

## ACTA DE INSPECCIÓN

y , funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica del Consejo de Seguridad Nuclear e Inspectores del citado organismo,

**CERTIFICAN:** Que los días cuatro y cinco de julio de dos mil veintidós, de forma telemática, y los días seis, siete y ocho de julio de dos mil veintidós, de forma presencial, ha tenido lugar una inspección en la Central Nuclear de Almaraz (CNA), emplazada en el término municipal de Almaraz, provincia de Cáceres, que cuenta con Autorización de Explotación concedida por Orden del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico con fecha 23 de julio de 2020 al titular Centrales Nucleares Almaraz-Trillo, A.I.E (CNAT).

El objeto de la inspección ha sido realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de las bases de diseño para los componentes seleccionados en el alcance de la inspección, así como a la consistencia de los procedimientos del titular con dichas bases de diseño, todo ello de acuerdo con el procedimiento del CSN PV.IV.218, Rev.2, de “Bases de Diseño de Componentes” y siguiendo el contenido de la agenda de inspección, de referencia CSN/AGI/CNALM/ALO/22/09, que fue enviada previamente al titular y que se recoge en el anexo de la presente acta.

La inspección tuvo por objeto la realización de comprobaciones de los siguientes componentes: motobombas de agua de alimentación auxiliar (MBBA AF) AF-1/2-PP-01A/B, válvulas FV-1/2-1681/82 A y B, así como transmisores de caudal asociados FT-1681/82 y FT- 1681/82 y, la acción humana de regulación de caudal ante apertura espuria de las válvulas de recirculación de las motobombas de AF en escenarios de incendio (POA-X-FP-1).

La inspección fue recibida por (Licenciamiento de CNAT), (Licenciamiento de CNAT), (Ingeniería de sistemas), (Ingeniería de sistemas), (Ingeniería de diseño), (Operación), así como otro personal técnico de la instalación, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

Los representantes del titular de la instalación fueron advertidos, previamente al inicio de la inspección, que el acta que se levante, así como los comentarios recogidos en su tramitación, 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.

El titular manifestó que toda la información o documentación aportada durante la inspección tiene carácter confidencial y restringido, y solo podrá ser utilizada a los efectos de esta inspección, a menos que expresamente se indique lo contrario.

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.

De la información suministrada por los representantes del titular a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones, tanto visuales como documentales, realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes, en relación con los diferentes puntos incluidos en la agenda de inspección:

#### **1. PENDIENTES DE LA INSPECCIÓN ANTERIOR DE BASES DE DISEÑO, CSN/AIN/ALO/19/1174.**

La inspección realizó comprobaciones en relación con el cierre de las acciones pendientes de la inspección de bases de diseño de 2019, en las siguientes entradas SEA y acciones asociadas:

- Entrada SEA NC-AL-19/2913, emitida el 29/05/2019, de título “La nota en la CLO 3.7.1.5 (válvulas de aislamiento de vapor principal) no cubre el paso de modo 4 a modo 3 con la válvula inoperable” sobre la idoneidad de la “nota”, y que consta de 5 acciones, todas ellas cerradas.
- Entrada SEA NC-AL-19/2915, emitida el 29/05/2019, de título “Erratas detectadas durante la inspección de Bases de Diseño 2019” y que consta de 8 acciones, todas ellas cerradas a fecha de la inspección (las últimas el 30/04/2020). La inspección realizó verificaciones sobre las ocho acciones, destacándose lo siguiente:
  - Acción CO-AL-19/333, para “uniformizar entre la GMDE-ERM-2.2 y los ECAs y FSGs las instrucciones para el cierre local de las MSIV y corrección de erratas”: En el POE-ECA-0.0 de “Pérdida total de corriente alterna” Rev. 3.7 constan corregidos los errores identificados en 2019 así como uniformizado el contenido de su anexo F, relativo al cierre local de las MSIV, con el de la estrategia N.º 1 de la GMDE-ERM-2.2 de “Despresurización manual de generadores de vapor sin aporte de agua”, Rev.2, en el que también se efectúa el cierre local de las MSIV. Sin embargo, en el POE-ECA-0.0 no se han incluido las notas de la GMDE, por ejemplo, para solicitar el bloqueo mecánico de las MSIV una vez cerradas o indicando que para el cierre de la MSIV basta con actuar la válvula solenoide de un único tren.
- Entrada SEA PL-AL-19/040, emitida 28/05/2018, de título “Pendientes derivados de la inspección de bases de diseño de 2019”, que consta de 21 acciones, todas ellas cerradas a fecha de la inspección (las últimas el 30/04/2020). La inspección realizó verificaciones sobre las veintiuna acciones, destacándose lo siguiente:

- Acción AI-AL-19/347, para “incluir en la documentación de formación una nota aclaratoria respecto a la posición de las válvulas de venteo del circuito de accionamiento de las MSIV en caso de fallo del suministro de aire comprimido a las válvulas de accionamiento”. En la Rev.10 del manual de formación del sistema de vapor principal, MCLB116-A, de 04/2021, aparece incluido en 10.2 una descripción del comportamiento teórico de las válvulas neumáticas del accionamiento de emergencia de las MSIV en caso de fallo de la alimentación de aire. Sin embargo, no se describe ni se hace alusión al comportamiento real tratado durante la inspección de 2019, en que tras un tiempo sin alimentación neumática la presión del actuador cae y el muelle del actuador por sí solo no puede mantener cerrada la válvula neumática, que termina abriendo, y con ello la MSIV como ocurrió en un caso en 2003.
- Acción ES-AL-19/448, para “comprobar en POA-SC-2/3/4 la coherencia de la asignación de trenes de las solenoides de las MSIV (no coincide con IRX-PV-27.04)”: En los procedimientos POA-1-SC-1, Rev. OZ, “Inhabitabilidad de sala de control y operación desde panel parada remota”, de 12/2021, y POA-1-SC-2, Rev.ON, “Operación de la unidad desde fuera de sala de control para llevarla desde parada caliente hasta parada fría”, de 02/2022, consta identificada la válvula solenoide MS-1-3010 como de tren A, lo que es de acuerdo con el IRX-PV-27.04 y era una discrepancia identificada respecto de la unidad 2, donde son de tren B. Sin embargo, este cambio no se ha observado incluido en OP1-PV-03.23/24 Rev.25, de “Prueba de actuación integrada de las salvaguardias tecnológicas”, de 05/2021, donde para la unidad 1 la MS-3010 sigue asociada a tren B, y la MS-3008 a tren A. Este procedimiento también estaba afectado según el acta de 2019, y no solo los dos anteriores.
- Acción ES-AL-19/468, para “oficializar el cálculo de expansión térmica del tanque de compensación del CC, incluyendo la referencia al origen de dato utilizado para el volumen total del sistema CC”. El titular mostró la carta de ( EA-ATA-024316 de 26/07/2019, de título “C.N. Almaraz Estimación de la variación de volumen de agua del sistema CC por cambio de temperatura”, en la que se comunica que se edita el cálculo “01-C-M-01187 Ed. 1” de “Cálculo de la variación de volumen de agua del sistema CC por cambio de temperatura”, así como la conclusión del mismo, de que “las dilataciones del agua almacenada en el sistema CC, tanto en la parte esencial como no Esencial, es muy limitada y está por debajo de la capacidad de compensación que dispone el tanque CC-1/2-TK03.”, indicando los volúmenes del sistema CC calculados y la variación de temperatura supuesta.

La inspección indicó que en dicha carta no se hace referencia a situaciones operativas de accidente, como la identificada durante la inspección de 2019, de un posible trasvase del tren operable al no operable (fallo simple) a través de la comunicación del propio tanque, al aumentar de volumen el agua por calentarse la del tren operable, y posterior contracción del tren operable al enfriarse post-accidente, con el posible disparo de la bomba del CC por bajo nivel en el tanque. Esta había sido una de las situaciones valoradas como desviación en el hallazgo de 2019, que constan en el acta y en la carta de evaluación de resultados del SISC del tercer trimestre de 2019, CSN/C/DSN/ALO/19/69, página 13 de 23, punto “C”.



tema, la inspección solicitó al titular la información que tuviera disponible del fabricante (caudal de run-out), lo cual quedó pendiente en el transcurso de la inspección.

- o **Caudal de mínimo flujo:** el titular mostró el documento del fabricante de las bombas “New 1st stage Impeller Calculations. C.N Almaraz. Auxiliary Feed Pumps”, 93-DS 7527, de 10/1994, donde se calcula el nuevo caudal mínimo en funcionamiento continuo tras la sustitución del rodete de la primera etapa, y que resulta ser de 200 gpm.

El titular mostró la “notificación de la modificación de diseño” y evaluación de seguridad de la MD 1-MDD-1441-00/01 “Orificios de restricción en las líneas de recirculación de las bombas del sistema AF”, aprobada para ejecución el 02/1995. Con ella se instaló en la unidad 1 un orificio restrictor de tipo “insert” de diseño de aguas abajo de las válvulas de recirculación de cada motobomba (referencias AF-1-RO-08/09), en sustitución de los existentes, para considerar el aumento del caudal mínimo de las motobombas tras la sustitución del rodete de la primera etapa y, por ello, aumentar el caudal de recirculación, y también para tener en cuenta lo indicado en el boletín 88-04 de la NRC, sobre caudales mínimos y “dead heading” en líneas de recirculación “compartidas”. En la unidad 2 se implementó una MD equivalente, 2-MDD-1441-00/01.

El titular mostró el croquis 01-KM-7410 de los orificios restrictores, de 12/1994. La inspección verificó que el caudal de diseño que se indicaba eran justamente los 200 gpm señalados anteriormente, para un “Delta P” de diseño de 1170 psi. El titular comentó que este salto de presión es relativamente alto, y para evitar una posible cavitación, el diseño del orificio se hizo en tres piezas unidas cada una imprimiendo una parte de la pérdida de carga total. Además, que el tramo a la salida del orificio tiene un espesor mayorado y un material especialmente resistente al fenómeno de erosión-corrosión.

En cuanto a la no consideración de incertidumbres en el tarado de apertura de la recirculación (AF-1/2-FV-1681/82 B), siendo igual a 200 gpm, y pudiendo ser por lo tanto el caudal mínimo real algo menor, el titular manifestó que era la práctica habitual en este tipo de casos, y que el caudal mínimo de las bombas no era por su naturaleza física un valor exacto ni con una sensibilidad tal que la incertidumbre de los lazos de medida tuviera efecto en la práctica.

En lo que respecta al punto de tarado de cierre de estas válvulas, el titular señaló que en origen era 160 gpm pero con la modificación implantada pasó a 400 gpm, punto relativamente cercano al caudal nominal. El origen de este caudal se trata posteriormente en este acta.

- **En relación con las características de los motores de las motobombas** la inspección solicitó información relativa a las especificaciones de diseño de dichos equipos. Los representantes de la central manifestaron que no existía una especificación específica para los motores de las motobombas de agua de alimentación auxiliar, sino que se encontraban incluidos dentro del documento 01-I-E-01004 de que es de aplicación a todos los motores relacionados con la seguridad de la instalación.

Así mismo, los representantes del titular mostraron a la inspección el documento DF-IE-1050 del suministrador que incluía, entre otros, certificados de calidad y protocolo de pruebas realizadas a dichos equipos. En dicho documento, se incluía el cálculo del par de

arranque y el par máximo a plena tensión con valores del 125 % y del 237 % del par nominal respectivamente. A preguntas de la inspección el titular indicó que no se había llevado a cabo ensayos de arranque a una tensión inferior a la nominal.

Respecto a los principales datos, desde el punto de vista eléctrico, el titular mostró a la inspección la nota de encargo de los motores de las motobombas de agua de alimentación auxiliar (en concreto la nota 2959 para la bomba AF1-PP-1A) así como la placa de características de dicha bomba, en las cuales figuraban: Tipo de motor WN-400M2-2, Potencia nominal 650 HP, Intensidad Nominal 53 A, Tensión Nominal 6300 V y Velocidad de giro 2960 rpm.

- **En relación con la coordinación de protecciones eléctricas** de los motores, los representantes del titular mostraron a la inspección el documento 01-E-E-00005 "Estudio de coordinación y tarado de relés. Sistema de 20 kV, 6,3 kV y 380 V" Ed. 16 de abril del 2022, que tiene como objetivo comprobar la correcta coordinación y tarado de los relés empleados para garantizar la protección de los equipos.

Una copia del apartado 4.3.6.8 del citado documento, fue entregada a la inspección En dicho apartado se indica que para la protección de los motores se emplean los relés de protección IAC66K8A de con toma 4A, dial 3 y con unidad instantánea normal a 45 A y unidad instantánea especial a 10 A.

Así mismo, una copia de las curvas de coordinación de las protecciones(figura 8) fue facilitada a la inspección. A preguntas de la inspección respecto que la curva de actuación del elemento de protección esté ligeramente por encima de los puntos de rotor bloqueado, el titular explicó que dichos valores corresponden a los tiempos de actuación frente a rotor bloqueado en caliente. Los valores de actuación frente a rotor bloqueado se encuentran fijados, a tensión nominal, en 5 s en caliente (6,2 s al 90 % de la tensión nominal) y 8 s en frío (9,9 s al 90 % de la tensión nominal).

Es decir, el titular indicó que en la figura de coordinación de las motobombas, la curva del relé está por encima de la capacidad térmica del motor en caliente y por debajo de la capacidad térmica del motor en frío. Posteriormente a las fechas de la inspección, el equipo inspector comprobó que dicha forma de ajuste es una práctica habitual en la industria.

La inspección pudo comprobar la coincidencia de los valores recogidos para las motobombas en dicho estudio de coordinación, con los reflejados en el Reglamento de la Central DAL-14 "Listado de Tarado de Relés. unidad I y X" Rev. 24.

- **En relación con los cálculos hidráulicos asociados al sistema AF y los caudales considerados en los análisis de seguridad del EFS:**

El titular explicó a la inspección los cálculos hidráulicos que soportan las hipótesis de caudales mínimos y máximos que intervienen en los análisis de los capítulos 6 y 15 del EFS, mediante una presentación resumen de los distintos accidentes en los que se postula la actuación del Sistema de Agua de Alimentación Auxiliar para mitigación del accidente.

La presentación se estructuró en dos apartados:

1. Cálculos de caudales mínimos.

Estos cálculos se centran en los escenarios de rotura de Agua de Alimentación Principal (condición IV, cap. 15.4.2.2 del EFS), pérdida de Agua de Alimentación Principal (condición II, cap. 15.2.8 del EFS), LOCA pequeño (condición III, cap. 15.3.1 del EFS) y LOCA grande (condición IV, cap. 15.4 del EFS). Se trata de escenarios de “caudal mínimo”, en tanto que se trata de determinar el mínimo caudal disponible del sistema AF para utilizar un input coherente en los análisis de seguridad en los que este sistema interviene para la refrigeración del RCS a través del Secundario.

- Accidente de Rotura de Agua de Alimentación Principal: el titular explicó que es el accidente base de diseño para el Sistema AF, ya que implica las condiciones más exigentes para este sistema al postularse pérdida de inventario a través de la rotura del agua de alimentación contenida en los GGVV, así como del agua del AF hasta que se produce el aislamiento del GV afectado. Además, se postula pérdida de suministro eléctrico exterior y el peor fallo simple. Todo ello implica que las bombas aporten un caudal “mínimo” respecto al que llega a los GGVV en otros escenarios accidentales.

Para este accidente la inspección comprobó que en el apartado 6.5.3.3.3 del EFS (“Comprobación de la capacidad del sistema para roturas del secundario coincidente con un fallo simple activo”), se analizan los distintos fallos simples postulados mediante combinaciones de fallo de una motobomba, turbobomba, el aislamiento por alto caudal al GV afectado por la rotura, o el fallo asociado al cierre de la mínima recirculación de la moto o turbobomba, por mencionar algunos.

Asimismo se comprobó, en el apartado citado, que el caso de fallo simple más limitante resultaba ser el de “fallo en posición abierta de la válvula de recirculación de una motobomba y de las válvulas de aislamiento de los GV desde las motobombas” (EFS, Apdo. 6.5.3.3.3.8), siendo el que arroja un caudal de 92,2 m<sup>3</sup>/h (406 gpm), valor que constituye el caudal mínimo requerido de AF a los generadores de vapor intactos en caso de rotura de secundario. El titular explicó que el fallo único en este caso es la pérdida de corriente continua en el tren A de control, que origina el fallo múltiple de las válvulas señaladas.

Al respecto del cálculo hidráulico asociado a este caudal mínimo, el titular señaló que figura en el documento de ref. 01-F-M-54001 Ed. 3, que lleva por título “Almaraz Uprating 110 %. Revisión de las Bases de Diseño del sistema AF. Capacidad del Sistema con o sin FLB/SLB + 1 simple fallo activo”, y asimismo se comprobó que es el que se referencia para este caudal en el capítulo 6.5 del EFS. La inspección entiende que este documento, en su revisión 0, se generó con motivo del Uprating al 110 %.

La inspección revisó el citado documento, que data de septiembre de 2017, comprobando que en efecto el objeto del mismo es compilar el conjunto de análisis realizados para el sistema AF considerando diferentes combinaciones de fallos activos para la determinación del caudal que se inyecta a los GGVV, con o sin rotura en la línea de Agua de Alimentación o en la tubería de vapor principal.

Este informe recopilatorio incluye por tanto los escenarios de caudal mínimo, así como los de caudal máximo. Esta última revisión del documento fue motivada por el cambio en el sistema de control de velocidad de la turbobomba a 3900 rpm, lo cual afectó al cálculo de caudal máximo, también reportado en este informe recopilatorio.

Tal y como explicó el titular, el código utilizado en el cálculo fue de y el modelo hidráulico contempla los distintos caminos de motos/turbobombas hasta los Generadores de Vapor, considerando todas aquellas válvulas que regulan caudal o que tienen acciones automáticas durante los accidentes (tal es el caso de las válvulas de mínimo flujo de las bombas y las válvulas de aislamiento por alto caudal a los GGVV, que cierran en caso de rotura de tubería de aporte de agua de alimentación a los GGVV).

La inspección comprobó en este informe, que en efecto, el escenario de caudal mínimo es el que se documenta en el EFS, y el caudal total resultante es el anteriormente señalado, 92,2 m<sup>3</sup>/h (406 gpm) a los 2 GGVV intactos.

Sobre los inputs de entrada la inspección preguntó al titular por la contrapresión considerada en los GGVV intactos, indicando el titular que eran 1200 psia, señalando la inspección que este valor no considera el 3 % de sobrepresión que se contempla en el diseño de la capacidad de estas válvulas, según se documenta en el epígrafe 10.4.4.3 del EFS, que el valor a considerar debería ser 1220 psia, y que este valor del 3 % es típico del diseño de este sistema en plantas tipo PWR- El titular tomó nota de este aspecto con objeto de valorar su impacto en los cálculos en los que interviene esta variable.

Por otra parte, la inspección preguntó por la temperatura del agua considerada en los cálculos hidráulicos, respondiendo por su parte que había sido de 50 °C, valor que aparece en el apartado 6.4.4 de la especificación de diseño de las bombas como “temperatura máxima” asociada al agua del AF. En dicho apartado también aparece el límite inferior esperable para esta variable, que en particular es 4 °C, Ambos valores se recogen también en la Tabla 6.5.2-1 del EFS.

La inspección preguntó al titular si se había valorado el impacto de postular una temperatura del agua igual al mínimo, esto es 4 °C, puesto que ello implica una mayor viscosidad del agua y, en consecuencia, una mayor pérdida de carga en el sistema con penalización en el caudal que se inyecta a los GGVV.

El titular señaló que esta asunción no había sido contemplada en el cálculo hidráulico, puesto que en los análisis de accidentes asociados al mínimo caudal del capítulo XV del EFS se consideraba máxima temperatura del agua del AF, al constituir una hipótesis conservadora que penaliza la masa de agua disponible, así como su capacidad de refrigerar el primario.

La inspección indicó que según había explicado el titular, están desacoplados el cálculo hidráulico y el cálculo del análisis de accidentes, por lo que los inputs de entrada pueden diferir para buscar las condiciones más desfavorables según los casos. El titular tomó nota de este aspecto con objeto de cuantificar su impacto en el cálculo de caudal mínimo y en último término, justificar el conservadurismo global del análisis del accidente en el que el caudal mínimo interviene como input.

La inspección preguntó al titular por la curva de las bombas introducida en el modelo de cálculo de para la determinación del caudal mínimo, explicando por su parte que era la curva de prueba más baja obtenida cuando se implantó la modificación de diseño de sustitución de los rodetes, y adicionalmente, aplicando a la misma un 3 % de degradación. Estas curvas fueron mostradas a la inspección en el Anexo 2 del cálculo 01-C-M-1155 Ed. 1

de junio de 1995, en el cual se revisó el diseño del sistema AF en caso de accidente con motivo del cambio de la primera etapa de los rodets de las motobombas.

La inspección no comprobó el cálculo original que es soporte de los resultados que se presentan en este informe recopilatorio.

Por otra parte, la inspección comprobó con el titular que el caudal mínimo obtenido constituía el input del análisis de accidente que realiza cada nueva recarga (“MFLB mínimo = 406 gpm (92,2 m<sup>3</sup>/h)”). Esta comprobación fue realizada en la tabla B.5.2 del informe de para la nueva recarga, que en el momento de la inspección estaba en estado “borrador” (ref. CN Almaraz I C29 Rev. 1).

- Para los accidentes de condición II (pérdida de agua de alimentación normal) y condición III (LOCA pequeño), en los que el Agua de Alimentación Principal también actúa como sistema de mitigación, la inspección pudo corroborar que los caudales y cálculos soporte documentados en el capítulo 15 del EFS se correspondían con los expuestos por el titular en su presentación resumen (550 gpm y 702 gpm respectivamente).

Adicionalmente, en el documento de referenciado en el punto anterior, también pudo comprobarse que el caudal de AF input de entrada para el análisis de accidente de pérdida de agua de alimentación normal era 550 gpm.

En lo que respecta al accidente de LOCA pequeño, el titular mostró el documento de ref. WENX-08-13 de marzo de 2010 en el que consta como caudal de inyección del AF a los GV para este accidente el valor obtenido en el cálculo hidráulico igual a 702 gpm.

- En lo que respecta al LOCA grande (accidente de condición IV), en el epígrafe 6.5.3.4 del EFS se hace referencia a la actuación del Sistema de Agua de Alimentación Auxiliar como sistema de mitigación, y se menciona el informe soporte de referencia 01-FM-0047 Ed.3 “Comprobación del diseño del sistema AF en caso de LOCA”, el cual no fue revisado durante la inspección. En la presentación del titular no se hacía mención de este análisis complementario.

## 2. Cálculo de caudales máximos.

Se presentaron por el titular los siguientes casos en los que se deben considerar caudales máximos del AF:

- i. Caudal máximo aportado por el sistema AF en caso de accidente de rotura de tubería de vapor principal.
- ii. Caudal máximo que aporta el sistema AF en el Análisis de la Contención, en tanto que un máximo aporte de este sistema maximiza la energía acumulada en los GV y la liberación de masa y energía a la Contención en el escenario MSLB, que es limitante para la temperatura pico de la Contención.

En lo que respecta al cálculo del caudal máximo en el accidente de rotura de tubería de vapor principal (“i”), el titular mostró a la inspección el informe 01-C-M-01169, Ed. 2 de abril de 2017, que tiene por objeto revisar el cálculo hidráulico de caudal máximo considerando una velocidad en la turbobomba de 3900 rpm. Este cálculo, según se indica en el citado informe, se realizó nuevamente con el código y el mismo modelo hidráulico utilizado en el cálculo de caudales

mínimos. El titular aclaró que, en este caso, los inputs e hipótesis se adaptan para maximizar el caudal que se libera por la rotura.

La inspección comprobó en este informe que se obtiene un caudal máximo de inyección al GV roto de 857,2 gpm, y 360,4 gpm a los GV intactos (en total, 1578 gpm).

Según indica el informe, para la determinación de este caudal máximo se utiliza la curva de la motobomba AF-1-PP-01A, por ser la mayor curva “caudal – TDH” de las motobombas del sistema AF. La curva citada, además, no es degradada en un 3 %, tal y como se postula en el cálculo de caudales mínimos, para maximizar el caudal resultante. Según se indica en el cálculo, además, se postulan unas pérdidas de carga minimizadas en el sistema y Cv de las válvulas, aunque estos aspectos no fueron comprobados por la inspección en el cálculo original.

Sobre la curva de la bomba utilizada en estos cálculos, la inspección indicó que las curvas de referencia vigentes de las motobombas, obtenidas en las pruebas de 2012, superan la considerada en estos cálculos, aspecto que se dejó para valoración del titular, pudiendo aportar información adicional si así lo considera en los comentarios al acta. Estas curvas de referencia aparecen en el IR1/2-PV-20.06 A/B como referencia para los criterios de aceptación de las pruebas de MISI (ver más adelante en este acta).

Al respecto de los valores de caudal máximo del AF considerados en el capítulo XV (accidente MSLB) y capítulo 6 (Análisis de la Contención) del EFS, se tiene:

- a. En la Tabla 6.2.1-32 del EFS se indica que el caudal considerado en el Análisis de la Contención, escenario MSLB, es de 860 gpm, coincidente con el valor reportado en el informe 01-C-M-01169, Ed.2, tratado en párrafos anteriores. Adicionalmente, el titular mostró a la inspección el documento WENX 08/02 Rev. 3 (“Almaraz Units 1 and 2 Uprating. Long Term Mass and Energy Releases Following a Steamline Rupture”), de mayo de 2017, en el que se reanalizó este cálculo considerando el valor obtenido de máximo caudal, igual a 860 gpm (redondeo de los 857,2 gpm del informe 01-C-M-01169 Ed. 2).

La inspección preguntó al titular por el caudal del 15 % que aparece referido en la pág. 6.2.1-28 del capítulo 6.2 del EFS:

*“La aportación de agua de alimentación auxiliar se simuló suponiendo un caudal constante a los generadores de vapor de aproximadamente el 15% del caudal nominal del lazo (caudal máximo al generador de vapor afectado y caudal mínimo a los generadores de vapor intactos). Esto supone que ha habido un fallo en el sistema de protección de sobrevelocidad de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar.”.*

Al respecto el titular explicó que este valor fue el considerado en los cálculos asociados al up-rating para el análisis de la contención, y para ello mostró la carta “WM-ATA-001605 Almaraz Uprating. Translation of FSAR Mark-ups”. Este valor, de carácter histórico, está superado por los cambios posteriores, también documentados en el EFS, resultando un valor final en los análisis vigentes igual a 860 gpm, comentado en párrafos anteriores de este apartado.

- b. En lo que respecta al análisis MSLB del capítulo XV del EFS, en el capítulo 15.4.2 se indica que el valor postulado es 1800 gpm, que según explicó el titular, es un valor conservador que postula que tanto las motos como la turbobomba inyectan a los GV su caudal nominal [(450 gpm x 2) + 900 gpm = 1800 gpm, siendo 450 gpm el caudal nominal de las motobombas y

900 gpm el caudal nominal de las turbobombas]. Estos valores, tal y como aclaró el titular, son muy conservadores ya que no consideran las pérdidas de carga del sistema por tuberías y válvulas. Adicionalmente, este valor postulado es superior al obtenido en el cálculo con que como se ha indicado es igual a 1578 gpm.

Destacar que la inspección no revisó en detalle los cálculos asociados a los resultados que se presentan en el informe O1-C-M-01169 Ed.2.

- **En relación con los tiempos asociados a las motobombas** en los análisis de accidentes:
  - El titular justificó que el tiempo máximo de 22 s asignado para alcanzar las condiciones nominales de funcionamiento del sistema AF desde el arranque de las bombas, es coherente con los tiempos totales máximos para la respuesta del sistema que figuran en la tabla 3.3.2-1 del Manual de Requisitos de Operación (MRO) de tiempos de iniciación de salvaguardias tecnológicas. En dicha tabla se presentan 24 o 62 s según el suceso postulado del que se trate. A estos tiempos se les resta un retardo de 2s para la señal de iniciación asociada al suceso desde que se dan las condiciones físicas de generación de dicha señal y, si hay secuencia de IS o SBO, el tiempo máximo hasta el acople del generador diésel (12 s, coherente con ETFM 3.8.1), y el de la secuencia de toma de cargas (26 s, coherente con anexos de OP1/2-PV-08.06.1/2B), resultando los 22 s citados. En estos 22 segundos la bomba tiene que alcanzar el caudal de cierre de la válvula de mínimo flujo, cerrar ésta, y finalmente alcanzar el caudal nominal. La relación con el tiempo de cierre de la válvula de la línea de recirculación, se trata posteriormente en este acta.
  - En el documento de “DDIR” de datos para la ingeniería de la recarga, para el ciclo 29 de CN Almaraz I, revisión 1 borrador, de 07/2021, el titular mostró en la tabla B.5.2 dedicada al sistema AF el tiempo de retardo asumido para que estén disponibles las bombas, de 62 s, tanto con potencia exterior (pérdida de agua de alimentación normal) como sin ella (accidente MFLB). Según el titular, a dicho tiempo se le suma además el calculado hasta la inyección real a los GGW debido a los volúmenes de los circuitos. Esto es coherente o conservador respecto a los tiempos de la tabla anteriormente citada del MRO para los casos de inyección de los caudales mínimos del AF.  
  
Quedó pendiente por parte del titular la justificación de los tiempos utilizados para los sucesos donde se emplean los caudales máximos (por ejemplo, para MSLB), para lo cual el titular puede utilizar el trámite del acta.
  - En relación con tiempo de 60 s de “Tiempo requerido para alcanzar pleno caudal de agua de alimentación auxiliar (sin considerar el retardo de la señal)” que se refleja en el apartado 15.3.1 del EFS, así como en su tabla 15.3.1-1, de “parámetros de entrada para roturas pequeñas del RCS”, el titular mostró el documento WENX-08-13, Rev.1, “Almaraz Units 1 and 2. 8% Power Uprate Program. Small Break LOCA”, de 03/2010, donde la inspección verificó que el tiempo referido de 60 s para alcanzar el caudal nominal de AF es un dato de entrada del análisis.
- **En relación con el NPSH:**
  - En la tabla 6.5.2-1 del EFS constan 13 y 30 ft.c.a para el NPSH requerido y disponible mínimo, respectivamente. Estos valores coinciden con los parámetros principales descritos

en el documento “System Description” de la especificación de diseño de and anteriormente mencionada en este acta, de 1975.

- En cuanto al NPSHd, el titular mostró el cálculo 01-C-M-01058 Ed.2, “Comprobación NPSH bombas diversas”, de 05/2017. El cálculo del NPSHd se realiza con el programa de cálculo hidráulico propiedad de la ingeniería que realiza el cálculo, y comprende la aspiración de la bomba tanto desde el tanque de condensado (caso más conservador según el titular) como desde el tanque del sistema AF.

Se considera el nivel del tanque al nivel de la tubería de salida, un caudal de 450 gpm y una temperatura del agua de 50°C, siendo todas ellas hipótesis conservadoras en relación con los valores indicados en el apartado 6.5.2 del EFS del sistema AF. Se indica también que, en relación con el trazado de tubería, se toma uno típico, y se comprueba que los trazados del resto de bombas no sean más desfavorables. El NPSHd mínimo calculado es de 38,54 ft.c.a. Este valor es superior al NPSHr y resulta ser físicamente posible considerando la diferencia de alturas entre el tanque y la bomba, más la presión atmosférica del tanque.

La inspección indicó que la tabla 6.5.2-1 del EFS debería reflejar el NPSHd calculado de la instalación, y no el de la especificación original (30 ft.c.a), que es un valor de proyecto. El titular respondió que se tendrá en cuenta esta diferencia en el proceso de revisión de sus Bases de Diseño emprendido como resultado de la reciente Revisión Periódica de la Seguridad.

- En cuanto al NPSHr, 13 ft.c.a coincide prácticamente con lo reflejado para 450 gpm en las curvas hidráulicas de las pruebas en fábrica de las bombas, de 10/1975. En cuanto al cambio de la primera etapa del rodete en 1994, el titular indicó que se realizaron análisis en su momento, concluyéndose que el NPSHr no se veía afectado, aunque no se mostraron a la inspección dichos análisis.
- **En relación con la función soporte de refrigeración de la sala SD206 de las bombas en accidente, mediante las unidades de aire acondicionado clase de seguridad VA-HX-72A/B:**
  - El titular mostró el cálculo 01-C-M-54314 Ed. 4, “Transitorio de temperatura en sala de motobombas de AF en accidente para Arrocampo como UHS, 110% potencia”, de 06/2021 de Indicó que era muy similar al 01-F-M-54010 referenciado en el EFS, pero que tenía en cuenta la diferente evolución calculada de las temperaturas del agua del sistema CC debida a las modificaciones para la reclasificación de seguridad del sistema de limpieza de tubos “Taprogge”, cuyo licenciamiento está en curso. En el cálculo, la inspección verificó que:
    - Se utilizaba el programa HVACTT, empleado habitualmente por para este tipo de cálculos en CNA, así como hipótesis de carácter conservador como un caudal de refrigeración igual al mínimo requerido en ETF; ventilación nula; sala adiabática a una temperatura ambiente inicial de 40°C. Las dimensiones de la sala eran coherentes con las del plano de disposición 01-DM-0913 Ed.16.
    - Se consideraban, entre otras, las cargas térmicas producidas por los motores de las bombas y de los ventiladores de VA-HX-72A/B. La potencia eléctrica considerada para el cálculo de la carga térmica producida por los motores de las bombas coincidía con la de diseño de las hojas de datos de dichos motores.

- La refrigeración producida por las unidades VA-HX-72 era variable según unas curvas de comportamiento. La capacidad nominal y el caudal de aire nominal de VA-HX-72 coincidían con los indicados en la tabla 9.4.3-1 del EFS. La temperatura del agua del sistema CC variaba con el tiempo según cálculos realizados para este sistema y dependía del caso de accidente.
- El peor caso calculado resultaba en una superación durante varias horas del valor de 50 °C, en hasta 0,6 °C, lo que es prácticamente igual a la superación máxima indicada en la tabla 3.11.1-4 del EFS para la sala SD206 y que se justifica en su apartado 3.11.4.3.2.
- o La inspección indicó que en la especificación de & de las bombas, de referencia 2252-MS-31 de 03/1973, apartado 6.3, se señala que la temperatura ambiente máxima debe ser de 40 °C, mientras que en el EFS consta como temperatura máxima de la sala 50 °C. El titular mostró el extracto de cálculo “Book M40 and de 11/1973, donde la misma ingeniería de la especificación de las bombas asigna 40 °C como temperatura de la sala antes del accidente, mientras que establece 50 °C como temperatura máxima durante el accidente.
- o El titular mostró el diagrama de control y cableado de VA-HX-72 A, D-E-01803-033, en el que se aprecia que el arranque de la unidad se da al realizar la transferencia al Panel de Parada Alternativa (PPA), sin necesidad de pasar a MARCHA el mando asociado del PPA. El titular confirmó que en los diagramas lógicos D-I-3063 (U1) y D-I-1163 (U2) existía un error a este respecto y emitió la acción CO-AL-22/436 para corregirlo.
- o El titular mostró gráficas de temperaturas de las salas SD206 de las dos unidades durante la ejecución de las últimas pruebas de vigilancia de cada bomba. No se superaban nunca los 33 °C (temperaturas sin estabilizar todavía) partiendo de unos 26-28 °C en la sala.
- o En la modelación del sistema AF en el APS de nivel 1 se da validez a que una única VA-HX-72 puede asumir la carga de las dos motobombas (APS-AL-N1, adjunto 4D Rev.15, figura 4D.6.1). El titular indicó que esto se justificaba mediante el cálculo 01-C-M-06008, Ed. 3, “Transitorio de temperatura en la sala de las motobombas AFW en caso de fallo de un fan-coil”, de 10/2012, que se mostró a la inspección.
- o El titular informó a la inspección que se actualizará el apartado correspondiente a este análisis en el EFS una vez se licencie el proyecto de reclasificación del sistema Taprogge.
- **En relación con los valores vigilados en ETF de las bombas:**
  - o El titular mostró el cálculo 01-C-M-1155 relacionado con la seguridad de “Comprobación del diseño del sistema AF con los nuevos rodetes en el caso de rotura de una línea del MS o FW y fallo simultáneo de un componente activo”, donde emplea una curva “Q-H” de las motobombas minorada para obtener caudales mínimos conservadores. La obtiene de la siguiente forma: Toma la menor curva “Q-H” en el rango de caudales de trabajo de las 4 curvas medidas tras el cambio de la primera etapa del rodete, que corresponde a AF2-PP-01A, y la degrada un 3% en el eje vertical (“TDH”).
  - o La inspección verificó que esta curva degradada coincide con la presentada para la motobomba en la figura 6.5.1-1 del EFS, “Curva mínima Q-TDH de las motobombas de AF (unidad 1/2)”, así como que el valor vigilado en la exigencia de vigilancia 4.7.1.2.c.1 de las

ETF ( $\geq 97 \text{ kg/cm}^2$ ) es superior en unos  $3,7 \text{ kg/cm}^2$  al valor de esta curva degradada (aproximadamente  $93,3 \text{ kg/cm}^2$ ) para el caudal mínimo requerido en esta prueba, de  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ .

En cuanto a las **actuaciones del equipo, instrumentación, alarmas y controles asociados, en sala de control y locales**, la inspección realizó las siguientes comprobaciones:

- En las hojas 100, 101, 104 y 105 del diagrama lógico 01-D-I-3003 Ed.3 (unidad 1) se presenta el funcionamiento de las motobombas del sistema AF. La inspección comprobó que:

Las cinco señales automáticas de arranque, sin estar transferido el control al panel de parada alternativa (PPA, tren A) o panel de parada remota (PEB, tren B), y estando situada la maneta de sala de control de las bombas en AUTO, son “blackout” (SBO), inyección de seguridad (IS), AMSAC, muy bajo nivel en los GGVV o el estado disparado de ambas turbobombas de agua de alimentación principal. Estas señales coinciden con las listadas en el apartado 6.5.2.3.5 del EFS, de “Operación de Emergencia” del sistema AF. Se requieren también en las ETF (tabla 3.3-3, función 6) y en las ETFM (tabla 3.3.2-1, función 6) y en la tabla 7.3.1-1 del EFS de “Condiciones operativas de instrumentación para salvaguardias tecnológicas”, excepto la señal de AMSAC a semejanza de los estándares de ETF de la tecnología de CNA.

La señal de AMSAC se le nombra como ANSAC en el diagrama lógico (hojas 43, 100 y 104). Además, en la hoja 104, en línea de input N° 11, de SBO para la motobomba “B”, no se presentaba el bloque de negación como aparece para la “A”. El titular confirmó que estos dos aspectos eran erratas y emitió la acción CO-AL-22/436 para su subsanación.

- Respecto a la instrumentación disponible en sala de control asociada a las motobombas, se tienen luces de estado de los equipos, indicación de caudal impulsado por cada una (FI-1681/82), de intensidad (II-1683/84), de presión en el colector de descarga (PI-1691A/92A) y de presión en la aspiración, bien desde los tanques de agua de alimentación auxiliar o de agua de condensando (PI-1694) o alternativamente desde el agua de servicios esenciales, sistema SW (PI-1671). Esto es coherente con lo requerido por el apartado 5.4.7.3.12 del ANSI N18.2-1973, base de licencia del titular.

En relación con los controles de las motobombas, la inspección preguntó por el significado de las cuatro luces indicadoras existentes sobre las manetas de las bombas en el correspondiente panel de sala de control y por las diferencias con el panel de parada alternativa, en el que existen únicamente las luces de arranque y parada.

Los representantes del titular explicaron que las cuatro luces indicadoras de sala de control tienen el siguiente significado:

- Bomba parada (Lámpara verde)
- Anomalía eléctrica (Lámpara blanca): esta lámpara indica la energización del relé 74, previo al disparo de la bomba por sobrecarga. Es una lámpara única que se encuentra normalmente apagada.
- Bomba arrancada (Lámpara roja).
- Indicación de circuito de cierre disponible (Lámpara ámbar): comprobación de circuito de cierre disponible y de existencia de tensión de control. Está normalmente encendida.

Según indicaron los representantes del titular, estas lámparas no tienen capacidad de prueba, pero en el caso particular de la luz de anomalía eléctrica, que se encuentra normalmente apagada, ante un posible fallo en su lámpara, se tendría indicación de sobrecarga a través de la alarma AL-G2-25I (AL-G2-30-D), que proporciona indicación redundante con la energización del mismo relé 74 que activa la luz indicadora de anomalía eléctrica sobre la maneta de la motobomba.

Ante preguntas de la inspección acerca del mantenimiento de estas lámparas, los representantes del titular respondieron que Mantenimiento Eléctrico tiene una gama de comprobación de lámparas previa a cada recarga.

En cuanto a las diferencias entre sala de control y el panel de parada alternativa (PPA), los representantes del titular manifestaron que al PPA se han trasladado únicamente los controles que Operación consideró esenciales para llevar la planta a parada segura en caso de incendio generalizado en sala de control o sala de cables.

Adicionalmente, explicaron que, en el caso de la indicación de circuito de cierre disponible, tiene sentido vigilarla en operación normal desde sala de control, dado que hay un gran número de actividades que pueden afectar a la disponibilidad de dicho circuito, no así en caso de estar operando en emergencia desde el PPA. Además, por la ubicación del PPA, próximo a la sala de cables, se podría cerrar el interruptor en caso de ser necesario.

Los representantes del titular indicaron que, en caso de tener señal espuria de anomalía eléctrica, esta se resetearía al transferir el control desde SC al PPA. Sin embargo, en caso de ser señales reales, el operador pierde la capacidad de vigilar la disponibilidad del circuito de cierre y la anomalía eléctrica al operar desde el PPA:

En relación con panel de parada remota (PPR), los representantes del titular mostraron a la inspección una foto de la citada maneta, en la que se apreciaba que solo existen dos posiciones, arranque y parada, a diferencia de sala de control y PPA, en las que, además, existe posición de bloqueo. Esta circunstancia se confirmó asimismo durante el recorrido por planta, en el PPR de la unidad 2.

En relación con **los diagramas de cableado y alimentación eléctrica**, se llevó a cabo una revisión junto con los representantes de la central del conjunto de planos 01-DE-1703 Ed. 48 (hojas 15 y 16) en el que se verificaron las lógicas de iniciación, protección y control especificadas en las bases de diseño para los controles de los motores de las motobombas del sistema AF, así como las indicaciones y alarmas correspondientes.

Durante la inspección se llevó a cabo un repaso de las diferentes señales que intervienen en los circuitos de cierre y disparo del interruptor de dicha bomba, comprobándose la correspondencia entre el cableado y las funciones previstas para dicho sistema.

La inspección apreció en el plano 01-DE-1703 Hojas 15 y 16 un error en la denominación de la alimentación de corriente continua al control de la motobomba de AF, dado que se indica "125 Vcc B.O.P.", lo cual significaría alimentación de No Clase 1E. En la hoja 15B aparece el contacto R/1683-2 cuando el resto de contactos de la hoja son del R/1683-3 y en la hoja 15 contactos de la maneta 43/1644 que no existe. El titular indicó que comprobaría si se trataba de errores tipográficos.

Adicionalmente, la inspección indicó que en el plano 01-DE-1703 Hoja 15, en el caso del arranque manual desde sala de control, se referenciaba el relé K168 cuando debía ser el K188. Así mismo, faltaba la referencia a dicho relé K188 en la nota 8 del plano. La inspección puso de manifiesto también que la calidad del plano dificultaba bastante el seguimiento de mismo, así como resaltó la importancia de disponer de documentación claramente legible.

En relación con el APS, la inspección manifestó que la lógica para el arranque de la motobomba AF1-PP-1A recogida en la figura 4.D.3.1 no era coherente con lo establecido en el plano 01-DE-1703 Hoja 15 para el arranque por señal de inyección de seguridad, así como para el arranque por Black-Out. El titular indicó que se trataba de una errata en dicha figura, y que, tras llevar a cabo las comprobaciones pertinentes, consideró que no afectaba a los resultados del análisis.

Posteriormente a la inspección, con fecha 1 de agosto de 2022, el titular indicó que con el objetivo de subsanar las erratas y mejoras identificadas anteriormente así como otras puestas de manifiesto durante el desarrollo de la inspección, había procedido a abrir las siguientes acciones PAC: CO-AL-22/436 “Modificar los planos eléctricos y de I&C del sistema AF” y CO-AL-22/450 “Actualizar el APS N1”.

En relación con el documento DAL-13 “Listado de puntos de consigna de instrumentos BOP” rev.20, la inspección comprobó que se había mantenido de forma incorrecta la referencia al biestable AF1-FB-1681-C/D. El titular abrió la CO-AL-22/439 para la actualización del DAL-13/U-1 y ampliar la revisión al documento equivalente de la unidad 2.

En relación con la **modificación de diseño** 1/2-MDR-03696-00/01 el titular indicó que esta modificación tenía por objeto la instalación de un sistema de medida de descargas parciales on-line en motores de 6,3 kV de Clase 1E, entre los cuales se encuentran incluidos los motores de las bombas de agua de alimentación auxiliar objeto de la inspección. Dicha MD incrementa las tareas de diagnóstico, con el objetivo de monitorizar el estado de motores de 6,3 kV con pocas horas de funcionamiento, tras una cierta problemática experimentada en algunos equipos.

El sistema de descargas parciales on-line permite, por tanto, obtener un diagnóstico adicional al mantenimiento preventivo y pruebas que se ejecutan sobre dichos motores. Dicha tecnología, se sustenta en que la existencia de defectos en el aislamiento de los motores produce pequeñas descargas del rotor al estator, de modo que, según la tensión y la frecuencia se puede obtener, entre otra, información sobre la posición de los defectos o sobre la existencia problemas de acuñado.

El titular explicó que esta modificación consistió en la instalación de tres condensadores en la caja de bornas de cada motor de cada bomba de agua de alimentación auxiliar, junto con la instalación de una caja de conexiones a la que se conectan los sensores.

De modo que, mediante la conexión de un equipo portátil especializado a la caja de conexiones, se puede llevar a cabo una toma de muestras que permita identificar mecanismos de deterioro o envejecimiento en los bobinados estáticos.

A preguntas de la inspección, el titular indicó que los sensores instalados son sensores clase 1E, categoría sísmica I y funcionamiento pasivo no siendo necesaria su cualificación electromagnética.

El titular explicó que desde que se llevó a cabo la instalación de este sistema de descargas parciales, se toman, dentro del plan de mantenimiento, dos medidas en cada ciclo. Así mismo,

expuso que el comportamiento y evolución es particular de cada motor, por lo que se requieren varias mediciones para poder disponer de información que permita llevar a cabo un seguimiento de la evolución de los motores.

A solicitud de la inspección, el titular explicó que, desde la instalación de este sistema, el comportamiento de los motores ha sido estable. La inspección solicitó, a modo de muestreo, copia del último informe de medidas de descargas parciales para la bomba AF2-PP-01B. Posteriormente a la inspección, con fecha 1 de agosto de 2022, el titular remitió de forma parcial el informe de AL2-22-442 “Informe descargas parciales motor AF2-PP-1B,” donde se recogen los resultados relativos a la medida de descargas parciales de dicho motor realizadas en abril del 2021.

En dicho documento se indica que se trata de la medida de línea base de descargas parciales para el motor AF2-PP-1B, que se usará para determinar la tendencia a futuro cuando se disponga de más medidas de registro. Así mismo, incluye diagramas 2D de descargas parciales con el objetivo de realizar una valoración cuantitativa y una determinación de polaridad. En dichos diagramas se concluye que los niveles de descargas parciales son altos en la fase R y moderados en las fases S y T, no apreciándose existencia de predominio de polaridad.

#### **Válvulas FV-1/2-1681/82 A y B, así como transmisores de caudal asociados FT-1681/82 y FT-1681/82 B**

**En cuanto a la clasificación de estas válvulas del sistema AF,** y según el apartado 6.5.1.3 del EFS, son categoría sísmica I y clase nuclear 3. Esto está de acuerdo con la RG 1.29 Rev.4 (Apdo. C.1.d) y el ANSI/ANS-18.2-1973 (Apdo. 2.3.1.3), bases de licencia de CNA. La inspección comprobó que el titular también las tiene clasificadas con estas características en su sistema de gestión.

**En cuanto a las características de diseño de estas válvulas del AF,** la inspección comprobó en los planos constructivos de (CN-0055-D Ed.F, CN-0093-D Ed.F) y en las fichas de características técnicas de las válvulas lo siguiente:

- Válvulas de la descarga FV-1/2-1681/82 A: en el plano de las válvulas que son válvulas neumáticas de globo de 4”, instaladas desde el origen. Asimismo, en dicha referencia consta que el Cv de la válvula al 100 % es 195. Otros datos presentes en la hoja de datos de las válvulas eran:
  - o Temperatura de servicio: 120 °F (coherente con la máxima del EFS para el sistema AF).
  - o Presión requerida del aire: 4,2 Kg/cm<sup>2</sup>.

La presión neumática de actuación requerida originalmente en los documentos de diseño es algo mayor que la indicada como “presión mínima en el actuador” en la tabla 9.3.1-7 del EFS de “Listado de válvulas provistas de acumuladores de aire”. En particular, 4,2 (60 psig) frente a. 4,08 kg/cm<sup>2</sup>.
- Válvulas de mínimo flujo FV-1/2-1681/82 B: se comprobó en el plano de las válvulas que son válvulas neumáticas de globo de 2” también del fabricante instaladas desde el origen. Asimismo, en dicha referencia, consta que el Cv de la válvula al 100 % es de 46. Otros datos presentes en la hoja de datos de las válvulas eran:
  - o Temperatura de servicio: 120 °F (coherente con la máxima del EFS para el sistema AF).
  - o Presión requerida del aire: 3,16 Kg/cm<sup>2</sup>.

Nuevamente, la presión neumática de actuación requerida en los documentos de diseño es algo mayor que la indicada como “presión mínima en el actuador” en la citada tabla del EFS”. En particular, 3,16 (45 psig) frente a. 3,02 kg/cm<sup>2</sup>.

Tanto para estas válvulas como para las anteriores de la descarga, quedó pendiente de comprobación el valor de Cv de esta válvula introducido en el cálculo hidráulico de mínimo y máximo caudal, para verificar su coherencia respecto al valor de diseño. Si el titular lo estima conveniente, puede utilizar los comentarios al acta para aclarar este punto.

- El fallo a posición abierta de ambas válvulas de control de la descarga FV-1/2-1681/82 A y de recirculación de caudal FV-1/2-1681/82 B, lo que coincide con lo indicado en la figura 6.5.2-1 del EFS. En cuanto al fallo a posición abierta de las válvulas de recirculación, el titular indicó que este tipo de fallo se consideraba preferible al cerrado porque el fallo simple quedaba cubierto y se aseguraba la protección del equipo.
- El rating de las válvulas es de 900 lb y este valor es coherente con la presión máxima de trabajo del sistema AF.
- El diseño de las válvulas cumple los requisitos de la Clase 3 del código ASME.

En lo que respecta a la calificación sísmica de estas válvulas se encuentra en el documento de ref. 01-DS-10001 Ed. 2, de abril de 1993.

**En cuanto a los tarados de apertura y cierre de las válvulas de recirculación FV-1681/1682 B**, el titular mostró a la inspección el documento BOP-1-17/95 sobre cambio de puntos de tarado, donde la inspección verificó lo siguiente:

- La apertura se produce para un caudal de descarga de la bomba de 200 gpm, que está por debajo del valor analítico del caudal mínimo. Este valor se ha tratado anteriormente en el acta en relación con la instalación de orificios restrictores en las líneas de recirculación (1/2-MDD-1441-00/01).
- El cierre se produce para un caudal de 400 gpm, inferior al nominal de 450 gpm. El titular indicó que este valor se eligió por criterio de ingeniería de tal forma que los tarados de apertura y cierre tuvieran cierta separación para evitar “oscilaciones” o ciclados en estas válvulas.

Sin embargo, y en relación con este valor, la inspección comprobó que en el caso de rotura del secundario según el informe 01-F-M-54001 Ed.3, tabla 1A, caso 2A con fallo de la TBBA, el caudal total de las dos motobombas es de 585 gpm o 292,5 gpm por unidad. En el caso del LOCA pequeño (WENX-08-13) con fallo de una motobomba como fallo simple, el caudal total es de 702 gpm, pero teniendo la TBBA una mayor capacidad (más caudal) que la motobomba.

- Ambos valores de tarado se indicaban en el documento DAL-13/U-1, Rev.23, para FB-1681 y 1682-A y B.

**En cuanto al tarado de las controladoras de caudal de las válvulas de descarga FV-1681/1682 A**, igual a 103 m<sup>3</sup>/h (453,5 gpm) según el OP1/2-PV-07.01, la inspección verificó lo siguiente:

- En el cálculo de caudales mínimos para el caso de dos motobombas, caso 2A en la tabla 1A del documento 01-F-M-54001 Ed.3, para el accidente de rotura del secundario, el caudal por bomba (494/2+91/2 gpm) es sustancialmente menor al anteriormente referido. Esto es, el

tarado de las controladoras de las válvulas de la descarga no impedirían alcanzar el citado caudal supuesto en el análisis del accidente.

- Por otra parte, en la hoja de datos de estas válvulas que fue mostrada por el titular (ref. 01-MR-B-0029 Rev. 6), se indica que a 1400 psig el caudal máximo de las válvulas es de 250 gpm, inferior al caudal regulado. Este aspecto puede ser aclarado por el titular en los comentarios al acta.

**En cuanto a las presiones diferenciales máximas de las válvulas**, el titular mostró a la inspección el informe 01-F-M-00007 Ed.4 de Este informe, según indicó el titular, contiene una recopilación de los resultados asociados al cálculo de pares y empujes de válvulas neumáticas, que en todos los casos siguen una metodología genérica. La inspección comprobó que el objeto del cálculo es el cálculo de la presión diferencial y presión existente en la válvula aguas arriba de la misma, en las condiciones operativas que les sean más desfavorables. En particular, el apartado 4.2.1 era el aplicable al sistema AF. A su vez, el titular señaló que en el cálculo de Ref. 01-CM-1161 se definen las condiciones más desfavorables para cada caso, y éste alimenta al cálculo citado de pares y empujes.

Según se informó, el  $\Delta P$  máximo para las válvulas objeto de inspección, se produce con las válvulas cerradas y a caudales máximos.

En el cálculo se partía de una presión de descarga de las motobombas que la inspección comprobó que es aproximadamente la que se tendría a partir de las curvas del fabricante. El caudal supuesto para el cálculo de las presiones diferenciales es para la recirculación de 200 gpm y para las válvulas de descarga de 450 gpm, valores que se han tratado en los párrafos anteriores

En el cálculo de la presión diferencial máxima en las válvulas de descarga existía un error en la conversión de psi a Kg/cm<sup>2</sup> en el máximo  $\Delta P$ .

Indicar que la inspección no revisó estos cálculos en detalle.

**En cuanto a los tiempos límite de accionamiento de las válvulas**, ni las ETF no mejoradas ni las ETF mejoradas (ETFM), que habían entrado en vigor unos pocos días de la inspección, los requieren explícitamente. Las ETF no mejoradas y el MRO solo requieren un tiempo mínimo de inyección al sistema AF. Sin embargo, el titular ha asignado a las válvulas de recirculación de las motobombas por criterio de ingeniería un tiempo límite de 20 s para su cierre en los procedimientos de prueba IRX-PV-27.04 "Prueba de Accionamiento de Válvulas Automáticas" e IRX-ES-38 "Control Tiempos de Actuación Válvulas Automáticas", de tal forma que sea coherente con el tiempo máximo supuesto en los análisis de seguridad para que el AF alcance el alineamiento requerido para la inyección a los GGVV. Posteriormente a la inspección, el titular aportó el documento de ingeniería TJ-12/017, "Definición de tiempos máximos de actuación de válvulas sujetas a inspección en servicio", de 03/2012, donde se refleja dicho valor límite de 20 s.

Al respecto, la inspección indicó que un tiempo de 20 s resultaba a priori excesivo comparativamente frente al tiempo disponible de 22 s para las bombas, desde el inicio de su arranque hasta la inyección de los caudales mínimos, ya que estas válvulas no funcionan de forma independiente respecto a las bombas y empiezan a cerrar cuando el caudal total impulsado es de 400 gpm. Se necesitaría por lo tanto que en 2 s se alcanzase tal caudal para que en los siguientes 20 s (hasta 22 s) se cerraran y se tuviera el alineamiento de inyección.

No obstante, la inspección comprobó que estas válvulas cierran en la práctica rápidamente. Además, el titular indicó posteriormente a la inspección que el tiempo de arranque de la bomba hasta condiciones nominales es inferior a 5 s, existiendo en la realidad un margen significativo de tiempo hasta 22 s para alcanzar las condiciones de inyección. Sin embargo, el titular no mencionó ninguna acción del SEA para el análisis y cambio del tiempo límite de estas válvulas.

**En cuanto a la lógica de funcionamiento, instrumentación, indicaciones y alarmas de las válvulas AF-FV-1681/82 A y AF-FV-1681/82 B**, el titular mostró el diagrama lógico 01-DI-3003 Ed.3, hojas 92 a 94 y 96 a 98. La inspección verificó en dicho documento que:

- La lógica de las válvulas AF-FV-1681/82 B de recirculación es tal que, estando el mando de sala de control en "AUTO", abren (desenergiza solenoide) y cierran (energiza solenoide) completamente ante bajo y alto caudal, respectivamente, por biestables controlados por los transmisores de caudal FT-1681/82 B, cuya única función es esta, y no dan indicación. La apertura y cierre se realizan también desde SC manualmente con maneta, apareciendo en caso de cierre alarma para advertir (AL-G4-2 o 7). La válvula 1681B tiene además mando en el PPA, con prioridad sobre el control desde sala de control una vez realizada la transferencia, aunque no presenta los automatismos de caudal, y se acciona solo de forma manual desde el mando correspondiente del PPA.
- Las válvulas AF-FV-1681/82 A de caudal en la descarga funcionan desde estaciones de control en SC, desde las que se ajusta la posición. El lazo de control es de caudal y depende de los transmisores FT-1681/1682 en la descarga de las bombas, que también proporcionan alarmas de alto caudal (AL-301-G2-13 y 18, además de en el PPA y PEB). La válvula 1681A tiene además estación controladora en el PPA, con prioridad sobre el control desde sala de control una vez realizada la transferencia.

Los transmisores FT-1681/1682, además de para el control de estas válvulas y las alarmas de alto caudal, también proporcionan señal a indicadores de sala de control (FI-1681/1682), a las controladoras de sala de control y al ordenador de planta.

- Ambos grupos de válvulas tienen indicación en sala de control, lo cual es coherente con el apartado 5.4.7.3.12 (9) del ANSI/N-18.2-1973, base de licencia del titular.

En relación con **los diagramas de cableado y alimentación eléctrica**, la inspección llevó a cabo una revisión junto con los representantes de la central del conjunto de planos 01-DE-1703 Ed. 48 (hojas 30 y 31) en el que se verificó la actuación de las válvulas de control y de recirculación.

Respecto al **diseño de los controles de las válvulas en sala de control**, el trabajo que fue realizado en el marco del proyecto de revisión de diseño de sala de control (DCRDR) en C.N. Almaraz identificaba los siguientes dos tipos de manetas en sala de control:

- Manetas con retorno, asociadas, en general, al control de válvulas motorizadas, en las que la posición central se encuentra a 45°.
- Manetas mantenidas, asociadas al control de válvulas neumáticas, en las que la posición central se encuentra a 90°.

En las fotos facilitadas por el titular con objeto de la inspección se ha podido comprobar que, en el caso de las válvulas de recirculación, el diseño de sus conmutadores en sala de control no se ajusta a los criterios anteriores, sino que, a pesar de que las válvulas AF1/2-FV-1681/2B son

válvulas neumáticas, sus manetas en sala de control tienen la posición central a 45°, es decir, son manetas con retorno al centro.

La inspección recordó el trabajo realizado sobre este aspecto concreto, documentado en las actas ARP-01641 (situación inicial de la revisión de sala de control) y ARP-01778 (situación de detalle), y solicitó conocer si estas válvulas se encontraban entre las excepciones al criterio general que habían sido identificadas durante este trabajo. Dicha información se encuentra pendiente de confirmación por parte del titular.

Adicionalmente, la inspección comprobó que en el panel de parada alternativa (PPA), los controles de las válvulas tienen su posición central a 90°, ajustándose al criterio general de diseño anteriormente mencionado.

En relación con la información solicitada durante la inspección sobre el diseño de los controles en el simulador de sala de control (SSC), el envío remitido por el titular con fecha 01/08/22 incluye fotografías de las manetas de actuación de las válvulas de recirculación de las motobombas de AF (AF1/2-FV-1681B y AF1/2-FV-1682B), tomadas tanto en el SSC como en el Panel 301 de sala de control de ambas unidades, en las que no se observan diferencias en cuanto a la disposición, apariencia e información contenida en los controles de las válvulas. Sí se aprecian diferencias en cuanto al mímico del que dispone el panel de sala de control (ayudas a la operación), que no se ha trasladado al SSC.

Asimismo, el titular ha incluido en el citado envío el documento FA-ES-02 Rev.3 “Normas de etiquetado del panel principal en Sala de Control”, que fue solicitado durante la inspección.

En relación con el **diseño de la indicación local de posición de las válvulas de recirculación AF1/2 FV-1681/2A/B**, la inspección verificó que en los planos de diseño CN-0093-D y CN-0055-D se incluye el detalle del indicador de posición que el diseño de dichas válvulas incorporaba en origen (del tipo chapa con escala, incluyendo marcas totalmente abierta y totalmente cerrada, y aguja indicadora). Según explicó el titular, este indicador no es preciso, únicamente es válido para determinar localmente si la válvula está abierta o cerrada. El ajuste fino se realiza con el ajuste de carrera en la diagnosis de la válvula.

En la ronda por planta, la inspección comprobó que el indicador de posición que aparece en los planos de diseño de las válvulas no ha sido mantenido adecuadamente y se ha deteriorado con el paso del tiempo, habiendo perdido la legibilidad de la regleta de la chapa y, en algunos casos, también la aguja indicadora (ver punto 6 del acta “Ronda por planta”).

**En relación con las modificaciones de diseño (MD) asociadas a las válvulas**, se trataron las siguientes:

- **1/2-MDR-02846-00/01**, el titular indicó que tenía como objetivo llevar a cabo la sustitución de los finales de carrera de las válvulas AF1/2-FV-1681A/B y AF1/2-FV-1682A/B de descarga/recirculación de las motobombas AF-1/2-PP-01A/B por otros más fiables.

El titular explicó a la inspección, que en la actuación de dichas válvulas se requería de un esfuerzo excesivo para llevar a cabo el desplazamiento de los finales de carrera y que dicha situación daba lugar a indicación de fallo funcional en sala de control. Por tanto, tras la ocurrencia de varios fallos repetitivos, en la recarga ejecutada durante el año 2013 para unidad 1 y en 2014 para la unidad 2, se decidió sustituir los finales de la marca de dichas

válvulas por finales de carrera magnéticos de la marca En dichos nuevos finales de carrera, al ser de tipo magnético y sin contacto físico entre las partes, se elimina la problemática del esfuerzo excesivo.

El titular mostró a la inspección la OT-6081153, de fecha 19/09/2014, mediante la cual se llevó a cabo la sustitución del interruptor final de carrera de las válvulas AF1-FV-1681A, por el modelo M8-24521-P4 130312A 655 A de con número de serie 20213049-21-001.

La inspección indicó que en el libro de referencias y datos 01-MR-B-0029, Rev.6 de mayo de 2003, no se encuentran actualizados los modelos actuales de la marca implantados mediante la 1/2-MDR-02846-00/01, ni para las válvulas de recirculación, ni para las de descarga de las motobombas de agua de alimentación auxiliar, figurando actualmente la referencia a los finales de carrera

A preguntas de la inspección sobre la existencia de múltiples modificaciones de diseño relativas a los finales de carrera de la marca en el listado distribuido por el titular previo a la inspección, el titular indicó que estaban asociadas a la sustitución planificada en el resto de componentes del sistema de agua de alimentación auxiliar.

- **1/2-MDE-01678-00/01**, “Sustitución de las manetas de las válvulas de recirculación de las motobombas de AF”, de 2000: el titular indicó que tras el aumento de caudal por la recirculación por la 1/2-MDD-1441-00/01, que se ha tratado anteriormente en este acta para las motobombas, se habilitó desde sala de control la posibilidad del cierre mantenido de las válvulas de recirculación (AF-1681B y 1682B) mediante la maneta respectiva, para asegurar la inyección del caudal mínimo requerido a los GGVV ante un hipotético fallo del transmisor de caudal. También se incorporó una alarma en sala de control para advertir del cierre por orden desde la nueva maneta.
- **1/2-MDE-01770-00/01**, “Independizar señales de caudal para control de recirculación de moto-bombas de AF y alimentación auxiliar”, de 2002 (unidad 2) o 2003 (unidad 1): el titular indicó que se añadió un nuevo transmisor de caudal clase de seguridad en cada línea de descarga de las motobombas, independizando el control de las válvulas de recirculación del de las válvulas de la descarga. El elemento primario de la medida (placa de orificio) es el mismo para ambos transmisores. Se protegía así a las bombas frente al fallo simple activo de los transmisores, ya que un camino de flujo quedaría disponible ante el fallo de un transmisor.

Por otro lado, a preguntas de la inspección, el titular indicó que en caso de fallo del transmisor indicador de caudal de la descarga de las motobombas se disponía aguas abajo de otros transmisores con los que se podía verificar la inyección real a los GGVV, comprobando la existencia del fallo.

### **3. PRUEBAS Y MANTENIMIENTO**

#### **Revisión de los procedimientos de vigilancia (PV) y de prueba**

NOTA de la inspección: las ETF mejoradas (ETFM) basadas en el NUREG-1431 Rev.4 entraron en vigor en CNA unos días antes de la inspección. El titular ha adaptado los procedimientos de vigilancia (PV) existentes, incluido su referencia, para esta nueva situación, que por ejemplo implica una nueva numeración de los requisitos de vigilancia (RRVV), o cambios en estos, o el traslado al

MRO de algunos requisitos que hasta ahora estaban en ETF, como es el caso de los tiempos mínimos requeridos de respuesta de las salvaguardias tecnológicas. En adelante se hará referencia, si no se indica de otra forma, a los procedimientos de vigilancia de las ETF previas a las mejoradas, que han sido los de referencia para la inspección.

- **Pruebas periódicas de las bombas AF-1/2-PP-01A/B**

En relación con los procedimientos de vigilancia (PV), la inspección realizó las siguientes comprobaciones:

- Los procedimientos **OP1/2-PV-03.25**, “Operabilidad canales de control de equipos y/o componentes del sistema de parada remota”, en rev. 10 de 03/2020 (unidad. 1) y 10/2019 (unidad. 2):
  - Se utilizan para dar cumplimiento a la exigencia de vigilancia (EV) 4.3.3.5.2 de las ETF, de que al menos cada 18 meses, los canales de control de equipos y/o componentes del sistema de parada remota, así como los equipos y componentes que actúa, están OPERABLES. Comprenden en su alcance la prueba en los paneles de parada remota PPA y PEB de las AF-1/2-PP-01 A y B, respectivamente. La prueba de la A se realiza en el apartado 6.9.1 y la de la B en el 6.9.2.
  - Los mandos en el PPA de las válvulas 1681 A/B, y de la unidad de refrigeración VA-1-HX-72A no son requeridos explícitamente en las ETF ni ETFM. Sin embargo, estos equipos son soportes de AF1-PP-01A, que sí es requerida. El titular indicó que estos mandos se prueban cada recarga mediante el procedimiento OP1-PP-05 “Prueba periódica del panel de parada remota”. La inspección verificó esto en su Rev.12, de 06/2021, apartados 6.16, 6.17 y 6.35.
- El procedimiento **IRX-PV-27.03**, Rev. 22, “Medida de tiempos de respuesta de elementos finales de actuación de las salvaguardias tecnológicas”, de 12/2021:
  - Se utilizaba para dar cumplimiento a la exigencia de vigilancia 4.3.2.1.3, para la verificación de los tiempos de la tabla 3.3-3 de las ETF (actualmente en MRO, 3.3.2). Incluye a las motobombas de AF y les asigna un tiempo máximo de 22 s. Este valor es coherente con el tratado anteriormente en el acta y que se asocia al arranque por muy bajo nivel de los GGVV y de disparo de las dos bombas de agua de alimentación (< 24 s).
  - El tiempo de respuesta admisible consiste, como en el resto de bombas, en “alcanzar uno de sus parámetros hidráulicos desde que recibe la señal de arranque”. En el PV se indica que al probarse el arranque en recirculación se asigna, al igual que con otras bombas, un factor de corrección al tiempo medido para obtener el tiempo de respuesta que daría para cumplir con la función de seguridad. En este caso el factor es de 1.4.
- Los procedimientos **OP1/2-03.17**, Rev.5, “Comprobación de arranque automático motobombas AFW por disparo bombas FW”, de 21/01/2022, se utilizan para dar cumplimiento a la exigencia de vigilancia 4.3.2.1.1.6.e y f (parcial), de frecuencia mínima

cada 18 meses, para la verificación del arranque de las motobombas antes disparo de las turbobombas de agua de alimentación principal, con una aplicabilidad coherente con la de la ETF (modos 1 y 2).

- Los procedimientos **OP1-PV-03.20/21**, Rev.28, y **OP2-PV-03.20/21**, Rev.27, ambos de 20/12/2021, “Comprobación de la lógica de actuación de los canales de disparo de reactor y accionamiento de las salvaguardias tecnológicas y enclavamientos asociados”, se utiliza para dar cumplimiento, entre otras, a la exigencia de vigilancia 4.3.2.1.1.6.f, con frecuencia mínima cada 62 días.
- Los procedimientos **OP1-PV-03.22**, Rev.25, de 06/12/2021 y **OP2-PV-03.22**, Rev.19, de 05/04/2021, “Prueba de actuación de los canales de salvaguardias tecnológicas (cabina de pruebas de salvaguardias)”, se utiliza para dar cumplimiento, entre otras, a la exigencia de vigilancia 4.3.2.1.1.6.f, con frecuencia mínima cada 18 meses, para la verificación del arranque de las motobombas ante señal de IS y la lógica de accionamiento automático y relés de actuación.
- Los procedimientos **OP1-PV-03.23/24**, Rev.25 y **OP2-PV-03.23/24**, Rev.22, “Prueba de actuación integrada de las salvaguardias tecnológicas”, ambos de 03/06/2021, se utiliza para dar cumplimiento, entre otras, a la exigencia de vigilancia 4.3.2.1.1.6.c y f, con frecuencia mínima cada 18 meses, para la verificación del arranque de las motobombas ante señal de IS y la lógica de accionamiento automático y relés de actuación.
- En los procedimientos **OP1-PV-08.06.1B**, Rev.12 de 12/2021, **OP2-PV-08.06.1B**, Rev.09 de 04/2021, **OP1-PV-08.06.2B**, Rev.15 de 12/2021, **OP2-PV-08.06.2B**, Rev.10 de 10/2019 y **OPX-PV-08.06B**, Rev.14 de 04/2021, “Operabilidad generador diésel 1 [2/3/4/5] DG. Prueba secuencias I.S. + B.O.” se incluye el disparo y la conexión de las motobombas del AF y a sus unidades de refrigeración auxiliares en los anexos de resultados de las secuencia de toma de cargas por inyección de seguridad o mínima tensión, dentro del escalón 6 de la secuencia en cumplimiento de las EV 4.8.1.1.2.f.1 y 4.8.1.1.2.f.3.

La inspección preguntó por la comprobación del bloqueo del arranque manual o automático de las bombas de agua de alimentación auxiliar ante el arranque de secuencia de inyección de seguridad (IS) o de pérdida de suministro eléctrico exterior (BO).

En las versiones de los procedimientos actualizadas en 2021, la inspección ha comprobado:

- 1) En el apartado 6.1.1 “Arranque del generador diésel ante IS sin pérdida de suministro eléctrico exterior” punto 14b, se comprueba la apertura de los contactos del relé K168 para el arranque automático de las motobombas de AF (mediante registrador).
- 2) En el apartado 6.1.2 “Toma de cargas por señales coincidentes de IS y BO” punto 5, se comprueba el apagado de la luz de disponibilidad de arranque por mínima tensión, que es equivalente a la apertura del relé que bloquea el arranque manual por mínima tensión a pesar de que en la nota tras punto 1, se indica que la comprobación es por IS. Por tanto, como la comprobación del apagado de la luz de “circuito de cierre disponible” se ejecuta una vez iniciada la señal de mínima tensión, la inspección no pudo constatar que ante la

presencia simultánea de la señal de IS y la pérdida de alimentación de la barra, se está comprobando de manera independiente la apertura del contacto que bloquea el arranque por IS (relé K188) y el que bloquea por BO (relé K149).

3) En el apartado 6.1.4 “Arranque y tomas de cargas por señal de mínima tensión”, punto 8, se comprueba, mediante el apagado de las luces de “circuito de cierre disponible”, el bloqueo por la secuencia de BO (relé K149) del arranque manual de las cargas secuenciadas. En el punto 14d mediante registrador se verifica la ausencia de continuidad entre bornas QD9/QD12 (relé K131) que permite comprobar el bloqueo del arranque automático durante la secuencia de BO, a pesar de que el procedimiento indica que es bloqueo por IS. Dicha errata fue indicada al titular durante la inspección. Posteriormente a la inspección, con fecha 1 de agosto de 2022, el titular indicó a la inspección que había abierto la entrada SEA AC-AL-22/338 con el objetivo de corregir la errata relacionada con la comprobación de bloqueos automáticos durante la secuencia de BO.

A preguntas de la inspección al respecto de una comprobación independiente del bloqueo por señal de IS (relé K188) en el arranque manual, el titular indicó que en el apartado 6.1.1 “Arranque del GD ante señal de IS sin pérdida de suministro eléctrico exterior” no se podía hacer la comprobación de la apertura del relé K188 puesto que en dicho apartado solo se requieren las cargas para el funcionamiento normal de la unidad. La inspección no pudo constatar que se prueba de manera independiente el bloqueo por señal de IS (relé K188) durante el arranque manual.

La inspección comprobó que la comprobación del bloqueo del arranque automático por la señal del secuenciador de IS o BO no estaba incluida por ejemplo en la revisión 11 del **OP1-PV-08.06.1B**. El titular indicó que dicha comprobación, en las revisiones anteriores al 2021, se hacía mediante la ejecución de una gama, la cual no fue proporcionada a la inspección. Tampoco se facilitó la frecuencia de ejecución de dicha gama. A fechas de la inspección, la revisión actualizada del procedimiento había sido ejecutada en la unidad 1 en diciembre de 2021. Para la unidad 2, no había constancia de la comprobación de esa parte del cableado.

Adicionalmente, la inspección preguntó cómo se comprueba el apagado de todas las luces de “circuito de cierre disponible” sin que haya ninguna lista asociada. El titular indicó que solamente se trata de la comprobación de 7 luces y que se distribuyen bien entre los presentes a la prueba. La inspección puso de manifiesto que dicho método, que requiere tener memorizadas las cargas a vigilar, no da garantías de la comprobación de todas las luces.

Tras la inspección, se ha identificado que la comprobación de luces depende de la secuencia, ya que solo tienen bloqueo aquellas cargas que pertenecen a la propia secuencia. Además se ha comprobado que las bombas de cargas ni tienen luz ni se bloquean ya que se conectan en el escalón inicial.

En los registros proporcionados por el titular, la inspección ha comprobado que en la ejecución del OP1-PV-08.06.1B Rev.12 y del OP1-PV-08.06.2B Rev.15 de enero de 2022, no se ha cumplimentado correctamente, para la verificación del disparo de cargas, la columna “POST-SEÑAL” en varias de las tablas de los anexos.

- **Los procedimientos IR1/2-PV-20.06A/B** “Bomba de agua de alimentación auxiliar AF1-PP-01A” (o AF2, o B) para las bombas AF1/2-PP01A/B, respectivamente. En Rev. 28 (1-A), 27 (1-B), 23 (2-A) y 22 (2-B), todas del 29/10/2018:
  - o Se utilizan para dar cumplimiento a los requisitos de prueba de las motobombas establecidos en el MISI (RV 4.0.5, o en 5.5.7 de las ETFM, tras su entrada en vigor), tanto para la “prueba trimestral” como para la prueba bienal completa. Así mismo, para la EV trimestral 4.7.1.2.c.1 (actual 3.7.5.3-2 en ETFM) para, al menos, cada 92 días, verificar que cada bomba desarrolla un Delta P  $\geq 97$  Kg/cm<sup>2</sup> para un caudal  $\geq 100$  m<sup>3</sup>/h. El caudal se inyecta a los GGv.
  - o La inspección comprobó que en dichos procedimientos se indica el cumplimiento de los requisitos especificados en el código ASME OM sección ISTB para las pruebas periódicas requeridas por el MISI, en la edición aplicable del código especificada en el MISI. La inspección comprobó, así mismo, que los parámetros medidos en las pruebas y los criterios de revisión de los resultados de las pruebas, cumplen con lo especificado en el MISI para pruebas trimestrales de bombas centrífugas horizontales de grupo A, que es el que corresponde a estas bombas, y para las pruebas completas bienales. En particular, las medidas de vibraciones se realizan midiendo la velocidad en dos direcciones ortogonales en los 4 cojinetes del eje motor-bomba, incluyendo adicionalmente la dirección axial en los cojinetes extremos del eje, lo que cumple el requisito especificado en el MISI. La inspección señaló que en los procedimientos se indican valores de referencia a tener en cuenta para evaluar los resultados de dichas medidas de vibraciones, pero que solamente se indica un valor de referencia para cada cojinete, sin especificar la dirección de la medida de referencia.
  - o En lo relativo a la consideración de incertidumbres para el cumplimiento de la EV:
    - El titular explicó que había valorado la incertidumbre asociada a la medida de presión y a la medida de caudal, y se había comparado con el margen del 3 % existente respecto a la curva analítica.
    - El titular mostró a la inspección el cálculo de dichas incertidumbres recogidas en el documento TJ-15/091 Rev.0, “Cambios realizados en la Rev.1 del DAL-93”. En dicho documento se indica que los manómetros utilizados tienen una incertidumbre de un 1% y que tienen distintos rangos según la motobomba y la unidad. Para la unidad 1, los rangos de los transductores a la descargas eran significativamente mayores que los de la unidad 2.
    - Sin embargo, durante la ronda por planta, la inspección identificó que los medidores de presión instalados en las secciones de aspiración/descarga (en ambas bombas de ambas unidades) tienen un rango de 0-6 kg/cm<sup>2</sup> y 0-160 kg/cm<sup>2</sup> y una resolución mínima de 0.1 kg/cm<sup>2</sup> y 5 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Estas características de los medidores de planta no coincidían con los indicados en el cálculo TJ-15/091. Por ello, la inspección considera que la incertidumbre estimada en el TJ-15/091 no es correcta, puesto que la resolución mínima real de los instrumentos es superior a los valores indicados de incertidumbre.

- El titular indicó que incluso en el peor caso de incertidumbre calculado en el TJ-15/091 de “delta P”, de 2,55 kg/cm<sup>2</sup> (AF1-PP-1A), y simultáneamente el peor caso de incertidumbre de caudal, de 1,53 m<sup>3</sup>/h, el valor de delta P o TDH obtenido como resultado en la prueba vigilancia de ETF se encontraría por encima de la curva degradada/analítica utilizada en los cálculos.
- Tras la inspección el titular ha enviado información adicional a este respecto, pero no ha incluido una revisión del cálculo de incertidumbre de presión ni del margen sobre la curva degradada utilizada en los análisis.
- La inspección comprobó, en los registros de ejecución mostrados por el titular, que en la ejecución de la prueba trimestral el titular instala de forma habitual, y sin estar indicado en el procedimiento de prueba, un medidor portátil de presión en la aspiración de las bombas, a pesar de que el punto 6.6 del procedimiento especifica que la lectura de presión de aspiración y descarga en la prueba trimestral debe hacerse en los manómetros instalados (PI-1697-A/PI-1698-A y PI-1644/PI-1645). En este sentido, el procedimiento solamente requiere el empleo de manómetros portátiles de precisión para la medida en la aspiración y la descarga, en la prueba completa cada 2 años. Tras la inspección el titular indicó que se ha procedido a la emisión de la acción AI-AL-22/127 en el SEA-PAC para incluir en los procedimientos de vigilancia de las motobombas de AF la necesidad de instalar instrumentación portátil de medida de presión en las pruebas trimestrales.
- La prueba, tanto trimestral como completa, se realiza en alineación de aspiración desde el Tanque de Agua de Alimentación Auxiliar y descarga a los 3 GGVV, aunque el procedimiento permite al operador realizar la aspiración desde el Tanque de Condensado, si lo cree necesario para no tener que declarar inoperable el tanque de AF.
- En relación con las pruebas completas, la inspección cuestionó que los valores de referencia de presión diferencial y caudal indicados en el procedimiento fuesen ligeramente diferentes de los valores indicados para las pruebas trimestrales. El titular respondió que ello se debe a que en las pruebas completas se emplean manómetros de precisión más elevada, según requiere el MISI.
- La inspección preguntó por qué se habían obtenido los valores de referencia de las pruebas del MISI en 2012. El titular respondió que en 2012 se habían revisado dichos valores y la curva de la bomba, para adaptarlos a la velocidad nominal real de la bomba de 2.972 rpm, y que anteriormente estos valores estaban corregidos a una velocidad supuesta por el fabricante de la bomba de 2.985 rpm, según el informe de ingeniería TJ-09/014.
- La inspección indicó que en los procedimientos de prueba no se indicaban los requisitos de precisión mínima que deben cumplir los instrumentos de medida, tanto instalados como portátiles, y que establece el MISI para las pruebas del grupo A y pruebas completas. En este sentido, la inspección solicitó al titular los registros de calibración de los instrumentos, tanto instalados como portátiles, empleados para la medida de los parámetros especificados en los procedimientos de prueba. Tras la inspección el titular

ha aportado certificados de calibración de algunos de los medidores de presión portátiles utilizados en las pruebas completas del MISI. En particular: ICX-ID-024/025 para la medida de presión de aspiración, y ICX-ID-054/057 para la medida de presión de descarga. En dichos informes se observa que el rango de los medidores es de 0-7 bar en la aspiración y 0-200 bar a la descarga, y que tienen un error máximo admisible del 0,05 % del máximo del rango, lo que cumple con el requisito de precisión mínima del MISI. Sin embargo, el titular no ha aportado certificados de calibración de los instrumentos fijos de medida de caudal y de presión que son especificados en los procedimientos de prueba, ni de otros portátiles utilizados, como son los ICX-ID-022/23/27/52/54.

- **Pruebas de soportes y pruebas de presión de las motobombas AF-1/2-PP-01A/B**
  - El MISI establece que las bombas están sometidas a pruebas de presión en cada periodo de inspección en servicio, en cumplimiento de los requisitos de la sección XI del código ASME, que es base de licencia de CNA. El titular aportó, a solicitud de la inspección, los últimos Informes de Registro de Examen Visual Durante Pruebas de Presión, realizadas en las recargas de 2020 y de 2021 respectivamente para las unidades 1 y 2 de CNA, donde consta que las pruebas incluyeron las líneas de aspiración de las dos motobombas de agua de alimentación auxiliar tanto desde el tanque de agua de alimentación auxiliar, como del sistema de agua de servicios esenciales y las líneas de descarga de las dos motobombas de agua de alimentación auxiliar a los tres generadores de vapor. En dichos registros consta que las pruebas en la unidad 1 se realizaron a una presión de 100 Kg/cm<sup>2</sup> y 106 Kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, medidos en los indicadores de presión en la descarga instalados PI-1644/45 con resultados aceptables. En el caso de la unidad 2 solo se documenta como realizada la prueba en los tramos de la bomba AF-2-PP-01A, a una presión de 110 Kg/cm<sup>2</sup>, con resultados aceptables.
  - El MISI también establece que los soportes de las bombas están sometidos a inspecciones visuales, según un plan de inspección que requiere la inspección de la totalidad de los soportes en cada intervalo de inspección, y en cumplimiento de los requisitos del código ASME XI. El titular aportó, a solicitud de la inspección, los registros de las últimas inspecciones realizadas en los soportes de la bomba AF1 de referencias MBAF1-01/02/03/04 de ambas unidades, donde constan resultados aceptables.
- **Pruebas periódicas de las válvulas FV-1/2-1681/82 A y B, así como transmisores de caudal asociados FT-1681/82 y FT- 1681/82 B:**

En relación con los procedimientos de vigilancia (PV), la inspección realizó las siguientes comprobaciones:

- Los procedimientos OP1-PV-07.01, Rev.17, y OP2-PV-07.01, Rev.19, “Verificación del alineamiento del sistema de agua de alimentación auxiliar”, de 19/05/2021, se utilizan para dar cumplimiento a la exigencia de vigilancia 4.7.1.2.a de las ETF, de frecuencia mínima cada 31 días, para la verificación de la posición de las válvulas del sistema AF, con una aplicabilidad coherente con la de la ETF (modos 1, 2 y 3).

- La inspección indicó que en el anexo N° 1 en sala de control se verificaba el estado AUTO de las válvulas de recirculación (“B”) pero no su posición, y de forma similar ocurría con las válvulas de la descarga (“A”), verificando AUTO y ajuste a 103 m<sup>3</sup>/h, aunque en este caso la posición se comprueba localmente en el anexo N° 2.
- El titular indicó que para las válvulas de recirculación estaba así ya de origen, y que podía responder a las diferentes posiciones según si el sistema estaba arrancado o no, pero que valoraría su inclusión en los procedimientos análogos asociados a las ETFM (OP1/2-PV-3.7.01), que consideraban otras situaciones operativas. Tras la inspección confirmó que había emitido la acción SEA-PAC AC-AL-22/339 para incluir en los PV comprobaciones de posición de las válvulas de recirculación.
- **En el procedimiento IRX-PV-27.04 Rev.34 de “Prueba de accionamiento de válvulas automáticas”, de 28/12/2021:**
  - Según se indica en el procedimiento, su objetivo es establecer los requisitos de pruebas de accionamiento de las válvulas, de acuerdo con la especificación técnica 4.0.5, que requiere el cumplimiento del MISI.
  - En el apartado 6.2.1 del procedimiento se establecen las pruebas trimestrales de accionamiento, en apertura y cierre con accionamiento total de las válvulas comprobando el cambio de posición del obturador mediante las luces de indicación de posición, así como la prueba de fallo en posición segura que se realiza trimestralmente con la prueba de accionamiento, y al menos bienalmente el cambio de posición del obturador de manera local, verificando que el funcionamiento de la válvula está correctamente indicado. El cambio de posición del obturador para la prueba de accionamiento trimestral se verifica mediante indicación remota en sala de control y los tiempos se miden mediante un cronómetro manual.
  - Las 8 válvulas FV-1/2-1681A/B y 1682A/B están incluidas en el alcance del procedimiento, y su prueba se realiza con las motobombas apagadas. Estas válvulas están clasificadas como válvulas activas, con posición de fallo en abierto, con función de seguridad de abrir y cerrar y categoría “B”, siendo todo ello coherente con las características de diseño verificadas.
  - La inspección observó que en las fichas del Anexo 3 correspondientes a las válvulas FV-1/2-1681A/B y 1682A/B se indica que cada 3 meses se realiza la “prueba de accionamiento y de posición de fallo” y, en parada fría, cada 2 años la “verificación de la posición”, aunque en dichas fichas no se dan instrucciones detalladas sobre cómo realizar dichas pruebas. En dichas fichas, y tanto para las válvulas de la descarga como de la recirculación, se indica que la prueba de accionamiento se efectuará “actuando con la estación controladora de sala de control”. Por otra parte, la inspección observó que en las hojas de datos del Anexo 1 de la revisión 34 del procedimiento, aportada por el titular previamente a la inspección, no existen casillas para documentar los resultados de la prueba trimestral de fallo seguro ni tampoco se explícitamente de la prueba bienal de verificación de la indicación remota de posición. También observó que en el formato de hoja de resultados de las pruebas de la revisión 32 del procedimiento IRX-ES-38, aportado por el titular previamente a la inspección, tampoco

se incluye una casilla para documentar los resultados de la prueba de fallo seguro. El titular indicó que estas pruebas se realizaban, siguiendo lo requerido en los puntos 6.2.1.2 y 3 del procedimiento.

- Por otra parte, el titular no había aportado los registros de pruebas de las válvulas que se le habían solicitado previamente a la inspección y que se indican en el Anexo este acta. Sin embargo, y posteriormente a las fechas de la inspección, el titular aportó los resultados de las 2 últimas ejecuciones de pruebas periódicas de las válvulas realizadas respectivamente en febrero y mayo de 2022, y la inspección observó que en las hojas de datos de resultados de las pruebas, se referencia la revisión 32b del procedimiento IRX-ES-38, y que el titular sí ha incluido en dichas hojas una casilla que registra el resultado de la “prueba de fallo”.
- Para los criterios de aceptación y valores de referencia se remite al procedimiento **IRX-ES-38** de “Control tiempos de actuación válvulas automáticas”, cuya revisión 32 de 05/2021 fue aportada por el titular previamente a la inspección. La inspección comprobó que en los anexos 1 y 2 (unidades 1 y 2, respectivamente) de dicho procedimiento, estaban incluidos los tiempos de referencia de apertura y cierre para las válvulas FV-1681 y 82, A y B, así como las tolerancias máximas y mínimas admisibles del  $\pm 25\%$  del tiempo de referencia para las válvulas de la descarga de las motobombas y del  $\pm 50\%$  para las de recirculación, que coinciden con los criterios especificados en el MISI para este tipo de válvulas, Adicionalmente las válvulas 1682A/B tienen asignado el requisito de “Límite de tiempo especificado” para el cierre, ya tratado anteriormente en el acta, de 20 s. Por otra parte, en este procedimiento y en el IRX-PV-27.04 se establecen por el titular unos llamados “tiempos límites de ASME” para todas las válvulas probadas, que resultan ser el valor del tiempo de referencia de la válvula más el doble de la tolerancia admitida por el MISI y que aplican si no existen otros especificados.
- En relación con las **diagnos**is de válvulas objeto de la inspección, llevadas a cabo por el titular, a solicitud de la inspección, remitió los informes de resultados de las mismas.

Para las válvulas de recirculación se completaron las pruebas de ensayo de rampa, ensayo todo/nada y la prueba de presurización de la campana. Adicionalmente, para las válvulas de regulación, se realizó la prueba de escalones de 25% de la carrera.

En relación con las válvulas de la unidad 1, la inspección revisó las diagnos

is as-found y as-left de las válvulas AF1-FV-1681B, AF1-FV-1682A y las pruebas as-left de las válvulas AF1-FV-1681A y AF1-FV-1682B realizadas entre abril y mayo de 2020. Así mismo, para la válvula AF1-FV-1681A, el titular proporcionó una diagnos

is realizada en diciembre de 2021 tras un correctivo.

Para la unidad 2, la inspección revisó la diagnos

is as-found y as-left de las 4 válvulas realizadas entre marzo y abril de 2021.

En los informes de resultados adjuntados, indica en todas las diagnos

is que la capacidad del actuador es mayor que la requerida y que por lo tanto son aceptables. Entre

las pruebas as-found, la inspección ha observado algunos valores fuera de los parámetros de aceptación justificándose en los informes en todos los casos las desviaciones.

### Revisión de gamas de mantenimiento

- **En relación con las gamas de calibración asociadas a la instrumentación del sistema de agua de alimentación auxiliar**, la inspección comprobó los siguientes documentos:
  - o La gama C-SN-0801 rev.3 “Inspección, limpieza, calibración y repetibilidad de indicadores de presión, sistema AF” que aplica a los indicadores de presión de la aspiración (AF1/2-PI-1697A/1698A).
  - o La gama C-SN-0802 rev.2 “Inspección, limpieza, calibración y repetibilidad de indicadores de presión, sistema AF” que aplica a los indicadores de presión de descarga (AF1/2-PI-1644/1645).
  - o La gama C-SR-0804 rev.9 “Inspección, limpieza, calibración, repetibilidad y alineamiento de transmisores electrónicos de presión diferencial Rosemount, sistema AF” que aplica a los transmisores de caudal (AF1/2-FT-1681/1681-B/1682/1682-B).
  - o La gama C-UA-0807 rev.31 “Inspección, calibración y alineamiento de lazos control electrónicos (F-1681, F-1681B, F-1682, F-1682-B), sistema AF” que aplica a los indicadores de presión de la aspiración (AF1/2-PI-1697A/1698A).

### Resultados de las últimas pruebas y gamas realizadas

En lo que respecta a los resultados de las pruebas de los equipos, la inspección revisó los registros que se indican a continuación. Todos ellos presentaban resultados aceptables y unas frecuencias de ejecución coherentes con lo dispuesto en los procedimientos, considerando las extensiones correspondientes que permiten las ETF, MISI o los programas de prueba asociados:

- I. Válvulas AF1/2-FV-1681 A/B y 1682 A/B:
  - a. IRX-PV-27.04, *Pruebas de accionamiento de válvulas automáticas*, registros de las dos últimas ejecuciones de las 8 válvulas. Mediante el formato de hoja de datos del procedimiento IRX-ES-38, *Control tiempos de actuación válvulas automáticas*, revisión 32b, se documentan los resultados de las pruebas de los tiempos de apertura y cierre, de “indicación en sala de control” y de “posición al fallo”. Los registros fueron enviados posteriormente a las fechas de la inspección, y tienen fecha de ejecución, de 23/02/22 y 25/05/22 en la unidad 1, y de 22/02/22 y 24/05/22 en la unidad 2, en todos los casos con resultados aceptables de los tiempos de apertura y cierre obtenidos, de “indicación en sala de control” y de “posición de fallo”.

La inspección comprobó que los tiempos de referencia y límites utilizados para los criterios de aceptación coincidían con los listados en los anexos 1 y 2 del IRX-ES-38 Rev.32 de 05/2021 o bien, en el caso de la válvula AF1-FV-1681A, con los indicados en el formato de “Procedimiento con alteración” asociado al IRX-ES-38, de 03/01/2022, por “MDs implantadas y al mantenimiento realizado en las válvulas automáticas durante la R128”.
  - b. Gama MDA1291 (“Revisión de actuadores de membrana con mando manual superior, sistema AF”), de ejecución cada 3 recargas según la información aportada por el titular. Se solicitó al titular su ejecución sobre el actuador de la válvula AF2-FV-1681A, explicando por

su parte que la gama fue aplicada sobre esta válvula en 2019 (R225) y en 2021 (R226). En el primer caso (año 2019) se hizo con la OTP-8700201, entregada a la inspección, y que como resultado se tuvo la reinstalación de la membrana antigua de la válvula al no coincidir el repuesto disponible con el necesario. Fue en la recarga de 2021 (R226) cuando el titular sustituye la membrana de esta válvula mediante la OTP-9068111, que fue entregada a la inspección, verificándose que en efecto en ella figura explícitamente en el apartado “acciones correctivas” el cambio de la membrana de la válvula.

Adicionalmente, y dentro del alcance de esta misma gama, se solicitó al titular información sobre el cambio de la junta de esta misma válvula, aspecto relacionado con un hallazgo surgido en una inspección de 2013 (Ref. CSN/AIN/ALO/13/983), en el que se constató una gestión de repuestos inadecuada ligada a un error de tipificación de la válvula, cuyo actuador se creía soldado y no atornillado y con junta, tal y como es el caso. En particular, el titular informó que la junta se ha reemplazado en esta válvula en 2015 (OTP-7048639), en 2019 (OTP-8700201) y 2021 (OTP-9068111), pudiendo ser revisadas las OTP asociadas. En particular, en la OTP correspondiente a 2015, se indica “mecanizado de cajera en el puente de mando manual con PT16949 (según pide la OTNP 1063487)”, por lo que al parecer fue con esta OTP cuando se mecanizó la cajera y se sustituyó la junta original por una nueva del tipo tórico (este último aspecto no fue confirmado con el titular, por lo que puede aclarar lo que estime conveniente en los comentarios al acta).

## II. Motobombas de agua de alimentación auxiliar AF1/2-PP-01A/B:

### a) Procedimientos de vigilancia

La inspección verificó los últimos registros de resultados de los PV **IR1/2-PV-20.06A/B** “Bomba de agua de alimentación auxiliar AF1-PP-01A” (o AF2, o B) para las bombas AF1/2-PP01A/B, respectivamente. En todos los casos presentaban resultados de caudal y delta-P mayores a los requeridos en la EV 4.7.1.2.c.1. Por otra parte, la inspección verificó que los registros de resultados de dichos registros cumplieron los criterios de evaluación especificados en el MISI. Son las ejecuciones realizadas en las siguientes fechas.

- IR1-PV-20.06A: 01/02/2022, 19/12/2021, 03/11/2021 (\*), 30/07/2021 y 28/04/2021.
- IR1-PV-20.06B: 01/03/2022, 11/12/2021, 31/08/2021 (\*), 01/06/2021.
- IR2-PV-20.06A: 01/02/2022, 03/11/2021, 30/07/2021, 28/04/2021, 02/02/2021 (\*).
- IR2-PV-20.06B: 01/03/2022, 30/11/2021, 31/08/2021, 01/06/2021 y 02/03/2021 (\*).

(\*): Prueba completa según MISI (ASME OM), a realizar al menos cada 2 años.

Respecto a estas pruebas la inspección verificó que se cumplieron los criterios de aceptación en todos los casos y, en relación con la aplicación de la extensión del plazo del RV 4.0.2 la inspección preguntó al titular el motivo por el que en algunos casos se había superado 92 días pero no la extensión del 25% permitida por el RV 4.0.2. Sobre este asunto el titular manifestó que se debía a la programación en un determinado día de la semana de estas pruebas. El titular indicó que

consideraba que esta práctica era coherente con lo indicado en las bases del RV 4.0.2, y también del RV análogo de las ETFM vigentes y que bajo la práctica seguida se aseguraba en términos generales que la media de frecuencia era la establecida dentro de un ciclo de operación y que las extensiones sobre el plazo no eran acumulativas.

#### **4. ACCIÓN HUMANA DE REGULACIÓN DE CAUDAL ANTE APERTURA ESPURIA DE LAS VÁLVULAS DE RECIRCULACIÓN DE LAS MOTOBOMBAS DE AF EN ESCENARIOS DE INCENDIO (POA-X-FP-1)**

En relación con el **propósito y las bases de la acción** humana de regulación de caudal ante la apertura espuria de las válvulas de recirculación de la motobomba, se exponen a continuación las principales manifestaciones realizadas por parte de los representantes del titular ante las preguntas de la inspección.

El análisis de incendios de CN Almaraz (NFPA-805) prevé la posibilidad de la apertura espuria de las válvulas de recirculación de las motobombas de AF (AF1/2-FV-1681/82B) como consecuencia de la afectación de cables asociados a las válvulas por el propio incendio.

Ante esta situación, la POA-X-FP-1 “Incendio en algún área de la central” contempla la posibilidad de regular caudal mediante actuación local de las mismas o mediante sus correspondientes válvulas de aislamiento (AF1/2-137/138), con el principal objetivo de disponer de caudal suficiente de descarga a los generadores de vapor para mantener una adecuada capacidad de extracción de calor por el secundario.

En particular, la acción se contempla en la POA de incendios ante incendio en las zonas SA-04-04 (pasillo de la elevación -5 del Edificio de Salvaguardias), SA-08-01 (zona de las moto-bombas de AF en la elevación -5 del Edificio de Salvaguardias) y AU-01-13 (pasillo de la elevación +1 del Edificio Auxiliar).

La acción que recoge la POA-X-FP-1 es genérica: “considerar regular caudal” actuando localmente las válvulas de recirculación o las de aislamiento para mantener un adecuado caudal de descarga a los generadores de vapor. Para alcanzar este objetivo, Operación contempla varias estrategias: la posibilidad de cerrar las válvulas de recirculación afectadas, llevarlas a una posición intermedia o cerrar las válvulas de aislamiento. El objetivo de la precaución (o nota) que incluye la POA es disponer de un recordatorio para el Turno y en opinión de Operación es conveniente que figure la opción de “regular” porque podría interesar dejar la válvula de recirculación o la válvula de aislamiento en posición intermedia. Adicionalmente, Operación indica que sería postulable la posibilidad de utilizarlas para rellenar el tanque de AF, por ejemplo, así como llegar a utilizarlas una vez extinguido el incendio.

Operación no considera la realización de esta acción con carácter preventivo, esto es, una acción que el Turno de Operación pudiera llevar a cabo anticipándose al efecto del posible espurio sobre las válvulas de recirculación, sin necesidad de diagnosis, para proteger este equipo ante un escenario de incendio en las zonas identificadas.

Operación indica que solo se considera la posibilidad de realizar la acción de manera reactiva, esto es, en respuesta a una apertura indeseada de las válvulas durante el transitorio provocado por el

incendio, una vez confirmada su apertura. Asimismo, por su parte se entiende que es una acción que el Turno podría tener que realizar una vez el espurio se ha producido.

Los representantes del titular indican que no se ha analizado en detalle el efecto del espurio considerado, esto es, qué punto del circuito eléctrico o de control de las válvulas podría verse afectado en cada caso, por tanto, no se puede determinar a priori si el espurio postulado produciría un fallo eléctrico, de control o mecánico sobre la válvula. Tampoco se considera la actuación local sobre las válvulas en caso de que el espurio pudiera cerrarlas cuando se requieren abiertas.

Los representantes del titular explican que el motivo de llevarla a la POA en estas tres zonas es que la apertura de la recirculación incrementa su riesgo, ya de por sí importante. En relación con ello, adicionalmente indican que responde a una aproximación puramente determinista y que se trata de una acción a la que, en principio, no se ha dado crédito en el análisis de Fiabilidad Humana del APS de Incendios de la planta.

En relación con ello, la inspección señala que, en el documento Anexo H del documento de Ref. 01-F-Z-08017 (Análisis de sensibilidad), tomado por el titular como referencia principal para la acción, de las tres zonas señaladas, únicamente se analiza el impacto en el riesgo de la acción en las zonas SA-08-01 y AU-01-13, y, sin embargo, se concluye la conveniencia de que se incluya la precaución (nota) sobre la acción en la POA también en caso de incendio en la zona SA-04-04, sin aparente justificación que lo avale.

Los representantes del titular explican que para la elaboración de la POA se han hecho distintos tipos de consideraciones y se han seguido diferentes criterios que no se han explicitado en todos los casos, señalando por su parte que se considerará la manera de documentar los más relevantes.

Adicionalmente, a preguntas de la inspección, los representantes del titular confirman que existen otras zonas de incendio en las que las válvulas de recirculación de AF se ven afectadas por el incendio (de acuerdo a la información contenida en las tablas de ítem afectados de la POA), pero no se han incluido precauciones (notas) en la POA para todas las zonas de fuego, sino solo en aquellas en las que, por la razón que sea, se ha considerado más importante.

La inspección señala la necesidad de que el titular explicita las consideraciones que determinan la inclusión de esta acción en la POA, de forma que las bases de la acción sean claras y traceables.

Las válvulas de recirculación del AF y sus válvulas de aislamiento se encuentran situadas en la misma sala de las motobombas A y B (sala 2S-23, en unidad 2, correspondiente a la zona de incendio SA-08-01) con un único acceso desde la zona izquierda del pasillo en la elevación -5 del Edificio de Salvaguardias (correspondiente a la zona de incendio SA-04-04).

La inspección indicó que no se puede dar crédito a una acción humana manual local a realizar en el propio cubículo donde se postula el incendio (SA-08-01) o en su recorrido (SA-04-04), señalando que la POA de incendios contempla la posibilidad de la acción ante un incendio en estas mismas zonas. Los representantes del titular se mostraron de acuerdo con el comentario de la inspección, indicando que, por ello, no se había dado crédito en el análisis de Fiabilidad Humana del APS de Incendios. No obstante, defendieron la conveniencia de mantener esta posibilidad en la POA de incendios al considerar que, desde una perspectiva determinista, puede ser factible su realización en función del origen de incendio y su evolución, o incluso tras su extinción

Respecto a **procedimientos o instrucciones de operación que desarrollen la acción humana**, la inspección verificó que adicionalmente a la POA de incendios, no existen otras instrucciones de operación o procedimientos de mayor detalle que desarrollen las diferentes alternativas señaladas por Operación para llevar a cabo esta acción (pasos y orden de las tareas a realizar en cada caso, instrumentación involucrada en las distintas fases de la acción e indicaciones alternativas en caso de fallo de la instrumentación principal, entre otros). A preguntas de la inspección, los representantes del titular indicaron que se trata de una acción genérica, abierta, para la que podrían existir diferentes alternativas, que Operación evaluará en función de la ubicación del incendio y de los fallos que tengan lugar.

En relación con ello, los representantes del titular indican que la opción prioritaria sería tratar de utilizar las válvulas de recirculación. Teniendo en cuenta que un fallo en el circuito neumático despresurizaría la campana de la válvula, la válvula se podría cerrar manualmente actuando localmente su volante. Según lo indicado, dado que la válvula falla abierta, el cierre local supondría vencer la fuerza del muelle que mantiene la válvula abierta y no sería necesario desconectar el suministro de aire. No obstante, este podría desconectarse también localmente desenroscando la conexión de entrada a la campana mediante la llave correspondiente.

Por otra parte, si el fallo se produjese en el circuito de control de la válvula de recirculación, se optaría por actuar sobre la válvula de aislamiento.

A preguntas de la inspección sobre la posibilidad de tener que realizar regulación en continuo (posicionando localmente la válvula a un determinado porcentaje de apertura). Los representantes del titular explicaron que, en los escenarios planteados, no se espera poder disponer de un auxiliar en continuo, por lo que el auxiliar realizará la maniobra que el personal de Sala de Control le indique y continuará con otras tareas, mientras que será el operador desde Sala de Control quien haga posteriormente la regulación con las válvulas de descarga de las motobombas o las de alimentación a los generadores de vapor, en función de su disponibilidad.

A preguntas de la inspección sobre la posibilidad de que el espurio pudiera provocar algún tipo de bloqueo o daño mecánico en la válvula que dificulte o impida su actuación manual, los representantes del titular aseguraron que, debido al tipo de accionamiento neumático, ante una actuación espuria, la válvula no sufriría daño mecánico.

A preguntas de la inspección sobre la posibilidad de abrir manualmente la válvula mediante su volante en caso de que la campana estuviera presurizada, los representantes del titular explicaron que se podría abrir, aunque se sabe que es muy costoso. En este caso, la apertura se podría realizar, preferentemente, desenergizando su solenoide desde su correspondiente armario eléctrico en Sala de Control.

La inspección preguntó por los registros existentes de manipulaciones sobre las válvulas manuales de aislamiento involucradas en la acción, AF1/2-137/138, con el objetivo de conocer cuándo se habían cerrado por última vez y si era factible esperar que pudieran cerrarse manualmente en caso de necesidad (en previsión de que pudieran encontrarse bloqueadas por falta de uso y/o mantenimiento). Los representantes del titular respondieron que las válvulas se manipulan todas las recargas y que se aíslan con los descargos de las motobombas (se cierran durante el descargo de las motobombas de AF y al finalizar los trabajos se devuelven a su posición abierta), mostrando

a la inspección el registro de una de las manipulaciones efectuadas, a modo de ejemplo. La inspección solicitó dicho registro, que se encuentra pendiente de envío.

Ante la pregunta de la inspección sobre si se había comprobado la correcta cobertura de los terminales TETRA en las salas de las motobombas de ambas unidades, los representantes del titular indicaron que no tenían constancia de que los equipos no funcionaran bien en esas zonas.

En relación con la **formación recibida por el personal relacionada con la acción**, los representantes del titular indicaron que, como parte de la formación del personal de operación, los siete equipos de operación habían recibido formación sobre esta acción local, haciendo referencia al ejercicio de evaluación en el puesto de trabajo (EPT) correspondiente a la tarea 01-15-115-015 (cierre manual de las válvulas de mínimo caudal de las motobombas de AF), que había sido presenciado durante la inspección realizada en mayo de 2022 a la formación del personal de CN Almaraz (CSN/AIN/ALO/22/1237).

La inspección indicó que conocía la información aportada durante la inspección citada y preguntó si era la primera vez que se realizaba este EPT. Los representantes del titular indicaron que anteriormente se había hecho un EPT para la acción de cambio del cargador de baterías y que se recabaría la información solicitada en relación con la acción sobre las válvulas de recirculación de las motobombas de AF. La inspección solicitó que concretamente se aportaran las fechas en que se había realizado el EPT correspondiente a la acción “Cierre manual de las válvulas de mínimo caudal de las motobombas de AF”, en este año y anteriores, si fuera el caso, así como los registros disponibles correspondientes a esta formación, excluyendo la acción sobre el cargador de baterías (fuera del alcance de la inspección).

En envío realizado con fecha 01/08/2022, el titular ha aportado registro de dos EPT realizados con fecha 01 de junio de 2022, correspondientes a la evaluación realizada para dos auxiliares de salvaguardias en el primer ciclo de 2022 (01-15-115-015). El titular no ha aportado registros de esta formación para el resto de los equipos (personal auxiliar de salvaguardias) en el año 2022, ni evidencias de que este EPT se haya realizado en años anteriores. Esta información se encuentra pendiente de envío por parte del titular.

La inspección indicó que, a priori, las tareas incluidas en el formato de evaluación del entrenamiento en el puesto de trabajo 01-15-115-015 aportado durante la inspección CSN/AIN/ALO/22/1237 se correspondían solo parcialmente con las alternativas que habían sido descritas por Operación en relación con la acción del POA, según se ha recogido en párrafos anteriores del acta, y, concretamente, con el cierre de las válvulas manuales de aislamiento AF1/2-137/138.

Los representantes del titular indicaron que, adicionalmente, se había realizado una formación en aula sobre la acción humana local de las válvulas de recirculación de las motobombas de AF. La inspección solicitó el material de formación disponible utilizado para esta sesión.

Posteriormente, en los registros de los dos EPT remitidos por el titular con fecha 01/08/22, la inspección ha comprobado que su contenido es el mismo y que no cubre la totalidad de alternativas descritas por Operación en relación con la acción (punto “2: Objetivos de realización de la tarea”).

En el envío realizado con fecha 01/08/2022, el titular ha aportado material formativo que lleva por título “Módulo NL 2022. Tareas para el Auxiliar de Salvaguardias”, de referencia A-2022-FE-4070-01-2. En él se incluye un apartado específico sobre “Análisis de Sensibilidad. Cierre manual de las válvulas de mínimo caudal de las motobombas de AF” en el que, asimismo, la acción que se describe únicamente recoge el cierre manual de la válvula de mínimo caudal.

Respecto a los **análisis de viabilidad y fiabilidad disponibles** los representantes del titular indicaron que Factores Humanos de CNA había realizado la validación de la acción, de acuerdo a la cual se había estimado un tiempo del orden de un minuto para completar la maniobra de cierre de la válvula, a partir de que el auxiliar recibe la orden de cierre de la misma, sin otras interferencias derivadas del incendio. En su opinión se trata de una acción simple sin aspectos reseñables. En relación con la interfase persona-máquina, se había identificado como aspecto mejorable la altura de alguno de los volantes. La inspección solicitó el informe que documenta el resultado de este trabajo, que se encuentra pendiente de envío.

A preguntas de la inspección sobre posibles criterios de éxito establecidos para la acción o la determinación de su tiempo disponible, los representantes del titular indicaron que no se habían realizado dichos análisis.

## 5. RONDA POR PLANTA (WALKDOWN)

El día 7 de julio la inspección realizó una ronda por las dos unidades de CN Almaraz, que se encontraban operando a potencia. En dicha ronda, la inspección accedió:

- En la unidad 2, edificio de salvaguardias cota -5:
  - o Al panel de parada remota de tren B, “PEB”, donde verificó las alarmas de alto caudal asociada a FT-1682 y de sobrecarga de la AF2-PP-01B, ambas apagadas, así como con la maneta 43/1684, en posición remota. Todas ellas se presentan en el diagrama lógico D-I-01103, hojas 96 y 105. El indicador de presión PI-1691B del colector de descarga de las bombas marcaba prácticamente cero.
  - o A la sala 2S-23 de las motobombas de AF.
- En la unidad 1, edificio de salvaguardias, cota -5, a la sala 1S-23 de las motobombas de AF.

En las salas de las motobombas:

- Se identificaron las válvulas neumáticas objeto de la inspección FV-1/2-1681 y 1682 A y B.
- Se verificó que las válvulas AF1-134, 133 y 137, y AF2-138, se encontraban enclavadas y abiertas, lo que está de acuerdo con la figura 6.5.2-1 del EFS correspondiente al sistema AF.
- Se identificaron los manómetros indicadores de la aspiración de las bombas, AF1/2-PI-1697A/1698A, que marcaban unos 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Esta presión corresponde aproximadamente con la diferencia de cotas respecto del nivel del TAAR. Su rango era de 0-6 kg/cm<sup>2</sup>.
- Se verificó que las motobombas se encontraban apagadas, así como las unidades de refrigeración de las salas. Esto está de acuerdo con el estado de la planta y la lógica del sistema.

Fuera de las salas la inspección identificó los transmisores Rosemount del alcance de la inspección AF1-FT-1681B y AF2-FT-1682.

La inspección trasladó a los representantes del titular las potenciales desviaciones identificadas durante la ronda por planta:

- Las agujas de los indicadores de posición de las válvulas de recirculación AF1/2-FV-1681/2B se han perdido y el estado de deterioro de sus regletas impide una lectura clara de su escala y marcas de posición.
- El sentido de giro no está indicado en los volantes de las válvulas manuales de aislamiento de recirculación AF1/2-137/8 ni en las válvulas de recirculación del sistema AF1/2-FV-1681/2B.
- Los volantes para actuar las válvulas de recirculación y las válvulas manuales de aislamiento se encuentran a una altura considerable para permitir una manipulación adecuada sin ayudas, especialmente en la unidad 2.
- En la unidad 2, hay un andamio (trámex) colocado junto a la válvula AF2-137 que obstaculiza el acceso a su volante, dificultando su manipulación.
- La válvula AF2-FV-1682A está montada muy próxima a la pared, con el indicador de posición de cara a la pared, sin posibilidad de acceso. Se pueden apreciar marcas manuscritas sobre la parte trasera del indicador que es visible desde el lado accesible, que sugieren que se hayan podido utilizar como referencia de la posición de la válvula en algún trabajo.
- Las motobombas cuentan con señales de pintura que indican las localizaciones dónde se deben colocar los instrumentos para las medidas de vibraciones exigidas en los procedimientos de prueba periódica. Sin embargo, bastantes de estas señales se han perdido o están demasiado borrosas.
- En relación con la identificación de los componentes en la zona se observa que:
  - o Existen baquelitas de fondo negro y leyenda blanca en el cubículo de las motobombas de AF.
  - o La baquelita de identificación de la válvula AF2-HV-1677 está rota.
  - o La baquelita de identificación de la válvula de recirculación AF2-FV-1682B se encuentra sin sujeción, directamente apoyada sobre el cuerpo de la válvula. La identificación está manuscrita sobre la propia válvula.
  - o El transmisor AF1-FT-1682B no tiene identificación visible en el exterior de la protección contra incendios. Adicionalmente, el tubing asociado a dicho transmisor no está cubierto por dicha protección.
- En relación con la nomenclatura, la inspección observó que en algunas etiquetas identificativas y en parte de la documentación, las válvulas de recirculación se identifican como HV en vez de FV (etiquetas AF2-HV-1682B y AF2-HV-1681B).

En relación con las observaciones realizadas, los representantes del titular aportaron la siguiente información:

- En lo referente a la altura de algunos volantes para la actuación manual de las válvulas de recirculación y de sus válvulas de aislamiento, los representantes del titular explicaron que los auxiliares de Salvaguardias disponen de una escalera pequeña, de tipo tijera, y de una plataforma en una ubicación cercana a la de las válvulas, en el edificio de Salvaguardias. Al respecto, la inspección hizo notar la falta de espacio en la sala de las motobombas de AF en ambas unidades, que, a priori, podría cuestionar su colocación.
- En lo referente a las baquelitas con fondo negro, los representantes del titular manifestaron que se encuentra en proceso de sustitución de baquelitas negras del diseño original por baquelitas de fondo blanco y leyendas en negro, que los principales estándares de Ingeniería de Factores Humanos recomiendan.
- En relación con las baquelitas que identifican las válvulas con la etiqueta AF2-HV-1682B, AF2-HV-1681B en vez de FV, los representantes del titular explicaron que para la identificación de los equipos en el etiquetado se ha seguido el libro oficial de componentes de Almaraz.
- En relación con la ausencia de protección contra incendios en el tubing del transmisor, los representantes del titular indicaron que tratándose de acero inoxidable no resulta problemático en caso de incendio.

Por último, la inspección señaló algunas erratas puntuales identificadas en procedimientos y otra documentación, en relación con la identificación de componentes:

- En el POA- X-FP-1 las válvulas AF1/2-FV-1681B aparecen indistintamente como HV o FV.
- En la figura 17 del manual de entrenamiento den aula del agua de alimentación auxiliar (MCLB0000115-A, Rev. 7) falta la "B" del transmisor de caudal FT-1681B.

## 6. REUNIÓN DE CIERRE

El día ocho de julio antes de abandonar las instalaciones, la Inspección mantuvo una **reunión de cierre** con la asistencia de representantes de CN Almaraz en la cual se resumieron las observaciones y desviaciones más significativas encontradas durante la inspección. A continuación se recogen los aspectos más relevantes que se transmitieron al Titular durante la reunión de cierre:

### Pendientes de la inspección de 2019

1. En relación con la acción ES-AL-19/468, la inspección indicó que en la carta EA-ATA-024316 de 26/07/2019, de título "C.N. Almaraz. Estimación de la variación de volumen de agua del sistema CC por cambio de temperatura", se comunica que se edita el cálculo "01-C-M-01187 Ed. 1" y la conclusión de este. Sin embargo, no se hace referencia a ningún análisis de la situación operativa de accidente identificada por la inspección del CSN en 2019, de un posible trasvase del tren operable al no operable (fallo simple) a través de la comunicación del propio tanque, al aumentar de volumen el agua por calentarse la del tren operable, y posterior contracción del tren operable al enfriarse post-accidente, con el posible disparo de la bomba del CC por bajo nivel en el tanque. Esta había sido una de las situaciones valoradas como desviación en el hallazgo de 2019, que constan en el acta y en la carta de evaluación de resultados del SISC del tercer trimestre de 2019.

### Bases de diseño y modificaciones

2. En relación con los cálculos hidráulicos de caudales de inyección de las motobombas del AF a los GGvV, la inspección comunicó al titular los siguientes aspectos no conservadores identificados en los cálculos:
  - Cálculos del caudal mínimo en el accidente de rotura del secundario:
    - i. La contrapresión máxima es menor al menor tarado de las válvulas de seguridad de los GGvV más un 3%, tal y como se indica en el EFS 6.5.1-1.
    - ii. La temperatura de cálculo es la mayor posible, lo que conlleva una menor pérdida de carga que con agua fría.
  - Cálculo del caudal máximo en el accidente de rotura del secundario: las curvas de las bombas consideradas en los cálculos de caudal máximo son inferiores (en caudales/presiones) a las que figuran como referencia en los procedimientos de vigilancia IR1/2-PV-20.06A/B.
3. El titular revisará el tiempo límite de cierre asignado a las válvulas de recirculación AF-1681/82 B de 20 s que aparece en el procedimiento IRX-ES-38 Rev.32. Este valor es a priori elevado de acuerdo con las razones expuestas en este acta.

#### Pruebas y mantenimiento

4. En relación con el procedimiento de vigilancia de secuencias de cargas la inspección solicitó al titular analizar la comprobación de luces del bloqueo del arranque tanto durante la secuencia de BO como de IS, en relación con las motobombas del AF. Además, se solicitó el envío de los registros de la última recarga y la gama con la que se verifica la apertura de los contactos por secuencia de IS y BO que bloquean el arranque automático de las motobombas y la frecuencia de dicha prueba.
5. En relación con las pruebas de medida de vibraciones de las moto bombas del AF requeridas por el MISI, la inspección señaló que en los procedimientos se indican valores de referencia a tener en cuenta para evaluar los resultados de dichas medidas de vibraciones, pero que solamente se indica un valor de referencia para cada cojinete, sin especificar la dirección de la medida de referencia.
6. Respecto a los procedimientos de vigilancia IR1/2-PV-20.06A/B relativos a las pruebas de las bombas del AF, la inspección indicó que en dicho procedimiento no se incluye la instrumentación portátil de medida de presión que se usa por el titular para la realización de la prueba trimestral. Asimismo sobre este asunto queda pendiente realizar un análisis de incertidumbres de la instrumentación fija o portátil usada durante la prueba de caudal-presión de la bomba que permita justificar el margen existente con la curva analítica de la bomba.
7. Respecto a los procedimientos IRX-PV-27.04 y IRX-ES-38, aplicables a la prueba periódica de accionamiento de las válvulas del sistema AF, y en las revisiones de dichos procedimientos aportadas a la inspección, el formato de hoja de datos de los resultados de las pruebas no incluye explícitamente el registro de los resultados de las pruebas de fallo seguro y bienal de verificación de la indicación remota de posición, requeridas en el MISI.

Acción humana de regulación de caudal ante apertura espuria de las válvulas de recirculación de las motobombas de AF en escenarios de incendio (POA-X-FP-1)

8. La inspección destacó que Operación de CN Almaraz había descrito verbalmente, en el curso de la inspección, diferentes alternativas para alcanzar el propósito de la acción que figura en la POA de incendios, incluyendo la regulación de la posición de las válvulas (motorizadas) de mínimo caudal y/o sus válvulas manuales de aislamiento, de forma local, entre otras. La inspección señaló la importancia de que se expliciten de algún modo estas posibles estrategias, ya que, de otro modo, los análisis derivados asociados a la acción podrían no ser adecuados. La inspección señaló que no se había podido comprobar el alcance del análisis de viabilidad de la acción llevado a cabo por Factores Humanos de CN Almaraz para la acción y que se estaba a la espera de recibir el informe que documenta el resultado de este trabajo.
9. Asimismo, la inspección indicó que el alcance del EPT (entrenamiento en el puesto de trabajo) desarrollado para la acción en el ámbito del programa de formación del personal auxiliar, a priori, no parecía cubrir las diferentes posibilidades previstas para la acción, limitándose al cierre de las válvulas. La inspección indicó que se estaba a la espera de recibir información sobre las fechas en que se había realizado el EPT correspondiente a la acción “Cierre manual de las válvulas de mínimo caudal de las motobombas de AF”, así como de los registros disponibles correspondientes a esta formación.

Por parte de los representantes de CN Almaraz 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 fecha que se recoge en la firma electrónica de los inspectores.

---

**TRAMITE:** En cumplimiento con lo dispuesto en el Artículo 45 del reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas antes citado, se invita a un representante autorizado de la C. N. Almaraz 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 incluyendo los recorridos de campo necesarios. **2.**

### Desarrollo de la inspección

**2.1. Revisión de pendientes de la inspección anterior de bases de diseño con acta de referencia CSN/AIN/ALO/19/1174.**

**2.2. Bases de diseño y modificaciones de diseño**

#### - Moto bombas de agua de alimentación auxiliar (MBBA AF) AF-1/2-PP-01A/B

2.2.1. Documentación de diseño de la bomba y motor. Especificación. Curvas de funcionamiento. Diagramas lógicos y de cableado, y de la alimentación eléctrica. Certificados de calidad y señales de actuación. Presión máxima. Caudales Mín. y Máx. de la bomba. Tª ambiente Máx.

2.2.2. Cálculos de las bombas desde el punto de vista hidráulico/operacional, así como de la alimentación eléctrica del motor. Coherencia con documentación de planta (EFS, ETF, Manual de Protecciones Eléctricas...) y de diseño.

- Caudales mínimos y máximos en accidente y cálculo hidráulico asociado a caudales mínimos y máximos de análisis de accidentes.
- Cálculo/justificación valores vigilados ETF (RV 3.7.5.3-1).
- Justificación tiempos mínimos de actuación (MRO 3.3.2-1).
- NPSH.
- Condiciones ambientales en caso de accidente: Cálculo Tª (EFS 3.11.4.3.2). Carga térmica SD206. Refrig. VA-HX-72A/B y Ventil.
- Coordinación de protecciones eléctricas.

2.2.3. Actuaciones del equipo, instrumentación, alarmas y controles asociados, en sala de control, panel de parada remota y locales.

2.2.4. Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.

- **Válvulas FV-1/2-1681/82 A y B, así como transmisores de caudal asociados FT-1681/82 y FT- 1681/82 B**

2.2.5. Válvulas y actuadores: especificación de diseño, documentación de fabricación y certificados de calidad, señales de actuación, alimentación eléctrica, circuito neumático, diagramas lógicos y de cableado. Modo de fallo.

2.2.6. Caudalímetros y transmisores: especificación de diseño, documentación de fabricación y certificados de calidad. Alimentación eléctrica. Tipo. Recomendaciones fabricante.

2.2.7. Análisis y cálculos asociados a las funciones de seguridad de las válvulas. Coherencia con bases de diseño: tarados –apertura, cierre, alarma- (01-FM-0042), pérdida carga en cálculos (Cv), tiempos límites, autonomía de acumuladores (01-DM-17040), etc.

2.2.8. Justificación del dimensionado y capacidad de las válvulas (cálculo de esfuerzos y pares requeridos) y del acumulador.

2.2.9. Actuaciones del equipo, instrumentación, alarmas y controles asociados, en sala de control, panel de parada remota y locales.

2.2.10. Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución. **2.3. Pruebas y mantenimiento**

2.3.1. Revisión de los procedimientos de prueba que dan cumplimiento a los requisitos de ETF, MISI u otras bases de licencia, en los que se verifique el correcto funcionamiento de los componentes seleccionados, incluyendo la calibración de los equipos de medida. Establecimiento de los valores de referencia de las pruebas del MISI: tiempos de actuación en el caso de las válvulas, y presión diferencial, vibraciones y caudal en el caso de las bombas. Revisión de gamas de mantenimiento.

2.3.2. Resultados de las pruebas y gamas de mantenimiento. Revisión de los resultados de las pruebas de diagnóstico de las válvulas.

2.3.3. Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos e inoperabilidades. Incluso no funcionalidades de unidades HVAC de la sala de las bombas.

2.3.4. Revisión de los registros correspondientes a supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos en aquellas OTs a las que aplique (recomendaciones derivadas, deficiencias o áreas de mejora identificadas). Comprobación de la aplicación de los criterios correspondientes a la realización de supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos.

## **2.4. Operación**

- 2.4.1. Revisión de hojas de alarma y procedimientos de operación normal, fallo y de emergencia, guías de accidente severo y GMDE.
- 2.4.2. Inoperabilidades y condiciones anómalas. Informes sobre posibles fallos funcionales emitidos dentro del programa de la Regla de mantenimiento.
- 2.4.3. Instancias del PAC relacionadas.
- 2.4.4. Experiencia operativa propia y externa (ISNs, etc).

### **2.5. Acción humana de regulación de caudal ante apertura espuria de las válvulas de recirculación de las motobombas de AF en escenarios de incendio (POA-X-FP-1)**

- 2.5.1. Propósito y bases de la acción.
- 2.5.2. Procedimientos o instrucciones que la desarrollan.
- 2.5.3. Formación recibida por el personal relacionada con la acción.
- 2.5.4. Análisis de viabilidad y fiabilidad disponibles.

### **2.6. Ronda por planta (walkdown)**

- 2.6.1. Comprobaciones en sala de control y paneles de parada remota: mandos, alarmas, luces de estado, indicadores y registradores, paneles traseros, Ovation.
- 2.6.2. Comprobaciones en campo: estado general, alineamiento, disposición física, etiquetado, enclavamientos, barreras de protección, separación física, sistemas soporte, soportes y bancadas...

## **3. Reunión de cierre**

- 3.1. Resumen del desarrollo de la inspección.
- 3.2. Identificación preliminar de posibles desviaciones y de su potencial impacto en la seguridad nuclear y la protección radiológica.

### **Anexo de la Agenda: listado de documentos que se solicitan para el correcto desarrollo de la inspección. Información a enviar al CSN**

- 1. Documentos de descripción del sistema AF, y del sistema de refrigeración de las salas de las MBBA.
- 2. Listado de procedimientos en operación normal y en emergencia (GMDE, GGAS, POE, POA) en los que intervienen los componentes seleccionados.
- 3. Hojas de alarmas en los que intervienen los componentes seleccionados.

4. Procedimientos que den cumplimiento a los Requisitos de Vigilancia y a las pruebas funcionales en servicio requeridas en el MISI. Registros de las últimas ejecuciones de pruebas funcionales (\*), y de las últimas pruebas de diagnóstico de las válvulas neumáticas seleccionadas. Registro de la última inspección de soportes y amortiguadores y de la última prueba de presión, requeridas en el MISI.
5. Listado de procedimientos y gamas de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo) aplicables a los componentes seleccionados.
6. Procedimientos de calibración de los transmisores seleccionados
7. Listado de órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo y preventivo de los últimos cinco años. Adicionalmente, copia de las órdenes de trabajo emitidas a raíz del resultado de la prueba funcional de la válvula AF1-FV-1681A realizada el 1.12.2015
8. Listado de inoperabilidades aplicables a los componentes objeto de inspección (cinco años).
9. Informes realizados sobre fallos funcionales ocurridos en los últimos cinco años, de los componentes seleccionados que pertenezcan a las funciones vigiladas por la Regla de Mantenimiento.
10. Listado de sucesos notificables asociados a los componentes seleccionados.
11. Listado de Condiciones Anómalas asociadas a los componentes objeto de inspección (cinco años). Adicionalmente, copia de las Condiciones Anómalas emitidas el año 2014 y referidas a las válvulas AF1-1681A y AF1-1682A.
12. Entradas y acciones SEA abiertas tras la última inspección de BBDD de 2019 (CSN/AIN/ALO/19/1174) incluidas sus acciones correctoras. Información sobre el estado de las acciones de resolución de las acciones correctoras abiertas a raíz de la última inspección de BBDD.
13. Listado de posibles acciones correctoras asociadas a los componentes seleccionados (SEA últimos 5 años).
14. Listado de modificaciones de diseño que aplican a los componentes objeto de inspección, desde el origen, incluyendo una breve descripción de la misma.
15. Listado de experiencia operativa interna y externa aplicable a los componentes seleccionados.
16. Diagrama o esquema del circuito neumático de las válvulas. Planos de diseño/constructivos de las válvulas.
17. Planos de ubicación de los componentes en planta
18. Las tareas del DSF (Diseño Sistemático de la Formación) asociadas a los componentes seleccionados en la inspección para los siguientes colectivos: personal con licencia de operación, auxiliares de operación y personal de mantenimiento.

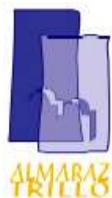
19. Fichas técnicas u hojas de características/datos técnicos de los equipos seleccionados (fabricante, suministrador, etc.). En este epígrafe se consideran también incluidas las curvas de las bombas (P, Q, NPSH, run-out).
20. Fotografías de la instrumentación asociada a los componentes seleccionados en sala de control, panel de parada alternativa y resto de paneles locales (para ambas unidades).
21. En lo que respecta a la acción humana incluida dentro del alcance, se solicita:
  - Instrucciones de operación que desarrollen la acción, material formativo del personal de operación o análisis realizados (incluyendo verificaciones y/o validaciones) sobre la misma.
  - Fotografías de las válvulas implicadas (en las dos unidades) y de la instrumentación asociada en Sala de Control o paneles locales (también para ambas unidades).
22. Diagramas lógicos y esquemas de control y cableado asociados a los componentes seleccionados
23. Esquemas unifilares eléctricos y diagramas de lazos asociados a los componentes seleccionados.

NOTA (\*): para ejecuciones de frecuencia mensual se solicitan las tres últimas; para las de frecuencia trimestral, las del último año; para las de frecuencia anual, bienal, o de recargas, las tres últimas.

#### **Anexo de la Agenda: información a tener disponible durante la inspección**

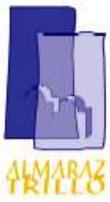
1. Cuadernos de cálculos relacionados con los valores base de diseño de los componentes seleccionados.  
  
Específicamente para las bombas:  
  
Cálculos hidráulicos asociados al caudal y presión de descarga y justificación de los valores de prueba (RV).
  - Cálculo NPSH de las bombas.
  - Cálculo carga térmica en accidente de la sala de las MBBA.
2. Documentos de los análisis de accidentes en los que intervienen los componentes dentro del alcance de la inspección.
3. Isométricos de tuberías.
4. Cálculo de puntos de tarado asociados a las acciones automáticas de los componentes seleccionados.
5. Cálculos de las incertidumbres asociadas a las variables vigiladas por las ETF.

6. Manuales y recomendaciones de los fabricantes de los componentes seleccionados.
7. Descripción y planos de disposición de equipos.
8. Modelos 3D para visualización de los componentes en planta, en su caso.
9. Diagramas de tubería e instrumentación.
10. Diagramas lógicos y esquemas de control y cableado asociados a los componentes seleccionados.
11. Esquemas unifilares eléctricos y diagramas de lazos asociados a los componentes seleccionados.



**COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCIÓN**  
**DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR**

**Ref.- CSN/AIN/AL0/22/1238**



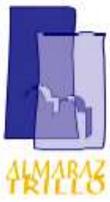
**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
*Comentarios*

**Comentario general:**

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

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

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



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

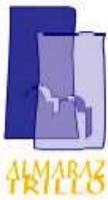
**Hoja 2 de 48, penúltimo párrafo**

Dice el Acta:

*“... Sin embargo, en el POE-ECA-0.0 no se han incluido las notas de la GMDE, por ejemplo, para solicitar el bloqueo mecánico de las MSIV una vez cerradas o indicando que para el cierre de la MSIV basta con actuar la válvula solenoide de un único tren.”.*

**Comentario:**

Se emite AI-AL-22/173 para incluir nota en POE1/2-ECA-00.00, con objeto de indicar el bloqueo mecánico de las MSIV una vez cerradas e indicando que para el cierre de la MSIV basta con actuar la válvula solenoide de un único tren.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 2 de 48, primer párrafo**

Dice el Acta:

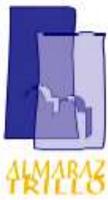
*“En la Rev.10 del manual de formación del sistema de vapor principal, MCLB116-A, de 04/2021, aparece incluido en 10.2 una descripción del comportamiento teórico de las válvulas neumáticas del accionamiento de emergencia de las MSIV en caso de fallo de la alimentación de aire. Sin embargo, no se describe ni se hace alusión al comportamiento real tratado durante la inspección de 2019, en que tras un tiempo sin alimentación neumática la presión del actuador cae y el muelle del actuador por sí solo no puede mantener cerrada la válvula neumática, que termina abriendo, y con ello la MSIV como ocurrió en un caso en 2003.”.*

#### **Comentario:**

Debe decir:

*“En la Rev.10 del manual de formación del sistema de vapor principal, MCLB116-A, de 04/2021, aparece incluido en 10.1.2 una descripción del comportamiento teórico de las válvulas neumáticas del accionamiento de emergencia de las MSIV en caso de fallo de la alimentación de aire. Sin embargo, no se describe ni se hace alusión al comportamiento real tratado durante la inspección de 2019, en que tras un tiempo sin alimentación neumática la presión del actuador cae y el muelle del actuador por sí solo no puede mantener cerrada la válvula neumática, que termina abriendo, y con ello, se produce el cierre de la MSIV como ocurrió en un caso en 2003.”*

Por otra parte, en la revisión 12, que se aporta como documentación adicional a los comentarios del acta, de la unidad de entrenamiento, MCLB000116-A se incluye la explicación de las consecuencias de la pérdida de aire de instrumentos a la válvula de venteo y se mejora la redacción de ese punto.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

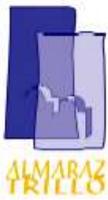
#### **Hoja 3 de 48, segundo párrafo**

Dice el Acta:

*“Acción ES-AL-19/448, para “comprobar en POA-SC-2/3/4 la coherencia de la asignación de trenes de las solenoides de las MSIV (no coincide con IRX-PV-27.04)”: En los procedimientos POA-1-SC-1, Rev. OZ, “Inhabitabilidad de sala de control y operación desde panel parada remota”, de 12/2021, y POA-1-SC-2, Rev.0N, “Operación de la unidad desde fuera de sala de control para llevarla desde parada caliente hasta parada fría”, de 02/2022, consta identificada la válvula solenoide MS-1-3010 como de tren A, lo que es de acuerdo con el IRX-PV-27.04 y era una discrepancia identificada respecto de la unidad 2, donde son de tren B. Sin embargo, este cambio no se ha observado incluido en OP1- PV-03.23/24 Rev.25, de “Prueba de actuación integrada de las salvaguardias tecnológicas”, de 05/2021, donde para la unidad 1 la MS-3010 sigue asociada a tren B, y la MS-3008 a tren A. Este procedimiento también estaba afectado según el acta de 2019, y no solo los dos anteriores.”.*

#### **Comentario:**

Se han emitido las acciones AI-AL-22/175 y AI-AL-22/176 para revisar la coherencia de los procedimientos citados y corregirlos si resulta necesario.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 3 de 48, último párrafo**

Dice el Acta:

*“El titular mostró la carta de ( ) EA-ATA- 024316 de 26/07/2019, de título “C.N. Almaraz Estimación de la variación de volumen de agua del sistema CC por cambio de temperatura”.*

Y

*“La inspección indicó que en dicha carta no se hace referencia a situaciones operativas de accidente, como la identificada durante la inspección de 2019, de un posible trasvase del tren operable al no operable (fallo simple) a través de la comunicación del propio tanque, al aumentar de volumen el agua por calentarse la del tren operable, y posterior contracción del tren operable al enfriarse post-accidente, con el posible disparo de la bomba del CC por bajo nivel en el tanque. Esta había sido una de las situaciones valoradas como desviación en el hallazgo de 2019, que constan en el acta y en la carta de evaluación de resultados del SISC del tercer trimestre de 2019, CSN/C/DSN/AL0/19/69, página 13 de 23, punto “C”.*”.

#### **Comentario:**

Mediante la carta EA-ATA- 024316 de 26/07/2019, de título “C.N. Almaraz Estimación de la variación de volumen de agua del sistema CC por cambio de temperatura” se pretende dar cumplimiento a las conclusiones del hallazgo, presentando un cálculo que justifica la adecuación del volumen de diseño del tanque que consta en el EFS en cuanto a su función de acomodar las dilataciones y contracciones máximas que se producirán en situación de accidente.

La valoración de la carta es envolvente al ejemplo planteado en la inspección y al resto de situaciones en las que se pierde inventario a través de la comunicación entre las dos partes del tanque, ya que está suponiendo de forma conservadora la máxima variación de temperatura, desde la condición más fría en invierno a la condición más caliente con la máxima temperatura de verano en la situación del accidente base de diseño (situación LOCA y 1 tren de Salvaguardias). Al considerar la variación máxima de temperatura, se está considerando también la máxima contracción/dilatación de la masa de agua y por lo tanto la máxima pérdida de inventario por comunicación con el otro tren.

En cualquier caso, se revisará la carta para indicar explícitamente que el análisis realizado incluye las condiciones de accidente más desfavorables. Para ello se ha emitido la acción AI-AL-22/168.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238  
*Comentarios*

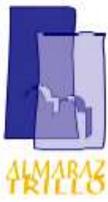
**Hoja 4 de 48, último párrafo y 5 de 48 primer párrafo**

Dice el Acta:

*“Caudal de run-out: En los registros de pruebas en fábrica no se ha identificado explícitamente este valor, pero la curva de caudal y las pruebas comprenden un caudal de unas 3 veces el de diseño. El caudal máximo total se limita en planta con la controladora AF1/2-FK-1681/2 A, y la demanda está ajustada al valor del caudal de diseño, siendo el valor máximo ajustable algo mayor, de hasta aproximadamente un +10%, según el indicador de las controladoras de sala de control. Adicionalmente, las bombas disponen de una alarma tarada a un valor de 10 gpm por encima del caudal de diseño, según las hojas de alarmas del panel G2 de sala de control y el documento DAL-13/U-1 Rev.23. Sobre este tema, la inspección solicitó al titular la información que tuviera disponible del fabricante (caudal de run-out), lo cual quedó pendiente en el transcurso de la inspección.”.*

Comentario:

Al igual que el punto de diseño, el valor de Run-out viene marcado en la curva. En este caso, mediante triangulo horizontal. El valor es 300 m<sup>3</sup>/h (1321 gpm).



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 8 de 48, tercer párrafo**

Dice el Acta:

*“Sobre los inputs de entrada la inspección preguntó al titular por la contrapresión considerada en los GGVV intactos, indicando el titular que eran 1200 psia, señalando la inspección que este valor no considera el 3 % de sobrepresión que se contempla en el diseño de la capacidad de estas válvulas, según se documenta en el epígrafe 10.4.4.3 del EFS, que el valor a considerar debería ser 1220 psia, y que este valor del 3 % es típico del diseño de este sistema en plantas tipo PWR-Westinghouse. El titular tomó nota de este aspecto con objeto de valorar su impacto en los cálculos en los que interviene esta variable.”.*

#### **Comentario:**

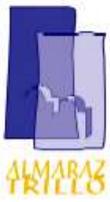
Los cálculos de inyección en los casos de análisis de accidente tienen los siguientes conservadurismos:

- Tanques sin nivel de agua ni columna de agua en la aspiración de las bombas (Patm a la aspiración de las bombas)
- Curvas de las motobombas degradadas un 3% con respecto a la mínima de pruebas.
- Curva de turbo-bomba a 3775 rpm degradada un 3%, cuando el régimen de revoluciones nominal es de 3900 rpm
- Cv de válvulas minoradas en los caminos de inyección (AF-HV-1672/3/4/5/6/7 y AF-HV-1681A/2A): 124,6 frente al Cv instalado de 195.

Se ha realizado además un análisis de sensibilidad para el EJERCICIO DE SIMULACIÓN DEL CASO 10 A (01-F-M-54001).

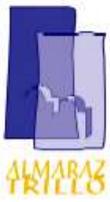
Para el análisis de sensibilidad se ha considerado:

- Una presión superior a las de diseño considerada en los GV intactos (1200 psia), tomando la presión en GV coincidente con la presión de tarado de la primera válvula de seguridad + 3%: 1205,1 psig (1219,8 psia).
- La turbo-bomba en sus condiciones normales de operación a 3900 rpm pero degradando conservadoramente un 3% su curva.
- P atm en aspiración de bombas.
- Se analiza casos con la temperatura del agua entre 40°F y 120°F



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
*Comentarios*

**Se comprueba que para las mismas condiciones de temperatura con respecto el caso de referencia (104°F) se obtienen márgenes holgados (aprox. 38,47 %) sobre los caudales del caso de referencia (281,3-203= 78,3 gpm) de inyección a GV no afectado por la rotura.**



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

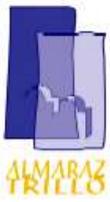
**Hoja 8 de 48, penúltimo párrafo**

Dice el Acta:

*“La inspección indicó que según había explicado el titular, están desacoplados el cálculo hidráulico y el cálculo del análisis de accidentes, por lo que los inputs de entrada pueden diferir para buscar las condiciones más desfavorables según los casos. El titular tomó nota de este aspecto con objeto de cuantificar su impacto en el cálculo de caudal mínimo y en último término, justificar el conservadurismo global del análisis del accidente en el que el caudal mínimo interviene como input.”.*

**Comentario:**

Ver lo indicado en el comentario anterior.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

**Hoja 10 de 48, cuarto párrafo**

Dice el Acta:

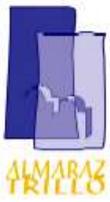
*“Sobre la curva de la bomba utilizada en estos cálculos, la inspección indicó que las curvas de referencia vigentes de las motobombas, obtenidas en las pruebas de 2012, superan la considerada en estos cálculos, aspecto que se dejó para valoración del titular, pudiendo aportar información adicional si así lo considera en los comentarios al acta. Estas curvas de referencia aparecen en el IR1/2-PV-20.06 A/B como referencia para los criterios de aceptación de las pruebas de MISI (ver más adelante en este acta).”.*

**Comentario:**

Se ha verificado que la curva obtenida en las pruebas de 2012 proporciona más presión para igual caudal que la teórica del EFS.

En cuanto a la alusión a las curvas del IR1/2-PV-20.06 A/B y el MISI, estas son curvas reales, obtenidas en planta.

Por ello, se concluye que la situación existente es conservadora y permite asegurar el cumplimiento de los requisitos vigentes.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

**Hoja 11 de 48, guiones tercero y sexto**

Dice el Acta:

*“Quedó pendiente por parte del titular la justificación de los tiempos utilizados para los sucesos donde se emplean los caudales máximos (por ejemplo, para MSLB), para lo cual el titular puede utilizar el trámite del acta.”.*

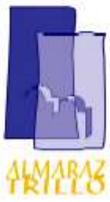
**Comentario:**

Durante la inspección se consultó con \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ sobre el tiempo de inicio del AF en los transitorios en los que se utilizan los caudales máximos.

\_\_\_\_\_ confirmó que en el caso del MSLB a HZP, en el que se busca maximizar el enfriamiento del primario, se supone la actuación del AF desde el inicio del transitorio ( $t=0$ ).

Por su parte, \_\_\_\_\_ confirmó que para el SLB que sirve de partida para el análisis PyT de contención, en el que se busca maximizar el caudal entregado al generador fallado y, por tanto, la descarga de masa y energía a contención, no se asume ningún retraso en la inyección del AF.

Esta consideración es conservadora para maximizar el enfriamiento.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

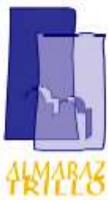
**Hoja 12 de 48, cuarto párrafo**

Dice el Acta:

*“La inspección indicó que la tabla 6.5.2-1 del EFS debería reflejar el NPSHd calculado de la instalación, y no el de la especificación original (30 ft.c.a), que es un valor de proyecto. El titular respondió que se tendrá en cuenta esta diferencia en el proceso de revisión de sus Bases de Diseño emprendido como resultado de la reciente Revisión Periódica de la Seguridad.”.*

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-AL-22/169 para incorporar el valor calculado (38,54 ft c.a.) al libro de Bases de Diseño correspondiente al sistema AF cuando se lleve a cabo su revisión.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

**Hoja 12 de 48, quinto párrafo**

Dice el Acta:

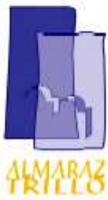
*“En cuanto al NPSHr, 13 ft.c.a coincide prácticamente con lo reflejado para 450 gpm en las curvas hidráulicas de las pruebas en fábrica de las bombas, de 10/1975. En cuanto al cambio de la primera etapa del rodete en 1994, el titular indicó que se realizaron análisis en su momento, concluyéndose que el NPSHr no se veía afectado, aunque no se mostraron a la inspección dichos análisis.”.*

**Comentario:**

El objeto de la modificación de los rotores de las bombas del AF fue el de la mejora de la hidráulica respetando la curva de fabricante. En base a esto, las prestaciones mejoraron ligeramente sobre la situación anterior según se demuestra en el informe de pruebas 01-F-M-00045.

Respecto al NPSHr, existe un documento justificativo del cálculo del NPSHr por parte del fabricante (37-A08802-003 rev B), donde se demuestra que se mantiene el NPSHr y su margen respecto al disponible de la instalación.

El NPSH disponible se analiza en el cálculo 01-CM-01058 rev. 2 (se incluye extracto a continuación). En base a este documento, se demuestra que el NPSH disponible es muy superior al requerido.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 15 de 48, cuarto y quinto párrafo**

Dice el Acta:

*“Adicionalmente, explicaron que, en el caso de la indicación de circuito de cierre disponible, tiene sentido vigilarla en operación normal desde sala de control, dado que hay un gran número de actividades que pueden afectar a la disponibilidad de dicho circuito, no así en caso de estar operando en emergencia desde el PPA. Además, por la ubicación del PPA, próximo a la sala de cables, se podría cerrar el interruptor en caso de ser necesario.*

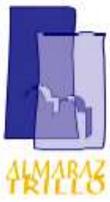
*Los representantes del titular indicaron que, en caso de tener señal espuria de anomalía eléctrica, esta se resetearía al transferir el control desde SC al PPA. Sin embargo, en caso de ser señales reales, el operador pierde la capacidad de vigilar la disponibilidad del circuito de cierre y la anomalía eléctrica al operar desde el PPA”*

#### **Comentario:**

La vigilancia del circuito de cierre disponible en el panel de sala de control es realizada de manera continua por parte del turno, por lo que cualquier actividad que pudiera afectarle en operación normal sería detectada con premura. En un hipotético escenario de abandono de sala de control para ir al panel de parada alternativa, se habrá hecho estando dicho circuito de cierre disponible, y sin que en principio sea necesario realizar ninguna manipulación ni realineamiento de interruptores, más allá de la transferencia de control a dicho panel. La transferencia del control al panel de parada dejará inhabilitadas las indicaciones del panel de SC, lo cual no significa que se reseteen al transferir.

En el caso que nos ocupaba, la maneta de la motobomba A de AF no dispone de luz blanca de circuito de cierre disponible en el PPA. Tampoco existe indicación luminosa de sobrecarga en el panel de parada. Sí existe una alarma que saldría con las mismas causas que la que sale en SC, por lo que no se pierde la capacidad de vigilar la anomalía eléctrica.

Una demanda de actuación de una bomba de 6,3 kV que, por cualquier causa, no progrese, siempre puede ser suplida por la acción manual de cierre desde el propio interruptor. En el caso del PPA lo tendríamos en la misma sala.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

**Hoja 17 de 48, antepenúltimo párrafo y primer párrafo página siguiente.**

Dice el Acta:

*“La presión neumática de actuación requerida originalmente en los documentos de diseño es algo mayor que la indicada como “presión mínima en el actuador” en la tabla 9.3.1-7 del EFS de “Listado de válvulas provistas de acumuladores de aire”. En particular, 4,2 (60 psig) frente a. 4,08 kg/cm<sup>2</sup>.”*

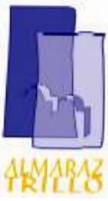
Y

*“Nuevamente, la presión neumática de actuación requerida en los documentos de diseño es algo mayor que la indicada como “presión mínima en el actuador” en la citada tabla del EFS”. En particular, 3,16 (45 psig) frente a. 3,02 kg/cm<sup>2</sup>.”*

**Comentario:**

El dato del EFS de 4,08 kg/cm<sup>2</sup> se obtiene del documento 01-FI-02067 “INFORME DE CALCULOS DE AUTONOMIAS DE LOS ACUMULADORES DE AIRE DE INSTRUMENTOS (IA) PARA VALVULAS DE REGULACION Y TODO/NADA” pág. 107/252, según el cual el posicionador deja de funcionar a 58 psi. Se adjunta extracto de dicho documento.

Se emite la acción AI-AL-22/174 para valorar la inclusión de este valor en el nuevo Documento Base de Diseño del sistema AF.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

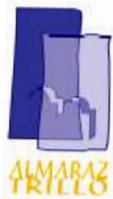
**Hoja 18 de 48, segundo párrafo**

Dice el Acta:

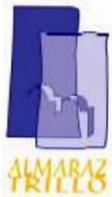
*“Tanto para estas válvulas como para las anteriores de la descarga, quedó pendiente de comprobación el valor de Cv de esta válvula introducido en el cálculo hidráulico de mínimo y máximo caudal, para verificar su coherencia respecto al valor de diseño. Si el titular lo estima conveniente, puede utilizar los comentarios al acta para aclarar este punto.”.*

**Comentario:**

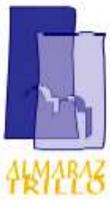
Respecto a las válvulas AF-HV-1672/3/4/5/6/7 y AF-HV-1681A/2A en el modelo d , a partir del cálculo 01-C-M-1104, se marca una pérdida de carga de 4 psi para 250 gpm.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
*Comentarios*



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
*Comentarios*

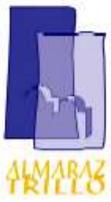


**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

Si se realiza un pequeño cálculo del Cv de la válvula empleando la Ecuación 3-15 de (referencia bibliográfica tradicional en los cálculos hidráulicos del proyecto), se obtendrá el valor de Cv empleado en los modelos hidráulicos de que han sido usados en los cálculos hidráulicos del proyecto para el sistema AF.

De todo lo anterior se concluye:

- Los modelos de cálculo modelan las válvulas AF-HV-1672/3/4/5/6/7 y AF-HV-1681A/2A de forma conservadora, con un Cv menor al indicado por el fabricante ( ).
- Respecto a las válvulas de mínimo flujo de las motobombas (AF-FV1681B/ 82B) , aclarar que estas válvulas cierran cuando el caudal de las bombas es superior a 400 gpm y abren cuando el caudal es inferior a 200 gpm. Por tal motivo en los casos de inyección las válvulas permanecen generalmente cerradas. Según el plano 01-431A-0103, estas válvulas tienen un Cv=46. En el modelo están representadas como una válvula de globo genérica de Cv=44.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
***Comentarios***

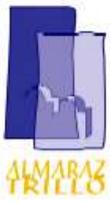
**Hoja 19 de 48, sexto párrafo**

Dice el Acta:

*“En el cálculo de la presión diferencial máxima en las válvulas de descarga existía un error en la conversión de psi a Kg/cm<sup>2</sup> en el máximo  $\Delta P$ .”.*

**Comentario:**

Se ha emitido la acción AI-AL-22/170 para corregir la errata en el F-M-00007.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 20 de 48, primer párrafo**

Dice el Acta:

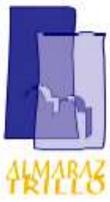
*“No obstante, la inspección comprobó que estas válvulas cierran en la práctica rápidamente. Además, el titular indicó posteriormente a la inspección que el tiempo de arranque de la bomba hasta condiciones nominales es inferior a 5 s, existiendo en la realidad un margen significativo de tiempo hasta 22 s para alcanzar las condiciones de inyección. Sin embargo, el titular no mencionó ninguna acción del SEA para el análisis y cambio del tiempo límite de estas válvulas.”.*

#### **Comentario:**

Los tiempos se encuentran recogidos en el IRX-ES-38 y son los indicados en el TJ-12/017.

Tal como se indicó en los comentarios posteriores a la inspección, señalar que estos no son secuenciales (la válvula de recirculación recibirá señal de cierre durante el arranque de bomba, antes de que esta alcance condiciones nominales) si no que se solapan en el arranque de la bomba, al recibir señal de cierre de la válvula de mínimo caudal al alcanzase 90,84 m<sup>3</sup>/h.

Por ello, se consideran adecuados, no siendo necesaria una reevaluación de los mismos.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

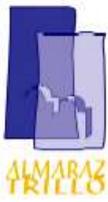
**Hoja 21 de 48, segundo párrafo**

Dice el Acta:

*“La inspección recordó el trabajo realizado sobre este aspecto concreto, documentado en las actas ARP-01641 (situación inicial de la revisión de sala de control) y ARP-01778 (situación de detalle), y solicitó conocer si estas válvulas se encontraban entre las excepciones al criterio general que habían sido identificadas durante este trabajo. Dicha información se encuentra pendiente de confirmación por parte del titular.”.*

**Comentario:**

Dentro de las excepciones recogidas en el acta ARP-01778 se encuentran, entre otras, las manetas de las válvulas AF1/2-FV-1681/2B.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

**Hoja 21 de 48, cuarto párrafo**

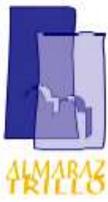
Dice el Acta:

*“En relación con la información solicitada durante la inspección sobre el diseño de los controles en el simulador de sala de control (SSC), el envío remitido por el titular con fecha 01/08/22 incluye fotografías de las manetas de actuación de las válvulas de recirculación de las motobombas de AF (AF1/2-FV-1681B y AF1/2-FV-1682B), tomadas tanto en el SSC como en el Panel 301 de sala de control de ambas unidades, en las que no se observan diferencias en cuanto a la disposición, apariencia e información contenida en los controles de las válvulas. Sí se aprecian diferencias en cuanto al mímico del que dispone el panel de sala de control (ayudas a la operación), que no se ha trasladado al SSC.”.*

**Comentario:**

Todos los cambios o mejoras que se realizan en Sala de Control de Unidad 1 son también trasladados, con cierto decalaje, al simulador (SSC). Para este caso concreto está abierta la DT-AL-22-064 INSTALACIÓN DE MÍMICOS / ADHESIVOS EN PANELES DEL SIMULADOR que también da respuesta a una parte de las mejoras identificadas en el informe SE-EP-030 "PLAN DE MEJORA DE FACTORES HUMANOS DE SALA DE CONTROL" lanzado desde Factores Humanos.

Para el caso concreto indicado, la disposición de estos mímicos se ha establecido durante el primer semestre del año. Como había formaciones de simulador en curso, y con objeto de no hacer diferenciación alguna entre ellas, se ha decidido esperar a implantar dichos cambios en el SSC.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 21 de 48, primer párrafo**

Dice el Acta:

*“En la ronda por planta, la inspección comprobó que el indicador de posición que aparece en los planos de diseño de las válvulas no ha sido mantenido adecuadamente y se ha deteriorado con el paso del tiempo, habiendo perdido la legibilidad de la regleta de la chapa y, en algunos casos, también la aguja indicadora (ver punto 6 del acta “Ronda por planta”).*

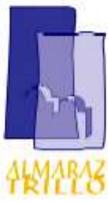
#### **Comentario:**

Según lo indicado durante la inspección, las regletas de posición de las válvulas no son ninguna referencia para las labores de mantenimiento, ni para la operación en manual de las mismas salvo para conocer su estado de abierta-cerrada-intermedia, de hecho, en sala de control no se dispone de indicación real de posición analógica de la válvula, sino la posición abierta-cerrada e intermedia y de la demanda de apertura.

En labores de mantenimiento se emplean equipos de medida y prueba (patrones) de posición tipo o el tradicional calibre analógico.

La regulación/actuación de los actuadores tanto desde sala de control como en el hipotético caso de hacerlo en local manual se hace contra la magnitud de caudal aportado o en recirculación, no contra la magnitud de apertura de la válvula por lo que la regleta no tiene uso en ningún escenario de regulación.

En cualquier caso, se emiten las acciones AI-AL-22/134 y AI-AL-22/135, para la reposición de las regletas y agujas indicadoras.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 24 de 48, desde último párrafo, hasta hoja 25 de 48 cuarto párrafo**

Dice el Acta:

*“2) En el apartado 6.1.2 “Toma de cargas por señales coincidentes de IS y BO” punto 5, se comprueba el apagado de la luz de disponibilidad de arranque por mínima tensión, que es equivalente a la apertura del relé que bloquea el arranque manual por mínima tensión a pesar de que en la nota tras punto 1, se indica que la comprobación es por IS. Por tanto, como la comprobación del apagado de la luz de “circuito de cierre disponible” se ejecuta una vez iniciada la señal de mínima tensión, la inspección no pudo constatar que ante la presencia simultánea de la señal de IS y la pérdida de alimentación de la barra, se está comprobando de manera independiente la apertura del contacto que bloquea el arranque por IS (relé K188) y el que bloquea por BO (relé K149).”*

*3) En el apartado 6.1.4 “Arranque y tomas de cargas por señal de mínima tensión”, punto 8, se comprueba, mediante el apagado de las luces de “circuito de cierre disponible”, el bloqueo por la secuencia de BO (relé K149) del arranque manual de las cargas secuenciadas. En el punto 14d mediante registrador se verifica la ausencia de continuidad entre bornas QD9/QD12 (relé K131) que permite comprobar el bloqueo del arranque automático durante la secuencia de BO, a pesar de que el procedimiento indica que es bloqueo por IS. Dicha errata fue indicada al titular durante la inspección. Posteriormente a la inspección, con fecha 1 de agosto de 2022, el titular indicó a la inspección que había abierto la entrada SEA AC-AL-22/338 con el objetivo de corregir la errata relacionada con la comprobación de bloqueos automáticos durante la secuencia de BO.*

*A preguntas de la inspección al respecto de una comprobación independiente del bloqueo por señal de IS (relé K188) en el arranque manual, el titular indicó que en el apartado 6.1.1 “Arranque del GD ante señal de IS sin pérdida de suministro eléctrico exterior” no se podía hacer la comprobación de la apertura del relé K188 puesto que en dicho apartado solo se requieren las cargas para el funcionamiento normal de la unidad. La inspección no pudo constatar que se prueba de manera independiente el bloqueo por señal de IS (relé K188) durante el arranque manual.*

*La inspección comprobó que la comprobación del bloqueo del arranque automático por la señal del secuenciador de IS o BO no estaba incluida por ejemplo en la revisión 11 del OP1- PV-08.06.1B. El titular indicó que dicha comprobación, en las revisiones anteriores al 2021, se hacía mediante la ejecución de una gama, la cual no fue proporcionada a la inspección. Tampoco se facilitó la frecuencia de ejecución de dicha gama. A fechas de la inspección, la revisión actualizada del procedimiento había sido ejecutada en la unidad 1 en diciembre de 2021. Para la unidad 2, no había constancia de la comprobación de esa parte del cableado.”*

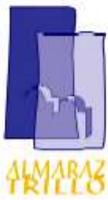
#### **Comentario:**

Se comprueba que lo indicado en el procedimiento es correcto, y las comprobaciones realizadas son adecuadas. En el transcurso del procedimiento, se actúa la IS y comprueban actuaciones. Posteriormente, y sin rearmar la IS, se provoca una mínima tensión.

La señal de mínima tensión rearma el secuenciador de IS, y cuando se restablece tensión, al no haberse rearmado la señal de IS es ésta secuencia la que progresa.

Independientemente de que en el mencionado punto del procedimiento coexistan una señal de IS con la de BO, solamente progresa la secuencia preferente (la de IS), produciéndose únicamente el bloqueo por esta secuencia. Tal como puede verse en los cableados mostrados durante la inspección de los dos contactos en serie, solamente es el de IS el que bascula. Es decir, nunca hay bloqueo de arranque simultáneo por ambas secuencias.

Si se provoca la secuencia de IS por tren A estando la motobomba A arrancada, sobre dicha carga no podrá comprobarse el bloqueo al arranque proveniente del secuenciador de IS dado que la motobomba no dispara



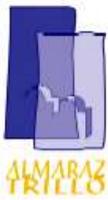
## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### *Comentarios*

sino que permanece arrancada. En el caso de señales simultáneas de IS + BO, prevalece la secuencia de IS y en ningún caso podrá probarse el bloqueo por señal de BO ya que la misma no progresa. En el transcurso del procedimiento, sí se prueban de manera independiente los bloqueos por IS y BO.

Los arranques automáticos por otras señales mientras se está produciendo la secuencia se comprueban en las secuencias de los cinco generadores diésel, introduciendo en las partes que aplican la medida de ausencia de continuidad entre bornas. Adicionalmente, se dispone de la gama CZK3272, realizada cada 2R, comprueba cada uno de los relés del secuenciador de IS y BO.

Por tanto los PVs (actualmente PVMs) como la gama de IC recogen la comprobación de relés de bloqueo de cargas automáticas para ambas unidades.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 25 de 48, quinto y sexto párrafo**

Dice el Acta:

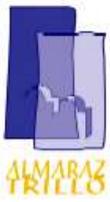
*“Adicionalmente, la inspección preguntó cómo se comprueba el apagado de todas las luces de “circuito de cierre disponible” sin que haya ninguna lista asociada. El titular indicó que solamente se trata de la comprobación de 7 luces y que se distribuyen bien entre los presentes a la prueba. La inspección puso de manifiesto que dicho método, que requiere tener memorizadas las cargas a vigilar, no da garantías de la comprobación de todas las luces.*

*Tras la inspección, se ha identificado que la comprobación de luces depende de la secuencia, ya que solo tienen bloqueo aquellas cargas que pertenecen a la propia secuencia. Además se ha comprobado que las bombas de cargas ni tienen luz ni se bloquean ya que se conectan en el escalón inicial.”.*

#### **Comentario:**

Las comprobaciones a realizar son sencillas y las tareas se encuentran convenientemente distribuidas entre los participantes de la prueba, por lo que estas son realizadas con total garantía. Estas verificaciones fueron mostradas in situ, en inspección posterior del CSN durante las pruebas de secuencias (Inspección RRVV Mantenimiento Eléctrico-Instrumentación)

Adicionalmente, las bombas de carga sí tienen luz de circuito de cierre disponible.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

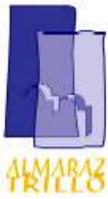
**Hoja 25 de 48, último párrafo**

Dice el Acta:

*“En los registros proporcionados por el titular, la inspección ha comprobado que en la ejecución del OPI-PV-08.06.1B Rev.12 y del OPI-PV-08.06.2B Rev.15 de enero de 2022, no se ha cumplimentado correctamente, para la verificación del disparo de cargas, la columna “POST-SEÑAL” en varias de las tablas de los anexos.”.*

**Comentario:**

Se trata de un defecto formal. Efectivamente la columna post-señal no se cumplimenta, pero debe entenderse que el supervisor con su firma ratifica que el alineamiento requerido es correcto y acorde a lo requerido en el procedimiento.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 26 de 48, tercer párrafo, al final**

Dice el Acta:

*“La inspección señaló que en los procedimientos se indican valores de referencia a tener en cuenta para evaluar los resultados de dichas medidas de vibraciones, pero que solamente se indica un valor de referencia para cada cojinete, sin especificar la dirección de la medida de referencia.”.*

#### **Comentario:**

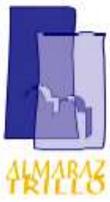
Se ha emitido la acción AI-AL-22/127 para actualizar los PVMs de bombas para diferenciar los criterios de aceptación específicos para cada dirección en la medida de vibraciones.

En el código ASME OM CODE-2004, subsección ISTB, se indica que deben medirse las 3 direcciones para cada punto y establece la sistemática para definir valores de criterios de aceptación, sin especificar diferentes valores para cada dirección.

Los rangos de alerta y acción se han definido en los PVs/PVMs aplicables a partir del valor de referencia para cada punto de medida, sin diferenciar direcciones A-H-V, según los valores definidos en la tabla ISTB-5121-1 (Grupo A):

- Valor de alerta: 2,5 x valor de referencia o 8 mm/s.
- Valor de acción: 6 x valor de referencia o 17 mm/s.

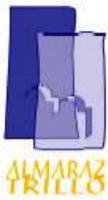
Además, por parte de IR se realiza un seguimiento individual de la tendencia de cada una de las direcciones. A continuación, se muestran como ejemplo las gráficas de seguimiento de los puntos 1A, 1H y 1V de la bomba AF1-PP-01A:



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
***Comentarios***

***Seguimiento de vibraciones de la motobomba AF1-PP-1A***

No obstante, se ha procedido a la emisión de la acción AI-AL-22/127 para actualizar los PVMs aplicables diferenciando criterios específicos de aceptación para cada dirección. Esta modificación se hará extensiva a los PVMs del resto de bombas.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

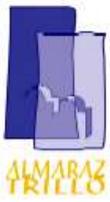
#### **Hoja 26 de 48, último párrafo**

Dice el Acta:

*“Sin embargo, durante la ronda por planta, la inspección identificó que los medidores de presión instalados en las secciones de aspiración/descarga (en ambas bombas de ambas unidades) tienen un rango de 0-6 kg/cm<sup>2</sup> y 0-160 kg/cm<sup>2</sup> y una resolución mínima de 0.1 kg/cm<sup>2</sup> y 5 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Estas características de los medidores de planta no coincidían con los indicados en el cálculo TJ-15/091. Por ello, la inspección considera que la incertidumbre estimada en el TJ-15/091 no es correcta, puesto que la resolución mínima real de los instrumentos es superior a los valores indicados de incertidumbre.”*

#### **Comentario:**

En los cálculos de incertidumbre, el error de lectura que se considera es igual a la mitad de la resolución. Se ha recalculado la incertidumbre asociada a la medida de presión diferencial en base a las características de los manómetros actualmente instalados en planta, obteniéndose un valor de 2,75 kg/cm<sup>2</sup>. Dicho cálculo está recogido en la carta EA-ATA-029753 en la cual se comprueba además que el valor de presión y caudal exigido por ETFs aplicando muy conservadoramente las incertidumbres de presión y caudal de manera conjunta e independiente sobre los valores de 97 kg/cm<sup>2</sup> (3185,55 ft) a 100 m<sup>3</sup>/h (440 gpm), es superior a los valores de las curvas degradadas de las motobombas consideradas en los análisis de accidentes.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
*Comentarios*

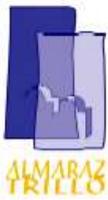
**Hoja 27 de 48, segundo párrafo**

Dice el Acta:

*“Tras la inspección el titular ha enviado información adicional a este respecto, pero no ha incluido una revisión del cálculo de incertidumbre de presión ni del margen sobre la curva degradada utilizada en los análisis.”.*

**Comentario:**

Ver comentario anterior.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 27 de 48, tercer párrafo**

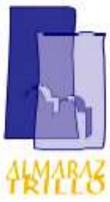
Dice el Acta:

*“La inspección comprobó, en los registros de ejecución mostrados por el titular, que en la ejecución de la prueba trimestral el titular instala de forma habitual, y sin estar indicado en el procedimiento de prueba, un medidor portátil de presión en la aspiración de las bombas, a pesar de que el punto 6.6 del procedimiento especifica que la lectura de presión de aspiración y descarga en la prueba trimestral debe hacerse en los manómetros instalados (PI-1697-A/PI-1698-A y PI-1644/PI-1645).”.*

#### **Comentario:**

Existe la gama de IC CSN0804 para montar/desmontar, en paralelo con el de proceso, indicador de presión con el rango y la precisión requerida por ASME OM Code en las posiciones AF1-PI-1697-A, AF2-PI-1697-A, AF1-PI-1698-A y AF2-PI-1698-A. Dicha gama se emite automáticamente junto con la gama periódica de ejecución del PV/PVM (IPV0701/ IPV0701M) correspondiente.

Se ha procedido a la emisión de la acción AI-AL-22/127 en el SEA-PAC para incluir en los Procedimientos de Vigilancia de las motobombas de AF la necesidad de instalar instrumentación portátil.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
*Comentarios*

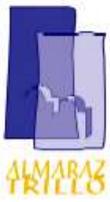
**Hoja 27 de 48, último párrafo**

Dice el Acta:

*“La inspección indicó que en los procedimientos de prueba no se indicaban los requisitos de precisión mínima que deben cumplir los instrumentos de medida, tanto instalados como portátiles, y que establece el MISI para las pruebas del grupo A y pruebas completas.”.*

**Comentario:**

En el apartado Referencias de los PV/PVMs aplicables se incluye el código ASME OM CODE 2004 (addenda 2005/2006) subsección ISTB, que especifica los requisitos aplicables a la instrumentación utilizada para las pruebas, así como el resto de requisitos aplicables para las pruebas en servicio.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

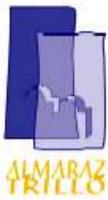
**Hoja 28 de 48, primer párrafo, al final**

Dice el Acta:

*“... Sin embargo, el titular no ha aportado certificados de calibración de los instrumentos fijos de medida de caudal y de presión que son especificados en los procedimientos de prueba, ni de otros portátiles utilizados, como son los ICX-ID-022/23/27/52/54.”.*

**Comentario:**

El titular no tenía identificado como pendiente la documentación asociada a los mencionados instrumentos de prueba, que ha estado disponible en todo momento. Se envía la citada documentación para las comprobaciones oportunas, estando acreditado que los equipos cumplen en rango y precisión con lo requerido por ASME.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 29 de 48, último párrafo y hoja 30 de 48 hasta segundo párrafo**

Dice el Acta:

*“o La inspección observó que en las fichas del Anexo 3 correspondientes a las válvulas FV-1/2-1681A/B y 1682A/B se indica que cada 3 meses se realiza la “prueba de accionamiento y de posición de fallo” y, en parada fría, cada 2 años la “verificación de la posición”, aunque en dichas fichas no se dan instrucciones detalladas sobre cómo realizar dichas pruebas. En dichas fichas, y tanto para las válvulas de la descarga como de la recirculación, se indica que la prueba de accionamiento se efectuará “actuando con la estación controladora de sala de control”. Por otra parte, la inspección observó que en las hojas de datos del Anexo 1 de la revisión 34 del procedimiento, aportada por el titular previamente a la inspección, no existen casillas para documentar los resultados de la prueba trimestral de fallo seguro ni tampoco se explícitamente de la prueba bienal de verificación de la indicación remota de posición. También observó que en el formato de hoja de resultados de las pruebas de la revisión 32 del procedimiento IRX-ES-38, aportado por el titular previamente a la inspección, tampoco se incluye una casilla para documentar los resultados de la prueba de fallo seguro. El titular indicó que estas pruebas se realizaban, siguiendo lo requerido en los puntos 6.2.1.2 y 3 del procedimiento.*

*o Por otra parte, el titular no había aportado los registros de pruebas de las válvulas que se le habían solicitado previamente a la inspección y que se indican en el Anexo este acta. Sin embargo, y posteriormente a las fechas de la inspección, el titular aportó los resultados de las 2 últimas ejecuciones de pruebas periódicas de las válvulas realizadas respectivamente en febrero y mayo de 2022, y la inspección observó que en las hojas de datos de resultados de las pruebas, se referencia la revisión 32b del procedimiento IRX-ES-38, y que el titular sí ha incluido en dichas hojas una casilla que registra el resultado de la “prueba de fallo”.*

#### **Comentario:**

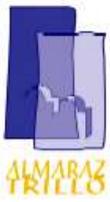
En el apartado 6.2.1.2 del PV IRX-PV-27.04 Rev. 34 (y apartado 6.2.1.2 del IR1/2-PVM-3.7.0.1 Rev. 2) se indican las instrucciones para probar la posición de fallo seguro:

“Las válvulas con actuador de fallo en seguro, serán probadas observando el funcionamiento del actuador tras la pérdida de suministro de la fuente de energía del actuador.

Para ello, colocar la válvula en la posición contraria al fallo y cortar el suministro de energía eléctrica comprobando que la válvula actúa a la posición de fallo. Esta prueba se realizará con la prueba de accionamiento”.

La hoja de datos que se incluye en el Anexo 1 del PV IRX-PV-27.04 Rev. 34 (y Anexo 1 del IR1/2-PVM-3.7.0.1), así como en el Anexo 4 del IRX-ES-38, es una hoja ejemplo genérica. En las hojas de ejecución aportadas antes y después de la Inspección para las válvulas a las que aplica, se puede comprobar que sí se incluye y cumplimenta dicha casilla. No obstante, se ha procedido a la emisión de la acción AI-AL-22/166 para incluir en el Anexo 1 del PV IR1/2-PVM-3.7.0.1 y en el Anexo 4 del IRX-ES-38 los diferentes formatos de hojas de datos aplicables.

En el apartado 6.2.1.3 del PV IRX-PV-27.04 Rev. 34 (y apartado 6.2.1.3 del IR1/2-PVM-3.7.0.1) se indican las instrucciones para realizar la verificación de la indicación remota de posición. Por otro lado, el Anexo 4 del PV IRX-PV-27.04 (y Anexo 4 del IR1/2-PVM-3.7.0.1) recoge el listado de válvulas con indicador remoto de posición, que se cumplimenta cada recarga.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

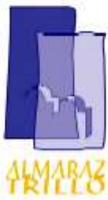
**Hoja 32 de 48, segundo párrafo, al final**

Dice el Acta:

*“En particular, en la OTP correspondiente a 2015, se indica “mecanizado de cajera en el puente de mando manual con PT16949 (según pide la OTNP 1063487)”, por lo que al parecer fue con esta OTP cuando se mecanizó la cajera y se substituyó la junta original por una nueva del tipo tórico (este último aspecto no fue confirmado con el titular, por lo que puede aclarar lo que estime conveniente en los comentarios al acta).”.*

**Comentario:**

Se adjunta la OTP 7048639 (originada con la citada petición 1063487), mediante la cual se mecaniza la cajera y se cambia la junta tórica (amparado por la SER-A-M-13/159).



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 34 de 48, segundo párrafo, hasta el final**

Dice el Acta:

*“Los representantes del titular indican que no se ha analizado en detalle el efecto del espurio considerado, esto es, qué punto del circuito eléctrico o de control de las válvulas podría verse afectado en cada caso, por tanto, no se puede determinar a priori si el espurio postulado produciría un fallo eléctrico, de control o mecánico sobre la válvula. Tampoco se considera la actuación local sobre las válvulas en caso de que el espurio pudiera cerrarlas cuando se requieren abiertas.*

*Los representantes del titular explican que el motivo de llevarla a la POA en estas tres zonas es que la apertura de la recirculación incrementa su riesgo, ya de por sí importante. En relación con ello, adicionalmente indican que responde a una aproximación puramente determinista y que se trata de una acción a la que, en principio, no se ha dado crédito en el análisis de Fiabilidad Humana del APS de Incendios de la planta.*

*En relación con ello, la inspección señala que, en el documento Anexo H del documento de Ref. 01-F-Z-08017 (Análisis de sensibilidad), tomado por el titular como referencia principal para la acción, de las tres zonas señaladas, únicamente se analiza el impacto en el riesgo de la acción en las zonas SA-08-01 y AU-01-13, y, sin embargo, se concluye la conveniencia de que se incluya la precaución (nota) sobre la acción en la POA también en caso de incendio en la zona SA-04-04, sin aparente justificación que lo avale.”.*

*Los representantes del titular explican que para la elaboración de la POA se han hecho distintos tipos de consideraciones y se han seguido diferentes criterios que no se han explicitado en todos los casos, señalando por su parte que se considerará la manera de documentar los más relevantes.*

*Adicionalmente, a preguntas de la inspección, los representantes del titular confirman que existen otras zonas de incendio en las que las válvulas de recirculación de AF se ven afectadas por el incendio (de acuerdo a la información contenida en las tablas de ítem afectados de la POA), pero no se han incluido precauciones (notas) en la POA para todas las zonas de fuego, sino solo en aquellas en las que, por la razón que sea, se ha considerado más importante.*

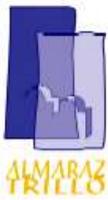
*La inspección señala la necesidad de que el titular explicita las consideraciones que determinan la inclusión de esta acción en la POA, de forma que las bases de la acción sean claras y traceables.*

*Las válvulas de recirculación del AF y sus válvulas de aislamiento se encuentran situadas en la misma sala de las motobombas A y B (sala 2S-23, en unidad 2, correspondiente a la zona de incendio SA-08-01) con un único acceso desde la zona izquierda del pasillo en la elevación -5 del Edificio de Salvaguardias (correspondiente a la zona de incendio SA-04-04).*

*La inspección indicó que no se puede dar crédito a una acción humana manual local a realizar en el propio cubículo donde se postula el incendio (SA-08-01) o en su recorrido (SA-04-04), señalando que la POA de incendios contempla la posibilidad de la acción ante un incendio en estas mismas zonas. Los representantes del titular se mostraron de acuerdo con el comentario de la inspección, indicando que, por ello, no se había dado crédito en el análisis de Fiabilidad Humana del APS de Incendios. No obstante, defendieron la conveniencia de mantener esta posibilidad en la POA de incendios al considerar que, desde una perspectiva determinista, puede ser factible su realización en función del origen de incendio y su evolución, o incluso tras su extinción*

#### **Comentario:**

Se han analizado todos los posibles espurios que se pueden producir por un incendio en cada uno de los escenarios postulados en el APS de Incendios, asumiendo siempre que el espurio da lugar al modo de fallo más restrictivo en cada caso.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### *Comentarios*

En el APS de Incendios, no se da crédito a acciones humanas en la sala en la que se ha producido el incendio o se ve pueda ver afectado el acceso a la sala en la que se encuentra el equipo.

Independientemente de los modelos del APS, en la POA-X-FP-1 se recogen los principales equipos que se pueden ver afectados en caso de un incendio en la cada zona. En aquellas zonas que se considera significativa la conveniencia de resaltar algún tipo de actuación se refleja mediante NOTAS en la propia zona. Los criterios utilizados han sido, relativos a la importancia de la acción humana en la zona, el riesgo de la propia zona, juicio de operación o del CSN.

Las acciones de los operadores consideradas en el APS de incendios, NO tienen por qué estar relacionadas con el incendio de forma directa. En el Anexo F del documento FZ-08018 se plantean las acciones que tendrían mayor impacto en la FDN, en la mayor parte de los casos dichas acciones no vienen condicionadas directamente por el incendio, lo que se pretende es ver si realmente dichas acciones se pueden considerar “independientes” del incendio.

En el Anexo F se explicitan los criterios de cribado para seleccionar las zonas más significativas para el riesgo en las que se centra el análisis.

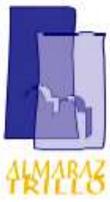
En el Anexo F se indica que se incluirá en la POA-X-FP-1 "INCENDIO EN ALGÚN ÁREA DE LA CENTRAL" la posibilidad de tener que realizar la acción de cierre manual de las válvulas de mínimo caudal de las motobombas de AF en caso de un incendio en las zonas AU-01-13, SA-04-04 y SA-08-01 por ser zonas seleccionadas como significativas para el riesgo.

En caso de estar impedido el acceso a la zona donde se encuentran las válvulas, no será posible ejecutar ninguna acción humana de cara a recuperar la posibilidad de inyección. Dado que ambas motobombas están en el mismo cubículo, un incendio en la sala podría afectar a ambas. Si el incendio es en la zona de motobombas, no se acometerán acciones de regulación mientras el fuego esté activo y es por ello que no se da crédito a estas acciones en el APS de incendios.

Los fallos causantes que se tienen en cuenta a la hora de la inclusión de esta maniobra en la POA son aquellos que generan el fallo en abierto de la válvula. Aquellos que generan el fallo al cierre o en posición no se tienen en cuenta. Adicionalmente, dado que la válvula se encuentra abierta en operación normal, y que falla abierta, en el transcurso de la auditoría, no negando esta posibilidad, no se espera un causante que produzca el cierre de esta válvula sin que fuera fácilmente subsanable (p.e quitando tensión a la válvula desde SC o aire a la válvula). El fallo catastrófico de la válvula, por cualquier causa y de manera específica por un incendio, invalidará cualquier posibilidad de actuación manual sobre la misma.

Pudiera darse el caso, bien porque el incendio no es en esa zona (p.e. cables de alimentación), o bien porque el mismo se encuentre ya extinguido, que sí haya posibilidad de acometer acciones locales destinadas a recuperar la inyección de agua a los GGVV.

La sala SA-04-04 es el pasillo de salvaguardias -5.00. Por el mismo discurren o lo atraviesan diversas bandejas de alimentación a equipos. La pérdida de estas alimentaciones llevaría la válvula que nos incumbe a fallo abierta. En el pasillo se encuentra adicionalmente el panel de parada de tren B. La inclusión de estas acciones en la POA, aún no dándose crédito a la misma, es recomendable, pues dependiendo del escenario la misma será viable o no. En el caso de que dichas acciones no fueran viables, la inclusión de esta posibilidad en la POA no genera problemas añadidos ni empeora las condiciones existentes, por lo que su inclusión es ventajosa.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

**Hoja 35 de 48, último párrafo, al final y hoja 36 de 48 primer párrafo.**

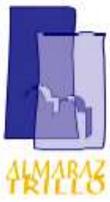
Dice el Acta:

*“Los representantes del titular respondieron que las válvulas se manipulan todas las recargas y que se aíslan con los descargos de las motobombas (se cierran durante el descargo de las motobombas de AF y al finalizar los trabajos se devuelven a su posición abierta), mostrando a la inspección el registro de una de las manipulaciones efectuadas, a modo de ejemplo. La inspección solicitó dicho registro, que se encuentra pendiente de envío.”.*

**Comentario:**

Se envían descargos referentes a las válvulas AF1/2-137 y 138.

Estas válvulas se incluyen en descargos para recarga o incluso en marcha. En la muestra de cada válvula que está incluida en un descargo, se pide su cierre y posteriormente se abre (bien como pide el propio descargo o tras recarga según Instrucción Auxiliar, o Prueba de Vigilancia).



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### *Comentarios*

#### **Hoja 36 de 48, quinto párrafo, al final**

Dice el Acta:

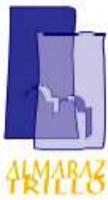
*“El titular no ha aportado registros de esta formación para el resto de los equipos (personal auxiliar de salvaguardias) en el año 2022, ni evidencias de que este EPT se haya realizado en años anteriores. Esta información se encuentra pendiente de envío por parte del titular.”,*

#### **Comentario:**

Entre la documentación ya entregada relativa al entrenamiento de los auxiliares de operación se encuentra:

- Dossier del módulo I de NL del año 2020, A-2020-FE-4070-PRC-1 (AUXILIAR DE SALVAGUARDIAS): MD'S, EXP. OPERATIVA, SEA Y MANUAL DE ACREDITACION, en el punto 8 de la programación de indica:
- 0008 NFPA
- 08.01 ANALISIS DE FIABILIDAD HUMANA EN EL APS DE INCENDIOS DE C.N. ALMARAZ, ESTUD 01-0-F-Z-08017
- 08.02 TAREA NFPA ASILAMIENTO RECIRCULACION AF (TAREA 1H)
- La presentación utilizada en la impartición del mismo tema en el año 2022 en el módulo A-2022-FE-4070-O1-2

Por otro lado, junto con estos comentarios se incluyen en el envío las fichas de Entrenamiento en el Puesto de Trabajo (EPT) realizadas a los Auxiliares de Salvaguardias en los años 2020 y 2022.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### Hoja 36 de 48, último párrafo

Dice el Acta:

*“Posteriormente, en los registros de los dos EPT remitidos por el titular con fecha 01/08/22, la inspección ha comprobado que su contenido es el mismo y que no cubre la totalidad de alternativas descritas por Operación en relación con la acción (punto “2: Objetivos de realización de la tarea”).”*

#### **Comentario:**

La EPT se elaboró de acuerdo con las indicaciones de actuación recogidas en el Documento N° 01-F-Z-08017, ANEXO H ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PEH = PERCENTIL DEL 95%, se recoge:

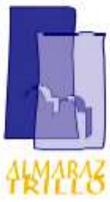
- A. Los aspectos más significativos a destacar en relación con la acción AH1REC11XXX0 son los siguientes:

En caso de fallo al cierre de las válvulas de mínimo caudal de las motobombas de AF se producirá alarma OP1-AL-301-D2-2/12/22 "DESVIACION ALTO-BAJO NIVEL GEN. VAPOR 1, 2, 3". Aparición de alarmas de alto caudal motobombas A/B de AF. El operador comprobaría que la válvula de recirculación permanece abierta cuando ante esa señal debe cerrar. Los transmisores de caudal FT-1675/6/7 de caudal a cada GV estarían indicando un caudal bajo indicativo de que las válvulas de recirculación están erróneamente abiertas. Las manetas de las válvulas de recirculación tienen posición mantenida de cerrar y en caso de no cierre de las mismas **se procedería al cierre local total o parcial de válvulas manuales de aislamiento (AF-137/138)** para regular un mínimo caudal de recirculación.

- B. Se considera conveniente incluir de forma periódica en los cursos de reentrenamiento del turno de operación:

**El cierre manual de las válvulas de mínimo caudal de las motobombas de AFW**, así como incluir en la POA-X-FP-1 la posibilidad de tener que **realizar dicha acción en caso de un incendio** en las zonas AU-01-13, SA-04-04 y SA-08-01.

Además, se ha modificado la mencionada EPT ampliando los objetivos de realización de la tarea incluyendo la actuación local sobre el volante las válvulas neumáticas (AF1/2-FV-1681B y AF1/2-1682B).



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
*Comentarios*

**Hoja 37 de 48, segundo párrafo, al final**

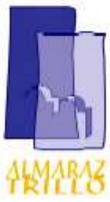
Dice el Acta:

*“En relación con la interfase persona-máquina, se había identificado como aspecto mejorable la altura de alguno de los volantes. La inspección solicitó el informe que documenta el resultado de este trabajo, que se encuentra pendiente de envío.”.*

**Comentario:**

Los criterios requeridos por el NUREG-0700 son posteriores al diseño e instalación de las válvulas identificadas.

No obstante, fruto del informe de observación del EPT realizada, se ha emitido el estudio ES-AL-22/594, para analizar la viabilidad de tener una medida compensatoria (banqueta pequeña), que se adapte al espacio existente en la sala.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

**Hoja 37 de 48, tercer párrafo**

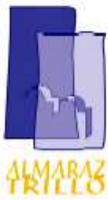
Dice el Acta:

*“A preguntas de la inspección sobre posibles criterios de éxito establecidos para la acción o la determinación de su tiempo disponible, los representantes del titular indicaron que no se habían realizado dichos análisis.”*

**Comentario:**

Al no tratarse de una validación específica, sino de una observación asociada a un EPT, los criterios de éxito establecidos son los asociados a la realización de las tareas requeridas en el propio Entrenamiento en el Puesto de Trabajo.

Si se ha llevado a cabo una medida de tiempos estimativa para la realización de la tarea, como se puede observar en el informe adjunto.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 38 de 48, desde segundo párrafo hasta octavo párrafo**

Dice el Acta:

*“La inspección trasladó a los representantes del titular las potenciales desviaciones identificadas durante la ronda por planta:*

- Las agujas de los indicadores de posición de las válvulas de recirculación AF1/2-FV-1681/2B se han perdido y el estado de deterioro de sus regletas impide una lectura clara de su escala y marcas de posición.*
- El sentido de giro no está indicado en los volantes de las válvulas manuales de aislamiento de recirculación AF1/2-137/8 ni en las válvulas de recirculación del sistema AF1/2-FV- 1681/2B.*
- Los volantes para actuar las válvulas de recirculación y las válvulas manuales de aislamiento se encuentran a una altura considerable para permitir una manipulación adecuada sin ayudas, especialmente en la unidad 2.*
- En la unidad 2, hay un andamio (trámex) colocado junto a la válvula AF2-137 que obstaculiza el acceso a su volante, dificultando su manipulación.*
- La válvula AF2-FV-1682A está montada muy próxima a la pared, con el indicador de posición de cara a la pared, sin posibilidad de acceso. Se pueden apreciar marcas manuscritas sobre la parte trasera del indicador que es visible desde el lado accesible, que sugieren que se hayan podido utilizar como referencia de la posición de la válvula en algún trabajo.*
- Las motobombas cuentan con señales de pintura que indican las localizaciones dónde se deben colocar los instrumentos para las medidas de vibraciones exigidas en los procedimientos de prueba periódica. Sin embargo, bastantes de estas señales se han perdido o están demasiado borrosas.”.*

#### **Comentario:**

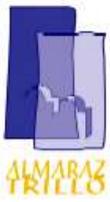
Se encuentra emitida la AI-AL-22/135 para valorar la revisión o reemplazo de los indicadores de posición de las válvulas 1681A/B y 1682A/B de Unidad 1, así como la reposición de la aguja indicadora.

A su vez, se dispone de la AI-AL-22/134 para proceder a la revisión o reemplazo de los indicadores de posición de las válvulas 1681A/B y 1682A/B de Unidad 2, así como la reposición de la aguja indicadora. En el caso de la AF2-FV-1682A, considerar la posibilidad de colocar la placa de indicación en la parte contraria a la actual, ya que queda de cara a la pared, dificultando su lectura).

El sentido de giro de las válvulas de planta es un estándar normalizado, giro a la izda abre, a la dcha cierra, estando los auxiliares de Operación entrenados al respecto, tanto en su formación, como en los escenarios de validación.

En lo que respecta a la altura de los volantes de actuación, se ha comprobado con los auxiliares de operación, que resulta viable y durante las diversas operaciones de apertura y cierre que se han venido realizando, no se tuvo la necesidad de solicitar andamios o plataforma de acceso. Se dispone además de informe de observación de la EPT de FFHH (FA-22/016). Tal como se indica en el comentario a la Hoja 37 de 48 (segundo párrafo, al final), los criterios requeridos por el NUREG-0700 son posteriores al diseño e instalación de las válvulas identificadas. No obstante, fruto del informe de observación del EPT realizada, se ha emitido el estudio ES-AL-22/594, para analizar la viabilidad de tener una medida compensatoria (banqueta pequeña), que se adapte al espacio existente en la sala.

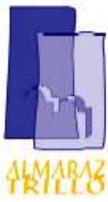
El andamio que se encontró instalado durante la inspección era temporal. Finalizado el trabajo se ha procedido a su retirada.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
***Comentarios***

Mediante la acción SEA AI-AL-22/137 se solicitó repintar los puntos de medida de vibraciones poco visibles en las motobombas de AF de ambas unidades. Esta acción se cerró el 04/08/2022 con el repintado de los puntos de medida de vibraciones de las 4 motobombas (AF1/2-PP-1A/B).

Además, en el Anexo 3 de los procedimientos IR1/2-PVM-3.7.5.3.AF-1A/B se incluye un croquis de las bombas donde se indican los puntos en los que se toma medida de vibraciones.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### Comentarios

#### **Hoja 38 de 48, noveno párrafo, hasta página 39 de 48 quinto párrafo**

Dice el Acta:

*“- En relación con la identificación de los componentes en la zona se observa que:*

*o Existen baquelitas de fondo negro y leyenda blanca en el cubículo de las motobombas de AF.*

*o La baquelita de identificación de la válvula AF2-HV-1677 está rota.*

*o La baquelita de identificación de la válvula de recirculación AF2-FV-1682B se encuentra sin sujeción, directamente apoyada sobre el cuerpo de la válvula. La identificación está manuscrita sobre la propia válvula.*

*o El transmisor AF1-FT-1682B no tiene identificación visible en el exterior de la protección contra incendios. Adicionalmente, el tubing asociado a dicho transmisor no está cubierto por dicha protección.*

*- En relación con la nomenclatura, la inspección observó que en algunas etiquetas identificativas y en parte de la documentación, las válvulas de recirculación se identifican como HV en vez de FV (etiquetas AF2-HV-1682B y AF2-HV-1681B).*

*En relación con las observaciones realizadas, los representantes del titular aportaron la siguiente información:*

*- En lo referente a la altura de algunos volantes para la actuación manual de las válvulas de recirculación y de sus válvulas de aislamiento, los representantes del titular explicaron que los auxiliares de Salvaguardias disponen de una escalera pequeña, de tipo tijera, y de una plataforma en una ubicación cercana a la de las válvulas, en el edificio de Salvaguardias. Al respecto, la inspección hizo notar la falta de espacio en la sala de las motobombas de AF en ambas unidades, que, a priori, podría cuestionar su colocación.*

*- En lo referente a las baquelitas con fondo negro, los representantes del titular manifestaron que se encuentra en proceso de sustitución de baquelitas negras del diseño original por baquelitas de fondo blanco y leyendas en negro, que los principales estándares de Ingeniería de Factores Humanos recomiendan.*

*- En relación con las baquelitas que identifican las válvulas con la etiqueta AF2-HV-1682B, AF2- HV-1681B en vez de FV, los representantes del titular explicaron que para la identificación de los equipos en el etiquetado se ha seguido el libro oficial de componentes de Almaraz.*

*- En relación con la ausencia de protección contra incendios en el tubing del transmisor, los representantes del titular indicaron que tratándose de acero inoxidable no resulta problemático en caso de incendio.*

*Por último, la inspección señaló algunas erratas puntuales identificadas en procedimientos y otra documentación, en relación con la identificación de componentes:*

*- En el POA- X-FP-1 las válvulas AF1/2-FV-1681B aparecen indistintamente como HV o FV.*

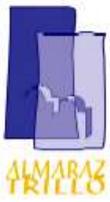
*- En la figura 17 del manual de entrenamiento den aula del agua de alimentación auxiliar (MCLB0000115-A, Rev. 7) falta la “B” del transmisor de caudal FT-1681B.”.*

#### **Comentario:**

En CNA, se encuentra en curso el proceso general de cambio de baquelitas en planta.

Para la corrección de los aspectos identificados:

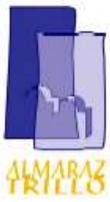
- Se ha emitido la PT para sustitución de la baquelita de la válvula AF2-HV-1677.
- Se ha emitido la CO-AL-22/432, para la AF2-FV-1682B.



## ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238

### *Comentarios*

- Se encuentra emitida la AI-AL-22/136, para reponer la identificación del instrumento AF1-FT-1682B.
- Respecto a la nomenclatura, se emitió acción NC-AL-22/1685 para comprobar identificaciones de las válvulas neumáticas acorde al libro oficial de componentes. Como consecuencia, se identificaron algunas necesidades de sustitución, ya realizadas.
- Respecto a la altura de los volantes, se ha comprobado con los auxiliares de operación, que resulta viable y durante las diversas operaciones de apertura y cierre que se han venido realizando, no se tuvo la necesidad de solicitar andamios o plataforma de acceso. Se dispone además de informe de observación de la EPT de FFHH (FA-22/016). Tal como se indica en comentarios anteriores, los criterios requeridos por el NUREG-0700 son posteriores al diseño e instalación de las válvulas identificadas. No obstante, fruto del informe de observación del EPT realizada, se ha emitido el estudio ES-AL-22/594, para analizar la viabilidad de tener una medida compensatoria (banqueta pequeña), que se adapte al espacio existente en la sala.
- En cuanto a la identificación como HV y FV Se emitió acción AC-AL-22/350 para analizar los procedimientos de Operación y sustituir las denominaciones discrepantes.
- Para la errata detectada en la figura 17 del manual de entrenamiento en aula del agua de alimentación auxiliar MCLB0000115-A, Rev. 7, se ha corregido en la revisión 8 de la misma editada el 13/09/2022.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/22/1238**  
**Comentarios**

**Hoja 41 de 48, primer párrafo**

Dice el Acta:

*“La inspección destacó que Operación de CN Almaraz había descrito verbalmente, en el curso de la inspección, diferentes alternativas para alcanzar el propósito de la acción que figura en la POA de incendios, incluyendo la regulación de la posición de las válvulas (motorizadas) de mínimo caudal y/o sus válvulas manuales de aislamiento, de forma local, entre otras”.*

Comentario:

Debe decir:

La inspección destacó que Operación de CN Almaraz había descrito verbalmente, en el curso de la inspección, diferentes alternativas para alcanzar el propósito de la acción que figura en la POA de incendios, incluyendo la regulación de la posición de las válvulas (neumáticas) de mínimo caudal y/o sus válvulas manuales de aislamiento, de forma local, entre otras.

## **DILIGENCIA**

En relación con el Acta de Inspección de referencia CSN/AIN/ALO/22/1238, de fecha 22 de octubre de 2022 (fecha de la inspección telemática el 4 y 5 de julio de 2022 y fechas de la visita de inspección 6, 7 y 8 de julio de 2022), los inspectores que la suscriben declaran, con relación a los comentarios y alegaciones contenidos en la comunicación ATA-CSN-017563 por la que el titular de CN Almaraz cumplimenta los comentarios al Acta de Inspección en el apartado Trámite de la misma, lo siguiente:

**Comentario general:** El comentario del titular no modifica el contenido del Acta.

**Hoja 2 de 48, penúltimo párrafo:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 2 de 48, primer párrafo:** Indicar en primer lugar que este comentario del titular se refiere a la “Hoja 3 de 48, primer párrafo”.

Se acepta el primer párrafo del comentario, que modifica el contenido del acta en el sentido indicado por el titular.

En cuanto al segundo párrafo del comentario relativo a la Rev. 12 de MCLB116-A, se acepta. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 3 de 48, segundo párrafo:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 3 de 48, último párrafo:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 4 de 48, último párrafo y 5 de 48 primer párrafo:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

La inspección realiza la siguiente observación: en las curvas del fabricante suministradas a la inspección no consta la marca de caudal máximo a la que alude el titular. Se desconoce por tanto el origen y referencia de la hoja incluida en este comentario.

**Hoja 8 de 48, tercer párrafo:** Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

Al respecto, cabe señalar: al no haber sido tratado durante la inspección, se desconocen los detalles del cálculo concreto que resulta en caudales mucho mayores con una diferencia en la curva  $\Delta H-Q$  de la TBBA comparativamente pequeña, así como si esta nueva curva es coherente con la obtenida en las pruebas y con los criterios de aceptación del PV/RV correspondiente. Adicionalmente, durante la inspección el caso de referencia planteado por el titular correspondía a una temperatura de 120 °F y no de 104 °F.

**Hoja 8 de 48, penúltimo párrafo:** Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

Al respecto, cabe señalar: la viscosidad del agua a 40°F es unas tres veces mayor que para 120°F, lo que conlleva un mayor número adimensional de Reynolds y un mayor coeficiente de fricción para la pérdida de carga en tuberías para un flujo turbulento, como se puede observar en un diagrama de Moody. Con ecuaciones de mecánica clásica de fluidos tipo Darcy-Weisbach se obtendría un menor caudal volumétrico.

CSN/DAIN/ALO/22/1238  
Nº EXP.: ALO/INSP/2022/456  
Hoja 2 de 5

**Hoja 10 de 48, cuarto párrafo:** No se acepta el comentario. El motivo es que unas curvas mayores que las supuestas en los cálculos son conservadoras de cara a los caudales mínimos a inyectar, pero no en las situaciones de caudales máximos asociadas al sistema AF.

**Hoja 11 de 48, guiones tercero y sexto:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 12 de 48, cuarto párrafo:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Al respecto, cabe señalar: el EFS debe recoger la información que soporta el funcionamiento relacionado con la seguridad y las bases de diseño del sistema AF.

**Hoja 12 de 48, quinto párrafo:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 15 de 48, cuarto y quinto párrafo:**

Se acepta el comentario, que incluye aclaraciones adicionales respecto a lo manifestado por los representantes del titular durante la inspección.

**Hoja 17 de 48, antepenúltimo párrafo y primer párrafo página siguiente:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Al respecto, cabe señalar: tal y como se indica en este párrafo del acta, existe una discrepancia entre el valor de presión que figura en el documento de diseño y el que figura en el EFS. Por otro lado, el comentario del titular se refiere únicamente a la presión neumática de uno de los dos tipos de las válvulas.

**Hoja 18 de 48, segundo párrafo:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 19 de 48, sexto párrafo:** Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 20 de 48, primer párrafo:** En cuanto a los dos primeros párrafos, se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

En cuanto al último párrafo, no se acepta el comentario. Tal y como se indica en el acta, se considera que el tiempo de 20 segundos no se encuentra justificado en base a la lógica de funcionamiento de la válvula y de la motobomba.

**Hoja 21 de 48, segundo párrafo:**

Se acepta el comentario. El titular confirma la información pendiente en la documentación enviada con posterioridad a la inspección.

**Hoja 21 de 48, cuarto párrafo:**

Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta. El titular en su comentario confirma la desviación identificada por la inspección, de acuerdo a lo reflejado en el acta.

**Hoja 21 de 48, primer párrafo:**

Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta. El titular en su comentario confirma la desviación identificada por la inspección, de acuerdo a lo reflejado en el acta. Al respecto informa sobre acciones de mejora con posterioridad a la inspección.

**Hoja 24 de 48, desde último párrafo, hasta hoja 25 de 48 cuarto párrafo:**

Se acepta el comentario que modifica el último párrafo de la hoja 24 de la siguiente manera:

2) En el apartado 6.1.2 “Toma de cargas por señales coincidentes de IS y BO” punto 5, se comprueba el apagado de la luz de disponibilidad por presencia de señal IS a pesar de que se realice la comprobación después de simular la señal de BO. El titular indicó que la señal de mínima tensión rearma el secuenciador de IS, y cuando se restablece tensión, al no haberse rearmado la señal de IS es esta secuencia la que progresa.

**Hoja 25 de 48, quinto y sexto párrafo:**

No se acepta el primer párrafo del comentario, ya que la total garantía en la comprobación requeriría incluir un listado de las luces a comprobar en el procedimiento.

Se acepta eliminar la frase del acta “Además se ha comprobado...”.

**Hoja 25 de 48, último párrafo:**

No se acepta el comentario.

**Hoja 26 de 48, tercer párrafo, al final:**

El comentario aporta información adicional sobre las acciones tomadas por el titular, a raíz de la inspección, en relación con la medida requerida por el MISI y el código ASME OM de las vibraciones de las bombas, pero no modifica el contenido del acta.

**Hoja 26 de 48, último párrafo:**

El comentario aporta información adicional que modifica lo dicho por el titular durante la inspección y por tanto no modifica el contenido del acta.

**Hoja 27 de 48, segundo párrafo:**

Ver comentario anterior.

**Hoja 27 de 48, tercer párrafo:**

El comentario aporta información adicional sobre el proceso seguido por el titular para realizar las medidas de presión en las pruebas periódicas, así como las acciones tomadas a raíz de la inspección para incluir en el futuro la instalación de la instrumentación portátil de presión en el procedimiento de vigilancia de la prueba trimestral de las bombas. Por tanto, el comentario del titular es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 27 de 48, último párrafo:**

Como indica el titular, el procedimiento incluye como referencia el Código ASME OM, sin embargo, no se trasladan al texto del procedimiento los requisitos de precisión mínima de la instrumentación utilizada en las pruebas que establece dicho código. Por tanto, el comentario del titular es información adicional que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 28 de 48, primer párrafo, al final:**

No se acepta el comentario. El titular no ha aportado los certificados de calibración de la instrumentación fija.

**Hoja 29 de 48, último párrafo y hoja 30 de 48 hasta segundo párrafo:**

El comentario del titular aporta información ya conocida por la inspección sobre los pasos de los procedimientos de prueba de las válvulas que requieren al operador la comprobación del fallo seguro de las válvulas. Sin embargo, la observación de la inspección reflejada en este punto del acta se refiere a que el formato de hojas de registro de las pruebas del procedimiento no contiene el registro de dicha verificación, por lo que no es posible verificar que se ha realizado y sus resultados. De hecho, y a raíz de la inspección, el titular ha tomado una acción al respecto. Por tanto, lo indicado por el titular en su comentario se trata de información adicional que no modifica el contenido del acta

**Hoja 32 de 48, segundo párrafo, al final:**

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

**Hoja 34 de 48, segundo párrafo, hasta el final:**

Se acepta parcialmente el comentario, que no modifica el contenido del acta. Las consideraciones formuladas por el titular en los párrafos 1, 2, 3, 7, 9 y 10 de su comentario confirman lo ya descrito en el acta y no modifican su contenido. Adicionalmente, en los párrafos 4, 5, 6 y 8 el titular hace referencia (se desconoce si por error, en lugar del Anexo H del documento 01-F-Z-08017) a un análisis y una documentación que no fue manejada durante la inspección. Se trata por tanto de información nueva, posterior a la inspección que no modifica el contenido del acta.

**Hoja 35 de 48, último párrafo, al final y hoja 36 de 48 primer párrafo:**

El comentario no modifica el contenido del acta. Incluye información solicitada durante la inspección.

**Hoja 36 de 48, quinto párrafo, al final:**

El comentario no modifica el contenido del acta. La información recogida en el primer párrafo del comentario no incluye los registros señalados en el acta, que han sido aportados posteriormente por el titular, de acuerdo a lo indicado en su comentario, en un envío adjunto al trámite del acta.

**Hoja 36 de 48, último párrafo:**

Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta. El titular en su comentario confirma la desviación identificada por la inspección, de acuerdo a lo reflejado en el acta. Al respecto informa sobre acciones de mejora con posterioridad a la inspección.

**Hoja 37 de 48, segundo párrafo, al final:**

Se acepta parcialmente el comentario, que no modifica el contenido del acta. El titular en su comentario confirma la desviación identificada por la inspección, de acuerdo a lo reflejado en el acta. Al respecto informa sobre acciones de mejora con posterioridad a la inspección.

En relación con el primer párrafo del comentario, se hace notar que el NUREG-0700 es el estándar que CN Almaraz viene aplicando para la revisión de las interfases locales en los análisis de viabilidad de acciones humanas locales posteriores al diseño original de la planta.

**Hoja 37 de 48, tercer párrafo:**

CSN/DAIN/ALO/22/1238  
Nº EXP.: ALO/INSP/2022/456  
Hoja 5 de 5

No se acepta el comentario. El párrafo del acta comentado no se refiere a los criterios de aceptación del entrenamiento en el puesto de trabajo, sino a los posibles criterios considerados para el éxito de la acción que se describe en la POA-X-FP-1.

**Hoja 38 de 48, desde segundo párrafo hasta octavo párrafo:**

Se acepta parcialmente el comentario, que no modifica el contenido del acta. El titular en su comentario confirma las desviaciones identificadas por la inspección, de acuerdo a lo reflejado en el acta. Al respecto informa sobre acciones llevadas a cabo con posterioridad a la inspección.

En relación con el tercer párrafo del comentario, se hace notar que el sentido de giro de las válvulas de planta puede, en determinados casos, no responder al estándar indicado, como el titular asimismo refleja en el informe FA-22/016, remitido en envío adjunto al trámite del acta.

En relación con el cuarto párrafo del comentario, se hace notar que el NUREG-0700 es el estándar que CN Almaraz viene aplicando para la revisión de las interfases locales en los análisis de viabilidad de acciones humanas locales posteriores al diseño original de la planta.

**Hoja 38 de 48, noveno párrafo, hasta página 39 de 48 quinto párrafo:**

El comentario no modifica el contenido del acta. Incluye acciones posteriores la inspección.

**Hoja 41 de 48, primer párrafo:**

Se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, según lo expresado por el titular.