

ACTA DE INSPECCIÓN

funcionarios del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditados como y inspectores,

CERTIFICAN:

Que los días 25 a 28 de octubre de 2021 ha tenido lugar la inspección realizada a la Central Nuclear de Vandellós 2, correspondiente al Plan Básico de Inspección (PBI) para la revisión general del funcionamiento, mantenimiento y pruebas de los cambiadores de calor refrigerados por el sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ) y por el sistema de agua de refrigeración de componentes (EG), y del sumidero final de calor (SFC/UHS), siguiendo el procedimiento técnico de inspección PT.IV.206. Esta instalación dispone de Autorización de Explotación concedida por Orden Ministerial TED/774/2020, de fecha de 23 de julio de 2020.

Debido a la situación extraordinaria por el COVID-19, la inspección se ha desarrollado telemática y presencialmente.

La inspección telemática fue atendida por los siguientes representantes del titular y (Licenciamiento), (Jefe de Explotación VA2), (Jefe de Ingeniería de planta VA2), (Sistemas EJ y UHS), (Control químico departamento QyR), (Supervisor de la Oficina técnica de Vandellós 2), (Servicios generales), (Gestión de vida, Ingeniería) y

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.

Los representantes del titular de la instalación fueron advertidos de que la inspección se llevaría a cabo parcialmente por medios telemáticos y prestaron autorización para la celebración en los días de la fecha de las actuaciones inspectoras del CSN, de acuerdo a lo establecido en el artículo 2 de la Ley 15/1980 de creación del CSN y Capítulo I del Estatuto del CSN aprobado mediante Real Decreto 1440/2010, que han sido propuestas por la Inspección.

Se declara expresamente que las partes renuncian a la grabación de imágenes y sonido de las actuaciones, cualquiera que sea la finalidad de la grabación, además de la no presencia de terceros fuera del campo visual de la cámara, teniendo en cuenta que el incumplimiento podrá dar lugar a la aplicación del régimen sancionador de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 2 de 71

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 realizados directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes (véase Agenda en Anexo I del acta):

Respecto al **punto 1 de la agenda “Reunión de apertura”**, la inspección indicó que la inspección se realizaría de forma mixta telemática (25-26/10/21) y presencialmente (27-28/10/21) y se indicaron aspectos diversos para el desarrollo de la inspección.

Respecto al **punto 2.1 de la agenda “2.1. Aspectos pendientes de la última inspección (acta de referencia CSN/AIN/VA2/18/995)”** se tiene:

Se revisaron con el titular las entradas y acciones generadas por la inspección anterior (acta de referencia CSN/AIN/VA2/18/995).

Respecto al **punto de la agenda “Hallazgo nº 1: Procedimiento de Vigilancia inadecuado e incumplimiento de Requisito de Vigilancia del sumidero final de calor”** se tiene:

Cronológicamente (NC: no conformidad):

- Entrada (NC) PAC 18/5363 abierta tras la inspección. Fecha de emisión: 22/10/18, “Casilla no rellenada en el Anexo II del POV-002”. Acción asociada 18/5363/01 para “Comunicación del suceso a los turnos de Sala de Control incidiendo en la importancia de la correcta cumplimentación de los requisitos de vigilancia”.
- Entrada PAC 19/0238 para “recoger las acciones derivadas de la inspección”. Fecha de emisión: 17/01/19. Acción asociada 19/0238/03 para modificar el POV-002, teniendo en cuenta los comentarios indicados en el acta de inspección.
- Entrada (NC) PAC 19/3549 abierta al recibir el hallazgo nº 1 de inspección. Emisión: 07/08/19. Cierre: 08/04/20. Acción asociada 19/3549/01 para revisar el POV-002 e *“...incluir en los RVs 4.7.5.1.a/b/c una nota que refleje el criterio habitual de considerar el valor más restrictivo de los dos instrumentos a la hora de valorar el cumplimiento del criterio de aceptación”*.

Esto permitía resolver lo indicado durante la inspección: en el caso de tomar dos medidas seleccionar la más restrictiva para cumplimentar el requisito de vigilancia.

Con esta última acción el titular emite el POV-002 revisión 59 donde se incluye la nota: (**)
“Cuando ambos valores sean válidos, es decir, que no esté fuera de servicio el instrumento que lo proporciona, o sea una señal no válida, se tendrá en cuenta el valor más restrictivo de ambos para validar el criterio de aceptación”.

La inspección comprobó con el titular que la revisión 59 del POV-002 incluía dicha nota aplicable a los RV 4.7.5.1.a/b/c, de medida de nivel y temperatura de agua en la balsa de salvaguardias, y la temperatura de bulbo húmedo.

Esta nota aplicable a los RV 4.7.5.1.a/b/c está incluida en todas las revisiones posteriores del POV-002.

Respecto al **punto de la agenda “Hallazgo nº 2: No apertura de condición anómala por no consideración de las recomendaciones del fabricante en cuanto a la refrigeración de las bombas de carga”** se tiene:

La entrada PAC asociada a este hallazgo es la 19/3547.

La inspección repasó los principales hitos relacionados con este hallazgo, que en sus comienzos data de marzo de 2016:

- 1 En marzo de 2016 el titular encuentra anomalías en la temperatura del aceite de las bombas de carga, y analizando la documentación del fabricante toma consciencia de la recomendación de que esta variable no debe alcanzar valores inferiores a 15,5°C. El titular no abre CA en este momento para analizar esta incidencia.
- 2 El 17/01/2017 el titular emitió la revisión 0 del cambio temporal CT16092001 para modificar los tarados de las alarmas de baja temperatura (temperatura del agua a la salida de los cambiadores) de 10°C a 16,5°C.
- 3 El titular abre la acción PAC 17/1014, y el 05/04/2017 el titular emite la revisión 1 del CT16092001, modificando los tarados de 16,5°C a 12°C En esta revisión, aproximadamente un año después de observarse anomalías de temperatura, el titular revisó los datos históricos de las temperaturas de aceite concluyendo que no se había alcanzado nunca una temperatura cercana al límite inferior de 15,5°C. Asimismo, determinó que para el nuevo valor de alarma de 12°C la temperatura del aceite se acercaría a los 20°C.
- 4 Tras la inspección de 2018 el titular, en agosto de 2019, procede a abrir la entrada PAC 19/3547, ligada a este hallazgo, la cual es cerrada en junio de 2020. En esta acción PAC el titular indica que desde el punto de vista de la incidencia no se requieren acciones adicionales puesto que ya fue tratado en la entrada PAC 17/1014, anteriormente citada. En cuanto a la gestión vía PG-3.06 (procedimiento del titular para la gestión de Condiciones Anómalas), añade, se incluye este hallazgo en la autoevaluación ligada a la acción, abierta con anterioridad por problemáticas similares, de ref. 19/1662/06.

En base a lo anterior, la inspección solicitó al titular una explicación sobre cómo se estaba controlando en la práctica la temperatura del aceite de las bombas de carga.

El titular explicó que la temperatura del aceite se controla mediante ronda, y en este control se aplica el límite de 70°F (aprox. 21°C), es decir, se tomarían acciones si la temperatura del aceite detectada en las rondas fuera inferior a este valor.

Por otra parte, en Sala de Control se dispone de una alarma relativa a la temperatura del agua que refrigera el aceite de las bombas de carga, con un límite inferior de 12°C, valor que como se ha señalado anteriormente equivale a una temperatura del aceite de unos 20°C, lo cual implica la existencia de un margen de unos 5°C respecto al límite del fabricante, igual a 15,5°C.

Por tanto, la inspección señaló que no se había introducido ningún cambio respecto a lo que en su momento se implantó con la revisión 1 del CT anteriormente referido. El titular confirmó esta cuestión, aclarando que el CT habían sido formalmente implantado y en la actualidad, estos controles, son los aplicados en la operación.

La inspección comprobó que el tarado de la alarma ligada a la temperatura del agua de refrigeración del cambiador de aceite de las bombas de carga (agua del sistema 44, a la salida del cambiador), igual a 12°C, se encuentra en el procedimiento POAL-18 Rev. 7, alarmas (1.4) y (2.4) para tren A/B respectivamente.

Asimismo también se comprobó que la ronda de vigilancia en la que se comprueba la temperatura del aceite se realiza con el PVP-030 Rev. 17. El titular aclaró que en la revisión 12 del procedimiento se incluyó el límite de vigilancia de 70°F, y a preguntas de la inspección, señaló que en caso de que en la ronda se encuentre un valor que incumpla este límite se actúa comunicándolo al Operador del Reactor, el cual toma las acciones pertinentes que básicamente consisten en una mayor frecuencia de vigilancia de esta variable y en la realización de un análisis en detalle de las causas que pudieran originar el incumplimiento del valor límite.

En cuanto a la gestión de la potencial CA vía PG-3.06 (procedimiento de ANAV para la apertura y análisis de CA), en la entrada PAC ligada a este hallazgo se hace referencia a la acción nº 6 de otra entrada PAC de alcance amplio, la 19/1662/06, centrada en analizar el proceso de apertura de CA por haberse identificado varios casos en los que este primer paso no se había realizado según lo esperado. La inspección preguntó al titular por los resultados de este análisis, en la que se encuadra la problemática ligada a este hallazgo, siendo los aspectos más significativos los que a continuación se indican:

- Fruto de este proceso de análisis se ha elaborado una nueva guía técnica de referencia GT-DST-0.04 y que lleva por título “Identificación de determinaciones de operabilidad y condiciones anómalas de ESC”, de julio de 2020. El objetivo de esta GT es servir como apoyo a la hora de identificar potenciales condiciones anómalas.
- Se ha impartido formación sobre esta nueva guía, y en general, sobre el proceso asociado a la apertura y gestión de Condiciones Anómalas al personal de Servicios Técnicos, Grupo de Cribado, jefaturas correspondientes y Jefes de Turno.

Respecto al **punto de la agenda “Hallazgo nº 3: El titular levanta un descargo sin restablecer la condición requerida de la válvula EJ-079”** se tiene:

Cronológicamente:

- Entrada (NC) PAC 18/2773 abierta tras el suceso de inundación (01/06/18). Fecha de emisión: 02/06/18. Cierre: 04/06/20. “Se produce una inundación en la Galería del EJ Tren B durante el llenado del Sistema”. Acciones asociadas: a) 18/2773/01, “Comunicación del suceso a los turnos de Auxiliares de Operación”. Emisión: 17/07/18. Cierre: 17/12/18; b) 18/2773/02, “Comunicación del suceso a los turnos de Sala de Control”. Emisión: 17/07/18. Cierre: 17/12/18; c) 18/2773/03, “Determinar el origen de la filtración entre las galerías de ambos trenes”. Emisión: 20/07/18. Cierre: 20/08/18. VA2 vincula la entrada PAC 18/2773 con la entrada 19/3675 incluida en lo indicado en la presente acta para el hallazgo nº 2. Igualmente vincula la entrada PAC 18/2773 a la entrada 18/6161 (véase más abajo).

La acción PAC 18/2773/03 indica en el texto de implantación “Se adjunta evaluación realizada”, y la misma se adjunta en el paquete de la PAC 18/2773. Dicha evaluación señala:

“A raíz de esta evaluación se considera se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- a) Impermeabilizar mediante recubrimiento las dos caras del muro intermedio de la galería enterrada del EJ, desde 20 cm, en horizontal, en la propia losa, en el arranque del muro, y hasta al menos 2 m de altura. Esta impermeabilización debe hacerse en las zonas de acumulación de agua (puntos bajos de la galería).*
- b) Revisar el funcionamiento de las bombas de achique, estableciendo un programa de comprobación adecuado”.*

En 18/2773 no hay acciones adicionales sobre los puntos (1) y (2).

A preguntas de la inspección sobre la implementación de ambos aspectos fuera del PAC, CN VA2 indicó que había trabajado mediante órdenes de trabajo:

1. Impermeabilización: lanzó la (solicitud de trabajo) ICE/ST 100069 con (work order) WO1117232 que a su vez, tiene dos OT asociadas:

- OT793913, de obra civil con la solución técnica de ejecutar media caña entre paramento y muro divisorio y reparación de uniones. OT cerrada en el momento de la inspección.
- OT700106, para *impermeabilizar el muro de separación de los trenes de la galería enterrada del EJ, en sus zonas inferiores hasta una altura de 2 m. Asimismo, aplicar el mismo tratamiento a los 20 cm de suelo adyacentes al muro en las zonas impermeabilizadas.* OT cerrada en el momento de la inspección.

La solución técnica aplicada la determina Dirección de Servicios Técnicos y se define en la propia acción 18/2773/03 con el detalle en ella incluida: *“recubrimiento las dos caras del muro intermedio de la galería enterrada del EJ, desde 20 cm, en horizontal, en la propia losa, en el arranque del muro, y hasta al menos 2 m de altura. Esta impermeabilización debe hacerse en las zonas de acumulación de agua (puntos bajos de la galería)”.*

2. Respecto a las bombas de achique, CN VA2 ha generado una tarea de mantenimiento con periodicidad de 6 meses, tarea de revisión del *correcto funcionamiento de las bombas de achique [...], identificando las estaciones de bombeo que queden fuera de servicio*, tarea nº 311. Ver siguiente párrafo sobre PAC 18/6161.

- Entrada PAC NC 18/6161. Emisión: 23/11/18. Cierre: 29/09/20, de la que se hizo entrega a la inspección. Esta entrada trata sobre el sistema de drenajes EL del EJ que contiene todos los trabajos que se hicieron en su momento sobre las bombas de achique.

En el resultado de la evaluación de 18/6161 se indica que en reunión del 17/01/20 se acordó: *“a) ST para realizar tareas de mantenimiento a las bombas del LJ, b) realización de una gama de mantenimiento para asegurar el correcto estado de las bombas, c) PSL para la mejora de detección de nivel de agua y aviso a Sala de Control”.*

La entrada PAC 18/6161 señala que *con posterioridad de la reunión del 17/01/20: “Se ha realizado una puesta en servicio de las bombas de drenaje del Sistema LJ (OT (V700125) encontrándose en fallo LJP01B, LJP02B, LJP08A, LJP01B (de nuevo por causa distinta al suceso)”.*

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 6 de 71

Inicialmente tras el suceso de inundación se generó la ST100070, WO1117251, OT V700125 de correctivo de noviembre de 2018. En estos trabajos se realizaron pruebas de funcionamiento de las boyas de arranque de las bombas y se detectó: 1 boya fallada en tren A y 3 boyas falladas en tren B4.

Nota: señalar que la OT V700125 data de 2018, mientras que la ePAC 18/6161 indica que es posterior al 17/01/20, aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

El titular ejecutó la tarea de mantenimiento preventivo nº 311 por última vez el 02/08/21 con WO V0765654. Revisó el correcto funcionamiento de las bombas de achique, lo cual incluye la puesta en marcha de las bombas y la comprobación de que las boyas actúan correctamente, y generó las solicitudes de trabajo ST102600, 102602, 102603 y 102601 para solucionar las deficiencias detectadas entre las cuales se tiene: cables de alimentación dañado, cable de señal de nivel dañado, alarma en sala de control no desaparece.

La descripción de la ePAC 18/6161 señala algunos de estos aspectos:

“Los sumideros tienen una altura que no cabe la bomba y se ha tenido que recortar el tramex que cubre el sumidero para que sobresalga la bomba. La entrada de la alimentación eléctrica a las bombas roza en el tramex, ocasionando que con la retirada del tramex se erosionan los cables.

El arranque de las bombas es mediante dos boyas en serie, el no accionamiento de una de ellas impide el arranque. Dichas boyas no pueden ponerse en posición vertical ya que la poca altura del sumidero hace que el tramex impida su movimiento.

La única información que se tiene en sala de control es una alarma que sale por arranque de alguna bomba, pudiendo distinguir el tren. Si las boyas no consiguen flotar o las bombas no tienen tensión no se produce alarma. El punto de pivote de las boyas es mediante brida, que ha deteriorado el cable de la boya. (ST OPE112725). Por todo lo anterior, ante la inundación de dichas galerías existe una probabilidad razonable de que las bombas no arranquen y que no se entere nadie de la inundación, hasta que se vea afectado algún cuadro local del sistema contra incendios y su avería alerte de la situación”.

- Entrada (NC) PAC 19/5183 abierta al recibir el hallazgo nº 3 de inspección. Emisión: 19/11/19. Cierre: 04/06/20. En el “Resultado de la evaluación” se indica que se “realizó Análisis de causa aparente del suceso en E-PAC 18/2773”. VA2 vincula la entrada PAC 19/5183 con la entrada PAC 18/2773 vista anteriormente.

Respecto al **punto de la agenda “Hallazgo nº 4: Ausencia de apertura de condición anómala ante condición no analizada de inundaciones”** se tiene:

Este hallazgo está referido al incidente que ha sido relatado en detalle en párrafos anteriores para el hallazgo nº 3. En este caso, el hallazgo se centra en la no apertura de una CA al producirse la inundación de la galería del tren B del EJ.

La entrada PAC asociada a este hallazgo es la 19/5184. La inspección ha revisado la misma encontrando que el titular expone lo siguiente:

1. *“Que en el momento en que se detectó la acumulación de agua en las galerías del sistema EJ, al igual que ocurre cuando se produce cualquier suceso en planta, se realizó un análisis de dicha situación para determinar si tenía algún impacto en la seguridad y si dicha situación debería ser objeto de apertura de un Condición Anómala, concluyendo dicho análisis con un resultado negativo”.*
2. Que *“de acuerdo con las Bases de Diseño Específicas del sistema EJ (pg. 9.7-7), requisito B, punto 2, el fallo único, activo o pasivo, con pérdida de fluido de un tren no provoca la puesta fuera de servicio del otro”.* El titular aclara que *esta circunstancia se ha cumplido en todo momento del incidente acaecido, ya que en la galería enterrada no hay ESC's susceptible de poner fuera de servicio ninguno de los dos trenes por pérdida de fluido del otro.*
3. Asimismo, el titular explica que atendiendo al apartado 5.21 de la IS-26, *“en el diseño se identificarán y se tendrán en cuenta las potenciales vías de generación de inundaciones internas y otros sucesos internos, incorporando los medios necesarios para que no afecten a las funciones de seguridad y para limitar sus consecuencias”.* Para verificar el cumplimiento con las bases de diseño anteriores el titular dispone de los cálculos deterministas de diseño de inundaciones. En éstos se postula la inundación debida a una rotura de una tubería de alta energía o una grieta de una tubería de moderada energía. No se postulan inundaciones por un alineamiento incorrecto, que sería el origen de este suceso, por ser una casuística no requerida en las BTP ASB-3.1 y BTP MEB-3.1.

El titular añade que dentro de las hipótesis de los cálculos de riesgo de inundación, y al objeto de maximizar el nivel alcanzado en cada uno de ellos, se consideran los recintos de cada lazo del EJ estancos y la propagación del agua a través de otras vías postuladas, tales como drenajes, huecos, huelgo de puertas/muros, etc.

Por tanto, en el caso las galerías enterradas del EJ la maximización del nivel de inundación se consigue asumiendo estanca la pared de separación. Esta hipótesis es envolvente y conservadora ya que se asume un volumen de inundación restringido a un área, dando una cota de inundación máxima de 100 cm, mientras que si se hubiera postulado comunicación entre ambas áreas el volumen quedaría repartido por vasos comunicantes dando lugar a un nivel de inundación menor.

4. Como consecuencia de lo anterior la base de diseño del sistema EJ, en su apartado de inundaciones, no especifica la estanqueidad de las galerías como requisito. De esta forma, el diseño no consideró la necesidad de una junta hidroexpansiva o la aplicación de pinturas u otros medios que prevengan las filtraciones.

Todo lo anterior está relacionado con la base de diseño del Sistema EJ, más allá de las mejoras incorporadas al sistema que han sido expuestas en el hallazgo anterior.

5. Por último, en cuanto a la afectación a ESC importantes para la seguridad, el titular destaca en la evaluación del hallazgo *que los únicos susceptibles de ser afectados son los*

transmisores de caudal del sistema EJ, aunque éstos están situados por encima de 100 cm (cota máxima de inundación en los análisis).

Sobre las justificaciones y razonamientos anteriores la inspección solicitó las aclaraciones siguientes:

- En relación con el análisis de apertura de una Condición Anómala ligada a este suceso que el titular señala fue realizado, la inspección preguntó al titular cómo fue documentado este análisis, a lo que el titular explicó que no se trató de un análisis según el PG-3.06 sino un análisis de “notificabilidad”. Por tanto, la información que se aporta en la evaluación de este hallazgo es, en función de las propias aclaraciones del titular, incorrecta.
- En lo que respecta al cálculo de inundaciones, el cual arroja una cota máxima de 100 cm, se solicitó al titular aclaración de si al evidenciarse en este incidente una cota de inundación de 170 cm se realizó una revisión de este análisis. El titular aclaró que en los análisis de accidentes se postulan inundaciones cuyo suceso iniciador es la rotura de una tubería, y no la ocurrencia de inundación por un error en el alineamiento, como fue el caso ligado a este hallazgo. Por tanto, no era procedente realizar ninguna reevaluación de los análisis de inundaciones dado que el incidente estaba más allá de las hipótesis de sucesos iniciadores marcados por la normativa aplicable.
- Se solicitó al titular aclaración sobre el diseño original de las galerías y la mejora implementada de impermeabilización del muro intermedio a raíz del incidente. El titular explicó que el diseño original sólo contemplaba la impermeabilización de los muros exteriores de ambos trenes para evitar filtraciones de agua desde el exterior hacia el interior, evitando así la afectación de cables que circulan por las galerías. Por tanto, esta impermeabilización de origen no guarda ninguna relación con posibles inundaciones. En cuanto a la mejora implantada a raíz del incidente, ésta afecta al muro intermedio, el de separación de las galerías de los dos trenes, y su alcance ha sido de 2 metros de altura en las zonas más profundas y 20 cm en el resto de ambas galerías. El titular remarcó que esta modificación supone una mejora pero que no altera la base de diseño de las galerías, ya que como ha sido señalado la estanqueidad entre galerías no es un requisito de diseño (ver puntos anteriores de este apartado).
- En cuanto al origen de la filtración desde la galería del tren B hacia la galería del tren A, en donde el agua alcanzó unos 15 cm, el titular señaló que no parece estar ligada a la existencia de fisuras, sino más bien a filtraciones que se producen en la unión suelo – pared, de ahí que se haya impermeabilizado esta zona. No obstante, tras la impermeabilización, no se han realizado pruebas que puedan probar esta hipótesis.
- Se preguntó al titular por la posible afección del agua que inundó las galerías a estructura de la misma, explicando por su parte que la única afección significativa sería al acero del hormigón, pero esta hipótesis no se postula al estar protegido por el propio hormigón.
- En lo que respecta a la activación de las alarmas durante el incidente el titular explicó que las alarmas de SC están ligadas a las boyas de las bombas de achique situadas en las galerías. Tras la revisión de estos componentes se ha constatado que estas boyas no funcionaron correctamente, y por tanto no activaron las alarmas en SC, siendo una alarma

del sistema PCI la que puso de manifiesto el incidente. El titular explica que la no activación de las alarmas no tuvo su origen en un fallo eléctrico, sino en un problema mecánico relacionado con el movimiento de las boyas cuando sube el nivel en sus pocetes.

Respecto al **punto de la agenda “Hallazgo nº 5: Eficiencia de cambiadores calculada con correlaciones no válidas”** se tiene:

- Entrada (Pendiente CSN) 19/3546 abierta al recibir el hallazgo. Emisión: 07/08/19. Cierre: 12/05/20. La EPAC 19/3546 hace referencia a la 17/0916 y acción 17/0916/05 con la que incluyeron las nuevas correlaciones en el POV-0716 en la revisión 5 de 07/2019.

La ePAC 19/3546 resuelve el pendiente de la anterior inspección en la que se preguntó si se habían validado los resultados obtenidos con correlaciones a bajas potencias con las correlaciones aplicables realmente que eran a altas potencias. CN VA2 ejecutó esta validación repitiendo los cálculos con las nuevas correlaciones, obteniendo resultados aceptables.

El procedimiento POVP-716 incluye en su última revisión las correlaciones a altas (recargas) y bajas potencias (operación).

Respecto al **punto de la agenda “Hallazgo nº 6: Devolución a operable incorrecta”** se tiene:

La entrada PAC asociada a este hallazgo es la 19/3545.

El transmisor FIT-EJ07A mide el caudal de impulsión de las bombas de salvaguardias tecnológicas y fue sustituido el 28 junio de 2017 sin realizar un purgado en el mismo, lo cual ocasionó una segunda inoperabilidad que fue resuelta al día siguiente. Por tanto, el instrumento fue devuelto a operable de manera incorrecta. En la evaluación de la entrada PAC se señala que *“...se realiza el informe de referencia ACC-MRFH-001 de la epac 19/3675 donde se incluye el análisis de causa efecto de este suceso”*. Se indica adicionalmente que *“...No se han generado acciones individuales para este suceso pero dentro del alcance del ACC-MRFH-001 quedan incluidas las acciones correctivas para evitar su repetición”*.

Señalar que no se dispone del informe ACC-MRFH-001, ni tampoco fue revisado durante la inspección, por lo que no se tiene conocimiento de su contenido.

Al respecto de este hallazgo el personal de operación explicó que la realización del procedimiento de calibración, en este caso, el PMV-141A (“Calibración lazo (F-EJ07A) de caudal de impulsión de las bombas de agua de salvaguardias tecnológicas en panel de parada remota tren A”), es requerido para declarar operable el equipo. Cuando las bombas principales del EJ están en marcha puede comprobarse el buen funcionamiento del instrumento; de no ser así, el instrumento puede ser declarado operable pero no tenerse constancia cierta de su buen funcionamiento hasta que no se pongan en marcha las correspondientes bombas.

Sobre este hallazgo se preguntó al titular si se había incluido algún cambio en el PMV-141A, o en algún otro procedimiento para completar las pruebas de puesta en servicio y en último término prevenir la ocurrencia de un incidente similar a futuro. Esta cuestión quedó pendiente durante la inspección, por lo que el titular puede informar sobre la misma en los comentarios al acta.

Respecto al **punto de la agenda “Revisión de otras entradas/acciones PAC del titular abiertas por la inspección de 2018”** se tiene:

CN VA2 abrió la entrada PAC 19/0238, pendiente del CSN. Emisión: 17/01/10. Cierre: 18/02/20 que cubre aspectos diversos identificados durante la anterior inspección y recoger acciones que se han derivado de la misma:

- 19/0238/01 para modificar el POAL-24, libro de alarmas, de acuerdo a los comentarios del acta de inspección. En el texto de la implantación de la acción se lee: *“En la Rev.16 del POAL-24 vigente desde el 15/01/19 se ha eliminado la referencia al DBD en el Apdo. “Análisis” de la alarma (1.1), puesto que dicha referencia era incorrecta. Esta misma modificación se ha realizado para las alarmas (1.1) en la Rev.8. de los POCL-526 y POCL-527”*.

El titular indicó que POCL se refiere a procedimientos que incluyen alarmas en paneles locales en tren A y B.

- 19/0238/02 para *“justificar idoneidad de la toma de datos de temperatura en TE-EG13A en POPV-716”*, teniendo en cuenta lo indicado en el acta de la anterior inspección:

“La inspección señaló que, desde este punto de vista, la medida de temperatura del EG considerada en el POVP-716 (transmisor TE-EG13A/B), situado aguas abajo de ambos cambiadores EG-E01/02 A/B, no es la medida inmediatamente a la salida de los cambiadores de calor EG-EJ EG-E02A/B (en este punto sólo existe un indicador local TI EG 98 A/B), no teniendo la titular justificación de la idoneidad de la toma de datos de temperatura en TE-EG13A.”

El titular indicó que: hay una parte del agua del EG, un 28%, que atraviesa la carcasa del cambiador EG-E01A/B. Dicho cambiador no tiene paso de caudal ya que durante la prueba está parada la bomba correspondiente. Por tanto, CN VA2 considera que el cambiador está lleno de agua, pero no hay flujo y por tanto, no hay intercambio térmico en dicho cambiador.

A partir de la acción 19/0238/02 el titular ha introducido una maniobra en el POVP-28 mediante la cual, durante la prueba de eficiencia, aísla el paso de caudal por el cambiador EG-EF, EG-E01A/B, cerrado la válvula EG-004. Con esta maniobra todo el caudal del EG pasa por el bypass del EG-E01A/B, eliminando así cualquier tipo de afectación en el intercambio térmico y en la medida de temperaturas.

Según el titular la incertidumbre actual en la medida de temperatura es de 0,6°C, y considera que debe mejorar dicha incertidumbre ya que le penaliza en los resultados de la prueba.

CN VA2 señaló que tiene incertidumbres altas en los lazos y están en proceso de mejora de dicha incertidumbre. CN VA2 no tiene entrada PAC asociada a este proceso de mejora respecto a la posición de la medida de temperatura.

Por otro lado, la inspección, tal y como ya indicó en la inspección anterior, señaló que la medida de temperatura está a una distancia de 50 metros de la salida del cambiador EG-EJ

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 11 de 71

EG-E02A/B: no es lo mismo tomar la temperatura inmediatamente a la salida de los cambiadores EG-EJ EG-E02A/B que, a 50 metros de los mismos, con el efecto que esto puede tener en los cálculos.

Las pérdidas asociadas a esta distancia no están cuantificadas por el titular.

- 19/0238/03 acción relacionada con modificaciones del POV-002. Esta acción está relacionada con la 19/3549, tal y como se ha comprobado en apartados anteriores, y que es la que aplica para los cambios definitivos del POV-002.

Adicionalmente mediante la acción 19/0238/03 el titular ha modificado el POV-002 en su apartado de operabilidad de ventiladores añadiendo una comprobación específica sobre si los mismos están operables.

- 19/0238/04 que recoge que tras la inspección se emitió OT de medida de espesor en tubería del EJ con resultado satisfactorio.
- 19/0238/05 para *“emisión del PQC-11 en revisión 15, en el cual se indican explícitamente los productos químicos utilizados actualmente en el tratamiento base químico y biológico en condiciones normales”*. Ver apartado de química en esta misma acta.
- 19/0239/06, para mejora del procedimiento de limpieza de los cambiadores, PRE-MRS-006-SGM, apartado “9. Control de la ejecución”, estableciendo una toma de muestras en el supuesto de observarse un cambio o alteración en la tipología de residuos. Ver apartado de química en esta misma acta.

Respecto al **punto 2.2 (2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 y 2.2.5) de la agenda “Revisión de las pruebas de eficiencia de los cambiadores EG-02A/B (POVP-716)”** se tiene:

El procedimiento POVP-716 “PRUEBA DE RENDIMIENTO DE LOS CAMBIADORES DE CALOR DE SALVAGUARDIAS TECNOLÓGICAS EGE02 A/B” se encuentra en el momento de la inspección en su revisión 5, 11/06/19.

En el apartado “9. Referencias” se incluyen: EPRI NP-7552, “Heat Exchanger Performance Monitoring Guidelines”, Project 3052-1, Final Report, December 1991; EPRI TR-107397 “Service Water Heat Exchanger Testing Guidelines”, Final Report, March 1998; EPRI TR-3002005340 “Service Water Heat Exchanger Testing Guidelines”, Final Report, May 2015, y ASME PTC 12.5-2000 “Single Phase Heat Exchangers”.

El procedimiento se ejecuta sobre un cambiador cada recarga, y el cambiador, una vez se hace la prueba, se limpia durante la misma recarga. El cambiador lleva dos ciclos sin limpiarse cuando se hace la prueba de eficiencia.

Por otro lado, respecto al cálculo de la eficiencia, la inspección preguntó si la temperatura del EJ afectaba, teniendo en cuenta variaciones estacionales verano-invierno: la frecuencia de prueba de un cambiador es cada 36 meses, lo que implica que un cambiador se prueba siempre en unas condiciones y el otro en otras. El titular indicó que no afectaba.

El apartado “4. Criterios de aceptación” se ha modificado en la presente revisión:

a) Hay un primer criterio de aceptación, “Para dar validez a la calidad de los datos registrados en la prueba:

comprobar que el error del balance térmico (HBE) es inferior a la incertidumbre asociada al propio balance térmico (U_{HBE}),

o

comprobar que el error del balance térmico (HBE) es inferior a un error máximo de un 10%.”

CN VA2 considera el menor de los dos anteriores. Por ello, si por ejemplo, la incertidumbre asociada al balance térmico es un 7%, menor del 10%, se compararía el error del balance térmico con dicho 7%. Por tanto, CN VA2 toma el menor valor entre dos opciones, la incertidumbre asociada al balance térmico o un 10%.

El titular indicó que en el momento actual la incertidumbre del balance térmico que está obteniendo en las pruebas es superior al 10% y que está aplicando de forma sistemática como criterio de aceptación que $HBE < 10\%$.

Respecto a las incertidumbres de medida el titular indicó que tenía abierta la entrada PAC 19/3090, propuesta de mejora para reducir las incertidumbres. La entrada tiene como acciones:

- 19/3090/01: para modificar la tolerancia de las señales de OVATION. Acción inicialmente cerrada y re-abierta para que instrumentación modificara la precisión de las calibraciones. Previsto cierre: 30/06/22.
- 19/3090/02 para revisar la frecuencia de calibración de lazos de temperatura. Acción implementada.
- 19/3090/03: emitir propuesta de cambio PSL-0352 para ajustar el span de los lazos y reducir el error.

El paquete de cambio de diseño PCD nº V-37024, “Adecuación de rangos de temperatura de instrumentación utilizada para la realización del POVP-716 (rendimiento EG-E02A/B)”, PCV-V-37024, es la propuesta del titular para reducir el rango de medida de temperatura a instalar antes de la R25 (octubre 2022). El titular indicó que la modificación es de software; no es una modificación física de la instrumentación.

Respecto a la medida de caudal el titular no incluye acción alguna; considera que la incertidumbre en su medida es menor que para la temperatura: la medida de caudal es usando instrumentación de planta (tobera/orificio) y no por ultrasonidos.

Este criterio de aceptación, $HBE < 10\%$, con un valor máximo del 10%, es un criterio independiente de la calidad de las medidas, no está incluido en EPRI. EPRI considera incertidumbres de medida de 0.1°C, por ejemplo, en la temperatura, que es muy inferior a la que en el momento actual tiene CN VA2 (0.6°C).

CN VA2 no aplica la validación de la calidad de los datos obtenida mediante $HBE < U_{HBE}$ siguiendo EPRI, que es la referencia en su procedimiento POVP-716.

Respecto a la selección del límite del 10% CN VA2 indicó que se basaba en el histórico de los datos reales de planta y no es un criterio independiente. Seleccionar un valor inferior al 10%, por ejemplo, un 5% como indicó la inspección, implica que no se puede cumplir con el criterio del HBE y no se puede seguir con la prueba.

- b)** Hay un segundo criterio de aceptación: *coeficiente global de transferencia de calor de la prueba inferior al coeficiente global de transferencia de calor teórico.*

En el cálculo del coeficiente global de calor se tienen en cuenta las incertidumbres de medida.

Por otro lado, en el cálculo el titular indica que penaliza los cálculos de la siguiente forma:

- a)** Coeficiente global de transferencia de calor teórico: sumándole un 10% asociado a un informe de Técnicas Reunidas que considera aproximadamente de un 9.3%.
- b)** Coeficiente global de transferencia de calor de la prueba: el titular, en el ANEXO VII del POVP-716, sigue el método del ASME PTC 12.5-2000 para la propagación de la incertidumbre en el cálculo del rendimiento del cambiador. Esta incertidumbre (u_u) se traslada restándola al coeficiente global de transmisión de calor de la prueba (U_{prueba}).
- c)** Hay un tercer criterio de aceptación: *no se observan tendencias adversas, en los valores del coeficiente global de transferencia de calor obtenidos durante la prueba con respecto a los obtenidos en pruebas anteriores, que puedan comprometer la función de seguridad del equipo hasta la realización de la siguiente prueba.*

Respecto a la revisión de resultados para este criterio de aceptación se tiene:

El titular efectúa un cálculo del margen de eficiencia a efectos de tendencia. La inspección preguntó por dicho cálculo y su significado físico teniendo en cuenta que: a) no había podido reproducir el cálculo y b) en algunos casos (POVP-716, EG-E02A 2019, EG-E02B 2018), el titular obtiene un margen superior al 100%.

El titular indicó que el cálculo del margen se realiza de la siguiente forma:

E indicó que el criterio de aceptación del POVP-716 de no observar tendencias adversas se completa mediante el margen.

La inspección indicó que cumplimentar dicho criterio de aceptación, usando el margen calculado con la fórmula anterior, no está incluido en el POVP-716.

Por tanto: el procedimiento no incluye la opción utilizada por el titular. El procedimiento tampoco incluye referencia que justifique dicha opción.

Adicionalmente para cumplimentar dicho criterio de aceptación, la inspección ha comprobado que en las ejecuciones no aparece dato alguno.

Respecto al **punto 2.2.4 de la agenda “Datos de presión diferencial para estimación del grado de ensuciamiento (POVP-32)”** se tiene:

La monitorización del sistema EJ se lleva a cabo emitiendo un informe del sistema cada seis meses. Cada informe evalúa la salud del sistema EJ en los seis meses anteriores a su edición.

En la monitorización del sistema EJ efectuada en julio de 2021, correspondiente a enero-junio de 2021, el titular detectó que tras la recarga había una tendencia de disminución del caudal a los cambiadores comenzando entorno al 08-10 de junio de 2021. Esta tendencia existía tanto en tren A como en tren B. Adicionalmente, los datos del 18-30/07/21 de total de bacterias estuvieron fuera de especificaciones; véase este punto de forma conjunta con el punto 2.5.7 de la agenda, en el que se describen las principales acciones tomadas por el titular con la entrada ePAC abierta por este incidente, de referencia 21/3510.

Esta disminución de caudal hizo que el titular revisara los datos de pérdida de carga en los cambiadores, recogidos mediante el procedimiento de operación POVP-32 “COMPROBACIONES DEL AUXILIAR DE REACTOR (EDIFICIO DE COMPONENTES Y CAMBIADORES DE SALVAGUARDIAS”.

De los datos de pérdida de carga obtenidos se tiene:

- a) EGE02A: la pérdida de carga se encuentra en 0.1, 0.2 y 0.22 kg/cm² excepto a partir del 09/07/21, en las que se obtienen respectivamente: 09/07/21, 0.22 kg/cm²; 11/07/21, 0.23 kg/cm²; 12/07/21, 0.24 kg/cm²; 17/07/21, 0.25 kg/cm²; 27/07/21, 0.28 kg/cm²;
- b) EG02B: la pérdida de carga se encuentra en 0.1, 0.2 y 0.22 kg/cm² excepto a partir del 09/07/21, en las que se obtienen respectivamente: 09/07/21, 0.22 kg/cm²; 12/06/21, 0.23 kg/cm²; 14/06/21, 0.24 kg/cm²; 17/06/21, 0.25 kg/cm²; 22/07/21, 0.3 kg/cm².

Del 08 al 30/07/21 el total de bacterias estuvo fuera de la especificación.

Nota: el incremento de la pérdida de carga según los datos del titular se produce en el mes de junio para EGE02B, aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

La inspección ha comprobado el POVP-32 “COMPROBACIONES DEL AUXILIAR DE REACTOR (EDIFICIO DE COMPONENTES Y CAMBIADORES DE SALVAGUARDIAS)”, de frecuencia una vez por turno, que incluye en la hoja de campo el ítem PI-EJ89A/B, presión diferencial agua de refrigeración EG-E02A/EG-E02B respectivamente, con valor esperado 0/0,3 kg/cm².

El criterio de aceptación en POVP-32 es único independientemente del alineamiento del sistema EJ: ya estén bombas de recirculación en marcha o estén en marcha las bombas principales. Por tanto: el procedimiento contempla el registro de esta medida estén o no funcionando las bombas principales, es decir, en cualquier condición operativa. La pérdida de carga en el sistema es diferente según qué bomba esté en marcha. Esto no se contempla en POVP-32.

La medida de caudal en el POV-62 “COMPROBACIÓN OPERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA DE SALVAGUARDIAS TECNOLÓGICAS” no incluye la medida de pérdida de carga. El procedimiento POV-62 da respuesta a las ETF 3/4.7.4 y 3/4.7.5, que no vigilan la pérdida de carga.

Durante el evento descrito el titular no tenía seguimiento conjunto de pérdida de carga y caudal.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 15 de 71

Con estos datos de pérdida de carga y caudales el titular no abrió condición anómala, teniendo en cuenta la experiencia operativa propia, CA-V-11/015 (referenciada en la propia entrada PAC 21/3510).

El titular no ha efectuado prueba de eficiencia POVP-716 durante este evento.

El titular indica que, en el momento de la inspección, tiene ligado, mediante el programa de actividades generales, hacer una ronda de toma de datos de los manómetros de presión diferencial cuando arrancan las bombas principales. De esta forma obtiene de forma conjunta el caudal de las bombas principales cuando están arrancadas y la pérdida de carga.

Con el dato final de 0.3 kg/cm² el 22/07/21 para EGE02B, la inspección no encuentra entrada PAC alguna, teniendo en cuenta que el punto 7.1.9 del POVP-032 indica: *“7.1.9 Cuando un valor sea incorrecto se le comunicará al Operador correspondiente, que tomará posteriormente las acciones oportunas para corregir las anomalías detectadas realizando la correspondiente Solicitud de Trabajo o entrada al PAC, si fuera necesario, y aprobará la ronda según Anexo I, comunicándoselo al Jefe de Sala”*.

Respecto a la medida de pérdida de carga quedó pendiente por parte del titular aclarar la precisión de la instrumentación local utilizada en campo en POVP-32 respecto al criterio de aceptación de 0.3 kg/cm².

La precisión en la medida de pérdida de carga es necesaria para el seguimiento de los cambiadores. El intervalo de 0-0.3 kg/cm² no está validado.

En la semana anterior a la inspección (21/10/21) el titular volvió a detectar pérdida de carga y disminución del caudal a los cambiadores siendo el menor caudal obtenido de 2970 m³/h. La detección de esta pérdida de caudal fue durante la prueba de operabilidad de las bombas. El titular señaló que tanto en ambos incidentes (julio y octubre) la pérdida de caudal ha sido de unos 15 – 20 m³/h, y siempre se ha registrado un caudal superior al establecido por las ETF en el CA del PV (2615 m³/h).

Las medidas de bacterias no han sido eficaces para prevenir e identificar el problema de ensuciamiento en los cambiadores (aumento de pérdida de carga/disminución de caudal), puesto que en los meses de mayo – junio, y octubre, las muestras del titular han dado valores de bacterias bajos. Sólo en 18-30/07/21 el titular detecta medidas de bacterias fuera de especificaciones (ePAC 21/3510).

Y las medidas adoptadas por la acción 21/3510/02 dentro de la ePAC 21/3510 tampoco han permitido detectar el aumento de pérdida de carga/disminución de caudal del 21/10/21.

El titular añade que la concentración de bacterias obtenida en los análisis parece no ser un buen indicador de la existencia de biofouling, y por tanto de la necesidad de realizar/intensificar (o no) las dosificaciones de dióxido de cloro.

Las acciones tomadas en este evento de octubre han sido choques de dióxido de cloro, con la secuencia siguiente (maniobra ya hecha en el anterior evento de pérdida de carga): parar las bombas de recirculación, choque de dióxido de cloro, parar las bombas principales y embotellar el sistema. A fecha de la inspección, 25/10/21, el titular indicó que había recuperado el caudal

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 16 de 71

original en el tren A y todavía no había recuperado el caudal en el tren B. El titular no ha abierto condición anómala, ha abierto la entrada PAC 21/4487, en proceso de evaluación en el momento de la inspección.

En lo que respecta a las operaciones para el embotellamiento del sistema, la inspección preguntó al titular en qué procedimiento estaban contempladas, a lo que respondió que estaban reflejadas en el POS-EJ-0. La inspección no encuentra la maniobra en el POS-EJ aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

El titular indica que este segundo evento de octubre de 2021 ha tenido lugar después de tener las bombas principales del sistema EJ paradas en septiembre-octubre. Fue el 17/08/21 cuando el titular dio por finalizado el evento de pérdida de carga/caudal del sistema EJ y lo devolvió a su régimen de funcionamiento normal: bombas principales paradas y bombas de recirculación en marcha (informe anexo a ePAC 21/3510). En el primer arranque de las bombas principales para la prueba de operabilidad, tras tenerlas paradas desde septiembre, se han observado las tendencias anómalas en pérdida de carga y caudal en ambos trenes del EJ.

La posibilidad de que el comportamiento del evento de octubre de 2021 pueda ser debido a que no se había controlado realmente la presencia de biofouling en el sistema por lo que después de la parada y posterior arranque de las bombas se removió el agua en el sistema y el biofouling se recolocó al cambiador no se ha considerado.

El titular indicó que tiene que concluir el análisis de los dos sucesos conjuntamente.

La inspección señaló al titular que dentro del análisis que están realizando de esta situación, no ha incluido el impacto del ensuciamiento de los cambiadores y potencial pérdida de rendimiento en las hipótesis de los análisis de accidentes en los que intervienen los cambiadores EG-E02A/B. Con esta valoración se podrá conocer el margen remanente en los valores postulados considerando la situación actual de estos equipos (factores de ensuciamiento lado tubos/carcasa y coeficiente global de intercambio de calor, calor intercambiado).

Respecto al **punto 2.3 de la agenda “Programa de mantenimiento aplicable a los cambiadores EG-E02A/B. Junio de 2018-actualidad”, y puntos 2.3.1 “Revisión de métodos, procedimientos, gamas y tareas aplicadas a estos cambiadores”, 2.3.2 “Revisión de los resultados de las inspecciones y mantenimientos, así como de las órdenes de trabajo generadas”, 2.3.3 “Listado de mantenimientos correctivo/preventivo. Revisión de órdenes de trabajo generadas”** se tiene:

El titular indicó que el mantenimiento se desarrolla por programas de gestión de vida aplicados a componentes de los equipos según se considere ambiente externo o ambiente interno, PGE, Programas de Gestión del Envejecimiento:

1. Programa PGE-13. Programa de circuitos abiertos (analiza todo el circuito de la parte EJ). Lado interior de los tubos. Aplica en los cambiadores EG-E02A/B.
2. Programa PGE-14. Programa de circuitos cerrados. Lado carcasa (exterior de los tubos) por muestreo de componentes que tengan el mismo material.
3. Programa PGE-09. Programa de erosión. Lado interior de los tubos.

4. Programa PGE-26. Programa de recubrimientos por pintura caja de aguas.
5. Programa PGE-27. Superficie externa del cambiador. EG-E02A/B.

Respecto a dichos programas, PGE, el titular indicó las actividades asociadas a cada uno:

1. Programa PGE-13. Programa de circuitos abiertos (aplica a todo el circuito del sistema EJ). En particular, es de aplicación al Lado interior de los tubos de los cambiadores EG-E02A/B. Las actividades asociadas a este programa son:
 - Prueba de eficiencia de los cambiadores según POVP-716. Frecuencia: 2 ciclos.
 - Preventivo de limpieza. Frecuencia: 2R.

Cada recarga se realiza en un cambiador. Las limpiezas aplican a ambos cambiadores EG-E02A/B, mediante la tarea nº 4.

Procedimientos seguidos, correspondientes a la empresa contratista que realiza las limpiezas: PRE-MRS-006/SGM “Procedimiento de limpieza del haz tubular de condensadores e intercambiadores de CNVII” (contratista: _____ y PRE-LAA-034/SGM “LIMPIEZA DEL HAZ TUBULAR DE CONDENSADORES E INTERCAMBIADORES DE CALOR DE C.N. VANDELLÓS II” (contratista: _____ aprobados por CN VA2. El contratista actual es _____ al cual se cambió en 2020. Anteriormente el contratista fue _____ El titular aclara que son procedimientos generales de planta aplicables al conjunto de cambiadores de tubos.

Los procedimientos de limpieza contemplan que la misma se realice mediante *frotadores, agua a presión o frotadores metálicos* (frotadores impulsados con aire-agua a presión, o agua a presión, y afecta al 100% de los tubos.

El procedimiento PRE-MRS-006/SGM señala en su apartado 6.3 “Limpieza mediante frotadores metálicos y equipo de bombeo” como condiciones de proceso que los frotadores metálicos viajan a una velocidad entre 3 y 6 m/s y que se necesita en el equipo de impulsión una presión de aire entre 2,8 y 10 bar y una presión de agua máxima de 10 bar. Ambos procedimientos contemplan la posibilidad de que algún frotador quede atascado en el propio tubo y su extracción (apartado 6.1.6 del PRE-MRS-006/SGM).

El titular confirmó que en VA2 se usa limpieza por agua a presión, y sólo si se evidenciara un alto grado de ensuciamiento se utilizarían frotadores.

Los procedimientos PRE-MRS-006/SGM o PRE-LAA-034/SGM no incluyen condiciones de flujo en el caso de usar limpieza por agua a presión.

Tampoco incluyen parámetros de medida de ensuciamiento para seleccionar un método de limpieza (agua a presión) u otro (frotadores).

El titular ha entregado a la inspección el “MANUAL DE MANTENIMIENTO DE INTERCAMBIADORES EG-E02-A/B” donde se incluye como opciones de limpieza: circulación de aceite caliente a alta velocidad, circulación de agua caliente limpia, limpiadores de tubos de tipo turbina, baquetas o cepillos helicoidales de alambre.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 18 de 71

La inspección preguntó si se había comprobado que los parámetros utilizados en las limpiezas, presión y velocidad por tubos, son adecuados para el cambiador, quedando este aspecto pendiente de contestar.

El titular aclaró que para la apertura del cambiador se aplica la gama GMEE-004, “Revisión de intercambiadores de tubos”, que es genérico para todos los cambiadores de tubos de la planta y que tiene como alcance la apertura del cambiador, inspección visual de las superficies accesibles durante el desmontaje (tapas, juntas, interior de cajas de agua, etc.) y revisión/cambio de los ánodos de sacrificios.

Al tratarse de un procedimiento general de revisión de cambiadores, hace referencia a la necesidad de realizar por terceros (con otros procedimientos) tareas de pintura, limpieza de tubos, taponado y prueba de estanqueidad. En el informe de resultados de este procedimiento se encuentra una recopilación de toda esta información, por lo que puede considerarse como un procedimiento “resumen” de todas las acciones que se realizan al cambiador cuando éste es abierto en recarga para realizar el conjunto de tareas de mantenimiento aplicables.

Para mayor detalle, el objeto literal del procedimiento es el siguiente:

“Establecer las instrucciones de inspección y limpieza aplicables a intercambiadores de calor de tubos durante las intervenciones periódicas de los mismos”.

En particular:

- El punto 8.2.3 establece la necesidad de limpiar las cajas de agua. La inspección preguntó al titular con qué procedimiento se realizaba esta limpieza, quedando esta cuestión pendiente de aclaración durante la inspección. Para aclaración de este punto el titular puede incluir información adicional en los comentarios al acta.
 - El punto 8.2.4 trata sobre la inspección visual de la placa tubular y las juntas de las tapas de los cambiadores.
 - En el punto 8.3.3 se indica que antes de cerrar se debe realizar prueba de fugas si se tienen dudas sobre la existencia de tubos dañados.
 - En el punto 8.3.4 se trata la instalación de nuevos ánodos de sacrificio en caso de que sea necesario.
- Pruebas de estanqueidad (presuriza lado carcasa e inspecciona lado tubos). Frecuencia: 6R.
- Inspección visual lado tubos. Frecuencia: 2R. Procedimiento: PMIP-226.
- 2. Programa PGE-14. Programa de circuitos cerrados. Lado carcasa (exterior de los tubos) por muestreo de componentes que tengan el mismo material:**
- Inspección visual lado carcasa. Frecuencia: 6R. EG-E02A. Próxima: VR25.
 - Medida de espesores de carcasa. Frecuencia: 10 años. EG-E02A.

Siendo el programa PGE-14 de muestreo, cualquier inspección de cambiadores con el mismo material, sería representativo para el programa.

3. Programa PGE-09. Programa de erosión. Lado interior de los tubos.
 - Inspección visual lado tubos. Frecuencia: 6R. EG-E02A. Procedimiento PMIP-226. Más adelante en esta acta se describen aspectos en detalle de este procedimiento y la prueba asociada.
4. Programa PGE-26. Programa de recubrimientos por pintura caja de aguas.
 - Inspección visual. Frecuencia: 4R. EGE02A/B. 100% de las superficies pintadas. El titular aclara que se procede a renovar la pintura en función de los resultados obtenidos en la inspección visual (ver más adelante en este acta los resultados obtenidos para este programa en la R23).
5. Programa PGE-27. Superficie externa del cambiador. EG-E02A/B.
 - Ronda por PA-122 cada ciclo. Cada 5 años la RM de estructuras hace inspección visual tipo walkdown.

Para inspecciones visuales el titular cuenta con el procedimiento PMIP-226 “Examen visual de componentes por visión directa o remota”, revisión 5 de 08/03/19.

Tareas asociadas por cambiador: a) EG-E02A: tareas 9 y 14; b) EG-E02B: 10 y 12.

Tarea 9: inspección visual directa interior del cambiador lado tubos, caja de aguas, interior demuestra de tubos, placa tubular, y superficies internas de tuberías adyacentes. Frecuencia: 2R. Véase información en párrafos posteriores.

Relacionado con a los PGE descritos en párrafos anteriores la inspección revisó los siguientes aspectos:

1. Respecto al programa **PGE-13**, programa de circuitos abiertos, lado interior de los tubos, preventivo de limpieza de frecuencia dos ciclos, se revisaron con el titular las siguientes OT:

- OT V0704647 de MP. 19/11/19 (R23). EG-E02A. Tarea MP: 4.

En el momento de la inspección aplicaba el procedimiento de

El informe de resultados, anexo IV, incluye: sistema de limpieza usado: (agua/aire, no frotadores); % estimado de tubos taponados: 1% en la situación inicial y ninguno en la situación final (ya que los residuos que taponan los mismos son barridos por el fluido aire /agua), unos 15/20 de un total de 3504 tubos que se *desatascan sin dificultades*, según figura en la OT (agua sucia y cascarilla negruzca).

En la OT se indica que previo a la limpieza interior se limpian las cajas de agua del equipo con manguera *con presión no mayor de 60 kg/cm²*. La inspección comprueba que el procedimiento de limpieza seguido PRE-MRS-006/SGM no incluye aspecto alguno para la limpieza de las cajas de agua, indicando al titular que no existe procedimiento para dicha limpieza, que en la práctica consiste en una limpieza superficial (no exhaustiva) de las cajas de agua simplemente para facilitar el trabajo de los técnicos ejecutores.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 20 de 71

En lo que respecta a esta tarea no se aclaró durante la inspección si para la misma es de aplicación el procedimiento GMEE-004, anteriormente tratado en esta acta y que como se ha indicado incluye en su alcance las tareas asociadas a la apertura de cambiadores y que son previas (y preparatorias) a las correspondientes limpiezas e inspección endoscópica de los tubos. Esta cuestión puede ser aclarada por el titular en los comentarios al acta.

En la OT también figura que tras la inspección MIP solicita el secado de algunos tubos, en particular, los que han sido seleccionados para la siguiente acción de mantenimiento de inspección visual con endoscopio (ver más adelante en este acta).

- OT V707448. 03/09/18. "Apoyo a MIP en limpieza específica de caja de agua cambiador EGE02A para permitir inspección visual según PGE-13".

El titular cuenta con la gama GMEE-004 "REVISIÓN DE INTECAMBIADORES DE TUBOS", revisión 7 de 13/07/20. Tarea MP: 2.

En esta gama se indica, punto 8.2.3 limpiar e inspeccionar la caja o cajas de agua, afectada con la nota "la limpieza de las cajas de agua y de los tubos será realizada por terceros", no incluyendo esta gama el procedimiento de dicha limpieza.

- OT V646900. 23/05/18. EG-E02B. Tarea MP: 4.

El informe de resultados, anexo IV, incluye: sistema de limpieza usado: %
estimado de tubos taponados: ninguno ni en la situación inicial ni en la situación final, aunque el informe señala "...el interior de los tubos presenta bastante suciedad".

Al respecto, tal y como se indicó en los párrafos de los sistemas de limpieza, no existen criterios para la selección del método de limpieza en función de la suciedad encontrada en los tubos.

Se secan 71 tubos pedidos por MIP para inspección.

- La OT correspondiente a EG-E02B del año 2021 no estaba disponible en el documental en el momento de la inspección.
- OT V 767858. 31/05/21. WO1166616. EG-E02A. Limpieza del cambiador previo al cambio de recubrimiento de las cajas de agua. Limpieza solicitada por MIP para seguimiento por ePAC 19/5196/03 de la anterior recarga. Para descripción completa de la ePAC 19/5196 véase este apartado y el apartado 2.3.5.

El informe de resultados, anexo IV, incluye: sistema de limpieza usado: no
incluye % estimado de tubos taponados: 1% en la situación inicial. Sí incluye que en la situación final no se detectan tubos taponados.

- OT V704648. 17/11/19. EG-E02A. R23. Tarea MP: 2 siguiendo gama GMEE-004 vista en párrafos anteriores, de apertura del cambiador para revisión general y limpieza y posterior cierre del mismo. En los trabajos se detecta buen estado de conservación de la pintura, no siendo necesario volver a pintar ni montar ánodos de sacrificio.

La gama GMEE-004 de los mecánicos incluye en su anexo I de "Informe de resultados" todo un conjunto de puntos de comprobación en los que se indica si el trabajo se ha realizado o

no y si el trabajo aplica o no aplica: inspección visual de la superficie interior de la carcasa, limpieza interior de la carcasa, limpieza de las cajas de agua, limpieza de la placa de tubos, conservación de la pintura, limpieza de tubos, sustitución de ánodos de sacrificio, prueba de estanqueidad, por mencionar las más significativas.

Hay puntos de comprobación como el 8.2.1, 8.2.3, 8.2.4 y el 8.2.5 en los que se indica que son a ejecutar por terceros. En la OT V704648 se han cumplimentado como sí realizados los puntos 8.2.1 “Limpieza interior carcasa (por terceros)”, 8.2.2 “Inspección visual superficie inferior”, y 8.2.3 “Limpieza interior caja de aguas (por terceros)”, 8.2.5 “Limpieza interior de tubos (agua a presión) (por terceros) + Buen estado de conservación de la pintura”, y 8.2.6 “Inspección de ánodos de sacrificio”.

El punto 8.2.4 “Inspección de la placa tubular. Limpieza exterior” se ha cumplimentado como n/a. Este último punto no fue aclarado durante la inspección (el por qué no aplica este punto), para lo cual el titular puede aportar información en los comentarios al acta.

2. Respecto al programa **PGE-26** “Recubrimientos internos”, programa de recubrimientos por pintura de la superficie interior de las cajas de aguas, inspección visual de frecuencia: 4R para los cambiadores, EGE02A/B, tarea de preventivo nº 14 se revisaron con el titular los siguientes aspectos y OT:

- a) OT V707450. 19/11/19, R23. EG-E02A. El titular indicó que la primera vez que se efectuó esta inspección detallada del estado de la pintura en la superficie del interior del cambiador EG-E02A, cajas de agua, fue en la RV23 mediante ésta OT.

Esta inspección se realiza con el procedimiento PMIP-226 “EXAMEN VISUAL DE COMPONENTES POR VISIÓN DIRECTA O REMOTA”, y los criterios de aceptación específicos son los del apartado 3.2.4 del GVVII.MPGE-26. El objetivo de esta inspección, de tipo visual directa, es verificar el estado del recubrimiento de las cajas de agua identificando la potencial defectología que pudiera aparecer en las mismas.

CN VA2 indica en el “Informe de trabajo” de la OT que se observaron *ampollas de forma generalizada* en las paredes de la caja de aguas, y, en la placa tubular, *zonas con oxidación y despegues de pintura* por falta adherencia entre recubrimientos. Adicionalmente el titular observó caleo, disociación del pigmento, de forma que se puede retirar el mismo frotándolo con la mano.

Como acciones, en el apartado de Observaciones del informe anexo a la OT, CN VA2 informa que emitió la ST MIP101799 *para la reparación de las zonas con despegue de la pintura*, y abrió la entrada PAC 19/5196. El apartado “Resultados” recomienda reparar la zona de despegue de pintura en la propia VR23 *para evitar taponado de tubos* por desprendimiento de pintura durante el ciclo. Para el resto de indicaciones indicó “valorar si se dispone de ventana para reparar en VR23 o programar para VR24”. El titular señaló que como máximo se podría esperar un ciclo tras sanear la pintura defectuosa, ya que en esas zonas se queda el metal base al descubierto.

Sobre el cambiador EG-E02A durante la recarga VR23 el titular hizo un rascado de desprendible y pruebas de adherencia de pintura para asegurar que no se iba a desprender

durante el ciclo hasta VR24. Su reparación completa por eliminación total de pintura y nueva pintura se hizo en la R24.

Respecto al cambiador EG-E02B en VR23 el titular sólo inspeccionó el mismo. Ver OT en párrafos siguientes.

El titular indicó que había aplicado el programa GVVII.MPGE-26 Rev.0, "Manual del Programa de Gestión del Envejecimiento PGE-26 "Recubrimientos internos", apartado 3.2.4, "Criterios de aceptación", que indica que si hay ampollas se ha de evaluar la aceptabilidad de las mismas.

Con carácter general, los criterios de aceptación son los siguientes:

- a) No se consideran aceptables aquellos recubrimientos con indicaciones de pelado y/o deslaminación.*
- b) En caso de detectarse indicaciones de ampollas, fisuración, escamación y/o oxidación se debe evaluar la aceptabilidad de las mismas.*
- c) Los resultados de los ensayos de adherencia son aceptables siempre que cumplan con lo requerido en la especificación técnica particular de cada recubrimiento inspeccionado.*

En general, para los recubrimientos tipo pintura se tendrán en cuenta las especificaciones de planta (A-150-C [7]).

Como acciones correctoras el GVVII.MPGE-26 señala:

"Los recubrimientos que no cumplen los criterios de aceptación se reparan o sustituyen siguiendo lo indicado en el procedimiento PSG-029 [8].

...

Como alternativa a la reparación o sustitución se puede considerar retirar el recubrimiento del componente afectado con carácter permanente, ...De igual manera se pueden realizar evaluaciones y pruebas físicas sobre los recubrimientos antes de proceder a su reparación y/o sustitución.

Como alternativa, los recubrimientos que muestren indicaciones de pelado y/o deslaminación se podrán devolver al servicio si se cumplen las siguientes condiciones:

- Se realizan pruebas físicas para garantizar que el revestimiento restante está firmemente unido al metal base.*
- Se minimiza la posibilidad de una degradación adicional del recubrimiento (por ejemplo, eliminando cualquier parte de recubrimientos suelto).*
- Se realiza una prueba de adhesión utilizando los estándares internacionales del ASTM incluidos en la RG 1.54 [6] en un mínimo de 3 puntos adyacentes a la zona defectuosa.*

- *Se realiza una evaluación del impacto potencial sobre el sistema, incluido el efecto de los componentes aguas abajo debido a un bloqueo del caudal y la pérdida de material del componente recubierto.*
- *Se realizan inspecciones visuales de seguimiento del recubrimiento degradado durante los 2 años a partir de la detección de la condición degradada, además de una inspección antes de un plazo adicional de 2 años, o hasta que se repare o sustituya el recubrimiento degradado.*

Si una ampolla no se repara, se realizan pruebas físicas para garantizar que la ampolla está totalmente rodeada de recubrimiento sólido unido a la superficie. Las pruebas físicas consisten en pruebas de adhesión...”

Respecto a la evaluación asociada a la ePAC 19/5196, la inspección revisa la misma. En el “Resultado de la evaluación” la ePAC 19/5196 indica lo mismo visto en el PGE-26 e incluye que se han realizado pruebas de adherencia en las zonas con ampollamiento, con resultados aceptables para un ciclo. El criterio de aceptación de la especificación EE-09/20 es de 4 MPa.

Mediante OT V748698, 20/11/19, el titular hizo las pruebas de adherencia en el cambiador EG-E02A, según marca el PGE-26.

De la revisión de la OT V748698 se tiene:

- En la caja de aguas lado montaña se eligen tres zonas para prueba de adherencia, se prueba una con un resultado de 9.18 Mpa. No se prueban las otras dos, pues una vez obtenido el resultado de la primera el titular *pide retirar los otros dos sin dañar el recubrimiento.*
- En la caja de aguas lado mar se eligen tres zonas para prueba de adherencia, se prueban las tres y en una de ellas se obtienen 3.84 Mpa inferior a los 4 MPa.

El titular dio por bueno en la propia ePAC el valor de 3.84 MPa, por debajo del criterio de aceptación indicándose, de forma literal: *“Se dan por aceptables los valores obtenidos, porque este valor de 4 [criterio de aceptación, “adherencia por tracción según UNE-EN ISO 4624 mínima de 4 MPa” según la hoja de especificación A-150-C] corresponde a nuevas aplicaciones, y el valor de 3.84 es un valor elevado, en la mayoría de aplicaciones se solicitan a partir de 2,5 Mpa o 3Mpa”.*

La valoración de resultados que ha realizado el titular por debajo del criterio de aceptación de la especificación no queda regulado en el GVVII.MPGE-26, donde tampoco se realiza ninguna matización en función de si la pintura es o no de “nueva aplicación”.

- GVVII.MPGE-26 indica que se haga *prueba de adhesión utilizando los estándares internacionales del ASTM incluidos en la RG 1.54 en un mínimo de 3 puntos adyacentes a la zona defectuosa.* El titular, en la caja de aguas lado montaña no toma 3 puntos de medida. Siguiendo las fotos del trabajo los puntos no son adyacentes ni en lado mar ni

en lado montaña encontrándose a 120º en algunos casos. La inspección no encuentra la distancia definida como “adyacente” en la especificación.

- La OT V748698 no indica si se ha evaluado el espesor del material base siguiendo lo señalado en GVVII.MPGE-26: *“En el caso de que el material base esté debajo de una ampolla se debe evaluar el espesor de pared del componente”*. Esta cuestión puede ser aclarada por el titular en los comentarios al acta.

- b)** OT V748887. 27/11/19, R23. EG-E02B. Tipo OT: OM (OM: Otros Mantenimientos. El titular considera que no es correctivo). El titular indicó que tras los resultados de la inspección de recubrimientos sobre el cambiador EG-E02A emitió la OT V748887 (ST101808, WO1157453) como acción correctiva para comprobar el recubrimiento en EG-E02B en la RV23.

De esta inspección la OT V748887 indica que se evalúa como aceptable con deficiencias y se genera ST MIP 101834 para la reparación de las zonas con despegue de la pintura. Se observó en la placa tubular de las dos cajas de aguas falta de adherencia entre ambos recubrimientos. Se observó caleo.

La OT V748887 incluye el informe de resultados de la inspección visual siguiendo anexo I del PMIP-226, donde *“se recomienda reparar la zona con despegue de pintura durante VR23 con objeto de evitar taponado de tubos durante el ciclo. Resto de indicaciones a valorar si se dispone de ventana para reparar en VR23 o programar para VR24”*.

Con estos resultados el titular, durante la recarga VR23 para el cambiador EG-E02B, ejecutó los trabajos descritos en OT V749123. Para esta OT ver apartado siguiente.

De la revisión de la OT V748887 se tiene:

- Con dos ampollas en la caja de aguas lado mar, se comprueba la adherencia “golpeando ligeramente la zona”. En el caso de este cambiador, el titular no efectuó prueba de adhesión siguiendo GVVII.MPGE-26.
 - Tampoco se tiene constancia de que Ingeniería (o el área responsable) realizara ninguna valoración de los resultados para justificar la estrategia a seguir en R23 y acciones que podrían posponerse a R24.
 - La OT V748887 no indica si se ha detectado material base y evaluado el espesor de pared del cambiador siguiendo lo señalado en GVVII.MPGE-26: *“En el caso de que el material base esté debajo de una ampolla se debe evaluar el espesor de pared del componente”*.
- c)** OT V749123. 28/11/19. EG-E02B. Tipo OT: OM. El trabajo ejecutado fue “retirar desprendible del recubrimiento”.

Actividades en recarga VR24, 2021: siguiendo la acción 19-5196-01 el titular debía definir las actuaciones en las cajas de agua de EG-E02A/B para la RV24. Las actuaciones finalmente realizadas han sido: ensayos de adherencia y pintura siguiendo las OT descritas a continuación.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 25 de 71

- d)** OT V761833. 31/05/21. EG-E02A. Tipo OT: OM. VR24. *“Realizar ensayos de continuidad en los recubrimientos de las cajas de agua... Ensayos de tracción en las zonas de ampollamiento”, siguiendo acción PAC 19/5196/04 “Realizar ensayos de continuidad en los recubrimientos de las cajas de agua acorde a los valores indicados en los criterios de aceptación del EE-09/20, al fin de detectar poros. Realizar ensayos de tracción en las zonas de ampollamiento con mayor densidad al fin de determinar si se ha producido algún cambio significativo respecto los valores obtenidos en la R23”.*

Con esta OT se realizan ensayos de continuidad para detectar poros (zonas con metal base descubierto) y ensayos de tracción en zonas de ampollamiento, previo a retirar el recubrimiento. Tras esta OT se aplicó la nueva pintura según OT V761835.

En el campo de “aceptación de resultados/observaciones” del anexo V para el test de adherencia, se indica que los resultados son no aceptables y “se procede a la retirada del recubrimiento y a una nueva aplicación con OT V761835” (ver OT V761835 en el siguiente apartado).

Al respecto se tiene:

- La hoja de resultados del test de adherencia incluye resultados del esfuerzo obtenido en cinco puntos con valores de 2, 3, 5, 5 y 6.5 MPa respectivamente. El criterio de aceptación es 4MPa, “adherencia mínima según A-150C”, superior a dos de los datos obtenidos (2 MPa y 3 MPa).
 - No se indica en qué parte del cambiador, caja de aguas lado mar o caja de aguas lado montaña, tapas cajas de agua, se realizan estos ensayos. Se desconoce por qué no se realizaron 3 ensayos (mínimo) en cada lado del cambiador, de acuerdo a lo establecido en el apartado 3.2.5 del PGE-26.
 - El campo del Anexo V, “Equipo de medida y pruebas/Validez calibración” no se ha rellenado.
 - La OT V761833 contiene resultados del anexo V del PSG-029, test de adherencia. No contiene hoja alguna con resultados del test de continuidad al que hace referencia las instrucciones de la OT y la PAC 19/5196/04. Por otra parte, y a la vista del citado anexo, se desconoce el por qué el titular no utilizó esta hoja de resultados del PSG-029 para los ensayos realizados en R23 con la OT 748698.
- e)** OT V761835. 06/2021. EG-E02A. Tipo OT: OM. VR24. Con esta OT, siguiendo PAC 19/5196/05, se retiran recubrimientos y se pintan las cajas de agua del cambiador EG-E02A. La pintura se efectúa mediante el procedimiento PSG-029 que contempla la preparación de superficies por chorreo hasta eliminar el recubrimiento anterior, preparando la superficie para la aplicación de nuevas capas de pintura, y la pintura con medida de espesor de las distintas capas aplicadas. El titular indicó que la pintura y el método de pintura se definen en 19/5196/05.

La especificación de pintura según del de ANAV (Sistema de Protección y Recubrimiento de ingeniería) es la (II) y se incluye en el anexo IV de la OT V761835.

CSN/AIN/VA2/21/1059

Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440

Hoja 26 de 71

La pintura seleccionada y aplicada mediante esta OT V761835 se definió en la acción 19/5196/05, emitida el 06/04/20 y cerrada el 09/06/21 con la OT V761835.

Por otro lado, se hacen 6 ensayos de adherencia con resultados superiores a 4 MPa, aunque no se especifica a qué caja de agua/s corresponden.

También se incluyen los resultados de medida de espesores, con especificación del criterio de aceptación, igual a 500 µm: los datos consignados no parecen estar expresados en una misma unidad (aparecen valores de "800" en ciertos puntos y otros del orden de "1" en otros puntos), ni tampoco se especifica la situación de los puntos seleccionados, por lo que el muestreo no queda definido ni justificado.

- f) OT V761834. 25/5/21. EG-E02B. Tipo OT: OM. VR24. Con esta OT, siguiendo PAC 19/5196/04 se realizan ensayos de continuidad para detectar poros y ensayos de tracción en las zonas de ampollamiento, en este caso, en el cambiador EG-E02B.

En la OT se incluyen 6 ensayos de adherencia para cada una de las dos cajas de agua del cambiador, con resultados aceptables, igual o por encima de 4MPa.

Respecto al ensayo de continuidad la OT señala que no se detecta poro alguno si bien, siguiendo la acción PAC (véase más abajo) no se hizo ensayo de continuidad. La inspección comprobó que en el cuerpo de la OT no se incluye resultado alguno referido a ensayo de continuidad.

Con estos resultados aceptables el titular decide retrasar a VR25 cualquier otro mantenimiento sobre el cambiador EG-E02B. La valoración se incluye en la acción PAC 19/5196/07 *"Analizar los resultados de los ensayos de pintura y la inspección visual del cambiador EG-E02B para valorar si es válido intervenir en VR25"* el titular, texto de la implantación indica: *"Los ensayos de continuidad solicitados en la acción 19/5196/04 no se han realizado, realizándose exclusivamente los ensayos de adherencia (OT-V-761834). Los resultados obtenidos son iguales o superiores al mínimo exigido en los criterios de aceptación del (4MPa) de la especificación A-150-C en Rev. 13. Teniendo en consideración la inspección visual y los ensayos de adherencia se puede concluir que el recubrimiento mantiene los defectos reportados en la VR23, no habiéndose producido, a priori, un avance significativo de los mismos"*.

Al respecto, desde el punto de vista de ensayos se tiene:

	2019, RV23		2021, RV24	
	EG-E02A	EG-E02B	EG-E02A	EG-E02B
Tracción/Adherencia	Sí	No	Sí	Sí
Continuidad	No	No	No (antes de pintar) No (después de pintar)	No

La inspección revisó la especificación A-150/criterios de aceptación del , que sí incluye realizar ensayo de continuidad. El procedimiento PSG-029 incluye hojas de resultados para medida de espesores y medida del ensayo de adherencia, pero no incluye

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 27 de 71

hoja de resultados para el ensayo de continuidad. El GVVII.MPGE-26 no incluye este aspecto.

Al respecto indicar que la acción 19/5196/04 indica *“Realizar ensayos de continuidad en los recubrimientos de las cajas de agua acorde a los valores indicados en los criterios de aceptación del , al fin de detectar poros. Realizar ensayos de tracción en las zonas de ampollamiento con mayor densidad al fin de determinar si se ha producido algún cambio significativo respecto los valores obtenidos en la R23”*. La acción se cerró el 09/06/2021, sin que de los datos obtenidos durante la inspección se obtenga que se han hecho ensayos de continuidad.

Por otro lado, el titular no abrió condición anómala con los datos de ampollamiento de la RV23, 2019.

Se revisaron como aspectos adicionales:

- A preguntas de la inspección el titular indicó que la última pintura de los cambiadores databa de 2015, con OT V0544876/V0544877 para EG-E02A y EG-E02B. Y fue el 2015 cuando se cambiaron los ánodos de sacrificio.

Al respecto:

El titular no contaba con evaluación de la pintura/metodología aplicada en 2015 respecto a la nueva pintura aplicada en 2021, teniendo en cuenta que no son las mismas y, teniendo en cuenta el comportamiento con el tiempo de la aplicada en 2015 con la que han surgido ampollas y se han obtenido valores de adherencia por debajo del criterio de aceptación.

- El titular ha clasificado la OT V761835 como OM (Otros Mantenimientos) y no como correctivo.
- OT V761835. 02/06/21. EG-E02A. Tipo OT: OM. VR24. La OT contiene en la documentación aneja una serie de acciones para la VR24 entre las que se encuentra: analizar si el cambio del tipo y número de ánodos de sacrificio varía el potencial significativamente respecto a la solución inicial, hecho que podría provocar una sobreprotección.

El titular indicó que mediante PCD-V-35032, 2015, al pintar los cambiadores, procedió al cambio de la situación de los ánodos, colocados originalmente en las tapas de los cambiadores, a las propias cajas de agua. Cuando en la RV23 se vio el tema de ampollas o caleo se indicó que había más daños en la proximidad de los ánodos.

El titular lanzó una consulta a los suministradores de los ánodos relativa a la posible afectación de los ánodos sobre la pintura, y el suministrador respondió que no lo había detectado nunca. El titular documentó este aspecto mediante la acción PAC 19/5196/02.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 28 de 71

- Respecto al programa PGE-13 y PGE-9, en su apartado de inspecciones visuales, se revisaron con el titular los siguientes aspectos y OT:

El procedimiento aplicable es el PMIP-226, que contempla las instrucciones para realizar las inspecciones visuales directas de las cajas de aguas y placa tubular, e inspección visual mediante endoscopio para el interior de los tubos. Las distintas posibilidades se señalan en el apartado 9.1 del procedimiento.

Estas inspecciones se hacen cada 2R sobre los cambiadores EG-02A/B.

En el caso de la inspección con endoscopio de los tubos el titular aclaró que ésta abarca toda la longitud del mismo, esto es, el endoscopio se introduce hasta el final del tubo para inspeccionar interiormente toda su longitud.

El titular señaló que los criterios de aceptación que aplican a estas inspecciones se encuentran en el PGE-13 (circuitos abiertos) y PGE-9 (programa de erosión), y así aparece reflejado de forma general en el apartado 11.4 del PMIP-226 (11. "Criterios de Aceptación").

Por otra parte, en el apartado 11.1 del PMIP-226 (11. "Criterios de Aceptación") se matiza la defectología que se intenta detectar con este tipo de inspecciones:

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 29 de 71

En lo que se refiere a la inspección del recubrimiento, éste aspecto también está incluido en el PMIP-226 aunque para más detalle, en lo que a los criterios de aceptación se refiere, el procedimiento remite a lo establecido en el PGE-26:

En este sentido el titular señaló que para favorecer las condiciones de prueba, y en el caso del interior de los tubos, previamente se realiza la tarea de limpieza de tubos y secado, y posteriormente se lleva a efecto esta inspección con endoscopio. Por tanto, normalmente los restos de suciedad han sido eliminados y esto favorece la detección de desgastes, grietas, corrosión, etc. en el interior de los tubos.

En cuanto a las acciones derivadas, el procedimiento señala de forma cualitativa el criterio para proceder o no a su definición:

En el apartado 12 del PMIP se resumen las acciones técnicas y administrativas que se deben adoptar en caso de encontrar en la inspección “condiciones relevantes”. Básicamente éstas consisten en:

- Validar los resultados obtenidos mediante otro ensayo no destructivo aprobado.
- Reparar los defectos encontrados.
- Realizar una evaluación de ingeniería que valore si el componente puede seguir en servicio con los condicionantes que se precisen y la vigilancia que se estime necesaria.

La inspección preguntó al titular por la estrategia de muestreo que se aplica en la inspección endoscópica de los tubos. El titular indicó: previamente a la inspección el personal de MIP realiza un croquis seleccionando los tubos a inspeccionar, y que estos tubos serán los que a priori se inspeccionen en pruebas futuras para hacer seguimiento del estado de los mismos. El titular añadió que desde Ingeniería se aportan unas pautas de inspección que se gestionan vía Nota Interna desde este departamento a MIP, que es el departamento encargado de ejecutar las pruebas: en particular, la orientación consiste en inspeccionar al menos un 20% de los tubos, con un mínimo de 25 unidades. En las últimas inspecciones se inspeccionaron 61 tubos que salvo cambio de criterios serán los que se continúen inspeccionando a futuro. Asimismo, el titular señaló que el programa PGE-13 establece la necesidad de ampliar la muestra en función de los

resultados obtenidos en la inspección inicial, lo cual es razonable, aunque las preguntas de la inspección se orientaban a cómo establecer los criterios de selección inicial de la muestra en las sucesivas inspecciones que se hagan a lo largo del tiempo.

El titular añade que han investigado diversas fuentes con objeto de ampliar la información disponible sobre esta cuestión, fundamentalmente documentación/normativa técnica de EPRI, y no han encontrado ninguna estrategia para inspecciones visuales. El titular señala que este tipo de inspecciones están orientadas a conocer el efecto del ambiente sobre el material base del componente, y que en este sentido se plantean como inspecciones con muestras aleatorias, ya que se postula que el efecto del ambiente será similar en cualquier elemento que tenga el mismo material y unas condiciones ambientales similares.

En este sentido la inspección consultó los criterios que establece el propio procedimiento PMIP-226 para establecer el alcance de la inspección, apartado 8, "Determinación de las zonas de interés". Se destacan a continuación las que se consideran más relevantes:

En base a lo anterior, el procedimiento indica que la muestra debe realizarse considerando zonas cuyo interés sea más relevante o se consideren susceptibles de desarrollar defectos durante el servicio. Por tanto, el propio procedimiento no contempla la muestra aleatoria como criterio a la hora de seleccionar la misma. Este aspecto puede ser aclarado en los comentarios al acta, si es titular lo considera conveniente.

Respecto a la muestra de 25 tubos: el titular indicó que en gestión de vida se usa un muestreo de 25 componentes sujetos a un mismo ambiente o un 20% de los mismos.

El número de tubos de los cambiadores es de 3400 tubos. La selección de 25 tubos corresponde a un 0.73% del total de los tubos y no un 25%, que son 850 tubos.

1. La muestra de 25 tubos: el titular indica que en gestión de vida se usa un muestreo de 25 componentes como mínimo sujetos a un mismo ambiente o un 20% de los mismos.
2. El número de tubos es de 3400 tubos. La selección de 25 tubos corresponde a un 0.73% del total de los tubos.

A continuación, se procedió a revisar con el titular las últimas ejecuciones de estas inspecciones en los cambiadores EG-E02A/B.

3. OT V707447, EG-E02A, R23, MP, noviembre de 2019

En la descripción del trabajo se señala: *"inspección visual directa del interior del intercambiador EG-E02A lado tubos (caja de aguas, interior de una muestra de tubos y placa*

tubular)". Entre los resultados se indica que se observa "suciedad adherida al tubo la cual no obstruye el conducto".

La OT incluye croquis de la placa tubular donde se indica qué tubos se inspeccionan para hacer trazabilidad a lo largo de las recargas. El número de tubos seleccionados para la muestra es de 25 tubos, inspeccionando siempre los mismos.

Se incluye también como referencia los apartados de los programas a los que esta OT da respuesta, en particular, al apartado 4.4.1.B.1 del MPGE-13 y al 3.2.1.A del MPGE-09. No se hace más referencia al PMIP-226, aunque el informe de resultados anexo a la OT se corresponde con el propuesto en este PMIP.

En el apartado de la OT "informe del trabajo" se señala que el resultado ha sido aceptable con deficiencias, y hace referencia en este sentido a la OT 707450 y ePAC 19/5196, que como anteriormente ha sido explicado guardan relación con el problema de recubrimientos identificado en los cambiadores en la R23. El titular confirma que en lo que a la inspección endoscópica de los tubos se refiere, no se encontró ninguna deficiencia.

4. OT V760028, EG-E02B, R24. Esta OT corresponde a la última recarga y afectó al cambiador del tren B. No pudo ser revisada durante la inspección al no estar todavía disponible en el sistema documental del titular.

Respecto al **punto 2.3.4 de la agenda "Revisión de inoperabilidades asociadas a los cambiadores"** se tiene:

No existen inoperabilidades asociadas a estos componentes.

Respecto al **punto 2.3.5 de la agenda "Revisión de entradas PAC asociadas a estos cambiadores"** se tiene:

La inspección revisó la entrada ePAC, no conformidad, 19/5196, "Defectos de pintura en cajas de aguas de intercambiador EGE02A ", ya mencionada en el apartado anterior.

La entrada se emitió el 19/11/19, y está pendiente de cierre. El motivo de la emisión de esta ePAC fueron los resultados de la inspección del interior del cambiador EG-E02A, en los que se observaron ampollas, caleo y oxidaciones.

CN VA2 abrió las siguientes acciones:

19/5196/01. F. Emisión: 16/12/2019. F. Cierre: 06/04/2020. "Definir actuaciones a realizar en las cajas de agua de los cambiadores EGE02A/B durante la VR24 a raíz de la detección de ampollamiento de la pintura durante la VR23. Valorar si es necesario eliminar la pintura de las cajas de agua o reponer con otro tipo de pintura".

19/5196/02. F. Emisión: 06/04/2020. F. Cierre: 29/01/2021. "Analizar si el cambio del tipo y número de ánodos de sacrificio varían el potencial significativamente respecto la solución inicial, hecho que podría provocar una sobreprotección".

19/5196/03. F. Emisión: 06/04/2020. F. Cierre: 02/07/2021. Aplica al cambiador EG-E02B. “Realizar inspección visual de la pintura de las cajas de agua para determinar si ha habido un aumento significativo de la densidad de ampollamiento o se han ampliado las áreas con esta patología”.

19/5196/04. F. Emisión: 06/04/2020. F. Cierre: 09/06/2021. Aplica al cambiador EG-E02A. “Realizar ensayos de continuidad en los recubrimientos de las cajas de agua acorde a los valores indicados en los criterios de aceptación del , al fin de detectar poros. Realizar ensayos de tracción en las zonas de ampollamiento con mayor densidad al fin de determinar si se ha producido algún cambio significativo respecto los valores obtenidos en la R23”.

19/5196/05. F. Emisión: 06/04/2020. F. Cierre: 09/06/2021. “Unificar los sistemas de protección en placa tubular y caja de aguas aplicando el sistema EE-09/20 opción 3, que consistiría en retirar el recubrimiento existente, preparación superficial, recuperación de espesores de partes dañadas con y aplicar dos capas de micras cada capa y de diferente color.

19/5196/06. F. Emisión: 06/04/2020. F. Cierre: pendiente. Análoga a 19/5196/05 para EG-E02B.

19/5196/07. F. Emisión: 06/04/2020. F. Cierre: 22/06/2021. Aplica a EG-E02B. “Analizar los resultados de los ensayos de pintura y la inspección visual del cambiador EGE02B para valorar si es válido intervenir en VR25”.

Respecto al **punto 2.3.6 de la agenda “Análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionada con estos cambiadores de calor. Revisión de incidencias ocurridas”** se tiene:

Véase apartado 2.3.1 a 2.3.5 de esta misma acta.

Respecto al **punto 2.3.7 de la agenda “Revisión de Condiciones Anómalas asociadas a los cambiadores”** se tiene:

No existen condiciones anómalas asociadas a estos componentes.

Respecto al **punto 2.3.8 de la agenda “Programa de tratamiento químico aplicado a estos cambiadores. Control/seguimiento de fugas”** se tiene:

Respecto al control y seguimiento de las fugas, tras la RPS se pidió el cumplimiento con la RG 1.27 revisión 3 y procedimentar el seguimiento de fugas.

El seguimiento de las fugas en planta se hace mediante:

- **GT-DST-2.04.** “CONTROL DE FUGAS DEL SUMIDERO FINAL DE CALOR DE CN VANDELLÒS II”, revisión 0 de 14/07/21. Guía técnica para monitorizar las fugas de forma específica en el UHS. El titular indicó que tiene en cuenta el número de fugas en función de su gravedad en el EJ y fugas en el cazafugas de la balsa. Respecto al segundo el titular indicó que hasta el momento no se han evidenciado agua en el mismo, y por tanto a día de hoy se considera

que no hay fuga de la balsa a los cazafugas. La existencia de fugas se manifestaría por existencia de agua con molibdatos en los cazafugas.

El titular señala algunos aspectos incluidos en la GT-DST-2.04: *“El caudal máximo de fuga a considerar se obtendrá sumando los caudales de fugas de agua que han estado activas de forma simultánea durante el periodo analizado”*; valores de alerta: *“En caso de detectarse la presencia de agua en las arquetas cazafugas, y ... que la fuga proviene de la balsa .., se estimará el caudal equivalente al volumen cuantificado de agua ...en el caso de que este valor sobrepase el valor de alerta establecido de 0,2 m³/h (informe DST 2021-013-0), se abrirá entrada en el PAC para su evaluación...”*

A efectos de análisis, debe tenerse en cuenta que el caudal máximo de fuga total admisible, para que el sistema EJ y la balsa de salvaguardias tecnológicas sigan siendo capaces de realizar su función de seguridad frente a un accidente postulado, considerando los 30 días requeridos sin aporte exterior, es de 6,5 m³/h (informe DST 2021-013-0), disponiéndose, por tanto, de un margen muy importante con respecto a la suma de los valores de alerta establecidos para fugas en el sistema EJ (1 m³/h) y en la balsa (0,2 m³/h)”.

La guía incluye unos valores de alerta con margen respecto a los valores límite de los análisis de accidentes de tal forma que se puedan tomar acciones más intensivas en cuanto al control y/o correctivas.

- **GG-2.07.** “Guía de gestión de fugas”, revisión 3 de 30/10/15, cuyo objetivo es *asegurar que las fugas en planta son identificadas, evaluadas, controladas y minimizadas*. Esta guía se plasma en la aplicación informática de gestión de fugas de planta llamada GESFUG. El documento GG-2.07 permite priorizar la fuga (anexos I y IV) en tres niveles de criticidad y gestionar la fuga según criticidad (anexos II y III).

Con esta guía, explica el titular, se cuantifican las fugas y se registran en el sistema GESFUG, además de aportarse criterios de control y acción en función de su importancia.

- **PAC:** para cargar fugas siguiendo los criterios establecidos en las guías anteriores.

Respecto al **punto 2.3.9 de la agenda “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:

El titular proporcionó a la inspección información sobre el total de tubos taponados en los cambiadores EG-E02A/B: sólo hay 7 tubos taponados en el cambiador EG-E02A, 1 taponado en R17 y 6 en la R18.

En lo que respecta al análisis de golpe de ariete y vibraciones para el sistema EG, el titular señaló que no se dispone de ningún análisis de golpe de ariete para el sistema EG, pero sí un análisis de vibraciones para este sistema, realizado por de referencia 3466-012
Rev. 0, y fecha de realización 25-03-2008. El informe no tiene firma de aprobación, sólo de realización. Señalar que el contenido de este informe no fue revisado durante la inspección.

Como respuesta el titular mostró a la inspección el informe “Determinación de incertidumbres asociadas a los puntos de consigna de parámetros de vigilancia del sistema EJ y caudales del sistema EG”, de ref. 2009-010, y fecha de aprobación mayo de 2009.

En este informe la inspección pudo comprobar:

- El cálculo incluye la incertidumbre resultante de medir el caudal total con el caudalímetro FI-EG14A/B, comprobándose que el valor resultante coincide con el contemplado en el POV-24.
- Que las incertidumbres particulares asociadas a cada consumidor del sistema EG calculadas en este análisis coinciden con las aplicadas en el POV-24 (ver tabla siguiente extraída del POV, columna “caudal aceptación”, donde aparece el valor final una vez contabilizada la incertidumbre obtenida en el cálculo).

- El cálculo contempla la propagación de incertidumbres de toda la cadena de medida, incluyendo la de los indicadores de Sala de Control, ya que es en ellos donde se registran para el POV los caudales individuales del EG a cada consumidor.
- En la hoja 44 del cálculo se establece lo siguiente:

Lo anterior es coincidente con lo que establece el POV-24 en sus criterios de aceptación.

En particular, la inspección preguntó al titular por el criterio de aceptación asociado a la suma de caudales individuales, siendo este punto contestado con posterioridad a la inspección, y explicando por su parte que el criterio de aceptación establecido en este caso es el resultante de la suma directa de las incertidumbres de cada medida individual, con objeto de maximizar el error o incertidumbre final. Este método simplificado es conservador frente al cálculo de la suma cuadrática de los errores parciales. Este punto se

corresponde con lo que aparece en la hoja 44 del cálculo anteriormente referido (CA resultante = 2030,94 m³/h).

Por otra parte se preguntó al titular si desde 2009 este cálculo no había sido revisado por causa de la sustitución de algún elemento de las cadenas de medida que supusiera una revisión del cálculo de incertidumbre correspondiente. El titular quedó pendiente de revisar esta cuestión y aportar una contestación, para lo cual, se considera adecuado emplear los comentarios al acta.

6. Se preguntó al titular por algunos valores anómalos o dudosos encontrados en la revisión de resultados asociados a estos RV durante los años 2018 y 2019, en particular:

a. 02/06/18, tren A, caudal de refrigeración a la bomba del RHR-A con bomba EG-P01A: valor registrado igual a 34 m³/h, cuando debería ser de unos 14 m³/h aproximadamente. El titular explicó que en efecto el valor registrado en la hoja de resultados del PV es erróneo pero que una vez comprobado en los registros informáticos de esta prueba el valor obtenido fue correcto, y del orden de magnitud señalado anteriormente. Por tanto, el titular indica que fue un error de cumplimentación del PV.

b. 02/06/18 tren B, con bomba EG-P01B en marcha, el caudal a una de las unidades de refrigeración de la contención, GN-UC01B, no se consigna, indicándose *“caudalímetro no disponible pero caudal correcto”*. Por otra parte, y con bomba EG-P01D en marcha, el caudal a la misma unidad de refrigeración de la contención no aparece registrado.

En la “Hoja de aceptación de requisitos de vigilancia” se da por aceptable el caudal de refrigeración a GN-UC01B aun cuando no se ha registrado en el PV en ninguno de los dos casos señalados.

Sobre el segundo caso, caudal a GN-UC01B con EG-P01D, el titular comprobó, en los registros informáticos asociados a esta prueba, que el caudal medido era superior al criterio de aceptación, por lo que se trató de un error de cumplimentación del PV. En lo que respecta al primer caso señalado, durante la inspección no se aclaró qué ocurrió con el caudalímetro, y si finalmente pudo ser o no medido el caudal de refrigeración a este componente. Para aclarar este aspecto el titular puede utilizar los comentarios al acta.

Por otro lado, la tabla de la “Hoja de aceptación de requisitos de vigilancia” es única para las dos bombas EG-P01B o D, no existiendo tabla diferenciada para los caudales obtenidos para cada una de las bombas.

c. 06/12/19, tren A, con bombas EG-PO1C/A: el caudal de refrigeración a la bomba del RHR-A BC-P01A se expresa como *“>16 FES”*. El titular explica que el caudalímetro tiene un rango de 0 – 16 m³/h y en este caso la indicación se fue a fondo de escala. Como el criterio de aceptación es $Q > 11, 22 \text{ m}^3/\text{h}$ se consideró que el criterio de aceptación se había cumplido. Este caudalímetro, según aclaró el titular, se configura para los valores usuales en operación normal; con la alineación en caso de accidente los caudales que llegan a este equipo son mayores, y es por esto que el caudalímetro se va a final de escala. El titular considera que el caudalímetro es adecuado, pues permite la medición de caudales durante la operación normal y asimismo permite verificar el criterio de

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 37 de 71

aceptación durante la ejecución del PV con el alineamiento en caso de accidente (>11, 22 m³/h).

La inspección preguntó al titular si había ST asociada a obtener un valor de fondo de escala. No hay PAC/OT/inop asociado a esta medida.

Respecto al **punto 2.4 “Sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ). Junio 2018 – actualidad” y 2.4.1 de la agenda, “Revisión de órdenes de trabajo, mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes del sistema (bombas, válvulas, ventiladores, torres, cambiadores)**, se tiene:

En los distintos apartados del punto 2.4 se han ido revisando órdenes de trabajo relativas a los temas principales tratados. Por tanto, la revisión de órdenes de trabajo está incluida en el desarrollo que se hace en esta acta de cada uno de los temas particulares que fueron comentados con el titular para el sistema EJ en cada subapartado.

Adicionalmente, en el punto 2.5.4 de la agenda se trata el mantenimiento relativo a los ventiladores de las torres de refrigeración.

Respecto al **punto 2.4.2 de la agenda “Revisión de inoperabilidades del sistema o de componentes”**, se tiene:

Aplica lo indicado para el punto 2.4.1, en este caso en lo que respecta a la revisión de inoperabilidades del sistema EJ o de sus componentes.

Respecto al **punto 2.4.3 de la agenda “Seguimiento de caudales y temperaturas del sistema EJ. Resultados de la ejecución del Requisito de Vigilancia (RV) 4.7.4.1.c (caudal de las bombas)”**, se tiene:

El Procedimiento de Vigilancia con el que se ejecuta este RV es el POV-62, que lleva por título “Comprobación operabilidad del sistema de agua de Salvaguardias Tecnológicas”, revisión 8, cuyo objetivo, entre otros, es comprobar el RV 4.7.4.1.c, en el cual se verifica el caudal de refrigeración que aportan las bombas principales del Sistema de Agua de Salvaguardias Tecnológicas. Se trata de un RV de frecuencia trimestral (92 días).

En relación con este RV se trataron los siguientes aspectos con el titular:

- **Incertidumbres.**

El criterio de aceptación (CA en adelante) que aparece en este procedimiento es el siguiente (punto 3.3 del mismo):

El CA del PV coincide con el valor límite de las ETF:

La inspección comprobó que el caudal postulado en los análisis de accidentes es 2.500 m³/h (EFS 9.2.1.2.3), por lo que el valor de las ETF y PV ya contempla la incertidumbre asociada al proceso de medición. En la prueba el caudal se registra a partir de la indicación del F-EJ07A/B de Sala de Control.

Respecto a las incertidumbres el titular cuenta con los siguientes documentos:

- Informe DST-2009/197, no revisado por la inspección, que incluye un cálculo de incertidumbres para la medida del caudal de las bombas principales del EJ, correspondiéndose a cuando en el sistema EJ había instalada una placa de orificio con este fin. En este informe se obtiene una incertidumbre total de 113,84 m³/h, que sumados a los 2500 m³/h de los análisis de accidentes dan un total de 2615 m³/h (aprox.).
- Informe DST-2010/001, revisión 0, que data de la instalación en el sistema EJ de un nuevo conjunto tobera-transmisor de medida de caudal. Este informe confirma los caudales del sistema e incluye cálculo de incertidumbre, concluyéndose que con el cambio se verifica un cierto margen respecto al CA del PV. El titular indicó que mantiene sin cambios el CA del PV, en base al resultado obtenido, suma la incertidumbre del lazo al caudal mínimo, considerando el span de la medida. Señalar que este informe tampoco fue revisado por la inspección.
- La inspección comprobó que en el punto 5.4 del informe de ref. 2009-010 rev. 0 ("Determinación de incertidumbres asociadas a los puntos de consigna de parámetros de vigilancia del sistema EJ y caudales del sistema EG"), del año 2009 y que ha sido anteriormente referido en esta acta, se incluye también el cálculo de esta incertidumbre con un resultado de 111,7 m³/h, que sumados a los 2500 m³/h de los análisis de accidentes se obtiene como resultado 2612 m³/h, prácticamente coincidente con el valor del CA del PV, igual a 2615 m³/h. La inspección desconoce el por qué en este análisis se obtiene un resultado de incertidumbre distinta de la del cálculo DST-2009/197, si en ambos casos los cálculos están referidos a la placa orificio que estaba instalada inicialmente. Este aspecto puede ser aclarado por el titular en los comentarios al acta.

Por otra parte el titular explicó que dispone de un documento global que incluye todas las incertidumbres de parámetros de PV. Este documento clasifica los valores de ETF, habiendo el valor tipo "A", que son valores en los que el valor de ETF ya incluye las incertidumbres, siendo el caudal de las bombas del EJ tipo A. Este documento fue simplemente mencionado por el titular, y no fue ni entregado ni revisado por la inspección.

El titular añadió, a título informativo, que con las ETF mejoradas (no vigentes en el momento de la inspección), el RV no incluirá un caudal requerido, siguiendo el estándar: en su lugar, se

comprobará que las bombas dan el caudal requerido en el punto de prueba, de acuerdo con los criterios de inspección en servicio, MISI. En las BASES sí se ha identificado el valor de 2615 m³/h.

- **Alineamiento del PV:**

El alineamiento del EJ es único con camino de flujo por los cambiadores donde no se manipula ninguna válvula del sistema, es decir, no se realiza ningún ajuste de válvulas. Las válvulas situadas en la descarga de las bombas están completamente abiertas durante la prueba de vigilancia.

Respecto a las instrucciones de los pasos 6 y 7 (apartado 6.3) aparece el mismo registrador UR-EJ01A para comprobar la indicación de presión a la descarga de la bomba y la indicación de caudal en la descarga de la bomba. El titular indicó que era un registrador multicanal.

Respecto a la recirculación, se mantienen abiertas las válvulas EJ-066/EJ-067 (recirculación a celda 1/2 de la balsa respectivamente) durante el PV, de forma que la misma va directa hacia la balsa sin pasar por el cambiador (cerrando las válvulas EJ-69/EJ-68 de recirculación al Tren A/B respectivamente).

- **Resultados del PV:**

El titular entrega a la inspección una gráfica con los valores de caudal. En la misma la inspección ha identificado valores por debajo del criterio de aceptación de 2615 m³/h, o caudales bajos, sobre los cuales se solicita aclaración:

- Tren A: 13/05/19, 2575 m³/h. El titular indicó que el 13/05/19 se efectuó calibración del lazo de medida de caudal. La inspección comprueba que los PV-062, anterior y posterior a la calibración dan caudales por encima del criterio de aceptación: el PV anterior a la calibración, 15/04/19, da un Q= 3215/3205 m³/h (bomba A y C respectivamente); el PV tras la calibración, 08/07/19, da caudales de 3130 m³/h y 3100 m³/h (bomba A y C respectivamente).
- Tren B: 16/03/21, 2411 m³/h. El titular indicó que el 16/03/21 se efectuó calibración del lazo de medida de caudal. La inspección comprueba que los PV-062, anterior y posterior a la calibración dan caudales por encima del criterio de aceptación: el PV anterior a la calibración, 12/04/21, da un Q= 3098/3135 m³/h (bomba B y D respectivamente); el PV tras la calibración, 29/05/21, da caudales de 3100 m³/h y 3130 m³/h (bomba B y D respectivamente).

En estos casos durante la inspección no se aclaró por qué durante las calibraciones se registran caudales más bajos que los nominales de las bombas y que los requeridos en el PV. El titular puede aclarar este aspecto si lo estima conveniente en los comentarios al acta.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 40 de 71

Respecto al **punto 2.4.4 de la agenda “Revisión de entradas PAC y acciones asociadas”**, se tiene:
Aplica lo indicado para el punto 2.4.1, en este caso para la revisión de entradas PAC y acciones asociadas.

Respecto al **punto 2.4.5 de la agenda “Experiencia operativa propia y ajena analizada e incidencias ocurridas”**, se tiene:

La experiencia operativa propia se revisó a través de las entradas PAC que fueron tratadas durante la inspección y que se han ido desarrollando en los distintos subapartados del punto 2.4 de la agenda.

Ver información adicional en el punto 2.5.6.

Respecto al **punto 2.4.6 de la agenda “Condiciones anómalas y alteraciones de planta relacionadas con el sistema EJ”**, se tiene:

Aplica lo indicado para el punto 2.4.1, en este caso en lo relativo a condiciones anómalas y posibles alteraciones de planta relacionadas con el sistema EJ. Por tanto, todo lo comentado con el titular al respecto, se encuentra explicado en los subapartados de 2.4 específicos en los que se hayan tratado los temas asociados.

Respecto al **punto 2.4.7 de la agenda “Análisis de golpes de ariete, sólo si se ha emitido una nueva revisión del mismo desde la anterior inspección”**, se tiene:

Durante la inspección el titular indicó que dispone para el sistema EJ de un análisis de golpe de ariete de ref. IIC-110, sobre el que no se dispone de más datos y que no fue revisado durante la inspección. El titular confirmó que este análisis no había sido modificado desde la anterior inspección. El titular puede aportar en los comentarios al acta el título y referencia completa con fecha de emisión y revisión aplicable de este informe para completar los datos sobre este informe.

Respecto a los **puntos 2.5, 2.5.1 y 2.5.2 de la agenda, “Sumidero Final de Calor (SFC/UHS). Junio 2018 – actualidad”, “Procedimientos aplicables en relación con las comprobaciones del nivel y temperatura en la balsa del sistema EJ (incluida temperatura de bulbo húmedo)” y “Valores de nivel y temperatura del agua del Sumidero Final de Calor sujetos a ETF y a Condiciones Límites de Operación (CLO) (EV 4.7.5.1). Gráficas de evolución de las temperaturas en la balsa (incluida temperatura de bulbo húmedo)”** se tiene:

En relación con el punto 2.5 de la agenda de inspección sobre cumplimiento de los RV 4.7.5.1 a, b, c, de vigilancia de nivel y temperatura del agua de la balsa del sistema EJ, y de la vigilancia de la temperatura de bulbo húmedo, el procedimiento vigente que aplica es:

- **POV-02:** *Listado de requisitos de vigilancia de especificaciones técnicas de funcionamiento a realizar por operación; Rev. 64 (agosto 2021), incluidos en el Anexo II: Listado de requisitos de vigilancia periódicos de 24 horas (D).*

El POV-02 vigente incorpora las últimas modificaciones relativas a los RV citados que se realizaron en las siguientes revisiones y con el alcance que se describe:

- Revisión 58, vigente en octubre de 2019, en la que se incorpora la anotación siguiente relacionada con el requisito de vigilancia 4.7.5.1.c sobre temperatura de bulbo húmedo:

“La temperatura de bulbo húmedo alternativamente se podrá determinar a partir de la temperatura de bulbo seco TE-KJ94 A/B o las indicadas por la instrumentación de temperatura de la torre meteorológica, conjuntamente con el valor de humedad relativa en porcentaje, haciendo uso de la carta psicrométrica para la conversión” (se incorpora este cambio en su día como ACTP nº1).

- La revisión 59, vigente en marzo de 2020, en la que se incorpora la siguiente anotación relacionada con los requisitos de vigilancia 4.7.5.1 a, b, c sobre las medidas duplicadas de nivel y temperatura del agua de la balsa de salvaguardias y temperatura de bulbo húmedo:

“Cuando ambos valores sean válidos, es decir, que no esté fuera de servicio el instrumento que lo proporciona, o sea una señal no válida, se tendrá en cuenta el valor más restrictivo de ambos para validar el criterio de aceptación”.

Respecto al RV 4.7.5.1.c sobre temperatura de bulbo húmedo, con esta redacción del Anexo II del POV-02, no queda claro si el método alternativo de cálculo, incorporado mediante ACTP nº 1, se utiliza únicamente si no se dispone de ambos sensores de temperatura de bulbo húmedo, o si el método alternativo se ha de utilizar en caso de perder uno de los sensores de temperatura de bulbo húmedo para así poder seleccionar el valor más restrictivo de los dos.

Relacionado con dicha vigilancia, el titular entregó a la inspección una muestra de resultados de la vigilancia contemplada en el Anexo II del POV-02, correspondiente a 20 días distintos entre los años 2018 y 2021. Los parámetros indicados en los RV 4.7.5.1.a, b, c se encuentran para esos días todos dentro de los valores especificados en ETF. Únicamente se comenta que según se recoge en la documentación entregada, la vigilancia del 15/01/2018 se realiza por duplicado con resultados distintos y medidos por distinto ejecutor en apenas 1 hora de diferencia; se identifica en una de las fichas una corrección a mano que modifica el año, indicando 2018 siendo el año corregido que figura en la marca en tinta del tampón 2017. Esta cuestión puede ser aclarada por el titular en sus comentarios al Acta.

De la revisión del resto de información sobre niveles y temperatura del agua de la balsa proporcionada por el titular en formato electrónico, se realizan los siguientes comentarios:

- Los niveles de agua en las balsas EJT01 y EJT02, registrados entre octubre de 2018 y junio de 2021, están por encima del valor de llenado especificado para que el sumidero final de calor esté operable. Dicho nivel, que se corresponde con un requisito de llenado por encima del 74,16%, que se consigue a partir de una cota de agua de la balsa de 98,54 m.

CSN/AIN/VA2/21/1059

Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440

Hoja 42 de 71

- Los niveles de agua típicos en la balsa oscilan en una banda entre un nivel superior equivalente al 90% de la capacidad de llenado total y un nivel inferior del 88% de dicha capacidad de llenado. Dicha oscilación es resultado de la salida del inventario del sistema de las aguas de purgas junto con las pérdidas por evaporación y arrastre y de la entrada al sistema de agua procedente del tanque de agua de reposición (AR). Esta operación se ejecuta en automático mediante apertura o cierre de la válvula VM-EJ99 (boya cota apertura cota cierre) o a requerimiento del departamento de química de la planta.
- Durante la ejecución del ePAC C 20/2120 a raíz de la ST-OPE-116149 “fallo en válvula VM-EJ99”, se identifica, 9/06/2020, presencia de agua en el motor de la válvula VM-EJ99 y algún cable defectuoso. Entre la fecha citada y principios del mes de agosto los aportes de agua a la balsa han sido por actuación manual, situación que queda reflejada en los niveles de llenado de la balsa de salvaguardias, por debajo o por encima de las cotas de las boyas. El titular justificó que el retraso hasta el cierre de la acción se debió a retrasos en la entrega de piezas de suministro (la OT V/765632 se cierra el 31/08/2020).
- El 21/07/2021 se registra en EJT01 un dato horario de nivel de llenado de 74,16%. Este valor es dudoso. La inspección ha comprobado que los registros horarios anteriores y posteriores a dicho dato en EJT01 y los registros medidos en EJT02, dan valores de llenado por encima del 89%.
- Los datos de llenado de 0% registrados en febrero (EJT01) y marzo (EJT02) de 2019 y en julio (EJT01) y septiembre (EJT02) de 2020, coinciden con calibraciones de la instrumentación de medida de nivel efectuadas por el titular.
- Los valores anómalos registrados en mayo de 2018 y entre noviembre y diciembre de 2019 coinciden con las recargas VR22 y VR23 respectivamente.
- Los niveles medidos entre el 28/05/2019 y el 4/06/2019 indican un aumento de nivel de agua en EJT01 y EJT02 por encima de niveles típicos. Según indicó el titular fueron debidos al aumento de aporte de agua para compensar el corte de suministro de agua procedente del tanque AR que se produciría por los trabajos de implantación de PCD correspondientes a los nuevos tanques de PCI.
- El aumento de nivel que se registra en septiembre de 2020 fue justificado por el titular por la apertura manual de la válvula VM-EJ99 de aporte a balsa hasta alcanzar el 92% de nivel. Dicho aporte adicional fue solicitado el 18/09/2020 por el departamento de química de la planta (S/QyR-460/2020) para acumular reservas al estar programado el paro operativo de la planta de ósmosis.
- Los datos anómalos de temperatura del agua de octubre de 2018 se deben a calibraciones o situaciones de descargo.
- El 9 de febrero de 2018 se registraron temperaturas de agua de retorno a la balsa por debajo de 9°C coincidente con una temperatura de bulbo húmedo inferior a 1,5°C, se alineo el sistema EJ con EG para calentar el agua de la balsa y disminuir riesgo de congelaciones en torres según recoge POS-EJO. En los registros también aparece que en los días 8, 11 y 12 de enero de 2021 se miden temperaturas de agua de retorno por debajo de 9°C y

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 43 de 71

temperaturas de bulbo húmedo también por debajo de 1,5°C. También para disminuir el riesgo de congelaciones en las torres de refrigeración se alineó el EJ con EG arrancando las bombas principales de ambos trenes entre las 8:00 horas del día 11/01/2021 y las 7:00 horas aproximadamente del día 13/01/2021.

- En abril-mayo 2019 el titular registra un valor de $T_{bh} > 31^{\circ}\text{C}$. El titular confirmó que salió alarma en sala de control y abrió la ePAC 19/1939 y la condición anómala CA-V-19/10: ePAC 19/1939: No conformidad por "Alta temperatura bulbo húmedo". F. Suceso: 11/05/2019. Fecha cierre: no está cerrada a fecha de la inspección. Descripción: "Aparece alarma en S.C. "Alta temperatura bulbo húmedo" $>31^{\circ}\text{C}$ (no real, se contrasta con la temperatura de bulbo seco y humedad relativa ambiental).

Se observa que en días anteriores los dos elementos primarios TEEJ42A1/B1 realizan un aumento de temperatura a la misma hora (aprox. 18:40 h) Se comprueba en campo que sobre esa hora inciden directamente los rayos solares sobre la electrónica y sensor de ambos trenes.

Como "Acción inmediata sugerida" dentro de la CA-V-19-10 el titular emite solicitud de trabajo ST: OPE-113832, para los sensores de temperatura TEEJ42A1/B1, en cuyo trabajo se detecta: a) afección a la operación de los sensores de temperatura por colmatación por partículas y polvo de sus filtros; se sustituyeron y se propuso incorporar tarea preventiva del elemento en las tareas del sistema EJ (acción 19/1930/01); b) cuestionamiento de la operación por la posición incorrecta de los sensores de temperatura que están en posición "vertical inferior", recibiendo la incidencia directa de los rayos de sol. Se da la vuelta a los sensores a posición "vertical superior", posición original para la función del elemento. No se pudo identificar en qué momento se alteró esta posición; c) cuestionamiento de la configuración de la instrumentación por el procedimiento de calibración GIMP-502 A/B rev 4: "Calibración lazo de temperatura de bulbo húmedo del Sistema EJ, tren A/B". Para calibrar el lazo *T-EJ42A/B se contempla el parámetro $^{\circ}\text{C tw}$, sin embargo, el nuevo software contempla el parámetro $^{\circ}\text{C wb}$. Se calibró con este parámetro nuevo, y se propuso la actualización del apartado 9.3 de las instrucciones con el nuevo parámetro (acción 19/1939/02).

Con las OT V740305 y V740725 los días 13 a 17/05/19, el titular corrigió lo indicado en párrafos anteriores.

El titular entregó para revisión de la inspección la entrada ePAC 19/1939 que tiene fecha de emisión 11/05/2019, es decir, del mismo día en el que se identifica este suceso. En la descripción se indica que las medidas anómalas de T_{bh} identificadas no son reales, en base a la medida de T_{bs} existente en ese momento, y se menciona que en campo se comprueba que en la franja horaria en la que se producen las superaciones el sol incide directamente sobre la electrónica y sensores de ambos trenes.

En el resultado de la evaluación de la ePAC el titular identifica varios problemas de mantenimiento, que han podido ser causa o contribuir a las indicaciones erróneas de la instrumentación. Estos problemas son coincidentes con los narrados en párrafos anteriores: 1. Capuchón del sensor colmatado de polvo; 2. Posición del sensor de temperatura inadecuada; 3. Parámetro de calibración mal definido. Para las cuestiones 2 y 3 anteriores el titular abre una acción ligada a este ePAC para su subsanación, consistentes en introducir

modificaciones en el procedimiento de calibración GIMP-502A/B. Esta evaluación es del 16/10/2019 (ver párrafos siguientes). La entrada PAC no tiene indicada una fecha de cierre.

En lo que respecta a las acciones para modificar el procedimiento GIMP anteriormente señalado, estas no son implantadas hasta febrero de 2021. Se desconoce si hasta este momento el procedimiento estaba afectado de algún cambio temporal para evitar potenciales errores similares a los aquí expuestos.

En esta entrada PAC, como acciones inmediatas se señala la apertura de la OPE-113852. No se indica ninguna acción relativa al control de temperatura hasta la resolución de esta incidencia.

El titular entregó a la inspección el informe VI010500 de la e-PAC 19/1939 (Nota: el campo "Fecha" de la portada del informe indica 04/10/2018, mientras que el incidente fue el 11/05/2019, aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta, aclarando igualmente la fecha de evaluación de la entrada PAC y el hecho de que ésta no tenga fecha de cierre en el instante de la inspección).

El informe incluye la misma información contenida en la evaluación de la ePac 19/1939 y adicionalmente indica que el último mantenimiento data de diciembre de 2018 para calibración del transmisor y sensor de temperatura. También se indica que los sensores de T_{bh} son NO clase aspecto a aclarar por el titular en el trámite del acta.

En lo que respecta a la CA-V-19/10 de 11/05/2019, asociada a este incidente, se abre como condición degradada por pérdida parcial o total de capacidad funcional. Como acción inmediata sugerida el titular comprueba que "la indicación de temperatura en los sensores de bulbo seco y en torre meteorológica MARTA, en el momento de aparición de alarma, es de 25°C, aproximadamente".

La determinación de la temperatura de bulbo húmedo requiere la temperatura de bulbo seco y la humedad relativa, aspecto que no se considera en la CA: la CA no indica cómo ejecutar el POV-002 que en su primera ejecución tras detectar la anomalía de los sensores se da por bueno con la T_{bs} y la humedad, sin hacer cálculo alguno.

La DIO, de 11/05/19, indica: "La indicación de temperatura de bulbo seco y las indicaciones de temperatura medidas en torre meteorológica han llegado a un máximo de 25°C, aproximadamente, con lo cual podemos asegurar que las indicaciones que se han alcanzado en las temperaturas de bulbo húmedo no han sido reales. Por ello se considera que existe una expectativa razonable de operabilidad sobre la ESC sumidero final de calor".

En la DIO, punto 3 de la CA, se observa que el flujograma requiere cumplimentar el punto 5 relativo a "determinar las medidas compensatorias y acciones". Revisando el punto 5, se encuentra que éste no está rellenado, no indicándose la entrada PAC que fue abierta con relación a este tema el mismo día del suceso, ni de las acciones establecidas para el control de esta variable (T_{bh}).

La EVOP, 16/05/19, 5 días después de la DIO, incluye la secuencia de eventos: "El pasado día 11 de mayo, a las 18:33h apareció la alarma AL-24 [9,6] por temperatura de bulbo húmedo superior a 31°C en trenes A y B, descendiendo de 31°C a los 38 minutos en ambos sensores.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 45 de 71

En ese instante, las temperaturas de bulbo seco en TE-KJ94A/B (señales T9328 y T9329, respectivamente), ubicados en la cubierta del edificio Diesel-CAT, tanto como las sondas de la torre meteorológica MARTA, indicaban aproximadamente 25°C. Además, a las 18:42h apareció la alarma AL-24 [1,5] por indicación superior a 33°C, aclarándose a los pocos minutos". La EVOP debe ser realizada en un plazo máximo de 72 horas desde la DIO.

La EVOP incluye los datos de bulbo húmedo y bulbo seco del 01/01/19 al 11/05/19 concluyendo que "las lecturas de los picos de temperatura de bulbo húmedo NO son reales". A tener en cuenta que según el informe de la ePAC 19/1939 el último mantenimiento data de diciembre de 2018.

La EVOP indica asimismo que: "El día 11 de mayo a las 18:45h se observa un pico de 33,5°C de bulbo húmedo en TE-EJ42B1, mientras que la temperatura de bulbo seco en TE-KJ94B es de 25,9°C".

Y el titular indicó que habiendo revisando la temperatura de bulbo seco, ésta siempre ha estado por debajo de 31°C, y dado que la temperatura de bulbo seco siempre es superior a la de bulbo húmedo salvo en el caso hipotético de un 100 % de humedad, está asegurado que se cumple el requisito establecido en la ETF para la temperatura de bulbo húmedo.

La inspección constató que en la EVOP se hace referencia a la ST OPE 113832 emitida para revisión de los sensores de medida de la T_{bh} . También se explica la estrategia de control a seguir para la variable en cuestión, hasta que el problema con los sensores implicados sea solventado (Textualmente: "Hasta que no se solucione la causa de la malfunción de la instrumentación de medida de la temperatura de bulbo húmedo, se considera necesario comprobar que la temperatura de bulbo seco se sitúa siempre por debajo de 31°C"). No se hace referencia, sin embargo, a ningún cambio en el PV para atender a esta situación temporal.

Por otro lado, teniendo en cuenta la aparición de la alarma de $T_{bh} > 31^\circ\text{C}$ el 11/05/19, a las 18:33h, y a las 18:42h, la inspección indicó si se había aplicado la acción de la ETF que indica:

- 1. Si la temperatura de bulbo húmedo supera puntualmente los 31°C, pero es menor o igual a 33°C, iniciar la vigilancia una vez por hora para determinar el promedio de las últimas 6 horas y comprobar que éste se mantiene menor o igual a 31°C. Si la temperatura de bulbo húmedo puntual es superior a 33°C o su promedio en 6 horas es superior a 31°C, estar al menos en ESPERA EN CALIENTE en las próximas 6 horas y en PARADA FRÍA dentro de las 30 horas siguientes.*

Desde las 18:42 h del día 11/05/19, hasta el registro del POV-002 del 11/05/19 que el titular indica se cumplimenta en turno de noche, no hay registro de la vigilancia horaria para determinar el promedio de las últimas 6 horas siguiendo la acción de las ETF.

El titular indicó que no había aplicado la acción de la ETF de iniciar la vigilancia una vez por hora para $T > 31^\circ\text{C}$.

La inspección revisó los resultados de medida de temperatura de bulbo húmedo consignados en el procedimiento de vigilancia POV-002 en las fechas con los medidores de bulbo húmedo fuera de servicio.

En la hoja de resultados del POV-002 se registró:

- El día 11/05/19, archivo "POV-002 LISDID 11_05_19 TN", correspondiente al turno de 11/05/19 22:00 a 12/05/19 05:59 no se consigna dato de T_{bh} .
- El día 12/05/19, archivo "POV-002 LISDID 12_05_19 TN", correspondiente al turno de 12/05/19 22:00 a 13/05/19 05:59 se consigna el dato de T_{bh} de 14,5 °C calculada con la carta psicrométrica y los datos de temperatura de bulbo seco y la humedad relativa. Este cálculo viene mediante el cambio temporal ACTP nº 1 al procedimiento para formalizar esta alternativa a la medida.

Por otra parte, quedó pendiente por parte del titular entregar la inoperabilidad correspondiente a la medida de temperatura de bulbo húmedo, aspecto a aclarar por el titular en el trámite del acta.

En la tabla siguiente se resume lo indicado en párrafos anteriores:

Fecha	Datos tomados	T_{bh} (°C)	Observaciones
11/05/19	$T_{bs}= 20^{\circ}\text{C}$. HR: 35%.	No se calcula	
12/05/19	$T_{bs}= 17,5^{\circ}\text{C}$. HR: 72,5%	14,5. Se calcula un único valor	ACTP nº 1
13/05/19	--	15,5/15,5	ACTP nº 1
14/05/19	--	15,18/15,8	ACTP nº 1
15/05/19	--	11,8/11,7	ACTP nº 1
16/05/19	--	15,3/15,4	ACTP nº 1
17/05/19	--	10,8/10,8	ACTP nº 1
18/05/19	--	10,1/10,2	ACTP nº 1

ACTP nº 1: *La temperatura de bulbo húmedo alternativamente se podrá determinar a partir de la temperatura de bulbo seco o las indicadas por la instrumentación de la torre meteorológica, con juntamente con el valor de humedad relativa en porcentaje, haciendo uso de la carta psicrométrica para la conversión.*

El procedimiento POV-002 no incluye la carta psicrométrica.

La inspección preguntó si el titular ha considerado las incertidumbres en el cálculo de la T_{bh} a partir de la T_{bs} y la humedad relativa (ACTP nº 1). Los representantes del titular consideran que con los valores adoptados en la vigilancia de la T_{bh} están cubiertas las incertidumbres, tanto en el límite inferior como superior, y hacen referencia al informe DST-2015-135 "Evaluación de márgenes de mejora en los valores de alarma de temperatura de bulbo húmedo y de temperatura de la balsa de salvaguardias tecnológicas". Según manifestaron los representantes del titular el cálculo de la T_{bh} mediante el método alternativo (T_{bs} y humedad relativa) no está documentado.

Tampoco se tiene constancia de si el titular ha valorado la incertidumbre asociada al cálculo de la T_{bh} a partir de la T_{bs} y la humedad relativa, puesto que con este método se introduce un

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 47 de 71

factor de incertidumbre adicional en la determinación de esta variable. Estos aspectos pueden ser aclarados por el titular en los comentarios al acta.

Respecto al **punto 2.5.3 de la agenda “Procedimiento de prueba de los ventiladores de las torres de refrigeración y resultados del RV 4.7.5.2/4.7.5.3”** se tiene:

1. RV 4.7.5.2 (frecuencia: cada 31 días):

El requisito de las ETF establece lo siguiente: “Al menos una vez cada 31 días comprobar el arranque de los ventiladores de las torres de salvaguardias tecnológicas, manteniéndolos en funcionamiento durante al menos 15 minutos”.

Este RV se ejecuta también con el POV-62, tratado anteriormente en esta acta.

De la revisión de los resultados de las ejecuciones correspondientes al período cubierto por la inspección (2018 – 2021), se tiene:

- a) Ejecuciones donde no se consigna la hora inicial de parada de los ventiladores (necesario para el cálculo del tiempo en funcionamiento durante al menos 15 minutos). Ejemplo: tren A, 19/04/18, 09/08/18.
- b) Ejecuciones donde se indica que, partiendo de ventiladores arrancados, no se arrancan los mismos. Ejemplo: tren A, 09/08/18, 23/08/18; tren B: 05/07/18, 02/08/18, 05/07/18. En la “Hoja de aceptación de requisitos de vigilancia” se marca “Sí” en el “Valor aceptable” para los conceptos “arranca manualmente” y “se mantiene en funcionamiento durante al menos 15 minutos”.

El titular interpreta que no es necesario parar y re-arrancar los ventiladores si previamente están funcionando para la realización de este RV. La inspección plantea que con esta vía de ejecución no puede comprobarse si el ventilador, en el instante de realización del PV pudiera manifestar un fallo al arranque, incumpliendo el RV que indica “comprobar el arranque”.

El titular interpreta que las Bases de la ETF no recogen el arranque manual de los ventiladores como criterio de aceptación del RV 4.7.5.2. La inspección comprobó que en el POV-62 el arranque manual figura como criterio de aceptación.

La inspección verificó, por otra parte, que, aunque los ventiladores estén funcionando antes de la prueba el titular comprueba que estos permanecen en marcha durante 15 minutos, para poder cumplimentar formalmente el PV. Por esta misma razón la inspección cuestionó el no arranque de los ventiladores cuando estos estén previamente en funcionamiento.

- c) En la “Hoja de aceptación de requisitos de vigilancia” en el campo “Hora” se marca la misma para todos los equipos tanto en el campo “arranca manualmente” y “se mantiene en funcionamiento durante al menos 15 minutos”. Ejemplo: tren A, 23/08/18.

El procedimiento de vigilancia POV-62 indica en su paso 3 “Los ventiladores se arrancarán secuencialmente con un mínimo de 5 s de intervalo” y se mantendrán arrancados 15

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 48 de 71

minutos. La hora a consignar en los distintos campos no puede ser la misma: viene afectada por los tiempos señalados.

- d) El tiempo de 15 minutos en la ejecución del tren B del 25/04/19 no se cumple: están arrancados 4 minutos. A este respecto el titular comprobó en los registros informáticos ligados a esta prueba que se trataba de un error de cumplimentación del PV, y que los ventiladores estuvieron arrancados más de 15 minutos. Se mostraron a la inspección los registros gráficos para comprobación de este aspecto.

2. RV 4.7.5.3 (frecuencia: cada 18 meses)

El requisito de las ETF establece lo siguiente: “Al menos una vez cada 18 meses comprobar el arranque de los ventiladores de las torres de refrigeración de salvaguardias tecnológicas, ante una Señal de prueba de Inyección de Seguridad (SIS) y de Pérdida de Energía Exterior (PSE)”.

Sobre este RV la inspección comprobó los resultados obtenidos en las pruebas realizadas durante el período 2018 – 2021, no derivándose ningún aspecto a destacar.

Respecto al **punto 2.5.4 de la agenda “Mantenimiento preventivo y correctivo del sumidero final de calor. OT y gamas/procedimientos aplicados. Resultados de las limpiezas de la balsa y grado de ensuciamiento de las rejillas”** se tiene:

Inspección y limpieza de las rejillas de entrada a las cántaras de las bombas

El titular ejecuta en marzo de 2020 la inspección y limpieza de las rejillas o filtros de entrada a las cántaras de las bombas EJP01A/B de la EJT01 mediante OT V0737031 y de las rejillas de entrada a las cántaras de las bombas del EJP01C/D de la EJT02 mediante OT V0737033. Ambas OT están asociadas a la ePAC 18/4405.

La empresa realiza dichos trabajos y en su informe sobre las labores realizadas de marzo de 2020 incluye fotografías de las rejillas y de los ánodos de sacrificio tomadas bajo el agua, así como de la acumulación de algas en el fondo y de los restos de material extraído de las balsas. El informe recoge que la inspección y limpieza se hizo con buzos y se describe una serie de elementos impropios que fueron sacados del agua, así como acumulación de material orgánico descrito en el informe como algas u hojas muertas acumuladas en el fondo de la balsa y en descomposición. En el informe se especifica que no se han localizado roturas o grietas en las superficies inspeccionadas, y que los ánodos de sacrificio de las cuatro unidades de filtro se encuentran en correcto estado.

El titular abre la ePAC 19/3350 el 24/07/2019 “Indicaciones observadas en recubrimiento impermeabilizante balsas sistema EJ”, por inspección con submarino para dar cumplimiento a la inspección del recubrimiento impermeabilizante de las dos celdas de la balsa del sistema EJ. El titular abre las acciones 19/3350/01 para determinar actuación sobre las anomalías detectadas en el recubrimiento, y 19/3350/02 para modificar la frecuencia de inspección de la impermeabilización de la balsa. Está implantada y cerrada en noviembre de 2020.

CN Vandellós entregó información sobre los valores de Delta P con periodicidad horaria, desde junio de 2018 hasta septiembre de 2021. Se registran diferencias en unidades centimétricas. La determinación de Delta P en rejillas se utiliza como indicador de ausencia de suciedad o de

elementos extraños que impidan el flujo de agua de las balsas a las cántaras de las bombas principales. Se determina a partir del nivel diferencial de:

Nivel diferencial de aspiración de EJP01A indicado por L9873.

Nivel diferencial de aspiración de EJP01B indicado por L9875.

Nivel diferencial de aspiración de EJP01C indicado por L9874.

Nivel diferencial de aspiración de EJP01D indicado por L9876.

Limpieza de la balsa del sistema EJ

En relación con la limpieza de la balsa del sistema EJ, CN Vandellós II indicó que la misma estaba programada para realizarse a finales de octubre de 2021, pero que en la primera inmersión realizada el buzo encontró excesiva turbidez en el agua y visibilidad nula motivo por el que se retrasaron las labores de limpieza, que habrían coincidido con la inspección del CSN. La limpieza de la balsa tiene una periodicidad de 2,5 años, y la última limpieza fue realizada en 2018, y por tanto recogida en la inspección del UHS que fue realizada en dicho año.

CN Vandellós II informó que se había producido un cambio de empresa responsable de dicha limpieza, actualmente es la empresa . CN Vandellós entregó a la Inspección los dos procedimientos específicos elaborados por siguientes:

- CNV-LFB-01. Limpieza del fondo de las balsas del sistema EJ. R2; Agosto 2021.
- CNV-VAR-02. Recogida de objetos flotantes en las balsas del sistema EJ. Rev. 0; Diciembre 2020.

El procedimiento -CNV-VAR-02 es sobre aspectos de seguridad de los operarios y de los métodos para retirar de forma segura material que flote en el agua de la balsa. El procedimiento -CNV-LFB-01 tiene como objeto definir los requisitos técnicos bajo los cuales llevará a cabo la limpieza y extracción de los lodos depositados en el fondo de las balsas EJT01A/B, considerando las necesidades de descargo de bombas y de colocación o no de la compuerta EJY01 de la balsa donde se vaya a trabajar. La limpieza se hace con la purga de agua del EJ parada y se indica la obligación de haber hecho una inspección de las rejillas de las cantaras durante los 6 meses anteriores a la introducción de equipos de recogida de lodos. La limpieza se hace por aspiración con cepillo limpiafondos guiado por un buzo, se extrae una mezcla de agua y lodos que es vertida en un decantador lamelar donde se adiciona coagulantes para separar el lodo del efluente.

El titular abre la ePAC 19/3217 el 15/07/2019 por suceso FME el 12/07/2019 al detectar suciedad en balsas EJ-T01 y EJ-T02 durante la inspección visual de recubrimientos de las paredes y suelo de las balsas del sistema EJ. El titular abre la OT V0743318 para retirar suciedad del fondo de las balsas del sistema EJ observada durante la inspección visual.

Mantenimiento de otros componentes asociados a las Torres de Refrigeración

La inspección preguntó al titular por el procedimiento mediante el cual se inspecciona el relleno de las Torres y el potencial ensuciamiento/deterioro de los difusores, señalando por su parte que este mantenimiento se realiza mediante el PMIP-298, rev. 5 (“Procedimiento de inspección visual del Edificio Eléctrico, Torres de Refrigeración, Balsas y Edificio Casa Bombas y Galería Enterrada del Sistema de Agua de Salvaguardias Tecnológicas (EJ)”). Según se indica en el procedimiento, la inspección de estos elementos es de tipo visual, cada recarga.

El titular aclaró que estas inspecciones las realiza , y una vez ejecutadas entrega un informe de resultados a MIP (área responsable de la inspección). En la R24 se han realizado a ambos trenes con las OT 760032 (Tren A) y OT 760034 (Tren B). Estas OT no fueron revisadas durante la inspección.

El informe de resultados asociado a estas inspecciones es el VN2-21-04, de septiembre de 2021, y en particular se reflejan los aplicables a las torres en los apartados 3.2, 6.2 y 7.2.2. La evaluación de los resultados de este informe corresponde a MIP, que en función de los mismos establece las acciones que sean necesarias.

Como conclusión más significativa del informe de resultados y la evaluación de MIP, el titular señaló que se ha establecido realizar en la próxima recarga una limpieza de los difusores de los ventiladores, en los que en el informe se especifica que se han encontrado restos de plásticos en las boquillas de los difusores. La inspección comprobó que el procedimiento PMIP-298, en su apartado 9 de “criterios de aceptación”, no establece ningún criterio específico relativo al estado de los aspersores. Por tanto, se desconoce el criterio seguido por el titular para diferir la limpieza de las boquillas a una próxima recarga. La inspección no ha encontrado entrada PAC alguna asociada a la presencia de plásticos en las boquillas de los aspersores. Sobre esta cuestión el titular puede informar en los comentarios al acta.

En lo que respecta a los difusores de las torres, el titular informó que existen 120 por celda que hacen un total de 480 difusores por torre. A preguntas de la inspección el titular señaló que únicamente se tenía constancia de haber sustituido un difusor desde el inicio de la operación, en el año 2016 en la torre de tren A, y que éste fue identificado en la revisión según el PMIP-298 anteriormente mencionado. Este difusor fue sustituido con la OT 629948 de noviembre de 2016.

Por otra parte la inspección preguntó al titular con qué procedimiento se realiza el control dimensional de los ventiladores, tarea observada en otras plantas similares a CN Vandellós II. Al respecto el titular informó que este control se realiza con la gama GMCC-055, de la cual sólo fue revisada las hojas de resultados asociadas a las OT 754187 que aplicaba al ventilador EJ-01-A de tren A, ejecutada en R24, y OT 754189 para el ventilador EJ-02-A de tren A, ejecutada también en R24. De la revisión de estas OT se encuentra que en efecto se aplica la GMCC-055 y, entre otras comprobaciones se ha verificado que la holgura entre pala – virola está dentro del intervalo de aceptación.

A preguntas de la inspección el titular señaló que en las sucesivas revisiones de tipo dimensional a los ventiladores, no habían observado ningún problema digno de mención.

Respecto al **punto 2.5.5 de la agenda “Revisión de entradas PAC y acciones asociadas para el SFC”** se tiene:

Los representantes del titular suministraron, como documentación previa a la inspección, un listado de entradas PAC por No Conformidad del sistema EJ, del que forma parte el SFC. Algunas entradas PAC correspondientes al SFC se trataron durante la inspección y quedan recogidas en otros puntos de la agenda.

Respecto al **punto 2.5.6 de la agenda “Experiencia operativa propia y ajena analizada durante el periodo e incidencias ocurridas”** se tiene:

Los representantes del titular entregaron, como parte de la documentación solicitada previa a la inspección, el listado de experiencia operativa (EO) asociada a los sistemas EJ, EG y SFC.

Respecto a las incidencias o EO propia, los representantes del titular suministraron un listado de incidencias ocurridas en los sistemas EG, EJ y SFC desde la última inspección. Muchas de las entradas en el PAC derivadas de estas incidencias se recogen en los temas tratados en otros puntos de la agenda de la inspección.

En cuanto a la EO ajena, el listado del titular incluye dos sucesos de CN Ascó:

- ePAC 21/0426: “Indicaciones puntuales de pérdida espesor en líneas descarga de la balsa de reposición de agua” en 2020, analizada por DST y actualmente CERRADA.
- ePAC 20/4910: “Incumplimiento requisito vigilancia del caudal mín. suministrado a los cambiadores sist. 44” en 2019, evaluada por GC teniendo como resultado la implantación de la acción 20/4910/01.

Los representantes del titular no suministraron listado de EO internacional. Ante preguntas de la Inspección, indicaron que no habían encontrado sucesos en el marco temporal desde la última inspección para los sistemas EG, EJ y SFC.

A solicitud de los inspectores, se consultó en la base de datos de EO de CN Vandellós 2 algunos sucesos analizados en inspecciones recientes de otras centrales nucleares:

- IRS-8422, fallo del eje en bombas de agua de servicios esenciales en la . Indica diferentes modos de fallo de las bombas de esenciales debido cambios en modo de operación, corrosión electroquímica y cambio en los materiales. Consta en la base de datos analizado por CN Vandellós 2.
- IRS-8568, suceso iniciado en 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. No consta en base de datos de CN Vandellós 2.
- 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. Consta en la base de datos y ha sido analizado por CN Vandellós 2.
- INP IER3-14-53, referente a corrosión por flujo estancado en presencia de cloruros en tubería de acero al carbono sin recubrimiento en el sistema de agua de servicios. No consta

en la base de datos de CN Vandellós 2. Los representantes del titular explicaron que este suceso no se analizó al ser de nivel 3 y no estar requerido. También indicaron que desde enero de 2017 no tienen acceso a la web de INPO y que desde entonces analizan los sucesos de interés publicados en la web de WANO (nivel 1 y nivel 2).

Respecto al **punto 2.5.7 de la agenda “Química de la balsa. Datos y evolución desde el año 2018”**, se tiene:

PQC-11, Control Químico del Sistema EJ.

El procedimiento de CN Vandellós que aplica en sus actuaciones relacionadas con el control y vigilancia de la química del agua del sumidero final de calor es el procedimiento PQC-11.

En la inspección anterior se indicó al titular que el PQC-11 (en revisión 14 en ese momento) debía señalar el tratamiento químico real. El titular abrió la acción 19/3208/05 “Modificar el PQC-11 de acuerdo a los comentarios del acta de inspección páginas 30 y 42 que sean de aplicación”, con texto de implantación: “Se implanta la acción con la emisión del PQC-11 en Rev.15, en la cual se indican explícitamente los productos químicos utilizados actualmente en el tratamiento base químico y biológico en condiciones normales”.

En el momento de la inspección el PQC-11 está en su revisión 16 de septiembre de 2021.

La Rev. 16 del PQC-11 incorpora cambios resultado de la experiencia operativa de CN Vandellós en relación con la evolución de ciertos parámetros químicos y biológicos del agua del sistema EJ y su influencia negativa tanto en el caudal de circulación del sistema como en su función de extracción de calor del sistema.

La justificación de los cambios realizados en el PQC-11 fue documentada y explicada a la inspección por el titular.

El titular a preguntas de la inspección aclaró los siguientes aspectos:

- “Condiciones normales”: en el PQC-11 para controlar un parámetro se pueden usar distintos productos químicos. Aquel reactivo que se usa de forma habitual es el que responde a condiciones normales.
- Biodispersantes/antiespumantes. En condiciones normales no se dosifican.
- Pérdidas de agua por evaporación/arrastres: se repone con agua osmotada del tanque AR301, “según disponibilidad”. La limitación del agua osmotada viene dada por su producción: se produce por ósmosis de, mediante 4 trenes de 25 m³ cada uno, con una capacidad total de 100 m³/h. Si no se pudiera producir agua osmotada consideran el agua del tanque de obra como posibilidad, aunque en el momento actual el titular confirma que no ha utilizado nunca esta posibilidad. La purga está actualmente en 25 m³/h, que sumada a la evaporación quedaría cubierta con la producción por ósmosis.

La purga consiste en sacar agua de sistema y se vierte a través del LF, sistema de control de vertidos de la central, para evitar la concentración de aniones/cationes en el sistema.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 53 de 71

- Planta de dióxido de cloro. La planta se pone en marcha en agosto de 2018. Hasta ese momento dosificaban con contenedores. La inspección constató que la planta no estaba disponible entre octubre y noviembre de 2018 siguiendo V-PCD-3506A que tiene que ver con el anclaje de la tubería para dosificación con el muro de la balsa.

El titular señaló que normalmente la dosificación de dióxido de cloro se hace en las balsas desde la planta de cloro a una esquina de la balsa. Hasta llegar a la aspiración de las bombas atraviesa el lateral de la balsa. Teniendo en cuenta la evaporación del dióxido y su difusión en la propia balsa, existe la posibilidad de dosificar directamente desde contenedores y mangueras por gravedad antes de la rejilla de aspiración de las cántaras de las bombas principales.

La inspección comprobó que este aspecto queda cubierto en el PQC-11 revisión 16, de septiembre de 2021, que indica:

“El Dióxido de Cloro de dosificará preferentemente mediante la planta de generación on-line del sistema EJ, de acuerdo al PQP-32 OPERACIÓN DE LA PLANTA DE DIÓXIDO DE CLORO DEL SISTEMA EJ.

El resto de dosificaciones de biocida, biodispersante y antiespumante, se realizarán mediante contenedores directamente a cada balsa, en una zona cercana al aporte de agua, en el cual se asegura una buena y rápida homogeneización del producto adicionado. Puntualmente se podrá dosificar biocida al canal de retorno y en aspiración de bombas para prevenir el crecimiento de algas y biofilm. La dosificación deberá disponer de una Orden de Trabajo, y se realizará de acuerdo a lo especificado en el PQP-19 OPERACION DE DOSIFICACION QUIMICA EN MANUAL”.

A preguntas de la inspección la dosificación de dióxido de cloro por contenedores y mangueras hasta la entrada de la cántara previo a la emisión de la revisión 16 del PQC-11 se ha hecho sin cambio temporal u OT específica.

Respecto a entradas en el PAC sobre química de la balsa el titular tiene un suceso de ensuciamiento por biofouling en julio de 2021 que genera la ePAC 21/3510, “Bacterias Totales fuera de especificación en el sistema EJ”. Suceso: 30/07/21, de “Bacterias Totales fuera de especificación en el sistema EJ (<10000/ml UFC en PQC-11). Del 18 al 30/07/21 las bacterias totales en el sistema EJ han estado fuera de especificación, llegando a alcanzar valores de 150000 UFC/ml”.

El titular indicó que el límite de bacterias se encuentra en el procedimiento PQC-11 y es < 10000 Ufc/ml. El valor obtenido de 150000 Ufc/ml es un orden de magnitud superior al límite del procedimiento PQC-11.

Siguiendo PQC-11 con dicho valor de bacterias aplicaría el apartado “9. Acciones de control”. El apartado “6.2 Niveles de acción” señala dos niveles de acción:

- Nivel de acción 1: representa una condición en la cual los parámetros de control del sistema están fuera del rango normal de operación, y donde puede verse comprometida la fiabilidad a largo plazo del sistema.

- Nivel de acción 2: representa una condición en la cual los parámetros de control del sistema están fuera del rango normal de operación, y donde puede verse comprometida la fiabilidad a corto plazo del sistema.

El titular indicó que no aplicó ningún nivel de acción aun cuando tenía valores crecientes de pérdida de carga en los cambiadores de calor EG-EJ y disminución de caudal del sistema.

El titular indicó que la tabla 5 "*Parámetros de control, en el control microbiológico del agua del sistema EJ*" del PQC-11 se obtiene del RD 865/2003. La inspección ha comprobado el RD 865/2003 y en el mismo aparecen las siguientes tablas: "Parámetros indicadores (1) de la calidad del agua en torres de refrigeración y condensadores evaporativos" y "Acciones para torres de refrigeración y dispositivos análogos en función de los análisis microbiológicos de Legionella (**)".

El RD fija parámetros de control y acciones para torres de refrigeración, que no tiene que ver con la balsa del EJ y no fija niveles de acción.

Como acciones inmediatas el titular definió las siguientes: "Se incrementa la frecuencia y cantidad de las dosificaciones de dióxido de cloro. Se eliminan temporalmente las dosificaciones de . Se incrementa la frecuencia de análisis de bacterias en el sistema".

El resultado de la evaluación de la ePAC es: "Problemática de ensuciamiento por biofouling en los cambiadores de calor EG-E02 A/B por una insuficiente dosificación de biocida en el sistema EJ durante los meses de mayo y junio de 2021".

CN Vandellós concluye en su evaluación del suceso (18/08/2021) que la causa del ensuciamiento por biofouling en los cambiadores de calor EG-E02 A/B fue el resultado de una insuficiente dosificación de biocida durante los meses de mayo y junio de 2021, indicando como causa directa errores debidos a factores humanos: "*En los meses de mayo, junio y mitad de julio [2021] se ha estado dosificando una cantidad de dióxido de cloro significativamente inferior (en frecuencia y duración de choques) respecto a la misma época de años anteriores...*" [ref.: informe de la ePAC 21/3510]. Estas acciones, hechas por el titular para disminuir los sulfatos y las purgas, se realizaron sin OT específica y este cambio en las dosificaciones no estaba reflejado en el PQC-11.

El titular, las actuaciones con dosificaciones químicas en un sistema relacionado con la seguridad, EJ, las efectúa sin seguir los procedimientos de planta PQC-11, OT/PAC ni evaluar el impacto sobre el sistema EJ.

Dentro de dicha evaluación el titular genera el informe "*Ensuciamiento por Biofouling cambiadores EG-E02 A/B en 2021*" realizado por el Departamento de Química y Radioquímica de ANAV y que se entregó a la Inspección. En dicho informe se describen las acciones realizadas tras detectar a principios de junio una pérdida de caudal de las bombas principales en ambos trenes (más acusado en B) junto con un incremento de presión diferencial en los cambiadores de calor EG-E02 A/B. En dicho informe se describe la causa, ensuciamiento por biofouling en los dos cambiadores referenciados y las acciones correctoras realizadas por el titular para devolverlos a condiciones normales de operación.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 55 de 71

Las acciones de respuesta y actuación del titular desde el primer momento del suceso, es decir desde el 17/07/2021, fue iniciar de manera periódica choques de biocida, la suspensión temporal de la dosificación de y el enfriamiento del agua del sistema mediante cambios de operación en el mismo. El titular recoge en su documentación que el día 17/08/21 se había conseguido eliminar la capa de biofilm de los cambiadores de calor y por tanto se pasaba al tratamiento químico y biológico normal según PQC-11.

CN Vandellós, como resultado de esta experiencia operativa adquirida durante los meses de julio y agosto de 2021, ha modificado el procedimiento de química PQC-11 mediante las siguientes acciones referenciadas a continuación y descritas como: 21/3510/01 y 21/3510/02.

- Acción correctiva 21/3510/01 del 18/08/21, cerrada el 13/09/21: “Establecer dosificación de biocida mínima de base en sistema EJ”, descripción: “Establecer una dosificación mínima de base para el periodo de Mayo – Octubre, basada en el histórico de dosificaciones. Incluir esta instrucción en el PQC-11”, que se incluye en su rev. 16.

Texto de la implantación: “Se incluye en la Rev.16 del PQC-11 una instrucción con la dosificación mínima de dióxido de cloro en el periodo solicitado”.

La inspección comprueba que el PQC-11 rev. 16 indica: *“En condiciones normales, para el tratamiento biológico base, se utiliza como biocida el Dióxido de Cloro. La frecuencia y las concentraciones de los choques se realizarán en función de las recomendaciones del suministrador, el nivel de bacterias y algas, la presencia de biofouling en los testigos y la experiencia operativa, para evitar episodios de biofouling y para dar cumplimiento a la normativa vigente (ref. 3.11)”*.

Al respecto indicar que la instrucción introducida en el PQC-111 se basa en medidas en testigos cuando el titular indica en 21/3510/02 (ver epígrafe siguiente), que dicha medida debe mejorarse.

Durante la inspección el titular informó sobre un segundo evento de biofouling en los cambiadores del EG-EJ, en la semana previa a la inspección, (octubre 2021) durante el cual los testigos de biofouling no mostraron dato alguno. En octubre de 2021 la acción de mejora 21/3510/02 ya estaba cerrada.

- Acción de mejora 21/3510/02 del 18/08/21, cerrada el 13/09/21: “Mejorar el control y seguimiento de los testigos de biofouling”, descripción: “Mejorar el control y seguimiento de los testigos de biofouling, incorporando el filtro de malla previo al . Incluir esta mejora en el PQC-11”, que se incluye en su Rev. 16.

Por la información del titular, los testigos de biofouling no fueron efectivos en el evento de pérdida de carga en los cambiadores: no permiten predecir o hacer un seguimiento del comportamiento del biofouling. Al respecto el titular abre la presente acción 21/3510/02. La inspección comprueba que este aspecto se ha incorporado en el PQC-11 revisión 16, páginas 12 y 13.

Fuera del alcance del PQC-11 pero muy relacionado, CN Vandellós, como resultado de la experiencia descrita, ha modificado la vigilancia en cambiadores y también el seguimiento de los

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 56 de 71

caudales en bombas principales mediante las siguientes acciones referenciadas a continuación y descritas como:

- Acción de mejora 21/3510/03 del 18/08/21, cerrada el 13/09/21: “Registrar valores de ronda EG-E02A/B en arranques bombas por POV-62 y PTVP-93”. Descripción: “Registrar los valores de ronda de los cambiadores de calor EG-E02A/B, en los diferentes arranques de bombas requeridos en POV-62 y PTVP-93”. Texto de implantación: “Se genera ronda especial para registrar los valores solicitados. Se adjunta ronda especial realizada el día 10/09/2021”. Nota: la ronda especial no está adjunta a la 21/3510/03 entregada a la inspección.
- Acción de mejora 21/3510/04 del 18/08/21, pendiente de cierre: “Incrementar frecuencia evaluación parámetros sistema EJ”. Descripción: “Durante el periodo de mayo a octubre, incrementar la frecuencia de evaluación de caudales de bombas principales EJ-P01 y de la presión diferencial en cambiadores EG-E02 A/B. Establecer un valor de alerta de 0.24 kg/cm² de la presión diferencial de los cambiadores (PIS-EJ89 A/B)”.

La inspección ha comprobado que el PQC-11 en su revisión 16 se emite con fecha 07/09/2021, posterior al cierre de las acciones anteriores excepto la 21/3510/04.

El titular tal y como se indicó anteriormente sólo cuenta en el momento de la inspección con una OT genérica de dosificación de productos al EJ que emite de forma anual o semestral.

El titular entrega a la inspección como OT genérica de química la OT V0690937 del 10/01/18 al 10/01/19 como fechas previstas. El titular no ha emitido OT/PAC específicas para las dosificaciones químicas previas al evento en el EJ y cambiadores del 30/07/21 y a fecha de cierre de esta acta no se cuenta con las mismas de los años 2020 y 2021, aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

Como “acciones inmediatas” de la ePAC 21/3510, el titular definió las siguientes: “Se incrementa la frecuencia y cantidad de las dosificaciones de dióxido de cloro. Se eliminan temporalmente las dosificaciones de Toliltriazol. Se incrementa la frecuencia de análisis de bacterias en el sistema”, quedan reflejadas en el informe de la ePAC 21/3510. Estas acciones como incrementar dosificación de dióxido de cloro o suspender dosificaciones de Toliltriazol se efectuaron a partir del 29-30/07/21 sin OT específica.

CN Vandellós en su informe “*Ensuciamiento por Biofouling cambiadores EG-E02 A/B*” (informe de la Epac 21/3510), identifica que previo al informe aplicó una frecuencia insuficiente para el seguimiento de la evolución del caudal en bombas principales y de la presión diferencial en cambiadores de calor. Asimismo, CN Vandellós considera que “*los niveles de Bacterias Totales Anaerobias no es un parámetro válido para prevenir o identificar la formación de biofilm en los cambiadores de calor del sistema EJ, y que ocurre lo mismo con el testigo de biofouling, que tampoco es representativo de lo que ocurre en el sistema*”, por ello se propone “*Mejorar el control y seguimiento de los testigos de biofouling, incorporando el filtro de malla previo al . Incluir esta mejora en el PQC-11*”, tal y como indica la acción PAC 21/3510/02.

En mayo, junio y mitad de julio de 2021 CN Vandellós estuvo midiendo en el agua del EJ baja concentración de bacterias aerobias y ausencia de biofilm en el testigo , dichas

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 57 de 71

determinaciones justificaron una dosificación de dióxido de cloro en el agua del sistema a la baja. Esta situación coincidió con una operación prolongada de las bombas principales, ya que entre mayo y julio, en el ciclo 24, hubo indisponibilidad del EF tren A y fue la VR24, por lo que el sistema EJ estuvo trabajando la mayor parte del tiempo con las bombas principales en servicio, y en periodos significativos de tiempo, evacuando más carga térmica que con las bombas en recirculación. Según CN Vandellós estas condiciones de mayor temperatura del agua han favorecido la formación y crecimiento del biofilm en los tubos del intercambiador.

El titular indica que coincidente con la presente inspección se ha producido una situación de reducción de caudal en el sistema EJ, indicando que la causa más probable es la presencia de biofouling en los cambiadores. Esta situación obliga al titular a actuar siguiendo lo ya indicado en la ePAC 21/3510, con objeto de evitar la repetición del suceso. Asimismo y como información adicional el titular indicó que para la determinación de bacterias en agua se requieren en torno a 3 días para el desarrollo del cultivo.

La Rev. 16 del PQC-11 incorpora además de forma específica los siguientes cambios:

- Referencia de EPRI *“Open Cooling Water Chemistry Guideline, Rev. 1”* del año 2021.
- Referencia a la dosificación de productos para el tratamiento biológico que especifica que la misma podrá hacerse de manera puntual en el pozo de aspiración de las bombas y en el canal de descarga, en la revisión previa únicamente se contemplaba dosificación puntual en el canal de descarga. Asimismo, la Rev. 16 incorpora que los tratamientos de choque se realizarán, además de lo ya recogido en la Rev. 15, en función de la presencia de biofouling en los testigos y también basándose en la experiencia operativa debiendo *“justificarse técnicamente el motivo y las medidas compensatorias asociadas”*, especificando que el objetivo es evitar episodios de biofouling.

El procedimiento especifica que el tratamiento biológico base en situación de condiciones normales se basa en la utilización como biocida el dióxido de cloro aportado preferentemente al agua mediante la planta de generación on-line del sistema EJ.

- CN Vandellós ha modificado en su Rev. 16 la Tabla 4 del PQC-11 sobre biocidas oxidantes para el tratamiento biológico al incorporar nuevas especificaciones sobre los tratamientos de choque y también sobre la dosificación o aplicación mínima de biocidas entre los meses de mayo y octubre, como recoge el nuevo texto del PCQ-11 siguiente:

- El procedimiento contempla además la dosificación de biocidas no oxidantes y de otros no oxidantes, servidos en contenedores y vertidos directamente en el agua de las piscinas.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 58 de 71

- En la Rev. 16 se incluye también una modificación relativa al control de biofouling al indicar que:

“Se controlará la presencia de biofouling en el testigo y en el filtro de malla previo, ubicado en paralelo a las probetas de corrosión, instaladas en la línea de recirculación”.

En la revisión previa el biofouling se vigilaba según su fijación y desarrollo en las mismas probetas de corrosión. Dentro de las acciones de control de parámetros biológicos, pero fuera de especificaciones, se indica que si aparece biofouling en los testigos instalados o, como novedad, en el filtro de malla se especifica como acción *“Aumentar la cantidad dosificada de biocida”*.

Química del agua de las balsas del Sistema de refrigeración EJ

A petición de la inspección el titular entregó los resultados de una selección de analíticas del agua de las balsas de salvaguardias, en concreto las correspondientes a los muestreos del 1 y 29 de agosto y del 10, 17 y 24 de octubre, todas del año 2021; una revisión preliminar de los resultados de los parámetros químicos y biológicos de diagnóstico y control de las analíticas revisadas indican que están dentro de los valores admisibles fijados por el PQC-11, bien como valores objetivos, recomendados o especificados según el parámetro vigilado.

OT relacionadas con el PQC-11

Se vio durante la inspección que el tratamiento químico del agua de las piscinas del sumidero final de calor, realizado por el titular para conseguir mantenerla dentro de lo especificado en el procedimiento, se ejecuta mediante dos tipos de órdenes de trabajo, generales y específicas. La OT V/0690937, se trata de una orden de trabajo general emitida por el Servicio de Química y Radioquímica de la central, esta orden se emite el 10/01/2018 y se cierra el 10/01/2019. Órdenes generales de dosificación de productos químicos similares son las referenciadas como V/712532 (2019), V/750351 (2020) y V/772896 (2021). Según indicó el titular con las órdenes generales de química se planifica al inicio de cada año el tratamiento y la dosificación base de productos químicos en el agua del sistema EJ.

La OT V/810510, ejecutada entre el 04/08/2021 y el 20/08/2021, es una orden de trabajo específica para la dosificación de dióxido de cloro en la aspiración de las bombas principales del sistema EJ con objeto de provocar una concentración mayor de biocida y eliminar el biofouling presente en cambiadores. Se indica que la dosificación se realizará mediante contenedores directamente a cada balsa.

También son OT específicas las siguientes:

- D 20/4625 valor de molibdatos bajo en el circuito de noviembre 2020
- C 21/3510 bacterias totales fuera de especificación en el sistema EJ de julio de 2021
- D 20/3483 deficiencias en la dosificación de en el sistema EJ de septiembre de 2021.
- D 20/0823, sobre anomalías en el tanque de dosificación de coagulante EJ-T07 de marzo de 2020 (ePAC asociada 20/0823/01).

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 59 de 71

- D 19/2411, valores anómalos de alcalinidad en el agua del sistema EJ de mayo de 2019.
- D 19/3664 Presencia de legionella en torres de refrigeración del sistema EJ. Fecha Suceso 6/08/2019. Se detecta por analítica de control mensual.

Entre las acciones debidas también a superación de valores admisibles recogidos en el PQC-11 se revisaron los siguientes:

- La entrada PAC 18/4521 fecha suceso y emisión ePAC de 04/09/2018 y fecha de cierre de 13/11/2018. Aumento de sulfatos en el sistema EJ. Describe el aumento de sulfatos en el sistema EJ. El contenido en sulfatos considerado como valor objetivo en el PQC-11 es <50 ppm y las especificaciones para aniones Cloruros+sulfatos+bromuros < 100 ppm. El titular observa un aumento progresivo y esperado de sulfatos debido a disminución de volumen purgado por consumos asociados a la VR22 y a un incremento de dióxido de cloro adicionado a las balsas el cual es requerido para el control de bacterias en periodos de altas temperaturas. El 07/08/2018, estando el caudal de purga normalizado, coincidiendo con la puesta en servicio de la nueva planta de dióxido de cloro, el titular describe un incremento de sulfatos hasta valores de 57.7 ppm. Según indica el titular en recarga el consumo de agua aumenta y por tanto los volúmenes purgados disminuyen. Se programa un aumento en la adición de ClO₂ previendo la proliferación de bacterias debido al aumento de temperatura del agua. De acuerdo con los recogido por CN Vandellós en su documentación la nueva planta de ClO₂ introduce en el sistema como impurezas 3.94 kg de sulfatos que llega a 4,04 kg de sulfatos+cloruros, ambas por kg de ClO₂ dosificado. CN Vandellós justifica que con una purga a 25 m³/h es suficiente para mantener los contenidos de aniones en agua del EJ en los valores especificados por el PQC-11, por lo que el 3/09/2018 incorpora como acción inmediata aumentar la purga al citado caudal de 25 m³/h. Según indica el titular las impurezas añadidas al sistema (principalmente sulfatos), se han podido eliminar por la purga, permaneciendo en todo momento dentro de las especificaciones definidas en el PQC-11.
- ePAC 18/0125, fecha de suceso de 7/01/2018, fecha emisión 11/01/2018 y fecha de cierre 27/03/2018. El 7 de enero se detectaron 85 ppm de molibdato en el circuito EJ, valor considerado alto por el titular, la causa fue un uso erróneo de material de muestreo, botes con presencia de tiosulfato. Una vez detectado fueron sustituidos.
- ePAC C 20/2692 describe la acción para devolver el valor de pH en el agua del EJ a los valores especificados en el PQC-11. El 21/07/2020 en el análisis rutinario del agua del circuito EJ se detecta un valor de pH de 9,51, estando especificado valores entre 8,5 y 9,5. La evaluación realizada por CN Vandellós identifica que el 20/08/2020 se realizó una dosificación de 1273 litros de sosa cuando lo habitual es dosificar entre 1000 y 1100 litros. El titular indica que debido a la carga de trabajo el personal de la planta se retrasó a la hora de parar las bombas de dosificación por lo que estuvieron más tiempo en funcionamiento. El titular indica que el 23/08/2020 el pH estaba reestablecido en 9,33.

Control de fugas en el sistema EJ y Balsa de Salvaguardias

En relación con el control de fugas en el sistema EJ y Balsa de Salvaguardias del sumidero final de calor, el titular entregó a la Inspección la guía siguiente:

- GT-DST-2.04, *Control de fugas del sumidero final de calor de CN Vandellós II*; Rev. 00 (julio 2021).

Esta guía según indicó el titular fija una metodología de vigilancia y de seguimiento de las fugas detectadas en balsa y resto del sistema EJ y que de producirse determinar el cumplimiento de los límites de alerta establecidos por CN Vandellós. En ella se especifica que debe recopilarse la información de todas las fugas detectadas en el sistema, de la base de datos GESFUG para el sistema EJ, e información de fugas de la balsa del sistema EJ, éstas a partir de inspecciones visuales del sistema según PMIP-298 y de inspecciones y limpiezas de arquetas mecánicas según PSG-11.

Según recoge la guía el valor de alerta de fugas simultáneas de agua del sistema EJ está fijado en 1 m³/h, si se sobrepasa el titular actuaría abriendo una entrada PAC para su evaluación e iniciaría un seguimiento de tendencia de los volúmenes recogidos.

En cuanto a la Balsa de Salvaguardias, dispone en su base de una red subterránea de recogida de drenajes y de detección de fugas, diseñada para recoger las filtraciones de agua mediante tuberías porosas, y conducir las a las arquetas cazafugas mediante 2 ramales a la arqueta 16M del EJ01 y mediante otros 2 ramales a la arqueta 17M del EJ02.

De acuerdo con lo indicado por el titular MIP inspecciona visualmente y con frecuencia semestral las 2 arquetas cazafugas para determinar la presencia o no de agua, y en caso de existir agua en alguna de las arquetas, se cuantifica y se muestrea para su análisis. CN Vandellós ha establecido una relación entre la concentración de molibdatos existente en la muestra de agua y la concentración de molibdatos existente en el agua de la balsa, y estima el porcentaje del agua de la arqueta que proviene de la balsa del EJ, se evalúan los resultados y posteriormente se procede al achique del agua de las arquetas. Asimismo la guía recoge que con frecuencia trimestral se realiza la inspección y limpieza de las arquetas y además también cada vez que se produzcan episodios de lluvia por encima de los 20 l/m² y caídas en 24 horas.

El valor de alerta de fuga de agua de la balsa está fijado en 0,2 m³/h, si se sobrepasa el titular actuaría abriendo una entrada PAC para su evaluación e iniciaría el seguimiento de tendencia de los volúmenes recogidos en la arqueta cazafugas.

CN Vandellós recoge en su procedimiento que a efectos de análisis de la importancia de una fuga detectada en el sistema, debe tenerse en cuenta que:

“el caudal máximo de fuga total admisible, para que el sistema EJ y la balsa de salvaguardias tecnológicas sigan siendo capaces de realizar su función de seguridad frente a un accidente postulado, considerando los 30 días requeridos sin aporte exterior, es de 6,5 m³/h (informe DST 2021-013-0), disponiéndose, por tanto, de un margen muy importante con respecto a la suma de los valores de alerta establecidos para fugas en el sistema EJ (1 m³/h) y en la balsa (0,2 m³/h)”.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 61 de 71

Las entradas PAC relacionadas con el sistema de recogida de filtraciones de la balsa revisadas durante la inspección han sido:

- C 18/6041, Cazafugas balsa sistema EJ. Los análisis de las muestras de agua, indican que hay parte de agua de EJ. Se cierra en enero de 2020.
- D 18/6045, que describe la entrada de agua de lluvia por la tapa de la arqueta de superficie del cazafugas del sistema EJ, después de observar durante unas lluvias en octubre y noviembre de 2018 la acumulación de agua en la parte superior de dichas arquetas. CN Vandellós recreció sobre el pavimento la embocadura del pozo de tubos de cemento del cazafugas donde encaja la tapa metálica de cierre dificultando con dicha actuación la entrada de agua (fecha de implantación 25/09/2019).
- C 21/3108; se encuentra agua procedente de la balsa de las arquetas cazafugas del EJ fecha suceso 02/07/21, con evaluación realizada. Tiene asociada una acción 21/3108/01 descrita como evaluar resultados de la inspección de los tubos de los cazafugas.
- D 19/1987, CN Vandellós detecta durante la inspección semestral según PMIP-298 (OT 679105) la presencia de agua en la arqueta cazafugas con “alto contenido en molibdatos”. Fecha de suceso 13/05/2019, fecha de cierre 28/11/2019. Como acciones asociadas está identificar el ramal de entrada de agua en las arquetas y analizar los resultados de dicha acción.

El titular indicó que la presencia de molibdato en el agua de la arqueta se utiliza como trazador de agua filtrada de las balsas y recogida por el drenaje, pero explicó que el origen de los molibdatos podría ser otro, ya que no descartan su presencia en el terreno. En el pasado en la zona sureste de la balsa (lado mar) se manipulaba y adicionaban los molibdatos en la balsa. El titular indicó que considera probable su retención en el suelo y su lavado posterior por agua de lluvia en la zona de los pozos cazafugas.

Nueva inundación registrada en arqueta anexa a galería Tren B

El titular describe en la documentación entregada la incidencia 19/0640 de 13/02/2019, presencia de agua en la galería ST-1-01 (Tren B) procedente de una filtración a través de sellado de penetración ST-1-01-S-031-E en muro exterior y procedente de la galería eléctrica/arqueta 7E situada al otro lado del muro, lado montaña. El titular describe una degradación de la impermeabilización exterior de la arqueta y coincidente con una comprobación negativa del funcionamiento de la bomba de achique LJP014. Dicha situación provocó la acumulación de agua y el avance de humedad por los muros de la galería. Según recoge el titular en su documentación, inicia las acciones 19/0640/01 (“Reparar sellado tapa desmontable”), 19/0640/02 (“Descubrir trinchera y revisar la impermeabilización”), 19/0640/03 (“Reparar bomba de achique de la arqueta inundada”), y 19/0640/04, (“Diseñar tubos de J invertida para mejorar la ventilación de galerías”). En junio de 2019 la bomba de achique estaba reparada y el resto de acciones a finales de noviembre estaban cerradas.

Ronda por galerías enterradas Sistema EJ

OT 700106: Impermeabilizar muro de separación de los trenes de la galería enterrada del EJ, en sus zonas inferiores hasta una altura de 2 m. Aplicar el mismo tratamiento a los 20 cm de suelo adyacentes al muro en las zonas impermeabilizadas. Inicio 1/07/2021 y fin 12/08/2021.

El titular entregó una copia de los planos generales de las galerías enterradas del EJ con la disposición de las bombas de achique del sistema LJ. Hoja 1, Plano nº 3860-2A-C.01101 y Hoja 2, Plano nº 3860-2A-C.01102. El número de bombas de achique indicadas en dichos planos es de 22.

Faltan algunas placas de identificación en bombas de achique. Falta tapa roscada en boca de la válvula que quedó en posición abierta.

Respecto al **punto 2.6 “Sistema de agua de refrigeración de componentes (EG). Junio 2018 – actualidad”** y **2.6.1 de la agenda “Resultados del período señalado de los Requisitos de Vigilancia siguientes: 4.7.3.b.3 y 4.7.3.c, caudales del sistema”**, se tiene:

El contenido del punto 2.6.1 ha sido abordado dentro del alcance del punto 2.3.9 de la agenda (“...pruebas periódicas con el caudal de diseño”).

Respecto al **punto 2.7 de la agenda “Recorridos por planta”** se tiene:

En la zona exterior se visitaron las torres de refrigeración, las celdas de la balsa del EJ, los sensores de temperatura de bulbo húmedo y el extremo sur donde se encuentra el sistema de dosificación de dióxido de cloro y la galería del Tren B del EJ.

En el momento de la visita al exterior, los sensores de la celda EJ-T01 de la balsa marcaban una temperatura de la celda 22,4°C y nivel 88,6%.

En la visita al sistema de dosificación de dióxido de cloro los representantes del titular explicaron el funcionamiento del sistema, que requiere la presencia de un operario. Con este nuevo sistema, ubicado en una caseta en el extremo sur de la balsa, se realiza el mezclado de los compuestos in situ produciéndose una menor pérdida de material. Antes la dosificación se realizaba con camiones cisterna que traían el material ya preparado. El titular realiza choques de dióxido de cloro a lo largo de la semana, tres en periodos de mayores temperaturas (lunes, miércoles y viernes) y dos en periodos más fríos. La aportación a la balsa se realiza de forma secuencial, primero una celda y a continuación la otra.

También se visitó la arqueta cazafugas, observando el recrecido realizado por el titular en torno a la arqueta para reducir la entrada de agua que no proceda la fugas de la balsa. Los representantes del titular indicaron que desde que se realizó el recrecido encuentran menos agua en la arqueta cada vez que se revisa. Según indicaron los representantes del titular la arqueta cazafugas se revisa cada seis meses, aspecto a confirmar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

Finalmente se visitó la Sala de Control. El panel del EJ, que contiene los indicadores de variables vigiladas por ETF indicaba a las 18h30:

REUNIÓN DE CIERRE

Respecto al **punto 3 de la agenda “Reunión de cierre”**, la inspección mantuvo una reunión de cierre el día 28 de octubre de 2021 con la asistencia por parte del CSN de _____, _____ y los siguientes representantes del titular: _____ y _____ (Licenciamiento), _____ (Jefe de Explotación VA2), _____ (Jefe de Ingeniería de planta VA2), _____ (Sistemas EJ y UHS), _____ (Control químico departamento QyR), _____ (Supervisor de la Oficina técnica de Vandellós 2), _____ (Servicios generales), _____ (Gestión de vida, Ingeniería) y _____, en la cual la inspección indicó que a falta de revisar toda la información y que CN Vandellós 2 resuelva los pendientes identificados en esta acta, las desviaciones potenciales observadas durante la inspección eran:

1. Respecto al procedimiento POVP-716 de eficiencia de cambiadores:

- Se ha introducido como criterio de aceptación que se calcule el error del balance térmico, o discrepancia de potencias entre lados EG y EJ, que se calcule la incertidumbre asociada al propio balance térmico y se compruebe:

O bien, el $HBE < U_{HBE}$

O bien, el error del balance térmico $< 10\%$

El titular obtiene valores de U_{HBE} elevadas, por lo que el criterio utilizado es el del 10%.

Un 10% no se considera aceptable.

Existe una propuesta de mejora para reducir incertidumbres. No es una propuesta de mejora: la calidad de los datos obtenidos no es adecuada y la incertidumbre es elevada. La medida de temperatura no se realiza tan cerca como es posible del cambiador tal y como indica EPRI. Los caudales no se miden por ultrasonidos.

La prueba del cambiador permite comprobar el estado real del mismo y si puede cumplir su función de seguridad, sólo si se obtiene datos fiables.

- Existe un parámetro denominado margen de eficiencia que se calcula como:

Este cálculo no aparece en POVP-716 y no se cuenta con validación del mismo, teniendo en cuenta que se obtienen valores de margen superiores al 100%.

El POVP-716 indica como criterio de aceptación que “no se observan tendencias adversas”. No incluye descripción de cómo comprobar este aspecto.

El titular indicó que se cumplimentaba con el margen, para lo cual, véase el punto anterior. No se hace con el coeficiente global de transmisión de calor. El procedimiento debe incluir explícita y claramente el criterio de aceptación que se aplique en la práctica.

2. Tratamiento químico. Procedimiento PQC-11. Biofouling. Pérdida de carga:

- Se indicó en la anterior inspección que el PQC-11 debía señalar el tratamiento real. CN VA2 abrió una entrada PAC y acción asociada 19/0238/05 para modificar el PQC-11.

Teniendo en cuenta que con cada dosificación de dióxido de cloro aumentan los sulfatos, antes del verano el titular disminuyó las dosificaciones, lo que dio lugar a la presencia de biofouling en el sistema y, en los cambiadores, con aumento de la pérdida de carga y disminución del caudal.

Los cambios en la química del sistema afectan a las funciones de seguridad del mismo, haciendo dichos cambios con un procedimiento genérico que no refleja los tratamientos reales o haciéndolos sin procesos de planta que garanticen que el sistema no sufre merma o pérdida de sus funciones de seguridad. Por tanto, se considera que el procedimiento/procesos en planta deben amparar la actuación que en la práctica se realice en la Planta.

- Testigos de biofouling: la presencia de biofouling en los testigos son uno de los parámetros del PQC-11 para la frecuencia y concentración de los choques de dióxido de cloro. Por lo comprobado durante la inspección, los resultados de los mismos no son concluyentes: no son el sistema más apropiado/no están bien emplazados.
- En la semana anterior a la inspección hubo un segundo evento de pérdida de carga.
- Respecto al biofouling detectado: no se ha hecho el POVP-716 o métodos alternativos de medida de eficiencia de los cambiadores (pérdida de carga/caudal) siguiendo EPRI.
- El método de medida del Δp no está validado (incertidumbres) en procedimiento de planta.
- La inspección considera que el titular debe comprobar que las hipótesis relativas a los cambiadores que intervienen en los análisis de seguridad siguen siendo válidas, es decir, que con los valores de ensuciamiento que han sido estimados en los eventos acaecidos no se superan los límites postulados en estos análisis para los parámetros característicos de los cambiadores EG-E02A/B.

3. Pintura de los cambiadores. Ensayos adherencia/tracción y continuidad:

- Se han revisado las OT de los mantenimientos sobre los cambiadores, verificando si se han aplicado los tratamientos de pintura siguiendo la especificación, ensayos previos y ensayos posteriores: a) las OT no se clasifican como correctivos; b) los ensayos de continuidad y adherencia se contemplan en la especificación A-150. No hay hoja de resultados asociada a los ensayos de continuidad, ni criterios de cuándo este ensayo ha de ser realizado. En los ensayos de adherencia el número de ensayos cambia según la OT inspeccionada.
- En los trabajos en las cajas de agua de los cambiadores se introducen maderas para cubrir la tubería y facilitar el trabajo de los ejecutores. La madera es un elemento contaminable y desprendible, afectando a aspectos protección radiológica y FME.

4. Inspección visual:

- La inspección visual con un croquis y emisión de nota interior no queda reflejada en el PMIP-226.

5. RV 4.7.5.1c. POV-02:

- Confirmar que el RV asociado a la medida de temperatura de bulbo húmedo se ha cumplido en todo momento y que el incidente fue adecuadamente gestionado por el titular (CA, inoperabilidad, e-PAC).

6. RV 4.7.3c. POV-24:

- Caudales de las bombas: queda pendiente que el titular aclare el criterio de aceptación asociado a la modalidad de la suma de caudales individuales, punto 3.3.4 de este PV.

7. RV 4.7.5.2 y 4.7.5.3. POV-62:

- Cumplimentación del RV 4.7.5.2 en el caso de que los ventiladores estén previamente arrancados.
- Casos en los que no se cumplen los 15 minutos de arranque.
- Casos con la misma hora para el arranque y la parada de ventiladores.

8. RV 4.7.3.b.3.3. POV-34:

- Tren A. 21/06/18. Caudal a bomba RHR BC-P01A= 34 m³/h, no es la suma de los caudales individuales.
- Tren A. 06/12/19. Caudal a bomba RHR BC-P01A > 16 FES. 16 FES no es unidad o valor que se puedan correlacionar con el criterio de aceptación del POV-24.
- Tren B. 02/06/18. Caudal a CN-UC01: “caudalímetro no disponible pero caudal correcto”, y no se consigna en el PV valor de caudal alguno, dándose por válido el PV en la hoja de resultados.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 66 de 71

9. Ronda por planta:

- Faltan tag en algunas válvulas/bombas de achique.
- La tapa del drenaje del evento de inundaciones no está colocada a diferencia del resto de drenajes que cuentan con la misma.

Por parte de los representantes de CN Vandellós II se dieron las necesarias facilidades para la actuación de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, así como la(s) autorización(es) referida(s), se levanta y suscribe la presente Acta, en Madrid, en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear, en la fecha que se recoge en la firma electrónica de los inspectores.

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

AGENDA DE INSPECCIÓN

ANEXO I AL ACTA

1. Reunión de apertura:

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

2. Desarrollo de la inspección:

Se efectuarán comprobaciones sobre los siguientes temas/documentos:

2.1 Aspectos pendientes de la última inspección (acta de referencia CSN/AIN/VA2/18/995):

Hallazgos. Revisión de entradas/acciones PAC asociadas a los hallazgos de la inspección:

1. **Hallazgo nº 1:** Procedimiento de Vigilancia inadecuado e incumplimiento de Requisito de Vigilancia del sumidero final de calor.
2. **Hallazgo nº 2:** No apertura de condición anómala por no consideración de las recomendaciones del fabricante en cuanto a la refrigeración de las bombas de carga.
3. **Hallazgo nº 3:** El titular levanta un descargo sin restablecer la condición requerida de la válvula EJ-079.
4. **Hallazgo nº 4:** Ausencia de apertura de condición anómala ante condición no analizada de inundaciones.
5. **Hallazgo nº 5:** Eficiencia de cambiadores calculada con correlaciones no válidas.
6. **Hallazgo nº 6:** Devolución a operable incorrecta.

Revisión de otras entradas/acciones PAC del titular abiertas por la inspección de 2018.

2.2 Revisión de las pruebas de eficiencia de los cambiadores EG-02A/B (POVP-716):

- 2.2.1 Entrega de la copia actualizada vigente del procedimiento de prueba POVP-716. Revisión del procedimiento. Revisión de los resultados.
- 2.2.2 Revisión del proceso de toma de datos y de los cálculos para obtener los factores de ensuciamiento teórico y de prueba (U teórico, U prueba) y de diseño (tabla 9.2.2-4 del EFS).
- 2.2.3 Actualización de la evolución del margen de eficiencia de los cambiadores de calor EG-E02A/B desde mayo de 2014 hasta el momento de la inspección.
- 2.2.4 Datos de presión diferencial para estimación del grado de ensuciamiento (POVP-32).
- 2.2.5 Revisión documental de los resultados obtenidos en las seis últimas pruebas. Calibración de la instrumentación de medida utilizada durante dichas pruebas.

2.3 Programa de mantenimiento aplicable a los cambiadores EG-E02A/B. Junio de 2018-actualidad:

- 2.3.1 Revisión de métodos, procedimientos, gamas y tareas aplicadas a estos cambiadores.
- 2.3.2 Revisión de los resultados de las inspecciones y mantenimientos, así como de las órdenes de trabajo generadas.
- 2.3.3 Listado de mantenimientos correctivo/preventivo. Revisión de órdenes de trabajo generadas.

- 2.3.4** Revisión de inoperabilidades asociadas a los cambiadores.
- 2.3.5** Revisión de entradas PAC asociadas a estos cambiadores.
- 2.3.6** Análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionada con estos cambiadores de calor. Revisión de incidencias ocurridas.
- 2.3.7** Revisión de Condiciones Anómalas asociadas a los cambiadores.
- 2.3.8** Programa de tratamiento químico aplicado a estos cambiadores. Control/seguimiento de fugas.
- 2.3.9** Condiciones de operación de los cambiadores de calor seleccionados: taponamiento de tubos, análisis de golpes de ariete y de vibraciones (sólo si se ha emitido una nueva revisión del mismo desde la anterior inspección), pruebas periódicas con el caudal de diseño.
- 2.4** Sistema de agua de salvaguardias tecnológicas (EJ). Junio 2018-actualidad:
 - 2.4.1** Revisión de órdenes de trabajo, mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes del sistema (bombas, válvulas, ventiladores, torres, cambiadores).
 - 2.4.2** Revisión de inoperabilidades del sistema o de componentes (bombas, válvulas, ventiladores, torres, cambiadores) del mismo.
 - 2.4.3** Seguimiento de caudales y temperaturas del sistema EJ. Resultados de la ejecución del Requisito de Vigilancia (RV) 4.7.4.1.c (caudal de las bombas).
 - 2.4.4** Revisión de entradas PAC y acciones asociadas.
 - 2.4.5** Experiencia operativa propia y ajena analizada e incidencias ocurridas.
 - 2.4.6** Condiciones anómalas y alteraciones de planta relacionadas con el sistema EJ.
 - 2.4.7** Análisis de golpes de ariete, sólo si se ha emitido una nueva revisión del mismo desde la anterior inspección.
- 2.5** Sumidero Final de Calor (SFC/UHS). Junio 2018-actualidad:
 - 2.5.1** Procedimientos aplicables en relación con las comprobaciones del nivel y temperatura en la balsa del sistema EJ (incluida temperatura de bulbo húmedo).
 - 2.5.2** Valores de nivel y temperatura del agua del Sumidero Final de Calor sujetos a ETF y a Condiciones Límites de Operación (CLO) (EV 4.7.5.1). Gráficas de evolución de las temperaturas en la balsa (incluida temperatura de bulbo húmedo).
 - 2.5.3** Procedimiento de prueba de los ventiladores de las torres de refrigeración y resultados del RV 4.7.5.2/4.7.5.3.
 - 2.5.4** Mantenimiento preventivo y correctivo del sumidero final de calor. OT y gamas/procedimientos aplicados. Resultados de las limpiezas de la balsa y grado de ensuciamiento de las rejillas.
 - 2.5.5** Revisión de entradas PAC y acciones asociadas para el SFC.
 - 2.5.6** Experiencia operativa propia y ajena analizada durante el periodo e incidencias ocurridas.
 - 2.5.7** Química de la balsa. Datos y evolución desde el año 2018.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 69 de 71

2.6 Sistema de agua de refrigeración de componentes (EG). Junio 2018-actualidad:

2.6.1 Resultados del período señalado de los Requisitos de Vigilancia siguientes: 4.7.3.b.3 y 4.7.3.c, caudales del sistema.

2.7 Recorridos por planta:

- Exteriores: balsa (seguimiento de las actividades de limpieza, si coinciden con fecha de inspección), casa de bombas, galerías del EJ, torres.
- Zona controlada: cambiadores, bombas EG.
- Sala de Control.

3. Reunión de cierre:

3.1 Resumen del desarrollo de la inspección.

3.2 Identificación preliminar de potenciales desviaciones y su potencial impacto en la seguridad nuclear y la protección radiológica.

CSN/AIN/VA2/21/1059
Nº EXP.: VA2/INSP/2021/440
Hoja 70 de 71

ANEXO DE LA AGENDA

Listado de documentos que se solicitan para el correcto desarrollo de la inspección.

Fecha de envío: véase tabla inicial.

Documentación correspondiente al periodo: 01/06/2018 a fecha de la inspección, excepto que se indique lo contrario.

sociada a

uebas de
biadores

s y balsa

nálisis de
ada.

mbas de

sistemas

e planta

G-02A/B

ismos).

iamiento

Estamos conformes con el contenido del acta CSN/AIN/VA2/21/1059 teniendo en cuenta los comentarios adjuntos.

L'Hospitalet de l'Infant a 23 de marzo de dos mil veintidós.

Firmado digitalmente por

Fecha: 2022.03.25 09:00:02
+01'00'

Director General ANAV, A.I.E.

En relación con el Acta de Inspección arriba referenciada, consideramos oportuno realizar las alegaciones siguientes:

- **Página 1 de 71, quinto párrafo.** Comentario.

Donde dice: "... .."

Debería decir: "... .."

Donde dice: "... .."

Debería decir: "... .."

- **Página 1 de 71, sexto párrafo.** Comentario.

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.

- **Página 4 de 71, primer párrafo.** Comentario.

Donde dice: "...(agua del **sistema 44**, a la salida del cambiador)..."

Debería decir: "...(agua del **sistema EG**, a la salida del cambiador)..."

- **Página 4 de 71, segundo párrafo.** Comentario.

Donde dice: “...la ronda de vigilancia en la que se comprueba la temperatura del aceite se realiza con el **PVP-030** rev. 17.”

Debería decir: “...la ronda de vigilancia en la que se comprueba la temperatura del aceite se realiza con el **PVOP-030** rev. 17.”

- **Página 6 de 71, segundo párrafo.** Aclaración.

Se trata de un error en el número de OT. La OT V700125 se ejecutó en noviembre de 2018. Tras el 17/01/2020, la primera OT ejecutada de la tarea “LIMPIEZA 311” es la OT V765652, ejecutada entre octubre y noviembre de 2020. Los resultados de esta OT no coinciden con los indicados en el análisis de la entrada PAC que claramente se refiere a la OT V700125, que es anterior a dicha entrada.

Se procederá a la reapertura de la entrada PAC 18/6161 para subsanar dicho error.

- **Página 8 de 71, tercer párrafo.** Comentario.

Con independencia de que la información recogida en el análisis de la e-PAC 19/5184 no sea del todo precisa, el hallazgo lo que indica es que “*El titular no abrió una condición anómala, ni a continuación del suceso ni después de la inspección, tras identificar la ausencia de estanqueidad entre ambas galerías*”. A este respecto la información que se aporta en el análisis, es la de justificar con los argumentos aportados que el suceso no constituyó una condición anómala, y que por este motivo no aplicaba abrir ésta, ni previamente a la misma antes ni tras la inspección. Al respecto de la valoración realizada en su día, si bien el haberla dejado documentada podría haber sido una buena práctica, no constituye un incumplimiento como tal.

A este respecto les fue remitida la carta CNV-L-CSN-6952 *Consideraciones sobre la evaluación hallazgo debido a la ausencia de apertura de condición anómala por inundación de la galería del EJ*.

- **Página 8 de 71, antepenúltimo párrafo.** Aclaración.

No es práctica habitual realizar pruebas de inundación en este tipo de impermeabilizaciones generalizadas de salas interiores, ya que requeriría su inundación. En el caso concreto de las galerías, el hecho de estar en pendiente dificultaría en gran medida la realización de esa prueba.

- **Página 9 de 71, último párrafo.** Comentario.

El procedimiento PMV-141A ya contempla el purgado de los instrumentos, si bien se clarificarán las instrucciones al respecto. Para ello, se registra una acción en la entrada PAC 22/1005.

- **Página 10 de 71. octavo párrafo.** Comentario y aclaración.

Donde dice: “*el titular ha introducido una maniobra en el **POVP-28***”

Debería decir: “*el titular ha introducido una maniobra en el **POVP-716***”.

Aclarar que se aísla el paso de caudal por el lado EG (carcasa). Además, especificar que la válvula EG004 es de aislamiento del EGE01A, mientras que para aislar el EGE01B se cierra la válvula EG008.

- **Página 10 de 71, noveno párrafo.** Aclaración.

La incertidumbre de los lazos actuales depende del lazo, y es la siguiente (incluido en el POVP-716 Rev.5):

- **Página 11 de 71, primer párrafo.** Comentario.

En cuanto a las medidas de temperaturas, las del lado EG (carcasa) se toman con la instrumentación de planta ubicada en el edificio de componentes, en torno a los cambiadores EGE01A/B (EG-EF). Para eliminar este posible factor de distorsión está previsto, en próximas ejecuciones del POVP-716, realizar medición de esas temperaturas en el mismo cambiador de salvaguardias tecnológicas EGE02A/B mediante instrumentación de campo y comparar resultados. Se abre una acción en la entrada PAC 22/1005 para su gestión.

- **Pág 12 de 71, undécimo párrafo.** Comentario.

Donde dice: “- 19/3090/03: emitir propuesta de cambio **PSL-0352** para ajustar el span de los lazos y reducir el error.”

Debería decir: “- 19/3090/03: emitir propuesta de cambio **PSL C-IPV-0352** para ajustar el span de los lazos y reducir el error.”

- **Pág 12 de 71, antepenúltimo párrafo.** Comentario.

Donde dice: “...**PCV-V-37024**,...”

Debería decir: “...**PCD V-37024**,...”

- **Página 12 de 71, penúltimo párrafo.** Comentario.

Clarificar que, para las pruebas de eficiencia, la incertidumbre del caudal de medida no es significativo comparada con la incertidumbre relacionada con las temperaturas, las cuáles son más penalizantes.

- **Página 12 de 71, último párrafo.** Comentario.

Cabe indicar que, dado que las incertidumbres están perfectamente cuantificadas, al propagar el error en el cálculo de la U de prueba, ésta se ve sensiblemente penalizada. En cualquier caso, si la U de prueba, considerando esta propagación de la incertidumbre, es mayor que la U teórica, como es el caso en CN Vandellòs II, queda garantizada la condición del cambiador para el cumplimiento de su función de seguridad.

- **Página 13 de 71, primer párrafo.** Aclaración.

En CN Vandellòs II las pruebas se realizan acotando el HBE a un máximo de 10%, pero siempre por debajo de U_{HBE} , ya que con la incertidumbre actual de los lazos de medida, el U_{HBE} es del orden del 15-20%, cumpliéndose por tanto la validación de datos $HBE < U_{HBE}$.

En relación al criterio utilizado del error del balance térmico $< 10\%$ aclarar que, si bien es cierto que la U_{HBE} actual obtenida en las pruebas es elevada, en cuanto al límite del 10% que se toma como máximo en la ejecución del POVP-716, comentar que el error (HBE) que aparece en el ejemplo que utiliza EPRI TR-3002005340 Service Water Heat Exchanger Testing Guidelines, página 7-12, es del orden del 7,4%, bastante superior al 5% que la inspección considera que debe ser el error máximo admisible:

Y la incertidumbre del balance térmico del mismo ejemplo (página 7-13) es superior al 10% que establece como máximo el POVP-716:

Con ello, la medida actual es aceptable ya que se considera que hasta un 10% de error (dado que actualmente la UHBE es superior al 10%) garantiza la bondad de los datos. Sin embargo, teniendo en cuenta que las incertidumbres de los lazos de instrumentación se propagan a lo largo del cálculo de la U de prueba la incertidumbre de la medida actual es mejorable, considerándose por tanto la actuación sobre ella como una propuesta de mejora y no un requerimiento.

- **Página 13 de 71, segundo párrafo.** Aclaración.

En relación a lo indicado por la inspección *“Respecto a la selección del límite del 10% CN VA2 indicó que se basaba en el histórico de los datos reales de planta y no es un criterio independiente. Seleccionar un valor inferior al 10%, por ejemplo, un 5% como indicó la inspección, implica que no se puede cumplir con el criterio del HBE y no se puede seguir con la prueba.”*

Aclarar, que el hecho de seleccionar un valor del 5% no implica necesariamente que no se pueda seguir con la prueba, ya que hay diversos valores de pruebas anteriores con $HBE < 5\%$. Por lo tanto, siempre va a depender del HBE de la prueba en particular.

- **Página 13 de 71, penúltimo y último párrafo.** Aclaración.

En cuanto al punto relativo al tercer criterio establecido en el POVP-716 aclarar que con anterioridad a la consideración de las incertidumbres en el POVP-716, se calculaba el margen de eficiencia de la prueba, de manera que se conoce el margen disponible en la U del cambiador con respecto a la U para cambiador limpio. Cuando el cambiador se encuentra en muy buen estado, es posible que este margen calculado llegue a ser ligeramente superior al 100%, a consecuencia del error de la instrumentación. Con la incorporación de las incertidumbres en la Rev.5 del POVP-716, el cálculo del margen se realiza para tendencias, que se representan gráficamente en el informe de monitorización del sistema EJ.

En base a las tendencias del margen de eficiencia representadas en el informe de monitorización del sistema, y considerando el margen obtenido en la prueba, se responde al criterio de aceptación nº 3.

El hecho de no comparar directamente la U obtenida de las diferentes pruebas es debido a que las condiciones de la prueba varían de una prueba a otra

(potencia térmica, temperaturas...), mientras que el margen es intrínseco al cambiador, y da idea del margen de eficiencia existente en el cambiador en el momento de cada prueba, al compararse la U de prueba con la U teórica del cambiador limpio.

En cualquier caso, se considerará la modificación del criterio de aceptación nº 3 para clarificar que el parámetro que se utiliza para seguimiento de tendencias y poder comparar con pruebas anteriores es el margen de eficiencia obtenido en la prueba, sin considerar la incertidumbre de las medidas. Se abre una acción en la entrada PAC 22/1005 para su gestión.

- **Página 14 de 71, séptimo párrafo.** Comentario.

Donde dice: “... *excepto a partir del 09/07/21,...*”

Debería decir: “... *excepto a partir del 09/06/21,...*”

- **Página 14 de 71, octavo párrafo.** Comentario.

Donde dice: “*Del 08 al 30/07/21 el total de bacterias estuvo fuera de la especificación*”

Debería decir: “*Del 18 al 30/07/21 el total de bacterias estuvo fuera de la especificación*”.

- **Página 14 de 71, segundo y octavo párrafo.** Aclaración.

Clarificar que en ningún momento de los dos eventos ocurridos de biofouling en cambiadores de calor en 2021, se ha superado ninguna especificación definida en el PQC-11. El nivel de bacterias estuvo por encima del valor recomendado por el procedimiento PQC-011 un tiempo inferior al establecido (15 días) para considerarlo un incumplimiento de las especificaciones. Los parámetros de control establecidos se han movido dentro de los rangos definidos en el control químico o biológico del sistema EJ, para detectar problemáticas o tendencias anómalas y poder establecer acciones correctivas para devolverlos a los valores normales.

- **Página 14 de 71, noveno párrafo.** Aclaración.

Se aclara que una vez detectada la incidencia a finales de julio, se observó que el descenso de caudal se producía de manera más acusada en el cambiador EGE02B desde el mes de junio, y por lo tanto es coincidente con el incremento de pérdida de carga informado.

- **Página 14 y 15 de 71.** Comentarios y aclaraciones.

En relación al punto 2.2.4 de la agenda “Datos de presión diferencial para estimación del grado de ensuciamiento (POVP-32), correspondientes a las páginas 14, 15 y 16 del acta de inspección indicar lo siguiente:

En relación al criterio de aceptación del POVP-32, en el que se indica que este es independiente del alineamiento del sistema EJ, aclarar que se ha incluido una ronda especial que va ligada al arranque de las bombas principales del EJ para que se tome el valor de estos PI.

En base a la experiencia propia, el límite que tenemos establecido para considerar condición anómala es a partir de $0,31 \text{ kg/cm}^2$. En ningún momento se superaron los $0,30 \text{ kg/cm}^2$, motivo por el que no se consideró como tal.

En base a la experiencia propia, la pérdida de carga máxima obtenida de $0,30 \text{ kg/cm}^2$ no llegó a poner en duda la operabilidad de los cambiadores, por lo que no se consideró necesario la realización de una prueba de eficiencia.

Del mismo modo, al estar el valor de pérdida de carga dentro del rango de valores esperados ($0-0,3 \text{ kg/cm}^2$), siendo por tanto un valor correcto y válido, no es aplicable el punto 7.1.9 del POVP-032. Clarificar que, aun así se abre la entrada PAC 19/3090 asociada a todo el evento.

En cuanto a la precisión de la medida, se debe tener en cuenta que el parámetro de pérdida de carga no es un valor de ETF, no considerándose requerida. La marca y modelo del instrumento mediante el que se toman las lecturas de diferencia de presión PIEJ89A/B es , rango de medida de 0 a $0,6 \text{ kg/cm}^2$, cuya precisión es muy poco significativa, por lo que no es relevante su consideración en las pruebas y por ello las medidas realizadas son correctas y válidas.

Precisión = $1,6 \text{ VPE}$ (según EN 837, valor fondo de escala en %) = $0,0096 \text{ kg/cm}^2$

En relación a las medidas adoptadas por la acción 21/3510/02, con la implantación de la acción 21/4487/03, emitida el 01/02/2022 se mejorará la detección de presencia de biofouling en el sistema. El aumento de pérdida de carga/disminución del caudal del 21/10/21 sí que se pudo detectar de forma correcta, por las medidas adoptadas en la acción 21/3510/03.

En relación a las acciones asociadas al segundo evento, en octubre, clarificar que los dos eventos de ensuciamiento por biofouling en los cambiadores EG-E02A/B (el primero identificado el 27/07/2021 y el segundo identificado el 21/10/2021) son debidas a causas totalmente distintas. Por tanto, se considera

que la evaluación del primer evento, junto con las acciones correctivas propuestas, continúan siendo válidas.

- **Página 16 de 71, segundo párrafo.** Comentario y aclaración.

Donde dice: “...,a lo que respondió que estaban reflejadas en el **POS-EJ-0**”

Debería decir: “...,a lo que respondió que estaban reflejadas en el **POS-EJ0**”

Las maniobras para el embotellamiento del sistema, se realiza acorde con email que envía QyR, y que se basa en maniobras que ya están contempladas en el POS-EJ0 (arranque/paro de equipos), no es necesario disponer de un apartado específico del procedimiento.

- **Página 16 de 71, tercero al quinto párrafo.** Comentario.

Análisis realizado el 31/01/2022 en la acción 21/4487/01. La causa principal del segundo ensuciamiento por biofouling en los cambiadores de calor EG-E02 A/B, detectado el 21/10/21, ha sido una malfunción en la dosificación de ácido sulfúrico en el reactor de generación de dióxido de cloro, debido a una entrada de aire en el tramo de aspiración. Esta deficiencia ha supuesto la dosificación de una cantidad de Dióxido de Cloro significativamente inferior a la programada en cada choque. Tras la intervención el 17/12/21 la Planta de dióxido de cloro quedó plenamente operativa, y las dosificaciones normalizadas para la época del año. Se han emitido 2 acciones correctivas para este segundo evento: 21/4487/02 y 03.

Se concluye que en 2021 han ocurrido dos eventos de ensuciamiento por biofouling en los cambiadores EG-E02A/B (el primero identificado el 27/07/2021 y el segundo identificado el 21/10/2021) con causas totalmente distintas. Por tanto, se considera que la evaluación del primer evento, junto con las acciones correctivas propuestas, continúan siendo válidas.

- **Página 16 de 71, sexto párrafo.** Comentario.

En relación al impacto del ensuciamiento de los cambiadores y potencial pérdida de rendimiento en las hipótesis de los análisis de accidentes en los que intervienen los cambiadores, mediante correo electrónico de fecha 29/11/2021 se remitió al CSN la evaluación donde se analizaba dicho margen. Se abre una acción en la entrada PAC 22/1005 para la inclusión de dicha evaluación en la entrada PAC 21/3510.

- **Página 17 de 71, antepenúltimo y penúltimo párrafo.** Comentario y aclaración.

Donde dice: “El contratista actual es ...”

Debería decir: “El contratista actual es ,...”

Los procedimientos indicados son documentos de ejecución no de toma de decisiones. Tal y como se indica en el acta, se limpia con agua a presión y en base al residuo y eficacia de la limpieza es el supervisor de ANAV,

asesorándose con quien considere (IPV, QYR), quien determinará si se aplica otro de los métodos de limpieza indicados en el procedimiento, no siendo responsabilidad de la empresa contratista.

- **Página 18 de 71, primer párrafo.** Comentario.

Tal y como se indicó durante la inspección y en el cierre de ésta y posteriormente mediante correo de fecha 20/12/2021, la presión de diseño de los cambiadores es de 10,5 kg/cm² y la presión que nos indica mantenimiento sería la correspondiente al sistema de aire, aproximadamente 8 kg/cm², concluyéndose que los parámetros utilizados en las limpiezas de los cambiadores son adecuados.

- **Página 18 de 71, séptimo párrafo.** Comentario.

El punto 8.2.3 de la Gama GMEE-004 indica que se debe limpiar e inspeccionar la caja o cajas de agua de manera similar a los puntos anteriores de ese mismo apartado e incluye una nota indicando que la limpieza de las cajas de agua y de los tubos será realizada por terceros.

No hay un procedimiento específico para esta limpieza de las cajas de agua de los cambiadores EGE02A/B. Una vez retirada las tapas es una zona fácilmente accesible y sin complicación alguna. Se limpia previamente a la limpieza del haz tubular de manera manual y un posterior enjuague con agua dulce, sin presión o a presiones bajas. No es necesario un procedimiento para esta limpieza.

Este trabajo es parte del alcance de las tareas V/EGE02-A/B*-04 de "Limpieza del Intercambiador", tal y como se indica en el acta en el último párrafo de la página 19 (ver comentario al respecto de ese párrafo):

"En la OT se indica que previo a la limpieza interior se limpian las cajas de agua del equipo con manguera con presión no mayor de 60 kg/cm². La inspección comprueba que el procedimiento de limpieza seguido PRE-MRS-006/SGM no incluye aspecto alguno para la limpieza de las cajas de agua, indicando el titular que no existe procedimiento para dicha limpieza, que en la práctica consiste en una limpieza superficial (no exhaustiva) de las cajas de agua simplemente para facilitar el trabajo de los técnicos ejecutores".

Ver también comentario a los párrafos primero y quinto de la página 20 del acta.

- **Página 19 de 71, antepenúltimo párrafo.** Comentario.

Donde dice: *"En el momento de la inspección aplicaba el procedimiento de*

*Debería decir: "En el momento de la inspección **al cambiador** aplicaba el procedimiento de*

- **Página 19 de 71, último párrafo.** Comentario.

Aclarar, que la limpieza de las cajas de agua de estos cambiadores es muy sencilla, se trata de usar trapos y agua dulce (sin presión o a presiones bajas).

Es una actividad sin complicación y ni riesgo. Es igual para todos los cambiadores y no es necesario procedimiento alguno. Cuando se indicó “no-exhaustiva” se refiere a esta circunstancia. De acuerdo a lo indicado el párrafo debería modificarse de la siguiente manera:

Donde dice: *“indicando el titular que no existe procedimiento para dicha limpieza, **que en la práctica consiste en una limpieza superficial (no exhaustiva)...**”*

Donde dice: *“indicando el titular que no existe procedimiento para dicha limpieza, **ya que en la práctica consiste en una limpieza sencilla (no complicada ni de riesgo)...**”*

- **Página 20 de 71, primer y quinto párrafo.** Aclaración.

La limpieza de las cajas de agua es parte del alcance de las tareas V/EGE02A/B-04 de “Limpieza del Intercambiador” la cual da respuesta a la NOTA del punto 8.2.3 de la gama GMEE-004.

La tarea V/EGE02A/B*-04 es una tarea auxiliar de la tarea V/EG02A/B-02 “REVISION GENERAL”. La gama GMEE-004 es el procedimiento asociado a la tarea V/EG02A/B-02, no es el procedimiento asociado a la tarea V/EGE02A/B-04. No todas las tareas, especialmente las auxiliares, requieren un procedimiento asociado, esto dependerá de la complejidad de las actividades y/o los riesgos asociados a las mismas. La tarea V/EG02A/B-04, en concreto para la limpieza de los tubos, tiene asociado el procedimiento PRE-LAA-034/SGM “LIMPIEZA DEL HAZ TUBULAR DE CONDENSADORES E INTERCAMBIADORES DE CALOR DE C.N. VANDELLÓS II”.

- **Página 20 de 71, octavo párrafo.** Aclaración.

El procedimiento es un documento de ejecución no de toma de decisiones. El método habitual es la limpieza con agua a presión (tal y como se indica en el acta de inspección) y en base al residuo y eficacia de la limpieza es el supervisor de ANAV, asesorándose con quien considere (IPV, QYR), quien determinará si se aplica otro de los métodos de limpieza indicados en el procedimiento. No se requiere por tanto la identificación de los criterios de selección del método de limpieza en el propio procedimiento del contratista.

- **Página 20 de 71, décimo párrafo.** Aclaración

La limpieza del cambiador EG302B en el año 2021 se realizó mediante la OT V0758502, identificándose que no se aprecia suciedad tras la limpieza de éste.

- **Página 20 de 71, antepenúltimo párrafo.** Aclaración

La OT V767858 deriva de la Solicitud de Trabajo V-MIP-101926 para limpieza de las cajas de agua, no de los tubos. La limpieza de los tubos se ejecutó de manera adicional, pues no se solicita, aprovechando la apertura del cambiador. La limpieza requerida de este cambiador según tarea V/EG02A-04 se ejecutó en 2019 y volverá a hacerse en 2022, de ahí que no fuera necesario estimar el número de tubos taponados ni eliminar atascos. En este caso se identificó en el anexo del procedimiento de limpieza de tubos el trabajo realizado.

- **Página 21 de 71, tercer párrafo. Aclaración**

La gama GMEE-004 es una gama mecánica, sin embargo, la limpieza se realiza por parte de SGM (Servicios Generales de Mantenimiento), por ello la indicación de que no aplicaba. En concreto con la OT V704647 de la tarea auxiliar de SGM se limpió la caja de agua (esto incluye la placa tubular, tal y como se puede observar en el informe adjunto a esta OT).

- **Página 23 de 71, sexto párrafo al segundo párrafo de la página 24 de 71. Aclaración.**

En relación a la OT V748698 se clarifican los puntos identificados en el acta en las páginas 23 a partir del sexto párrafo y página 24 primer y segundo párrafo.

En la evaluación de la entrada PAC 19/5196 se acepta por parte de DST-PPM (Programas, proyectos y materiales) los resultados obtenidos, aun siendo uno de ellos inferior a 4 MPa. En este caso, se indica que el criterio de aceptación de 4 MPa corresponde a nuevas aplicaciones, siendo el valor de 3,84 MPa elevado e indicando que en la mayoría de aplicaciones se solicitan a partir de 2,5 MPa o 3 MPa. Adicionalmente se remarca que el cambiador para un ciclo no debe tener problemas de adherencia.

En relación a la toma de valores en 3 puntos de medida adyacentes, en este caso, al considerarse ampollamiento generalizado en el recubrimiento, se estimó más apropiado tomar valores repartidos en la caja y en las zonas de mayor ampollamiento. La caja de aguas lado montaña presentaba mejor aspecto que lado mar y una vez comprobada uno de las tres pruebas de adherencia se decide retirar las otras dos para no dañar el recubrimiento.

En relación a la evaluación del espesor del material base, la OT V748698 deriva de la ST-V-MIP-101807, en la cual requiere específicamente "Ensayos de adherencia en cajas aguas EGE02A". Esta es la razón por la cual en esta OT no se hace mención a la medida de espesores. En la OT V748860 de rotura de las ampollas detectada para inspección, se concluye que tras romper las ampollas el material base no presenta signos de corrosión ni de degradación.

- **Página 24 de 71, tercer párrafo. Comentario.**

En relación a la OT V748887 se clarifican los puntos identificados en el acta en la página 24 punto b)

En relación a que no se tiene constancia de que ingeniería realizara ninguna valoración en la propia recarga de las inspecciones del EGE02B es porque se dio como aceptable con deficiencia por el propio inspector de pinturas. DST tiene constancia de la inspección y por este motivo se incluye en la acción 19/5196/01 asignada a DST-ICE para definir en las acciones a realizar en la VR24.

El informe de inspección incluido en la OT V748887 no se detecta ampollamiento, sólo se detectan 2 ampollas en la caja de aguas lado mar para las que el propio inspector evalúa la adhesión del recubrimiento que las rodea.

- **Página 25 de 71, cuarto párrafo al antepenúltimo párrafo.** Comentario.

En relación a la OT V761833 se clarifican los puntos identificados en el acta en la página 25 punto d)

Para la situación de los puntos seleccionados se sigue exactamente lo indicado en la especificación A-150-C (punto 6, hoja 34/45) de acuerdo a la UNE-EN ISO 4624 o ASTM D4541 (referenciada en el Anexo V de la OT). Son trabajos supervisados por personal de ANAV

En este caso, dado los malos resultados obtenidos en los 5 puntos ensayados, se toma la decisión de retirar el recubrimiento y aplicar de nuevo, tal y como aparece en las observaciones del Anexo V adjunto a esta OT. Dado que se iba a volver a pintar (OT V761835), se decidió no continuar con los ensayos y proceder a la retirada de la pintura y nueva aplicación. OT-V761833 se ejecuta el 01/06/2021. La OT V761835 se inicia el 02/06/2021.

En relación a la no cumplimentación del campo del Anexo V, "Equipo de medida y pruebas/Validez calibración", se trata de un error, se puede observar como sí se ha rellenado la fecha de calibración pero no se ha identificado el TAG del equipo.

- **Página 25 de 71, penúltimo párrafo al tercer párrafo de la página 26 de 72.** Comentario.

En relación a la OT V761835 se clarifican los puntos identificados en el acta en la página 25 y 26, punto e).

Los ensayos de adherencia tras nueva aplicación s/ OT-V761835 se ejecuta sobre probetas, no en las cajas de agua. ().

Los puntos donde se indican valores 1,xx se refiere a valores superiores a 1000 micras. Esto se deduce fácilmente del valor máximo encontrado (1360 micras) que se corresponde con el punto 7 (informado como 1,36).

Para la situación de los puntos seleccionados se sigue exactamente lo indicado en la especificación A-150-C (punto 4, hoja 33/45) de acuerdo a la UNE-EN ISO 2808 (referenciada en el Anexo IV). Son trabajos supervisados por el personal de ANAV.

- **Página 26 de 71, sexto párrafo.** Comentario.

En relación a la OT V761834 se clarifican los puntos identificados en el acta en la página 26 y 27, punto f).

Mediante correo electrónico de fecha 11/11/2021 se clarifica al CSN la información relativa a los ensayos realizado en el cambiador EG-E02B:

De acuerdo a la especificación A-150-C "PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS", para los cambiadores EGE02A/B es de aplicación el . ANAV decidió aplicar este sistema pero particularizado a los productos de acorde a lo indicado en el PCD V 35032. De acuerdo al anexo 2 de la especificación A-150-C, el sistema EE-09/20 define tres (3) posibles opciones de aplicación. Clarificar, que en la resolución de la entrada PAC 19/5196 no se modifica el ni la metodología del recubrimiento a aplicar en los cambiadores EG302A/B, tan sólo se aplica el recubrimiento más resistente de las 3 opciones aceptadas.

Los criterios de aceptación y rechazo se establecen en el propio sistema de protección, siendo en este caso: la medición de espesores, la prueba de continuidad total y la realización de ensayos de adherencia. En la resolución de la entrada PAC 19/5196 se realizaron los ensayos de adherencia en ambos cambiadores, tal y como se identificó durante la inspección, si bien no se realizó los ensayos de continuidad. En la acción PAC 19/5196/07 "Analizar los resultados de los ensayos de pintura y la inspección visual del cambiador EGE02B para valorar si es válido intervenir en VR25" se explicita, que no se realizaron los ensayos de continuidad, realizándose exclusivamente los ensayos de adherencia (OT-V-761834). Los resultados obtenidos fueron iguales o superiores al mínimo exigido en los criterios de aceptación del (4MPa) de la especificación A-150-C en Rev. 13 y, teniendo en consideración que la inspección visual realizada no aportaba un nuevo escenario de degradación, se concluía que el recubrimiento mantenía los defectos reportados en la VR23, no habiéndose producido, a priori, un avance significativo de los mismos; validándose por parte de Ingeniería los recubrimientos de acuerdo a las inspecciones y los resultados de los ensayos realizados.

En base a lo anterior, y en relación a la no existencia de evaluación de la pintura/metodología aplicada en 2015 respecto la nueva pintura aplicada a 2021, remarcar que la especificación de pintura es la misma y no se ha realizado cambio de ésta ni de su metodología. Las 3 alternativas dadas de aplicación de dicha pintura son válidas para el recubrimiento de estos cambiadores, aplicándose, en base a la experiencia la de mayor resistencia.

En relación a la no existencia de hojas de resultados de los ensayos de continuidad se realizará modificación al procedimiento PSG-029 para su inclusión. Se registra una acción en la entrada PAC 22/1005 para su gestión.

Respecto a la clasificación de la OT como OM (Otros mantenimientos), la clasificación se hace sobre las solicitudes de trabajo ST y no sobre las OT, tal y como se identifica en el párrafo del acta “El titular ha clasificado la OT V761835 como OM (Otros mantenimientos) y no como correctivo” y esta clasificación se hace en función de lo indicado en el PG-2.17. De acuerdo a este procedimiento:

El comité que clasifica las ST estimó que se debía clasificar como OM.

- **Página 30 de 71, quinto párrafo.** Aclaración.

En relación a las aclaraciones solicitadas en relación a la selección de la muestra de tubos a inspecciones de acuerdo al PMIP-226, indicar que las indicaciones del procedimiento no son contradictorias con la selección aleatoria, puesto que en el cambiador no se considera una zona más susceptible a priori, por lo que se considera necesario repartir las inspecciones en tubos de diferentes zonas. Si como resultados de las inspecciones se detecta una zona con mayores defectos se puede ampliar como contempla el propio programa.

- **Página 31 de 71, quinto párrafo.** Aclaración.

En relación a la inspección del cambiador EG-302B realizada en la recarga 24 mediante OT V760028, los resultados de inspección fueron aceptables, ni la placa tubular ni la caja de aguas presentaban signos de pérdida de recubrimiento. En la superficie interior de los tubos se observa presencia de suciedad adherida al tubo, la cual no obstruye el conducto.

- **Página 33 de 71, último párrafo.** Aclaración

El informe 3466-012 de Rev.0, Nota de Cálculo: Análisis de vibraciones intercambiadores EG-E02-A/B, es de fecha 14-12-2007, e incluye el análisis de vibraciones de los cambiadores, no de las vibraciones del sistema.

Dicho informe tiene firma de aprobación por parte de en QAS-524 Rev.0, de fecha 25-03-2008.

- **Página 36 de 71, segundo párrafo.** Comentario.

Desde la realización del informe en cuestión, de referencia DST 2009-010, no se ha realizado ninguna modificación en los lazos de caudales analizados en el informe, por lo que se mantienen vigentes las incertidumbres que en él se calcularon.

- **Página 36 de 71, antepenúltimo párrafo.** Comentario.

En relación a la solicitud de aclaración del caudal de refrigeración a las unidades GN-UC01B, aclarar que el caudalímetro estaba aislado, según PT-V-MAN-12052018-131, con motivo de trabajos asociados a la ASC-V-20346.

El día 06/06/18 se ejecutan los apartados. 6.3 "*Caudal total suministrado por la bomba EG-P01B del Sistema EG (Tren B)*" y 6.4 "*Caudal total suministrado por la bomba EG-P01D del Sistema EG (Tren B)*" del este mismo POV-24, que dan cumplimiento al RV 4.7.3.c.

Tal y como se indicó durante la inspección, para la cumplimentación de este requisito, RV 4.7.3.c, se utilizó el caudal total del sistema. En ambos casos el caudal total con bomba B y bomba D es de 2700 m³/h.

Se puede observar que la diferencia entre el caudal total y la suma de los caudales al resto de consumidores, que sí se indicaron en el registro del POV-24, apartado. 6.10 "*Caudal suministrado a los componentes refrigerados por el sistema EG (Tren B)*", dan los siguientes valores:

Bomba B: $2700 - (830 + 1150 + 31 + 31.5 + 13.5 + 300) = 344$ m³/h

Bomba D: $2700 - (815 + 1150 + 31 + 31.5 + 14 + 300) = 358,5$ m³/h

Lo que asegura que el caudal a la GN-UC01B (FI-EG45L) era superior al requerido de 257'9 m³/h.

- **Página 36 de 71, penúltimo párrafo.** Comentario.

El procedimiento POV-24 REV. 16, ya indica con que bomba se están tomando los valores, identificándose en las instrucciones nº 9 y 16 del apartado 6.10.

- **Página 38 de 71, antepenúltimo párrafo.** Aclaración

El cálculo de incertidumbres referenciado estima el error debido al elemento primario de caudal (orificio), dicho orificio se fabrica para un caudal determinado y por lo tanto el cambio en el punto de consigna afecta a resultado final de la incertidumbre en el punto concreto. Adicionalmente, la medición del proceso se realiza en unidades de presión diferencial, los cálculos de incertidumbre referenciados calculan el error admisible en del punto de consigna de la alarma de bajo caudal, para ello se requiere una conversión de unidades en la que se utiliza el punto de consigna, por lo tanto, un cambio en el punto de consigna implica a su vez una variación en el resultado de incertidumbre expresada en % de span de DeltaP.

- **Página 39 de 71, último párrafo.** Aclaración

En relación a la solicitud de aclaración en relación a la calibración de los instrumentos asociados al POV-62, aclarar que, durante la calibración el lazo se encuentra desconectado de la señal de campo, y la respuesta es debida a un generador de señal a la entrada (patrón). Por lo tanto, el valor en cuestión es resultado de una señal simulada durante la calibración en un instante determinado, no representando un caudal real.

- **Página 40 de 71, noveno párrafo.** Comentario.

En relación a la información solicitada en asociado al punto 2.4.7 de la inspección indicar que la referencia del informe técnico de es IIC-110 Rev.1 “Transitorio de presiones en la tubería del sistema de agua de servicios esenciales (EJ)”, de fecha 03/04/2008.

- **Página 41 de 71, séptimo párrafo.** Comentario.

El RV 4.7.5.2.c, no requiere canales o trenes independientes de medida, requiere un parámetro de temperatura ambiental. Es por ello que se considera que, ante el fallo de ambos instrumentos, el uso de la TBS compensado con el % humedad ambiental es absolutamente aceptable. De hecho y como se recalcó durante la inspección, el uso únicamente de la señal de TBS sería aceptable, puesto que su uso es más conservador que la TBH, puesto que estas señales únicamente se igualan con 100% de humedad relativa (es decir, TBS siempre por encima de TBH, salvo con 100% humedad).

- **Página 41 de 71, octavo párrafo.** Comentario.

En relación a la solicitud de aclaración respecto los resultados de vigilancia asociados al Anexo II del POV-02 del día 15/01/2018, indicar que el registro que se indica como 15/01/2018 corresponde a la cumplimentación del

15/01/2019, según se indica por parte del Jefe de Sala y en la Hoja de Control Administrativo.

- **Página 42 de 71, tercer párrafo.** Comentario.

Acorde con las señales de OVATION, tomadas con frecuencia horaria para el informe de monitorización del sistema EJ, se confirma que no se detecta ningún valor horario de nivel por debajo del 88% el día 21/07/2021.

- **Página 43 de 71, segundo párrafo y página 44 primer párrafo.** Comentario.

En relación a la fecha de cierre de la e-PAC 19/1939, se indica que esa fecha corresponde a la verificación formal tanto de la realización la evaluación, como del cierre de las acciones derivadas, estando todas ellas ya realizadas en la fecha de la inspección como se indica posteriormente en el acta.

- **Página 44 de 71, segundo párrafo.** Comentario.

En relación a la implementación de las modificaciones en el GIMP-0502A/B, aclarar que, si bien la fecha de febrero 2021 es la fecha de cierre de la acción, ésta equivale a la verificación de la implantación de la misma. La implantación de la acción tiene fecha 30/09/2020, siendo la revisión 5 del GIMP-502A/B de fecha 28/9/2020 (acción PAC 19/1939/02)

- **Página 44 de 71, tercer párrafo.** Comentario.

Donde dice: *“En esta entrada PAC, como acciones inmediatas se señala la apertura de la OPE-113852.”*

Debería decir: *“En esta entrada PAC, como acciones inmediatas se señala la apertura de la **ST-OPE-113832.**”*

- **Página 44 de 71, cuarto párrafo.** Comentario.

En relación a la aclaración respecto de la fecha del informe VI010500 de la entrada PAC 19/1939, confirmar que se trata de una errata en la portada de dicho informe. Puede verificarse que todas las fechas tanto de las firmas como de la fecha de registro del informe en el centro de control de configuración son del año 2019. Al respecto de la fecha de cierre de la entrada PAC, ver el comentario al segundo párrafo de la página 43 de 71 y primer párrafo de la página 44 de 71.

- **Página 44 de 71, quinto párrafo.** Comentario.

La función de los sensores de Tbh es la de proporcionar la temperatura de bulbo húmedo ambiental a Sala de Control para su vigilancia. No es clase 1E ya que no es requerida en caso de accidente, sino que se requiere para comprobar que el sumidero final de calor se encuentra operable hasta el momento de un hipotético accidente.

- **Página 44 de 71, séptimo párrafo.** Comentario.

En relación a las medidas asociadas a la CA-V-19/10, aclarar que la temperatura de bulbo seco es siempre mayor a la del bulbo húmedo, salvo en el caso de una humedad del 100%, por lo que anotando la Tbs y la humedad relativa ya se puede validar que la Tbh < 31° C.

- **Página 44 de 71, penúltimo párrafo.** Comentario.

En relación a la cumplimentación del apartado 5 de la CA-V-19/10, aclarar que tras el análisis realizado en la EVOP se declara claramente operable el sistema, no requiriéndose medidas compensatorias ni correctivas y por tanto la cumplimentación de acción del apartado 5 no es requerida según el procedimiento PG-3.06.

- **Página 45 de 71, primer párrafo.** Comentario.

Donde dice: *“La EVOP debe ser realizada en un plazo máximo de 72 horas desde la DIO.”*

Debería decir: **“Como objetivo, el tiempo para completar la EVOP será de 3 días laborables tras la DIO”.**

Este es el criterio establecido, tanto en el PG-3.06, como en la propia guía CEN-22. Indicar al respecto de los días laborables que la superación de la T_{bh} sucedió en sábado y que la EVOP se firmó el día 16 a las 8:13 de la mañana.

- **Página 45 de 71, quinto párrafo.** Comentario.

En relación al cambio en el POV-02, asociado al suceso de la entrada PAC 19/1939, se realizó un ACTP n°1 al POV-02 Rev.57 aprobado en fecha 14/5/2019 para incluir de forma explícita el posible uso de la instrumentación de bulbo seco TE-KJ94A/B.

- **Página 45 de 71, antepenúltimo párrafo.** Comentario.

En relación a la aplicación de la acción de las ETF, esta no se realiza puesto que no se declara inoperable por la CLO. En este caso, el componente está operable con condición anómala y, tras la evaluación de la EVOP, se declara además claramente operable.

- **Página 46 de 71, cuarto párrafo.** Comentario.

Acorde a lo indicado en el comentario de la página 45 de 71, antepenúltimo párrafo, no se declara el componente inoperable, al proceder a la apertura de la condición anómala que determina que está operable con condición anómala.

- **Página 47 de 71, primer párrafo.** Comentario.

El uso de la temperatura de bulbo seco es más conservador, puesto que este parámetro siempre está por debajo de la temperatura de bulbo húmedo (salvo en el caso de 100% de humedad, en que las temperaturas serían iguales). La determinación de la temperatura asociado al RV se puede realizar sin cálculo alguno, considerándose por tanto que dicha medida es más conservadora, no se requiere valoración de incertidumbre.

- **Página 47 de 71, tercer párrafo.** Comentario.

En relación al RV 4.7.5.2 establecido en el punto 1, en el punto b), tal y como se indicó a la inspección, la base de las ETF no contempla explícitamente el arranque de los ventiladores como criterio de aceptación del RV. Por otro lado, si el ventilador ya estaba en funcionamiento es porque previamente había arrancado sin problema.

- **Página 49 de 71, penúltimo párrafo.** Comentario.

Donde dice: *“y extracción de los lodos depositados en el fondo de las balsas EJT01A/B, ...”*

Debería decir: *“y extracción de los lodos depositados en el fondo de las balsas EJT01 y EJT02, ...”*

- **Página 50 de 71, quinto párrafo.** Aclaración.

En relación a la inspección de las boquillas de los difusores, los restos de plásticos encontrados en algún difusor estaban adheridos pero no impiden el funcionamiento normal del difusor. En la valoración realizada por los técnicos de la central al revisar las imágenes de estos restos se pudo comprobar que era puntual y no afectaba a la funcionalidad de la torre.

- **Página 50 de 71, penúltimo párrafo.** Comentario.

Donde dice: *“Pérdidas de agua por evaporación/cierres: se repone con agua osmotada del tanque **AR301**,...”*

Debería decir: *“Pérdidas de agua por evaporación/cierres: se repone con agua osmotada del tanque **ART01**,...”*

- **Página 50 de 71, penúltimo párrafo.** Comentario.

Donde dice: *“...que aplicaba al ventilador **EJ-01-A** de tren A, ejecutada en R24, y OT 754189 para el ventilador **EJ-02-A** de tren A, ejecutada también en R24...”*

Debería decir: *“...que aplicaba al ventilador **EJUV01A** de tren A, ejecutada en R24, y OT 754189 para el ventilador **EJUV02A** de tren A, ejecutada también en R24...”*

- **Página 52 de 71, penúltimo párrafo.** Comentario.

Donde dice: *“Pérdidas de agua por evaporación/arrastres: se repone con agua osmotada del tanque **AR301**, “según disponibilidad”.2*

Debería decir: *“Pérdidas de agua por evaporación/arrastres: se repone con agua osmotada del tanque **AR-T01**, “según disponibilidad”.”*

- **Página 53 de 71, primer párrafo.** Comentario.

Donde dice: *“La inspección constató que la planta no estaba disponible entre octubre y noviembre de 2018 siguiendo **V-PCD-3506A**...”*

Debería decir: *“La inspección constató que la planta no estaba disponible entre octubre y noviembre de 2018 siguiendo **PCD V-35066-A**...”*

- **Página 53 de 71, sexto párrafo.** Aclaración.

En relación a la dosificación de dióxido de cloro, aclarar que se dispone de una OT anual de dosificación de productos químicos a las balsas del EJ (OT V772896 para el 2021, OT V750351 para el 2020, OT V712532 para el 2019). Adicionalmente se emitió una OT específica para la dosificación de dióxido de cloro en verano de 2021 (OT V810510 programada el 05/08/2021).

- **Página 53 de 71, antepenúltimo párrafo.** Comentario y aclaración.

Donde dice: *“El titular indicó que el límite de bacterias se encuentra en el procedimiento PQC-11 y es < 10000 Ufc/ml.”*

Debería decir: *“El titular indicó que el límite de bacterias se encuentra en el procedimiento PQC-11 y es < 10000 Ufc/ml **si el valor supera el límite establecido de forma continuada durante más de 15 días.**”*

Clarificar que en ningún momento de los dos eventos ocurridos de biofouling en cambiadores de calor en 2021, se ha superado ninguna especificación definida en el PQC-11. Los parámetros de control establecidos se han movido dentro de los rangos definidos en el control químico o biológico del sistema EJ, para detectar problemáticas o tendencias anómalas y poder establecer acciones correctivas para devolverlos a los valores normales.

- **Página 54 de 71, segundo párrafo.** Comentario.

De acuerdo a lo definido en el PQC-11, a los parámetros de control biológico no les aplica los niveles de acción definidos.

- **Página 54 de 71, séptimo párrafo.** Comentario.

Clarificar que la disminución de los aniones que figuran como parámetros de control (sulfatos, cloruros y bromuros), se realiza variando la purga del sistema para no sobrepasar el valor especificado en el PQC-11. La purga se opera de acuerdo con el procedimiento, aprobado por el CSNC, PQP-18 *Operación de la filtración y purga del sistema EJ*, actualmente en Rev.5. De forma similar al funcionamiento de la unidad organizativa de Operación, en la unidad de Química y Radioquímica este tipo de tareas de operativa de planta, no se realizan mediante una OT. En función de los valores obtenidos y las tendencias de los diferentes parámetros monitorizados, se definen unas acciones para mantener el control químico y biológico dentro de especificaciones. Estas acciones están definidas en el apartado 9 del PQC-11 de forma genérica y requieren, en un sistema abierto a la atmósfera como el que nos ocupa, una actualización específica con una frecuencia semanal o superior, debido a que varían a lo largo del tiempo en función de varios factores (impurezas, condiciones meteorológicas, el modo de operación del sistema, especies biológicas, etc). La ejecución física, en este caso la modificación del caudal de purga, se efectúa en base a instrucciones definidas en procedimientos, y la información relacionada con la tarea (fecha y hora de inicio / fin, incidencias, resultados, etc) figura en los diferentes registros habilitados para tal fin y disponibles para su consulta (libro de turno, bases de datos, hojas de resultados, acta de la reunión diaria de QyR, notas internas a Operación, etc.).

- **Página 54 de 71, penúltimo párrafo.** Comentario.

El impacto sobre el sistema EJ de todas las dosificaciones realizadas están evaluadas en los diferentes procedimientos de Planta.

La evaluación del impacto de los productos químicos en el sistema se encuentra en la propia aprobación del PQC-11.

La evaluación del impacto de las actuaciones con dosificaciones químicas se encuentra en:

- PQP-31 DOSIFICACION QUIMICA DE LAS BALSAS DE SALVAGUARDIAS TECNOLOGICAS (EJ) en Rev.2. Requiere aprobación por CSNC. Para las dosificaciones de hidróxido sódico y molibdatos, mediante el sistema de dosificación o mediante dosificación en manual.
- PQP-32 OPERACIÓN DE LA PLANTA DE DIÓXIDO DE CLORO DEL SISTEMA EJ en Rev.2. Requiere aprobación por CSNC. Para las dosificaciones de Dióxido de cloro desde la Planta de generación de ClO₂, mediante el sistema de dosificación o mediante dosificación en manual..
- PQC-11. CONTROL QUÍMICO DEL SISTEMA EJ. Para el resto de dosificaciones en manual a las balsas del EJ, requeridas para cumplir los valores especificados de los parámetros de control definidos. Este procedimiento a su vez redirige al PQP-19 OPERACION DE DOSIFICACION QUIMICA EN MANUAL (actualmente en Rev. 6) para las instrucciones aplicables en las dosificaciones en manual. Para las dosificaciones en manual, se dispone de una OT genérica anual de dosificación de productos químicos a las balsas del EJ (OT N° 772896 para el 2021, OT N° 750351 para el 2020, OT N° 712532 para el 2019). Adicionalmente se emitió una OT específica para la dosificación de dióxido de cloro en verano de 2021 (OT N° 810510 programada el 05/08/2021) por tratarse de una tarea no habitual, y garantizar que todos los riesgos estaban correctamente evaluados.

De forma similar al funcionamiento de la unidad organizativa de Operación, en la unidad de Química y Radioquímica este tipo de tareas de operativa de planta, no se realizan mediante una OT. En función de los valores obtenidos y las tendencias de los diferentes parámetros monitorizados, se definen unas acciones para mantener el control químico y biológico dentro de especificaciones. Estas acciones están definidas en el apartado 9 del PQC-11 de forma genérica y requieren, en un sistema abierto a la atmosfera como el que nos ocupa, una actualización específica con una frecuencia semanal o superior, debido a que varían a lo largo del tiempo en función de varios factores (impurezas, condiciones meteorológicas, el modo de operación del sistema, especies biológicas, etc). La ejecución física, en este caso las dosificaciones, se efectúan en base a instrucciones definidas en procedimientos, y la información relacionada con la tarea (fecha y hora de inicio / fin, incidencias, resultados, etc) figura en los diferentes registros habilitados para tal fin y disponibles para su consulta (libro de turno, bases de datos, hojas de resultados, acta de la reunión diaria de QyR, notas internas a Operación, etc).

Finalmente comentar que no es la expectativa utilizar/seguir el programa PAC para las actuaciones con dosificaciones químicas. Clarificar que de acuerdo a la GG-1.04, el PIRP (PAC) se constituye como un proceso integrado para la identificación, evaluación y resolución de problemas reales o potenciales, y de propuestas de mejora relacionadas con la explotación de la Central así como la verificación de la efectividad de las acciones comprometidas, quedando fuera del alcance el seguimiento rutinario como las actuaciones/dosificaciones químicas. Sí se registran en PAC problemáticas o incidencias significativas,

parámetros fuera de especificación o con tendencia anómala, para posteriormente realizar un análisis e implantar acciones correctivas.

- **Página 55 de 71, primer párrafo.** Comentario.

Donde dice: *“Las acciones de respuesta y actuación del titular desde el primer momento del suceso, es decir desde el 17/07/2021”*

Debería decir: *“Las acciones de respuesta y actuación del titular desde la identificación del suceso, es decir desde el 17/07/2021”*

- **Página 55 de 71, sexto párrafo.** Comentario.

Donde dice: *“ Al respecto indicar que la instrucción introducida en el PQC-11 se basa en medidas en testigos cuando el titular indica en 21/3510/02 (ver epígrafe siguiente), que dicha medida debe mejorarse.”*

Debería decir: *“ Al respecto indicar que la instrucción introducida en el PQC-11 se basa en medidas en testigos cuando el titular indica en 21/3510/02 (ver epígrafe siguiente), que dicha medida debe mejorarse. ”*

La acción 21/3510/02 de mejora de los testigos se implanta en la misma revisión que la acción 21/3510/01, dando crédito a un nuevo componente, el filtro de malla previo al biobox, el cual no formaba parte del seguimiento, pero se había visto durante el evento que era representativo del sistema. Por esta razón, se le da validez y se incorpora en el PQC-11, que la dosificación de biocida se basa en medidas de testigos de biofouling.

- **Página 55 de 71, séptimo párrafo.** Comentario.

El testigo incorporado en la acción 21/3510/02 (filtro de malla previo al biobox) sí que mostró indicios de ensuciamiento por biofouling en el segundo evento, pero la información fue malinterpretada por la excesiva presencia de algas en el sistema y que se depositaron en los testigos y enmascararon el biofouling presente. El detalle figura en la evaluación del segundo evento realizada en la acción 21/4487/01.

- **Página 56 de 71, cuarto párrafo.** Comentario.

El PQC-11 Rev.16 se emite el 07/09/2021 y la acciones 21/3510/01, 02 y 03 se cierran el 13/09/2021. Por tanto, la emisión del procedimiento es anterior al cierre de las acciones.

- **Página 56 de 71, sexto párrafo.** Comentario.

Se dispone de una OT anual genérica de dosificación de productos químicos a las balsas del EJ (OT V772896 para el 2021, OT V750351 para el 2020, OT V712532 para el 2019). Adicionalmente se emitió una OT específica para la dosificación de dióxido de cloro en verano de 2021 (OT V810510 programada el 05/08/2021) por tratarse de una tarea no habitual y garantizar que todos los riesgos estaban correctamente evaluados.

- **Página 56 de 71, séptimo párrafo.** Comentario.

Tal y como se ha indicado anteriormente, de forma similar al funcionamiento de la unidad organizativa de Operación, en la unidad de Química y Radioquímica este tipo de tareas de operativa de planta, no se realizan mediante una OT. En función de los valores obtenidos y las tendencias de los diferentes parámetros monitorizados, se definen unas acciones para mantener el control químico y biológico dentro de especificaciones. Estas acciones están definidas en el apartado 9 del PQC-11 de forma genérica y requieren, en un sistema abierto a la atmosfera como el que nos ocupa, una actualización específica con una frecuencia semanal o superior, debido a que varían a lo largo del tiempo en función de varios factores (impurezas, condiciones meteorológicas, el modo de operación del sistema, especies biológicas, etc). La ejecución física, en este caso las dosificaciones, se efectúan en base a instrucciones definidas en procedimientos, y la información relacionada con la tarea (fecha y hora de inicio / fin, incidencias, resultados, etc) figura en los diferentes registros habilitados para tal fin y disponibles para su consulta (libro de turno, bases de datos, hojas de resultados, acta de la reunión diaria de QyR, notas internas a Operación, etc).

- **Página 58 de 71, tercer párrafo.** Aclaración.

Se trata de un error en la Rev.15 del PQC-11. En realidad, previo al primer evento de ensuciamiento de cambiadores, el biofouling se vigilaba únicamente en el llamado testigo el cual está situado en paralelo a las probetas de corrosión.

- **Hoja 58 de 71, séptimo párrafo.** Aclaración.

De forma similar a funcionamiento de la U.O. de OPERACIÓN, en la U.O. de QUÍMICA Y RADIOQUÍMICA este tipo de tareas de operativa de planta, no se realizan mediante una OT. En función de los valores obtenidos y las tendencias de los diferentes parámetros monitorizados, se definen unas acciones para mantener el control químico y biológico dentro de especificaciones. Estas acciones están definidas en el apartado 9 del PQC-11 de forma genérica y requieren, en un sistema abierto a la atmosfera como el que nos ocupa, una actualización específica con una frecuencia semanal o superior, debido a que varían a lo largo del tiempo en función de varios factores (impurezas, condiciones meteorológicas, el modo de operación del sistema, especies biológicas, etc). La ejecución física se estas acciones, se efectúan en base a instrucciones definidas en procedimientos, y la información relacionada con la tarea (fecha y hora de inicio / fin, incidencias, resultados, etc) figura en los diferentes registros habilitados para tal fin y disponibles para su consulta (libro de turno, bases de datos, hojas de resultados, acta de la reunión diaria de QyR, Notas Internas a OPERACIÓN, etc).

- **Hoja 58 de 71, noveno párrafo.** Aclaración.

Donde dice: ***“También son OT específicas las siguientes:”***

Debería decir: ***“También se disponen de las entradas PAC siguientes:”***

En relación al comentario del acta *“También son OT específicas las siguientes:”*

Aclarar que las referencias que se enumeran a continuación de este párrafo no son OT. Son referencias de entradas PAC, que generalmente se emiten tras problemáticas o incidencias significativas, parámetros fuera de especificación o con tendencia anómala, para posteriormente realizar un análisis e implantar acciones correctivas. Pero no se utilizan para mantenimiento o control base del tratamiento químico / biológico del sistema.

- **Página 62 de 71, cuarto párrafo.** Comentario.

Respecto a la falta de placas de identificación de algunas válvulas ya se han repuesto. En cuanto a las bombas de achique, se ha emitido la PSL V-OTO-1051 para que se les proporcione TAG y se incluyan en el diagrama TEI correspondiente.

En relación a la falta de la tapa roscada en la boca de la válvula de drenaje, se remitió al CSN información al respecto mediante correo de fecha 11/11/2021, en el que se explicaba la función de diseño de dichas tapas.

La existencia de los tapones en los drenajes es una recomendación de la guía de diseño 3860-T-807. En esta se indica que la función del tapón de los drenajes es proteger la rosca, y que el tapón deber ser taladrado precisamente para poder observar fugas de la válvula de drenaje. Su función por tanto no es contener fugas o aislar la tubería.

- **Página 62 de 71, último párrafo.** Aclarar.

En relación a la frecuencia de revisión de los cazafugas, ésta es cada seis meses. Esta información ya se identificó durante la inspección y queda reflejado en el acta en la página 60, séptimo párrafo.

- **Página 63 de 71, sexto párrafo.** Comentario.

Donde dice: "... .."

Debería decir: "... .."

Donde dice: "... .."

Debería decir: "... .."

- **Página 63 de 71, séptimo párrafo.** Comentario.

En relación al punto 1 de la reunión de cierre, página 63 del acta de inspección aclarar:

En relación al criterio utilizado del error del balance térmico $< 10\%$ aclarar que, si bien es cierto que la U_{HBE} actual obtenida en las pruebas es elevada, en cuanto al límite del 10% que se toma como máximo en la ejecución del POVP-716, comentar que el error (HBE) que aparece en el ejemplo que utiliza EPRI TR-3002005340 Service Water Heat Exchanger Testing Guidelines, página 7-12, es del orden del $7,4\%$, bastante superior al 5% que la inspección considera que debe ser el error máximo admisible:

Y la incertidumbre del balance térmico del mismo ejemplo (página 7-13) es superior al 10% que establece como máximo el POVP-716:

Con ello, la medida actual es aceptable ya que se considera que hasta un 10% de error (dado que actualmente la UHBE es superior al 10%) garantiza la bondad de los datos. Sin embargo, teniendo en cuenta que las incertidumbres de los lazos de instrumentación se propagan a lo largo del cálculo de la U de prueba la incertidumbre de la medida actual es mejorable, considerándose por tanto la actuación sobre ella como una propuesta de mejora y no un requerimiento.

En cuanto a las medidas de temperaturas, las del lado EG (carcasa) se toman con la instrumentación de planta ubicada en el edificio de componentes, en torno a los cambiadores EGE01A/B (EG-EF). Para eliminar este posible factor de distorsión está previsto, en próximas ejecuciones del POVP-716, realizar medición de esas temperaturas en el mismo cambiador de salvaguardias tecnológicas EGE02A/B mediante instrumentación de campo y comparar resultados. Se abre una acción en la entrada PAC 22/1005 para su gestión.

Cabe indicar que, dado que dichas incertidumbres están perfectamente cuantificadas, al propagar el error en el cálculo de la U de prueba, ésta se ve sensiblemente penalizada. En cualquier caso, si la U de prueba, considerando esta propagación de la incertidumbre, es mayor que la U teórica, como es el caso en CN Vandellòs II, queda garantizada la condición del cambiador para el cumplimiento de su función de seguridad.

En cuanto al segundo punto relativo al tercer criterio establecido en el POVP-716 aclarar que con anterioridad a la consideración de las incertidumbres en el POVP-716, se calculaba el margen de eficiencia de la prueba, de manera que se conoce el margen disponible en la U del cambiador con respecto a la U para cambiador limpio. Cuando el cambiador se encuentra en muy buen estado, es posible que este margen calculado llegue a ser ligeramente superior al 100%, a consecuencia del error de la instrumentación. Con la incorporación de las incertidumbres en la Rev.5 del POVP-716, el cálculo del margen se realiza para tendencias, que se representan gráficamente en el informe de monitorización del sistema EJ.

En base a las tendencias del margen de eficiencia representadas en el informe de monitorización del sistema, y considerando el margen obtenido en la prueba, se responde al criterio de aceptación nº 3.

El hecho de no comparar directamente la U obtenida de las diferentes pruebas es debido a que las condiciones de la prueba varían de una prueba a otra (potencia térmica, temperaturas...), mientras que el margen es intrínseco al cambiador, y da idea del margen de eficiencia existente en el cambiador en el

momento de cada prueba, al compararse la U de prueba con la U teórica del cambiador limpio.

En cualquier caso, se considerará la modificación del criterio de aceptación nº 3 para clarificar que el parámetro que se utiliza para seguimiento de tendencias y poder comparar con pruebas anteriores es el margen de eficiencia obtenido en la prueba, sin considerar la incertidumbre de las medidas.

- **Página 64 de 71, sexto párrafo.** Comentario.

En relación al punto 2 de la reunión de cierre, página 64 del acta de inspección aclarar:

En relación al párrafo donde se indica *“Teniendo en cuenta que con cada dosificación de dióxido de cloro aumentan los sulfatos, antes del verano el titular disminuyó las dosificaciones, lo que dio lugar a la presencia de biofouling en el sistema y, en los cambiadores, con aumento de la pérdida de carga y disminución del caudal.”*, clarificar que las dosificaciones no se aumentaron, de acuerdo a las cantidades y frecuencias de choques habituales en el final del periodo de primavera de años anteriores, debido al muy bajo nivel de bacterias.

En relación al párrafo *“Los cambios en la química del sistema afectan a las funciones de seguridad del mismo, haciendo dichos cambios con un procedimiento genérico que no refleja los tratamientos reales o haciéndolos sin procesos de planta que garanticen que el sistema no sufre merma o pérdida de sus funciones de seguridad. Por tanto, se considera que el procedimiento/procesos en planta deben amparar la actuación que en la práctica se realice en la Planta.”*, clarificar que:

El PQC-11 refleja el tratamiento real. El cumplimiento de las especificaciones establecidas en el PQC-11 es la garantía que el sistema no sufre merma o pérdida de sus funciones de seguridad. Clarificar en ningún momento de los dos eventos ocurridos de biofouling en cambiadores de calor en 2021, se ha superado ninguna especificación definida en el PQC-11.

Se establecen una serie de parámetros de control y diagnóstico, con unas determinadas especificaciones para los primeros. De esta forma se establecen unos rangos de operación del sistema, por el cual los parámetros de control químicos y biológicos oscilan entre los valores normales /habituales y los valores especificados. Dentro de este rango operativo, se establece un seguimiento y monitorización para identificar problemáticas que puedan surgir o tendencias anómalas. En un sistema abierto a la atmósfera como el que nos ocupa la opción escogida por la industria consiste en definir unas acciones genéricas, que figuran en el apartado 9 del PQC-11, y con una determinada frecuencia, en nuestro caso semanal o superior, actualizar estas acciones convirtiéndolas a específicas (kg a dosificar de productos, caudal concreto de purga, etc.). La ejecución física de estas acciones, se efectúan en base a instrucciones definidas en procedimientos, y la información relacionada con la tarea (fecha y hora de inicio / fin, incidencias, resultados, etc) figura en los diferentes registros habilitados para tal fin y disponibles para su consulta (libro de turno, bases de datos, hojas de resultados, acta de la reunión diaria de QyR, notas internas a Operación, etc).

Ver comentarios a las páginas de la 14 a la 16 y de la 53 a la 58.

- **Página 65 de 71, primer párrafo.** Comentario.

En relación al punto 3 de la reunión de cierre, página 65 del acta de inspección aclarar ver comentarios a las páginas 23, 24, 25, 26 y 27.

- **Página 65 de 71, cuarto párrafo.** Comentario.

En relación al punto 4 de la reunión de cierre, página 65 del acta de inspección aclarar:

El PMIP-226 es un procedimiento de inspección genérico, para realizar el trabajo se tiene en cuenta el paquete de trabajo en el que está incluido la Nota interna como documentación soporte para la realización del trabajo. No es necesario acciones adicionales.

- **Página 65 de 71, quinto párrafo.** Comentario.

En relación al punto 5 de la reunión de cierre, página 65 del acta de inspección aclarar:

El proceso seguido asociado a la desviación de la medida de temperatura de bulbo húmedo, fue la apertura de la condición anómala en cuanto se detectó la anomalía, puesto que se pudo determinar por el resto de indicaciones disponibles en Sala de Control que la señal que proporcionaban los TE-EJ42A/B eran erróneas (se identifica impacto de la radiación solar directa sobre estos instrumentos). A partir de ese momento se utiliza la indicación de temperatura de bulbo seco, con la corrección de humedad. El RV 4.7.5.1.c requiere registrar el parámetro, sin especificar nº de canales o trenes requeridos, por lo que se interpreta que en ningún momento se ha incumplido la vigilancia del parámetro.

- **Página 65 de 71, sexto párrafo.** Comentario.

En relación al punto 6 de la reunión de cierre, página 65 del acta de inspección aclarar que se dio respuesta a este punto mediante correo electrónico al CSN de fecha 29/11/2021:

El informe DST 2009/010 establece para la medida de caudal del sistema EG válidos los siguientes métodos:

En este supuesto las medidas individuales son totalmente independientes entre ellas, pudiéndose determinar la incertidumbre como la suma cuadrática de los errores parciales. Sin embargo, el realizar la suma directa de las incertidumbres de cada medida se maximiza el error o incertidumbre final, siendo por tanto este resultado más conservador. Por otro lado, en la suma de diferentes variables no tiene factor de propagación, siendo el error de la suma la correspondiente suma de errores parciales.

Por ello son válidos los dos métodos de obtención del caudal del sistema EG.

- **Página 65 de 71, séptimo párrafo.** Comentario.

En relación al punto 7 de la reunión de cierre, página 65 del acta de inspección aclarar:

La base de la ETF no contempla explícitamente el arranque como criterio de aceptación del RV. Ese fallo latente que se comenta también se podría producir en el momento del arranque, aunque no sea para la ejecución del POV-62, y se tomarían las acciones correspondientes si se produjese ese fallo (declaración inoperabilidad, valoración del cumplimiento del nº de aeros requeridos por la ETF).

Respecto a los casos en los que no se cumplen los 15 minutos de arranque, para el caso identificado, se justificó a la inspección acorde a los registros del ordenador de proceso, que los 15 minutos de arranque se habían cumplido.

Respecto a la ejecución del POV-62 del 23/08/18, en la ejecución se indica que se inicia el arranque a las 16:50 como hora final de arranques, y hora de inicio de paradas las 17:07. Esa última hora es la que se consigna en el anexo de aceptación del RV, lo que es correcto.

- **Página 65 de 71, octavo párrafo.** Comentario y aclaración

En relación al punto 8 de la reunión de cierre, página 65 del acta de inspección aclarar:

En relación al caudal del asociado al RHR de la prueba del tren A del día 21/6/2018, se comprueba que se trata de un error en la cumplimentación del POV, con los registros del ordenador de proceso se justifica que el valor estaba en torno a 14 m³/h, por lo que correspondía con los valores registrados en local por MIP de ajuste del sistema.

Respecto a la prueba del tren A del 06/12/219, se justifica este aspecto en el acta de inspección en la página 36, último párrafo, considerándose la medida adecuada.

Respecto del tercer punto, respecto al caudal a la unidad GN-UC01B, ver comentario anterior de la página 36 séptimo párrafo.

- **Página 66 de 71, octavo párrafo.** Comentario.

En relación al punto 9 de la reunión de cierre, ver comentario asociado a la página 62, cuarto párrafo.

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el “Trámite” del acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/VA2/21/1059** correspondiente a la inspección realizada en la Central Nuclear de Vandellós 2 los días 25 a 28 octubre de dos mil veintiuno, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Página 1 de 71, quinto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 1 de 71, sexto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 4 de 71, primer párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 4 de 71, segundo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 6 de 71, segundo párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta. El titular indica que se procederá a la reapertura de la entrada PAC 18/6161 para subsanar dicho error.
- **Página 8 de 71, tercer párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 8 de 71, antepenúltimo párrafo: Aclaración:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 9 de 71, último párrafo. Comentario:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta. El titular indica que el procedimiento PMV-141A ya contempla el purgado de los instrumentos, si bien se clarificarán las instrucciones al respecto. Para ello, se registra una acción en la entrada PAC 22/1005.
- **Página 10 de 71, octavo párrafo. Comentario y aclaración:**

Respecto a los dos primeros párrafos, se acepta el comentario que modifica el contenido del acta en el sentido indicado por el titular.

Respecto al tercer párrafo, se acepta el comentario que modifica el acta como se indica a continuación:

Donde dice: “A partir de la acción 19/0238/02 el titular ha introducido una maniobra en el POVP-28 mediante la cual, durante la prueba de eficiencia, aísla el paso de caudal por el cambiador EG-EF, EG-E01A/B, cerrando la válvula EG-004”.

Debe decir: “A partir de la acción 19/0238/02 el titular ha introducido una maniobra en el POVP-716 mediante la cual, durante la prueba de eficiencia, aísla el paso de caudal por el cambiador EG-EF, EG-E01A/B, (lado carcasa, EG), cerrando las válvulas EG-004/EG008 respectivamente”.

- **Página 10 de 71, noveno párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 11 de 71, primer párrafo. Comentario:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta. El titular informa que ha abierto una acción en la entrada PAC 22/1005 para la gestión de la medida de temperatura en el mismo cambiador de salvaguardias tecnológicas EG02A/B.
- **Página 12 de 71, undécimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el contenido del acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 12 de 71, antepenúltimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el contenido del acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 12 de 71, penúltimo párrafo. Comentario:** No se acepta el comentario. Todas las incertidumbres deben tenerse en cuenta y pueden tener efecto en la aceptabilidad de los resultados obtenidos (aceptabilidad tanto de los propios parámetros a medir como de los cálculos asociados).

El titular señala en la aclaración ***Página 13 de 71, penúltimo y último párrafo:*** “*Cuando el cambiador se encuentra en muy buen estado, es posible que este margen calculado llegue a ser ligeramente superior al 100%, a consecuencia del error de la instrumentación*”. Por tanto, el error de la instrumentación debe minimizarse para obtener resultados físicamente aceptables y no, como el caso indicado, resultados que indican que el cambiador tras su uso se encuentra en un estado mejor que el cambiador nuevo, con un margen superior al 100%.

- **Página 12 de 71, último párrafo. Comentario:** No se acepta el comentario que no tiene que ver con lo que se trata en el párrafo mencionado del acta.
- **Página 13 de 71, primer párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración, que se considera información adicional que no modifica el contenido del acta.

Sin embargo, se considera que la disminución en la incertidumbre de medida es un requerimiento, teniendo en cuenta la posibilidad de que una de las incertidumbres de VA2 puede venir de no medir las temperaturas en el propio cambiador. La disminución de U_{HBE} sí es requerida.

- **Página 13 de 71, segundo párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración que se considera información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 13 de 71, penúltimo y último párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración desde el punto de vista de que el titular indica que abre una acción en la entrada PAC 22/1005 para la gestión del tercer criterio de aceptación del procedimiento POVP-716.

El resto del comentario se acepta parcialmente. Tal y como se indicó anteriormente, el titular señala en este comentario que “*Cuando el cambiador se encuentra en muy buen estado, es posible que este margen calculado llegue a ser ligeramente superior al 100%, a consecuencia del error de la instrumentación*”. Por tanto, el error de la instrumentación debe minimizarse para obtener resultados físicamente aceptables y no, como el caso indicado, resultados que

indican que el cambiador tras su uso se encuentra, con un margen superior al 100%, en un estado mejor que el cambiador nuevo.

La comparación de los valores de U se realiza extrapolando todos los datos a las mismas condiciones.

- **Página 14 de 71, séptimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el contenido del acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 14 de 71, octavo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el contenido del acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 14 de 71, segundo y octavo párrafo. Aclaración:** No se acepta la aclaración. El parámetro de control en PQC-11 es <10000 ufc/ml, y en el mismo dicho valor no se define como valor recomendado.

Por otro lado, el titular obtuvo como valores (PAC 21/3510, informe): **a)** 18/07/21, 14350ufc/ml, **b)** 20/07/21, 13800 ufc/ml, **c)** 25-27/07/21, 150000 ufc/ml. Sólo el 17/08/21 el titular normaliza el tratamiento químico y biológico del sistema: *“Se mantiene el tratamiento intensivo del sistema hasta el 17/08/21, día en el que se normalizan las condiciones operativas y el tratamiento biológico”*. Por tanto, se considera que los parámetros no estuvieron en valores aceptables hasta el 17/08/21, tal y como se refleja en la entrada PAC 21/3510.

- **Página 14 de 71, noveno párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración que se considera información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 14 y 15 de 71. Comentarios y aclaraciones:**

Primer, segundo y octavo párrafo de los comentarios del titular: se aceptan; se considera información adicional que no modifica el contenido del acta.

Tercer párrafo y siguientes de los comentarios del titular: no se aceptan.

Al respecto:

Tercer, cuarto y quinto párrafo de los comentarios del titular: el titular indica 0.31 kg/cm² como límite asociado a experiencia propia para considerar condición anómala. El POVP-32 indica que los límites son de 0-0.30 kg/cm².

Por otro lado, las condiciones anómalas no se abren únicamente por alcanzar un límite; la apertura de una condición anómala puede estar asociada a la tendencia en la variación de un parámetro.

Sexto y séptimo párrafo: la precisión de la medida es importante, teniendo en cuenta que el titular estaba obteniendo valores de 0.30 kg/cm² cuando, por el mismo comentario al acta, su límite es 0.31 kg/cm². Por tanto, obtenía valores de presión inferiores en 0.01 kg/cm² a su propio límite.

A tener en cuenta que en la experiencia operativa de ensuciamiento de los cambiadores de 2011 el titular (informe PAC 21/3510) indica que obtuvo valores de pérdida de carga de 0.36 kg/cm². Por tanto, la precisión de la medida es importante.

Noveno párrafo de los comentarios del titular: no se acepta el comentario. Los dos eventos que indica el titular son: a) 27/07/21 y b) 21/10/2021. El evento del 27/07/21 tuvo como *causas del ensuciamiento por biofouling* (informe PAC 21/3510) *menor cantidad de dióxido de cloro dosificada*. El evento del 21/10/2021, siguiendo comentario “Página 16 de 71, tercer al quinto párrafo”, fue debida a la *dosificación de una cantidad de dióxido de cloro significativamente inferior a la programada en cada choque*.

Ambos eventos, si se han de considerar por separado obedecen a la misma causa de dosificar insuficientemente con dióxido de cloro, por lo expuesto por el titular.

- **Página 16 de 71, segundo párrafo. Comentario y aclaración:**

Respecto a:

Donde dice: “..., a lo que respondió que estaban reflejadas en el POS-EJ-0”

Debería decir: “..., a lo que respondió que estaban reflejadas en el POS-EJ0”

Se acepta el comentario que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.

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

- **Página 16 de 71, tercero al quinto párrafo. Comentario:**

Primer párrafo: se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Segundo párrafo: no se acepta el comentario. Véase respuesta a noveno párrafo de “Página 14 y 15 de 71. Comentarios y aclaraciones”.

- **Página 16 de 71, sexto párrafo. Comentario:**

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta. El titular indica que ha abierto una acción en la entrada PAC 22/1005 para la inclusión de esta nueva evaluación en la entrada PAC 21/3510.

- **Página 17 de 71, antepenúltimo y penúltimo párrafo. Comentario y aclaración:**

Donde dice: “El contratista actual es

Debería decir: “El contratista actual es

Se acepta el comentario que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.

Respecto al tercer párrafo del comentario del titular: se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Sin embargo, los criterios de selección de un método u otro deben estar en documentación/procedimientos de la planta.

- **Página 18 de 71, primer párrafo. Comentario:**

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

- **Página 18 de 71, séptimo párrafo. Comentario:**

Párrafo 1 del comentario del titular: se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Párrafo 2 del comentario del titular: no se acepta el comentario. Los trabajos efectuados en planta deben estar procedimentados.

Párrafo 3, 4 y 5 del comentario del titular: véase respuesta al comentario correspondiente, y véase también respuesta al comentario a los párrafos primero y quinto de la página 20 del acta.

- **Página 19 de 71, antepenúltimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.

- **Página 19 de 71, último párrafo. Comentario:** No se acepta el comentario.

Los trabajos efectuados en planta deben estar procedimentados.

En lo que respecta a la modificación de este párrafo, se acepta la misma en el sentido indicado por el titular.

- **Página 20 de 71, primer y quinto párrafo. Aclaración:** No se acepta el comentario.

Los trabajos efectuados en planta deben estar procedimentados.

Al respecto indicar que en las cajas de agua pueden existir ánodos, entrada o salida de sistemas, recubrimientos etc., y todo ello debe ser considerado a la hora de limpiar las mismas.

- **Página 20 de 71, octavo párrafo. Aclaración:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Al respecto indicar que la selección del método de limpieza se basa en unos criterios que deben estar recogidos en algún documento de planta/procedimiento.

- **Página 20 de 71, décimo párrafo. Aclaración:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 20 de 71, antepenúltimo párrafo. Aclaración:** No se acepta el comentario, la limpieza de los tubos no es un trabajo independiente de evaluar su estado y posibles tubos taponados o atascos.

- **Página 21 de 71, tercer párrafo. Aclaración:** No se acepta el comentario.

No es correcto indicar en el informe de resultados “n/a” cuando realmente ha sido realizada por terceros, máxime cuando hay otras tareas realizadas por terceros que este mismo informe aparecen adecuadamente identificadas con la aclaración pertinente (8.2.1, 8.2.3 y 8.2.5).

- **Página 23 de 71, sexto párrafo al segundo párrafo de la página 24 de 71. Aclaración:** No se acepta el comentario. Los procedimientos no se corresponden con lo indicado por el titular.

- **Página 24 de 71, tercer párrafo. Comentario:** Se acepta parcialmente el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

No se acepta el tercer párrafo del comentario del titular, ya que según éste mismo indica en la evaluación de la entrada PAC 19/5196, en caso de detectarse indicaciones de ampollas se debe evaluar la aceptabilidad de las mismas mediante pruebas físicas que garanticen que la ampolla está totalmente rodada de recubrimiento sólido unido a la superficie. El MPGE-26, del cual procede este criterio, añade que cuando no se pueda probar la adhesión por limitaciones físicas, entonces se podrá probar la adhesión en la zona golpeando ligeramente el recubrimiento, pero en ningún momento se justifica en la OT o en el informe de la prueba que existieran este tipo de impedimentos en el caso de la caja de aguas lado mar del cambiador EGE02B.

- **Página 25 de 71, cuarto párrafo al antepenúltimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 25 de 71, penúltimo párrafo al tercer párrafo de la página 26 de 72. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 26 de 71, sexto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta. El titular indica que abre una acción en la entrada PAC 22/1005 para la modificación del procedimiento PSG-029.
- **Página 30 de 71, quinto párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 31 de 71, quinto párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 33 de 71, último párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración que modifica el contenido del acta.

Donde dice: “En lo que respecta al análisis de golpe de ariete y vibraciones para el sistema EG, el titular señaló que no se dispone de ningún análisis de golpe de ariete para el sistema EG, pero sí un análisis de vibraciones para este sistema, realizado por de referencia 3466-012 Rev. 0, y fecha de realización 25-03-2008. El informe no tiene firma de aprobación, sólo de realización. Señalar que el contenido de este informe no fue revisado durante la inspección”.

Debe decir: “En lo que respecta al análisis de golpe de ariete y vibraciones para el sistema EG, el titular señaló que no se dispone de ningún análisis de golpe de ariete para el sistema EG, pero sí un análisis de vibraciones para los cambiadores EG-E02-A/B, realizado por de referencia 3466-012 Rev. 0, y fecha de realización 25-03-2008. Señalar que el contenido de este informe no fue revisado durante la inspección”.

- **Página 36 de 71, segundo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 36 de 71, antepenúltimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 36 de 71, penúltimo párrafo. Comentario:** No se acepta el comentario.
El cuerpo del procedimiento POV-24 Rev. 16, indica con qué bomba se están tomando los valores. Los caudales por cada equipo obtenidos con una bomba u otra no cuentan con registro individual en la “Hoja de aceptación de requisitos de vigilancia”.
- **Página 38 de 71, antepenúltimo párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 39 de 71, último párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 40 de 71, noveno párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 41 de 71, séptimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que aclara la aplicación del método alternativo en situación de malfuncionamiento o pérdida de los medidores de TBH, es una aclaración que no modifica el contenido del acta. Se detecta errata en el comentario del titular, en vez RV 4.7.5.2.c debe decir RV 4.7.5.1.c.
- **Página 41 de 71, octavo párrafo. Comentario:** Se acepta la aclaración del titular que no modifica el contenido del acta. El error que se indicó en el AIN corresponde a POV-02 de 15/01/2018, la justificación dada por el titular en sus comentarios está referida a otro error distinto no identificado por la Inspección y correspondiente al POV-02 de 15/01/2019. Ambos errores son de idéntica naturaleza y se deben a la no actualización de la fecha de sellado del ejecutor del PV.
- **Página 42 de 71, tercer párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario del titular que no modifica el contenido del acta. La Inspección detecta error en la fecha indicada, la fecha a la que se hace referencia en el acta es 21/07/2020, en vez de 21/07/2021 como figura erróneamente en el acta.
- **Página 43 de 71, segundo párrafo y página 44 primer párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 44 de 71, segundo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 44 de 71, tercer párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el contenido del acta. Se trata de una corrección a una referencia documental. Donde dice “OPE-113852” debería decir “ST-OPE-113832”.
- **Página 44 de 71, cuarto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 44 de 71, quinto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 44 de 71, séptimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 44 de 71, penúltimo párrafo. Comentario:** No se acepta el comentario. La condición anómala tiene que seguir el procedimiento PG-3.06.
- **Página 45 de 71, primer párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta con el siguiente alcance: donde dice *“La EVOP debe ser realizada en un plazo máximo de 72 horas”* debería decir *“Como objetivo, el tiempo para completar la EVOP será de 3 días laborables tras la DIO”*.

La CEN-22 indica: “Cuando la EVOP sea necesaria, ésta debe realizarse tras la DIO sin retraso. Como objetivo, el tiempo para completar la EVOP será de 3 días laborables, sin embargo, el tiempo de ACCIÓN de las ETF y el tiempo admisible según el Monitor de Riesgo para la ESC afectada podrán ser utilizados para ampliar o disminuir el plazo de tiempo para realizar la EVOP.”

- **Página 45 de 71, quinto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Sin embargo, el cambio temporal al procedimiento POV-02 debería haberse incluido en las acciones de la condición anómala.

- **Página 45 de 71, antepenúltimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 46 de 71, cuarto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 47 de 71, primer párrafo. Comentario:** Se acepta la primera parte del comentario sobre valores de TBH versus TBS que no modifica el contenido del acta.

No se acepta el resto del comentario relativo a que se consigue a partir de TBS una medida TBH más conservadora y sin incertidumbres. En estas situaciones lo que se hace es una estimación de TBH y estimar un parámetro implica mayor grado de incertidumbre.

Por otro lado: para cumplimentar el PV siguiendo la vía alternativa que se describe en el primer asterisco asociado a este registro, se debe realizar un cálculo y la incertidumbre asociada a este proceso de medida debe ser valorada por el titular y estar documentado este análisis.

- **Página 47 de 71, tercer párrafo. Comentario:** No se acepta el comentario. El red actado de las ETF, del PV y lo que se disponga en la base asociada debe ser todo ello coherente, y no inducir a dudas sobre el objetivo de esta vigilancia.
- **Página 49 de 71, penúltimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta. Donde dice *“EJT01A/B”* debería decir *“EJT01 y EJT02”*.
- **Página 50 de 71, quinto párrafo. Aclaración:** Se acepta el comentario.

Se modifica el contenido del acta incorporándose el siguiente comentario aclaratorio del titular:

“Los restos de plásticos encontrados en algún difusor estaban adheridos pero no impiden el funcionamiento normal del difusor”.

- **Página 50 de 71, penúltimo párrafo. Comentario:** No se acepta el comentario. El comentario no se corresponde con el contenido del acta.
- **Página 50 de 71, penúltimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el contenido del acta. Donde dice “EJ-01-A” debería decir “EJUV01A”, y donde dice “EJ-02-A” debería decir “EJUV01B”.
- **Página 52 de 71, penúltimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el contenido del acta. Donde dice “AR301” debería decir “ART-01”.
- **Página 53 de 71, primer párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el contenido del acta. Donde dice “V-PCD-3506A” debería decir “PCD V-35066-A”.
- **Página 53 de 71, sexto párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración del titular que no modifica el contenido del acta. Previo a la revisión 16 del PQC-11 la dosificación de dióxido de cloro por contenedores y mangueras se ejecutaba sin OT específica, tal y como recoge el acta.
- **Página 53 de 71, antepenúltimo párrafo. Comentario y aclaración:** No se acepta el comentario.

En el acta se cita el valor de bacterias referenciado en el PQC-11 como límite para compararlo con valores de bacterias medidos en el agua del sistema, y así tener una referencia sobre la velocidad de proliferación y sobre valores de colonias de bacterias que se pueden llegar a alcanzar.

- **Página 54 de 71, segundo párrafo. Comentario:** No se acepta el comentario. Los niveles de acción definidos se encuentran dentro del apartado “6. Generalidades”, sub-apartado “6.2 Niveles de acción”.

La redacción del PQC-11 no es del todo clara. En el punto 6.2 se habla de los niveles 1 y 2 de ACCIÓN para parámetros de control, sin especificar que son sólo para químicos. Luego en los parámetros de control químico, en la tabla 1, se dan valores para nivel 1 y nivel 2. En los parámetros de control biológico sólo se dan valores especificados.

El titular indicó que no aplicó ningún nivel de acción aun cuando tenía valores crecientes de pérdida de carga en los cambiadores de calor EG-EJ y disminución de caudal del sistema.

- **Página 54 de 71, séptimo párrafo. Comentario:** El acta recoge el detalle del suceso de 18/08/2021. Y el comentario emitido por el titular es un comentario aclaratorio sobre el proceso de purga y aporte de agua al sistema con la finalidad de controlar la química del agua. Se acepta el comentario porque se da más detalle sobre estas actuaciones de control químico del agua pero no modifica el contenido del acta.
- **Página 54 de 71, penúltimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 55 de 71, primer párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario del titular, ya que especifica de forma precisa el momento del inicio de las acciones. Se modifica el contenido del acta de la siguiente manera:

Donde dice “Las acciones de respuesta y actuación del titular desde el primer momento del suceso, es decir desde el 17/07/2021”

Debería decir “Las acciones de respuesta y actuación del titular desde la identificación del suceso, es decir desde el 17/07/2021”.

- **Página 55 de 71, sexto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el contenido del acta. Se corrige la errata identificada por el titular, donde pone “PQC-111” debe poner “PQC-11”.

Respecto al tercer párrafo: Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 55 de 71, séptimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 56 de 71, cuarto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el acta.

Donde dice: “La inspección ha comprobado que el PQC-11 en su revisión 16 se emite con fecha 07/09/2021, posterior al cierre de las acciones anteriores excepto la 21/3510/04”.

Debe decir: “El PQC-11 en su revisión 16 se emite con fecha 07/09/2021. Las acciones 21/3510/01, 02 y 03 se cierran el 13/09/2021. La acción 21/3510/04 no estaba cerrada en la documentación entregada en el momento de la inspección”.

- **Página 56 de 71, sexto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 56 de 71, séptimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 58 de 71, tercer párrafo. Aclaración:** Se acepta el comentario aclaratorio del titular. No se modifica el contenido del acta.

- **Hoja 58 de 71, séptimo párrafo. Aclaración:** Se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Hoja 58 de 71, noveno párrafo. Aclaración:**

Respecto a los párrafos 1 y 2 de la aclaración: se acepta la aclaración que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.

Respecto a los párrafos 3 y 4 de la aclaración: se acepta la aclaración. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

- **Página 62 de 71, cuarto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

CSN/DAIN/VA2/21/1059
Nº EXP.:VA2/INSP/2021/440
Hoja 11 de 11

- **Página 62 de 71, último párrafo. Aclarar:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 63 de 71, sexto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 63 de 71, séptimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
Al respecto, véase respuesta a comentarios anteriores análogos al presente.
- **Página 64 de 71, sexto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
Al respecto, véase respuesta a comentarios indicados por el titular.
- **Página 65 de 71, primer párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
Al respecto, véase respuesta a comentarios indicados por el titular.
- **Página 65 de 71, cuarto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 65 de 71, quinto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 65 de 71, sexto párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 65 de 71, séptimo párrafo. Comentario:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 65 de 71, octavo párrafo. Comentario y aclaración:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
Al respecto, véase respuesta a comentarios indicados por el titular.
- **Página 66 de 71, octavo párrafo. Comentario:** Véase respuesta a comentario indicado por el titular.

Madrid, en la fecha que se recoge en la firma electrónica de los inspectores