15D020/D010 y D011, U41, estaba cubierto completamente (contando con salidas de aire) sin diferenciar entre las celdas primera, segunda y tercera.*

*Esta discrepancia entre los planos y el EFS con lo observado durante la ronda por planta así como la justificación de tener o no parte del canal cubierto deberá ser aclarada por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.”*

Comentario:

Con la ejecución en el año 1995 (previo al Rediseño del sistema VE) de la MD-GA-415 “sustitución de la bomba VE40D001”, se modificó el canal de distribución de las líneas VE a las torres U41 y U53 para cerrar la parte superior de las celdas de LOCA de las torres U41 (celdas 2 y 3) y U53 (celdas 1 y 2) que en origen no estaban cubiertos (ver planos de fabricante 18-PM1321-65C y 64C respectivamente).



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916**  
*Comentarios*

Con esta modificación, las celdas de LOCA y las de accidente externo (celda 1 de U41 y celda 3 de U53), tienen el mismo diseño hidráulico en el canal de distribución, evitando posibles reboses como consecuencia del aumento de caudal suministrado por la nueva bomba VE40D001 de mayor capacidad, mejorando también el comportamiento estructural de las celdas de LOCA. El nuevo diseño se realizó mediante los documentos modificadores 18-1-OC-C-02591 (según plano 18-DC-05102 H14) y la 18-1-IMO-MI-17171 incluidas en el documento de EA 18-IIC-MI-02035 que formaba parte del desarrollo de la MD-GA-415. Estos cambios indicados en estos documentos modificadores citados no están actualizados en la Documentación de Proyecto al tratarse de modificaciones recogidas en un plano civil de armaduras y modificaciones a planos de fabricante que no son documentos actualizables. En la Evaluación de Seguridad 18-EV-Z-0030 realizada para la MD-GA-415, se consideraron afectadas otras secciones del EFS de CNT, si bien no se consideró como afectada la sección 4.1.7.3.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/17/916  
*Comentarios*

**Página 33 de 38, primer y segundo párrafos**

Dice el Acta:

“ Adicionalmente la inspección observó que en las líneas del VE de la redundancia 10 VE15Z18/19/20 contaban con una línea abierta que descargaba directamente al canal de bypass de las torres. Dicha línea se encontraba cercana al codo de subida de las líneas hacia el canal de distribución. El titular deberá justificar que el caudal por dichas tuberías abiertas descargado al bypass de las torres de enfriamiento no afecta a los cálculos de temperatura de las piscinas del VE en caso de accidente.

*La inspección comprobó que dichas líneas no están reflejadas en el PI&D del sistema VE (Figura 4.4.15-1 del EFS). ”*

Comentario:

Tanto en el P&ID del sistema VE (plano 18-DM-02605 Ed. 24) como la figura del EFS. 4.4.15-1 obtenida a partir del plano 18-DM-2605 Ed.24, están representadas las líneas 25-VE15-Z40/42/44 conectadas respectivamente a las líneas 600-VE15-Z18/19/20 con descarga al canal de reparto de “by-pass” de las torres de enfriamiento. Estas líneas se representaron en el P&ID con 18-1-OC-M-97135-01 Ed-04 de desarrollo de la MD-5286.

Estas líneas se montaron con la MD-5286 dentro del alcance del Rediseño del sistema VE realizado por [REDACTED]. Como se indica en la Evaluación de Seguridad 18-1-EV-Z-97135 Ed.04, la capacidad de refrigeración de la torre U41 no se ve disminuida por este by-pass parcial de las torres, dado que el caudal a través de estas líneas de DN25 (del orden de 0.7 kg/s por línea según el documento [REDACTED] NDS6-97-2097A) puede considerarse despreciable en relación a la capacidad global del sistema para la extracción de calor residual.

## DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el “Trámite” del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/TRI/17/916**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Trillo, los días diecisiete a veinte de dos mil diecisiete, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Comentario general:** el comentario no afecta el contenido del acta.
- **Página 2 de 38, segundo párrafo:** se acepta el comentario, quedando el acta modificada:  
“[...] También se realiza un informe topográfico mensual que se envía a medio Ambiente (MD) para que se incluya en el Informe Mensual.”
- **Página 2 de 38, último párrafo:** se acepta la aclaración que aporta el titular, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 4 de 38, último punto:** se acepta el comentario es información adicional.

**Página 6 de 38, primer punto:** se acepta el comentario que modifica el contenido del acta de la siguiente forma:

Donde dice “El titular indicó que “limpieza por el lado GU” significa limpieza por tubos, VE”, se modifica por “La “limpieza por el lado GY” significa limpieza exterior de los tubos por los que circula el sistema VE””.

**Página 6 de 38, quinto párrafo:** se acepta el comentario. El acta se modifica quedando:

- “AM-TR-17/451 Anulación de la gama Q0060 (8 años) e inclusión de la posible limpieza por el lado GY en la gama Q0027 (4 años), indicando que la limpieza por el lado GY se realizará en aquellos casos en los que los resultados de las pruebas realizadas por IE así lo requieran. Fecha programada de cierre 30/11/17.
  - AM-TR-17/452 Establecimiento de una gama para realización de medidas de presión diferencial antes y después de la realización de la gama de limpieza preventiva o correctiva de los cambiadores del UF y determinar el efecto de la limpieza sobre los resultados de sus medidas.
  - ES-TR-17/215 y ES-TR-17/216 [...].”
- **Página 10 de 38, segundo punto:** se acepta el comentario es información adicional que no afecta el contenido del acta.
  - **Página 10 de 38, último punto y su continuación en la siguiente página:** se acepta el comentario es información adicional que no afecta el contenido del acta.
  - **Página 11 de 38, primer punto:** se acepta el comentario es información adicional que no afecta el contenido del acta.
  - **Página 11 de 38, último punto y su continuación en la siguiente página:** se acepta el comentario es información adicional que no afecta el contenido del acta.
  - **Página 12 de 38, segundo punto:** se acepta el comentario es información adicional que no afecta el contenido del acta.

- **Página 13 de 38, párrafo séptimo:** se acepta el comentario es información adicional que no afecta el contenido del acta.
- **Página 13 de 38, párrafos octavo y noveno:** se acepta el comentario es información adicional que no afecta el contenido del acta.
- **Página 13 de 38, penúltimo punto:** se acepta el comentario del titular. El acta se modifica quedando:

“La inspección indicó que en el procedimiento CE-T-GI-8600, hoja 16/17 aparece un criterio de +25% de la curva de pérdida de carga en el evaporador, y preguntó cuál era la base de dicho criterio. El titular indicó que se había elegido un +25% por consideración ingenieril.”

- **Página 14 de 38, segundo guion:** se acepta el comentario es información adicional que no afecta el contenido del acta.

**Página 16 de 38, cuarto párrafo:** se acepta el comentario es información adicional que no afecta el contenido del acta.

**Página 19 de 38, primer y segundo párrafos:** se acepta el comentario es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Página 20 de 38, tercer párrafo:** se acepta el comentario es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 23 de 38, primer párrafo:** se acepta el comentario es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 23 de 38, párrafos quinto al octavo:** se acepta el comentario es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 23 de 38, último párrafo y su continuación en la siguiente página:** se acepta el comentario es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 24 de 38, primer punto:** se acepta el comentario es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 28 de 38, último párrafo y su continuación en la página siguiente:** se acepta el comentario. El acta modificada queda:

“[...] Temperatura seca mínima, promedio 15 minutos, desde abril de 2015 hasta febrero de 2017:

- Año 2015 (abril-diciembre): -3.29°C el 01.12.2015.
- Año 2016: -8.33°C, el 17.02.2016.
- Año 2017 (enero-febrero): -6.34°C, el 19.01.2017.

Temperatura máxima bulbo húmedo:

- Año 2015: 23.5 °C el 03.08.2015.
- Año 2016: 22.4°C el 10.07.2016.
- Serie de cinco días consecutivos con valores máximos: del 3 al 07 de julio 2015.

Precipitación máxima en periodo de una hora:

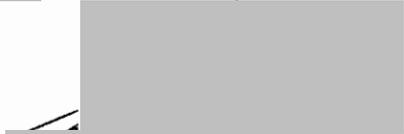
- Año 2016: 17.6 mm.
- Año 2015: 10.6 mm.”

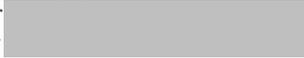
- **Página 32 de 38, párrafos sexto al último:** se acepta el comentario.
- **Página 33 de 38, primer y segundo párrafos:** se acepta el comentario. El acta se modifica quedando:

“La inspección comprobó que dichas líneas están reflejadas en el PI&D del sistema VE (Figura 4.4.15-1 del EFS).”

Madrid, 24 de julio de 2017

  
Fdo.:   
Inspectora CSN

  
  
Inspectora CSN

  
Fdo.:   
Inspectora CSN

Fdo.:   
Inspector CSN

  
Fdo.:   
Inspector CSN