CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

ACTA DE INSPECCIÓN

inspectores del Cuerpo Técnico del Consejo de Seguridad Nuclear,

CERTIFICAN: que los días veintisiete y veintiocho de abril de 2021 se personaron en la Central Nuclear de Ascó, emplazada en el término municipal de Ascó (Tarragona), con Autorización de Explotación de fecha 1 de octubre de 2011 concedida por Orden Ministerial.

El objeto de la inspección fue realizar una inspección reactiva, según establece el Procedimiento PA.IV.11 rev. 1 "Inspecciones reactivas de investigación de incidentes en centrales nucleares", sobre los sucesos notificables AS1-21-001 del día 15 de abril de 2021 a las 00:53, y AS1-21-002 de 19 de abril de 2021, relativos a la actuación automática del sistema de protección del reactor, que provocó la parada automática del mismo, junto con el disparo por sobrevelocidad de la turbobomba (TBBA) del sistema de agua de alimentación auxiliar (AAA).

La Inspección fue recibida y asistida, en representación del titular, por (Director de Central), (Jefe de Explotación), (Jefe de Operación), (Jefe de Mantenimiento) y (Licenciamiento), así como por otro personal técnico de la central, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

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

La Inspección expuso el marco en el que se situaba esta inspección, así como las actividades que tenía previsto realizar para alcanzar los objetivos planificados, siguiendo la agenda que previamente había sido remitida a los representantes del titular y que se adjunta como Anexo a la presente Acta de Inspección.

La inspección reactiva cumplía los criterios establecidos en el PA.IV.26 rev. 0 "Respuesta ante incidentes en centrales nucleares" y tuvo como objetivo, entre otros, recabar información sobre las actuaciones llevadas a cabo por el titular desde el suceso del día 15/04/2021 hasta el momento de la inspección, así como las previsiones para declarar la operabilidad del equipo y el programa de pruebas previsto para asegurar que el sistema será capaz de cumplir su función de seguridad tras situarse la planta de nuevo en operación a potencia. Asimismo, el equipo de inspección asistió a la ejecución del PV-65C, apartado 11.9 para arranque automático de turbobomba de AAA en dos ocasiones (una el día 27 y otra el día 28) con resultado satisfactorio.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

De la información suministrada por los representantes de la central, de las comprobaciones documentales y visuales realizadas por la Inspección, así como de las entrevistas realizadas al jefe de operación, al jefe de turno en servicio y al jefe de mantenimiento, resulta lo siguiente:

- El día 15/04/2021, a las 00:53 h, estando la unidad I en MODO 1 a 100 % de potencia, se produjo la actuación automática del sistema de protección del reactor que provocó la parada automática del mismo.
- La causa de esta actuación del sistema de protección del reactor fue el fallo de la tarjeta electrónica A518 que provocó el cierre inmediato de las 3 válvulas de control de agua de alimentación principal (VCF-478, VCF-488 y VCF-498). El cierre de las 3 válvulas produjo alta presión en la descarga de las turbobombas de agua de alimentación principal causando su disparo y, por consiguiente, el disparo de la turbina. Al estar la potencia del reactor por encima del enclavamiento P8 (34 %) se produjo la parada automática del reactor.
- La pérdida de las dos turbobombas de agua de alimentación produjo también el arranque automático de las tres bombas de agua de alimentación auxiliar (2 motobombas y la turbobomba 36P01). Durante este arranque se produjo el disparo por sobrevelocidad de la turbina 1-36K05 de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar. Posteriormente, a los 15 minutos aprox., una vez rearmado localmente el mecanismo de disparo, se arrancó de nuevo a turbobomba sin ninguna incidencia posterior. Este equipo se declaró inoperable el día 15/04/2021 a las 00:53 cumpliendo con la ETF 3.7.1.2 (Notificación de anomalía 1-210415-01), que permite estar 72 horas en MODO 1, 2 y 3 con una bomba del AAA inoperable.
- La planta se situó en MODO 3 y así continuó durante el día 15/04/2021. A las 19:30 de ese día se declaró operable la turbobomba 1-36P01 con una condición anómala abierta (CA A1-21/14 Rev. 0). En la Determinación Inmediata de Operabilidad de esta condición anómala se indica que, tras el incidente, se realizaron 5 arranques automáticos con resultado satisfactorio, se realizó la inspección y calibración del lazo de velocidad de la turbobomba (I/PMI-2001) y finalmente se realizó el PV-65C en modo arranque automático, apartado 11.9, sin detectar ninguna anomalía. De acuerdo con una experiencia operativa propia anterior del titular, la causa posible del disparo se atribuye a un ligero endurecimiento inicial del mecanismo de actuación de la válvula de regulación de vapor 1-VN3072 tras permanecer inactiva un tiempo prologado (unos tres meses), y que tras actuarla, dicho endurecimiento desaparece.
- Las medidas compensatorias y acciones de esta CA son:
  - Aumentar la frecuencia de ejecución del PV-65C de 92 a 15 días aplicando el apartado 11.9 de arranque modo automático de la turbobomba.
  - Verificar en el grupo 2 el correcto arranque en modo automático de la TBBA.
- El día 16/04/2021, a las 02:00 h el reactor de la unidad I se situó en MODO 1 y sincronizó a la red a las 04:07 h.
- El CSN comunicó al titular la conveniencia de realizar una nueva prueba de arranque automático en frío de la 1-36P01 en las 72 h posteriores. Esta prueba se ejecutó el día 19/04/2021 a las 18:00 h y durante la misma se produjo de nuevo el disparo por

sobrevelocidad de la turbobomba. Este equipo se declaró inoperable cumpliendo con la ETF 3.7.1.2 (Notificación de anomalía 1-210419-10), que permite estar 72 horas en MODOS 1, 2 y 3 con una bomba del AAA inoperable.

- En esta ocasión, además del disparo, se produjo la apertura de la válvula de seguridad "centinela" situada en la carcasa de la turbina. En ese momento se atribuyó este hecho a una acumulación de condensado proveniente de la línea de calentamiento de la turbobomba. La posible acumulación de agua habría producido señal de apertura de la válvula de drenaje VN-3062 por alto nivel del transmisor situado en el pocete de recogida de condensados de la línea de suministro de vapor a la turbina. No obstante, el titular realizó verificaciones sobre este lazo de drenaje con el fin de averiguar la posible causa del fallo, o bien del transmisor o bien de la válvula de drenaje.
- El titular indicó que había identificado varios casos de experiencia operativa ajena de disparos por sobrevelocidad por acumulación de agua en la línea de vapor de la turbobomba y mostró la "Information Notice" 93-51 de la NRC, que describía incidentes que tuvieron lugar en las dos unidades de la central "South Texas Project" de EEUU. La inspección verificó que en diciembre de 1992 en la unidad 1 de esta central se produjo el disparo de la turbobomba durante la ejecución de un RV y posteriormente los siguientes arranques fueron exitosos, aunque el mismo incidente se repitió un mes después en enero de 1993, y también 4 días después. Ese mismo mes en la unidad 2 también se presentaron problemas en el control de la turbobomba tras un disparo real del reactor, aunque no se llegó a producir el disparo por sobrevelocidad. Sin embargo, 10 días después tuvo lugar otro disparo del reactor en la unidad 2, en el que sí se produjo el disparo de la turbobomba. El titular de esa central determinó como acciones correctivas el envío de las válvulas de regulación y actuadores al suministrador para mantenimiento y pruebas; el ajuste de las válvulas de regulación y modificar el sistema de drenajes para evitar la acumulación de condensados en la línea de vapor.
- El 20/04/2021 el titular realizó una revisión de las válvulas de drenaje de la turbobomba y se encontraron dos válvulas Kerotest que estaban falladas y no drenaban el agua, la V30564 y la V30567. Estas válvulas se sustituyeron.
- Por la tarde del día 20/04/2021 se realizó de nuevo el PV-65C con arranque automático para devolver la operabilidad de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar y se volvió a producir el disparo por sobrevelocidad.
- En esta ocasión el titular atribuyó la causa del fallo al lazo de control de la válvula de regulación de vapor VN-3072. Se procedió a realizar un ajuste de ganancias en dicho lazo de control con el fin de obtener una respuesta más rápida de la válvula en los arranques automáticos. Una vez realizado este ajuste se realizaron varios arranques automáticos de la turbobomba sin que se produjese el disparo por sobrevelocidad. El titular facilitó a la inspección las gráficas de uno de estos arranques, en las que se comparaba la respuesta frente a la que se tenía previamente al ajuste, siendo el pico de velocidad prácticamente el mismo (3800 rpm). Durante la mañana del 21/04/2021 se volvió a ejecutar el PV-65C, pero se produjo otro disparo por sobrevelocidad.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

- Ante esta situación, el titular decidió la sustitución del regulador electro-hidráulico "Woodward" y del pistón de actuación de la válvula de regulación de vapor VN-3072. Una vez realizada la sustitución el día 21/04, junto con el ajuste dinámico correspondiente (PMI-2001), se volvieron a realizar diversos arranques automáticos de la turbobomba sin que hubiese disparo por sobrevelocidad. El titular concluyó que con este nuevo regulador el arranque automático estaba adecuadamente controlado y que el pico de vueltas máximas alcanzado en la turbina era considerablemente menor que en los arranques previos. Durante la inspección visual del equipo retirado el titular no detectó sin embargo ninguna anomalía.
- El 22/04/2021 se realizó el PV-65C, con arranque automático para devolver la operabilidad de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar con resultado satisfactorio y a las 09:50 se declaró operable la 1-36P01.
- Durante la mañana del día 22/04/2021 se celebró un CSNC extraordinario para evaluar la situación y proponer un programa de pruebas a realizar para verificar que se había solucionado el problema del disparo por sobrevelocidad. Se propuso que las dos siguientes pruebas se iban a realizar una en la mañana del 23/04/2021 (24 horas después del arranque automático anterior) y otra el lunes 26/04/2021 (72 horas después del arranque automático anterior).
- En la noche entre el 22 y el 23 de abril el titular instaló un registrador localmente en la sala de la turbobomba para monitorizar las señales de desplazamiento axial del actuador hidráulico de VN-3072 y las presiones en la entrada, anillo de la turbina y el *exhaust.*
- Durante la prueba realizada el 23/04/2021 la turbobomba volvió a disparar por sobrevelocidad, por lo que el titular, en cumplimiento con las ETF, declaró inoperable la 1-36P01, emitió el ISN AS1-21-002 e inició la bajada de carga hasta MODO 4 que se alcanzó a las 21:27 h de ese mismo día (Notificación de Anomalía 1-210423-01).
- Entre los días 23 y 27 de abril el titular estuvo realizando las acciones necesarias para averiguar y corregir la causa de los fallos ocurridos en la turbobomba, centrándose en:
  - La revisión de los drenajes de las líneas de vapor: corte y endoscopia de las líneas y ejecución de protocolos de pruebas para detectar obstrucciones, revisión de válvulas de drenaje y purgadores, incluyendo el cambio de dos purgadores completos y el cambio de piezas en uno de ellos y revisión de la válvula VN-3062. Preguntado por la inspección al respecto, el titular indicó que siempre había cierta cantidad de agua en la línea de vapor de la TBBA, que los drenajes siempre estaban abiertos, pero que no se vigilaban y que por ello se podía llegar a dar la situación de bloqueo en alguno.
  - Respecto a la regulación de la válvula de control VN-3072, se cambió el ajuste entre el pistón hidráulico y el vástago de la válvula para dejar más cerrada esta última en la posición normal, con un ajuste más parecido al de la unidad 2, para favorecer así una respuesta inicial más rápida durante el arranque. El titular indicó que este ajuste había resultado fundamental en el mejor comportamiento posterior en los arranques, que estaba respaldado por experiencia operativa de EPRI en incidentes similares y que la acumulación del condensado era un factor contribuyente en los disparos.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

Durante estos días el titular envió un informe diario al CSN recopilatorio de las actividades realizadas cada día y del estado de la planta.

- Durante la inspección el titular explicó que la causa del fallo era una combinación de factores, entre los que estaban la acumulación de condensados en las líneas de vapor y en la carcasa de la turbina 1-36K05, y la respuesta lenta de la válvula de control VN-3072, cuya posición normal es abierta y que debe cerrarse significativamente y de forma rápida cuando empieza a llegar vapor tras la señal de arranque y apertura de la válvula de parada VM-3078, para evitar una aceleración excesiva de la turbina.

  Del análisis de los registros de la instrumentación instalada previamente a este último disparo, el titular concluyó que, debido a la acumulación de condensado en las líneas y en la carcasa de la turbina, se producía un aumento de presión en el anillo de la turbina durante el arranque automático, alcanzando picos de alrededor de 40 kg/cm^2. El titular estimó de los datos experimentales que la presión del aceite de accionamiento de la válvula de control VN-3072 era de unos 27 kg/cm^2 y que por lo tanto, el movimiento de cierre de la válvula requerido inicialmente, se detenía aunque el control EGR demandara correctamente su cierre, ya que la contrapresión interna en la carcasa impedía el movimiento, manteniendo un excesivo caudal de vapor de accionamiento, que provocaba que se alcanzaran las condiciones de disparo por sobrevelocidad. El titular mostró a la inspección las gráficas del disparo del día 23/04 donde se podía observar este comportamiento de detención de la carrera inicial de cierre del pistón hidráulico de VN-3072 ante el aumento de la presión de vapor en la turbina por encima de 30 kg/cm^2. El titular también mostró un vídeo del pistón de accionamiento de la válvula donde se apreciaba claramente que no llegaba a desplazarse todo el recorrido completo como en los arranques sin disparo. La inspección preguntó por el estado de los orificios del pistón de la válvula que deberían igualar las presiones a ambos lados del mismo y contrarrestar el efecto anterior de una sobrepresión en el anillo de la turbina. El titular argumentó que se trataban de picos de presiones locales elevadas y que no había verificado el estado de ese pistón.

  En base al análisis descrito, el titular excluía como posibles causas de los disparos la temperatura del aceite del actuador hidráulico de la válvula de control, así como problemas o desajustes en la respuesta de la parte electrónica del controlador EGR.

- Durante la inspección, el titular mostró en el I/PV-65C Rev.22 la nota que permite ejecutar sus apartados sin orden fijo, aunque indicó que el arranque manual de la TBBA se realiza siempre previamente al automático, eliminando así ya gran parte del posible condensado acumulado en la línea de vapor cuando se realiza el arranque automático. Por este motivo, y a raíz de los incidentes, manifestó que un primer arranque “en frío” de la TBBA era más crítico de cara al posible disparo por sobrevelocidad que los arranques subsiguientes. El titular añadió que sin embargo el RV 4.7.1.2 b).2 de las ETF no detallaba como debía efectuarse el arranque de la TBBA, solo que esta fuera capaz de tener unas prestaciones hidráulicas mínimas para una presión de suministro de vapor superior a 68 kg/cm^2, lo que fue verificado por la inspección.

- El 25/04/2021 por la mañana el titular arrancó la turbobomba para realizar el PS-73, con resultado aceptable. Con este procedimiento se verifica la base de diseño de suministro de un caudal mínimo a un GV a la presión mínima de vapor de la turbobomba, 7 kg/cm^2 aprox., que corresponde a las condiciones del secundario asociadas al límite entre los modos 3 y 4. Esta prueba, en la que la turbobomba alcanza velocidades de giro bajas por la baja presión de vapor, se ejecutó para comprobar los efectos del cambio a una posición algo más cerrada del vástago de la válvula regulación. Las gráficas registradas en el ordenador de planta fueron mostradas a la inspección, observándose que para una presión de vapor de unos 6 kg/cm^2 en la admisión, la bomba alcanzaba unas 2000 rpm e impulsaba unos 100 m^3/h de agua de alimentación. Este valor era mayor que el criterio de aceptación de 86,3 m^3/h, con origen en el apartado 3.1.L del documento de bases de diseño (DBD) del sistema 36.

- El mismo día 25 a las 23 horas aproximadamente, sin haber realizado ningún otro arranque desde el PS-73 citado, el titular realizó en modo 3 dos arranques automáticos consecutivos exitosos con el secundario a 55 kg/cm^2, sin producirse disparo. El titular cuantificó los drenajes por la empaquetadura de la válvula de control VN-3072. Durante el primer arranque registró 83 ml de fuga de agua, mientras que solo 12 ml en el segundo arranque. Posteriormente a estas pruebas el equipo no fue arrancado hasta la primera prueba a la que asistió la Inspección, el martes 27 a las 11:45 horas, unas 36 horas después. Esto fue verificado por la inspección en el ordenador de planta y en el diario de operación del Turno. Tras esta prueba, el titular declaró operable la 1-36P01.

- A instancias de la Inspección, a las 10:30 h del día 28/04/2021 se realizó un nuevo arranque automático de la turbobomba siguiendo el apartado 11.9 del PV-65C, estando situada la planta en MODO 3 desde las 11:20 h del día 25/04/2021, según verificó la inspección en el libro de turno.

- En las gráficas registradas de parámetros de los arranques de los días 27 y 28 de abril, y del primer arranque del día 25 por la noche, la Inspección pudo observar un comportamiento muy similar, con unos picos iniciales de presión en el anillo de la turbina (transmisor TP-3095) de entre 24-25 kg/cm^2 a los dos segundos del arranque aproximadamente, por debajo del valor máximo de presión que podía vencer el actuador de aceite según lo indicado por el titular, y obteniéndose unos picos de velocidad de 3200-3250 rpm dos o tres décimas de segundo después, quedando así significativamente por debajo del tarado disparo de la turbina (de 4395 a 4575 rpm). Posteriormente las revoluciones se reducían rápidamente hasta unas 2000 rpm por efecto del cierre de la válvula de regulación VN-3072, a diferencia de lo que ocurría en los disparos, en los que esta válvula no podía cerrar hasta donde era requerido. La velocidad subía a continuación en rampa de forma controlada y estable durante unos 19 segundos hasta la referencia de 3800-3850 rpm.

  En las gráficas del disparo del día 23/04 la inspección verificó un aumento continuo de la velocidad hasta alcanzar un máximo de 4464 rpm a los 3,5 segundos del primer incremento de presión en la admisión de 36K05, tras lo cual, aparentemente por la acción del disparo por sobrevelocidad y el aislamiento correspondiente del suministro de vapor, la velocidad de la turbina disminuía hasta 0 rpm en los 7 segundos posteriores. El máximo de velocidad se

comprobó coherente con el libro de alarmas, donde figuraba el disparo tarado entre 4395 y 4575 rpm. La válvula de regulación se cerraba inicialmente de forma rápida, pero a partir de los 2 segundos aproximadamente desde que se incrementaba la presión de vapor en la turbina, dejaba de moverse a pesar de que la velocidad de giro seguía aumentando y de que el control EGR demandase su cierre. Esta detención coincidía con el incremento de presión en el anillo de vapor por encima de unos 30 kg/cm^2, alcanzándose valores máximos de hasta 42 kg/cm^2, y de 55 kg/cm^2 en la presión de admisión. Unos dos segundos después de detenerse la válvula conseguía proseguir el cierre durante unas pocas décimas de segundo cuando la presión ya había caído notablemente tras el disparo, tras lo cual abría progresivamente hasta su posición inicial en la que se encuentra antes del arranque por la caída rápida de la velocidad de giro.

- Se discutió con el titular su práctica operativa según la cual no se abre un PA-112 (declaración de inoperabilidad) desde el momento en que entran en modo 3 para realizar el PV de la turbobomba y controlar así el tiempo disponible para hacer la prueba de operabilidad.

  Mediante correo-e del 30/04/2021, el titular envió un extracto de la revisión 2 de las Bases de las ETFM de CN ASCÓ en las que se recoge lo siguiente (RV 3.0.1):

  "Una vez finalizado el mantenimiento de un equipo, para declararlo OPERABLE se requieren pruebas post-mantenimiento adecuadas.

  Esto incluye garantizar el cumplimiento de las Vigilancias aplicables y que su realización más reciente esté de acuerdo con el RV 3.0.2. Es posible que las pruebas post-mantenimiento no se puedan realizar en el MODO actual u otras condiciones actuales especificadas en la Aplicabilidad debido a que no están establecidos los valores necesarios de los parámetros de la unidad. En estas situaciones, el equipo se puede considerar OPERABLE siempre que las pruebas se hayan completado satisfactoriamente en la medida de lo posible y no se establezca de otra forma que el equipo es incapaz de realizar su función. Esto permite proseguir la operación hasta un MODO u otra condición especificada donde se puedan completar otras pruebas post-mantenimiento requeridas.

  Algunos ejemplos de este proceso son:

  a. *El mantenimiento de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar durante la recarga, que requiere pruebas a presiones de vapor > 68 kg/cm^2 rel. Sin embargo, si se completan satisfactoriamente otras pruebas apropiadas, el Sistema de Agua de Alimentación Auxiliar se puede considerar OPERABLE. Esto permite el arranque y otras pruebas necesarias para que la unidad alcance la presión de vapor necesaria para realizar las pruebas".*

ASPECTOS ESPECÍFICOS DE LAS ÓRDENES DE TRABAJO REVISADAS DURANTE LA INSPECCIÓN

La Inspección realizó diferentes comprobaciones en relación con las órdenes de trabajo (OT) tanto mecánicas como de instrumentación y control, que se detallan a continuación:

En cuanto a órdenes de trabajo mecánicas, el titular presentó una relación de 26 OT realizadas por mantenimiento mecánico desde el disparo de la TBBA del día 15 de abril de 2021:

- Toma de muestra de aceite de la lubricación y actuación hidráulica, PMM-9001, OT1936284, de fecha de inicio 20/04/2021. Durante la inspección se recibió el resultado del laboratorio (Tekniker), que fue mostrado a la inspección y consideraba normal el estado de la muestra tomada.
- Revisión y tarado de la válvula de seguridad "centinela" de la TBBA por aperturas repetidas, OT1936222 de fecha de inicio 20/04/2021. La inspección verificó en el manual de la turbobomba que esta válvula no tiene función de alivio de presión, solo la de advertir localmente de las sobrepresiones, y que su tarado es de 7 psig (0,49 kg/cm^2).
- Revisión de válvulas de drenaje V30564, V30567 y VN3062, OT 1936163, 1936210 y 1936222, de 20/04/21.
- Sustitución del actuador hidráulico y regulador Woodward EGR por otro recualificado que el titular tenía de reserva, OT1936085, de fecha de inicio 21/04/2021.
- Ajuste de la carrera de la válvula de regulación VN-3072, OT 1936546, de fecha de inicio 23/04/2021.

  Mediante esta OT el titular explicó que el objetivo era reducir la carrera de la VN-3072 y disminuir el tiempo en el que la turbina se acelere en el tramo inicial de arranque. El titular indicó que esta carrera se ajustó en 1R24 a 20,6 mm, que tras el cambio del regulador del 21 de abril se redujo a 19,6 mm por ajustes geométricos y que el 24 de abril se redujo voluntariamente a 14 mm, siendo la carrera máxima de 31,2 mm. El titular indicó que el parámetro equivalente en la unidad 2 es 12,3 mm pero que dicha dimensión no era comparable por el montaje mecánico. El titular indicó que en este ajuste es importante asegurar que en el momento del cierre de la válvula el actuador tiene todavía 3 mm de margen para asegurar que no queda holgura en el cierre.
- Revisión y sustitución de purgadores automáticos 30PU45/48/49. OT1936585/6/7, así como 1936606, de fecha de inicio 24/04/2021. El titular indicó que los purgadores 30PU48/49 son de disco, identificados en el ER como *run-to-failure*. El titular indicó que los discos cerámicos internos estaban "opacos" por el uso y que solo con gradientes de presión elevados podían abrirse para evacuar el agua. Sobre el purgador de boya 30PU45 el titular indicó que tiene mantenimiento asociado a la revisión de la turbina. En este caso el titular sustituyó los internos del mismo.
- Desmontaje y montaje de las válvulas de drenajes de la turbina para revisión e inspección (V30595, VN3062, VN30563, V30565, V30566, V30564 y V30567), OT 1936588, 1936598, 1936600, 1936601, 1936163, 1936604, 1936605, de 24/04/2021. Sustitución de la válvula V30566 con la OT 1936607 de 24/04/2021.

  En relación con la OT 1936600, sobre la inspección del drenaje a través del vástago de la VN-3072, el titular mostró a la inspección el isométrico de la línea, y dio explicaciones de cómo

se había desmontado la válvula V30565 y se había realizado endoscopias hacia la válvula (con visión hasta el eje) y hacia el colector de salida. En las imágenes tomadas no se identificó nada pudiera indicar que el tramo estuviera obstruido.

- Corte de líneas de drenaje para endoscopia e inspección, 6 OT de 24/04/2021, para inspección aguas arriba y abajo de las válvulas V30563/564/565/566 y 567.
- Desmontaje de manguito entre el caudalímetro EF3007 y la válvula de parada VM3078 en la línea de vapor a la TBBA, OT 1936590 de 24/04/2021.

En cuanto al cambio del actuador EGR-Woodward, efectuado con la OT1936085 anteriormente mencionada, el titular manifestó que originalmente estaba previsto para la recarga 1R26, pero que se aumentó la periodicidad a 4R para optimizar los trabajos haciéndola coincidir con la revisión de VN3072, y que se iba a haber realizado en la recarga pasada de 2020 1R27, pero que por error no se llevó a cabo. La inspección preguntó por el posible efecto sobre los disparos, y por si había otros casos parecidos de tareas no realizadas. Respecto a este último punto, el titular posteriormente a la inspección en correos electrónicos de 05 y 06/05/21 indicó que no había identificado tareas de "Mantenimiento, inspección y pruebas" de la última recarga que no se hubieran realizado o estuvieran caducadas, y que tampoco había identificado en la preparación de la próxima recarga tareas en que se incumplieran los plazos. Adjuntó una tabla con las OT de tipo mecánico asociadas a la TBBA de las recargas 1R26 y 1R27, señalando que solo había identificado sin realizar respecto a lo previsto la sustitución del actuador, con código de OT 1708850. En cuanto a la periodicidad del cambio del actuador EGR, el titular indicó que tiene su origen en los criterios del NEIL, que remitió, y que la frecuencia para el desmontaje e inspección de "*All governor control sistemas components*" de una turbina de agua de alimentación auxiliar como la 36K05 era de menos de 96 meses, correspondiendo esto a 5 recargas. Indicaba asimismo que la última sustitución del actuador fue en la recarga 1R23 y que la sustitución en la próxima 1R28 no superaba el plazo de 5 recargas citado ni el 25 % de margen permitido.

En cuanto a las OT relacionadas con la instrumentación y control:

- El titular indicó que la OT de instrumentación no se encontraba cerrada en el momento de la inspección. Mediante dicha OT, se realizó un ajuste inicial de los parámetros de GAIN y DERIVATIVE el día 20 de abril para conseguir una respuesta más rápida del sistema de control. Una segunda calibración se realizó el 21 de abril tras la sustitución del EG-R y del pistón mediante el ajuste de los parámetros anteriores y de la *needle valve* que controla el paso de aceite al servomecanismo mediante la aplicación del PMI-2001. El titular además indicó que durante todo este proceso no se han modificado ni el parámetro de IDLE (1925 rpm), ni el parámetro de vueltas nominales (3820 rpm) ni el tiempo programado para realizar esta rampa de aceleración, que es de 19 segundos. Dichos parámetros se encuentran programados mediante potenciómetros en el panel PL-22 tal y como el titular mostró en el esquema 3E-016-EA.98 (hoja 2/3). El titular manifestó que el iniciador de la rampa es el fin de carrera LS-6 que indica válvula VM-3078 no cerrada.

- Sobre el fallo en la tarjeta del SSPS, que originó el disparo del reactor de 15 de abril y la demanda de la turbobomba, el titular mostró a la inspección la hoja 1082H80, y confirmó que la tarjeta fallada era la A518 en su salida 7 al estar activado el relé de salida K638 sin haber demanda. La energización del relé es por conexión a tierra. La tarjeta A518 es una tarjeta de salvaguardias que da señal de aislamiento del agua de alimentación principal. Dicho relé se reseteó tras realizar la ejecución del procedimiento PV-92-B de "prueba funcional del interruptor de disparo del reactor, de la lógica de disparo del reactor y de la lógica de actuación de salvaguardias tecnológicas por tren B". Dicha tarjeta se encontraba durante la inspección en observación en horno para reproducir las condiciones ambientales de operación y replicar el fallo. En caso de no detectarse el elemento fallado que pudiera ser sustituido, esa tarjeta se retiraría definitivamente. Tal y como se mostró en el S*chematic diagram safeguards output board* (6057D48), cada "sección de la tarjeta" está constituida por varias puertas lógicas (3), varios diodos zener, y 3 transistores de salida. Según el personal de instrumentación, la causa más probable del fallo de la tarjeta podría ser una pequeña fuga en el transistor Q16 que a su vez energiza el transistor Q17 de salida. A priori el fallo en el diodo zener está descartado. El titular mencionó que las conclusiones de este estudio quedarían plasmadas en el informe a 30 días del ISN.

Adicionalmente, el titular mostró las siguientes portadas de OT de mantenimientos de la turbina 1-36K05 en la última recarga 1R27 de abril y mayo de 2020:

- A1783156, PMM-6201, de comprobación del estado general, control de aceite y engrase de mecanismos de la turbobomba.
- A1746851, PMM-6203, de revisión y reparación de fuga al exterior por cierre de la turbina.
- A1797195 y 96, PMM-6202, de cambio de aceite y engrase de los mecanismos de la turbina.
- A1797197 y 99, PMM-6204, de inspección y comprobación del mecanismo de disparo por sobrevelocidad. La OT 1797199 fue mostrada a la inspección. Se disparó correctamente en dos ocasiones la turbina a unas 4440 rpm y el resultado de la gama era aceptable.
- A1797198, de pruebas de líquidos penetrantes en el muelle de disparo para comprobar ausencia de grietas.
- A1797200, PMM-6204, de la prueba de sobrevelocidad de la turbina.
- A1797205, PMM-6204, de comprobación de desgaste de componentes del empujador del mecanismo de disparo.
- A1824680, PMM-6203, para realizar la prueba de sobrevelocidad con aire.
- A1787145, PMI-2001, realizado en la recarga el 29/05/20, para la calibración del lazo del transmisor de velocidad. Esta OT y el registro del PMI-2001 asociado fueron mostrados a la inspección. Se indicaba que no se habían encontrado problemas y que no había sido necesario tomar ninguna acción. De la misma forma, se mostró la OT A1886553 del último ajuste del lazo, de 12/08/20, que se debía ejecutar de forma coordinada con el PV-65C según se indicaba. Presentaba también un resultado aceptable e indicaba que no había sido necesario realizar ningún ajuste. El pico de velocidad del arranque automático había sido de unas 3500 rpm según la gráfica que adjuntaba.

Por otro lado, el titular mostró la siguiente OT de la recarga 1R24, de 2015:

- A1498659, PMM-8203, para revisión general de la turbina de la recarga. Se indica que se cambiaba el eje por desgaste excesivo en la zona del cierre exterior de vapor y los cojinetes por haberse despegado el material antifricción, y que las pruebas posteriores de disparo, a 4452 rpm, y del PV-65C, resultaban aceptables.

EJECUCIONES DEL PV-65C DE PRUEBA DE LA TBBA CON ASISTENCIA DE LA INSPECCIÓN

El equipo de inspección asistió a la ejecución del I/PV-65C de "Operabilidad de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar", Rev. 22, apartado 11.9 de "Arranque Turbobomba en modo automático" de la unidad 1, en dos ocasiones, una el día 27 y otra el día 28 de abril. En ambas ocasiones el resultado de la prueba fue aceptable.

La Inspección asistió tanto en sala de control como en el cubículo de la TBBA 36P01 y de la turbina asociada 36K05 a las dos ejecuciones citadas del I/PV-65C, que el titular utiliza para dar cumplimiento al RV 4.7.1.2, de frecuencia mínima cada 92 días, que requiere a la TBBA poder suministrar un caudal y presión de descarga mínimas (97,7 m^3/h, 101 kg/cm^2) con una presión de vapor a la turbina superior a 68 kg/cm^2. Con este PV se vigilan además otros parámetros de funcionamiento de acuerdo con lo dispuesto en el código ASME (especificación 4.0.5 de las ETF de CN Ascó). Esta prueba se realiza en recirculación con el tanque de condensado, sin inyectar a los generadores de vapor. La inspección verificó que el procedimiento permite alternar el orden de las pruebas, y que incluye el arranque tanto automático como manual.

La primera ejecución presenciada tuvo lugar el 27 de abril sobre las 11:45 horas, mientras que la segunda tuvo lugar el día siguiente, unas 24 horas después. Ambas ejecuciones se llevaron a cabo sin arranques previos del equipo durante al menos 23 horas anteriores, por lo que según el titular se replicaban las condiciones para la presencia de condensado en las líneas de vapor que alimentaban a la turbina, que podía ser, según había identificado, un contribuyente de los disparos por sobrevelocidad de demandas anteriores "en frío". Los arranques se produjeron simulando una señal de arranque automático de forma análoga a la que se tendría en una situación real de emergencia, y como se había producido en los disparos por sobrevelocidad asociados a los incidentes objeto de la inspección, excepto por la apertura previa desde Sala de Control de las válvulas VM-3049 y/o VM-3053.

En las dos pruebas presenciadas la turbina de la bomba 36P01 no disparó por sobrevelocidad ni por ninguna otra causa y los valores de presión y caudal en el lado agua registrados por el titular cumplían los criterios de aceptación del procedimiento.

La inspección verificó lo siguiente en sala de control:

- Durante la primera prueba, la planta se encontraba con las barras de control y parada insertadas, con el circuito primario a unos 292 °C de temperatura media y 157 kg/cm^2 de presión, con una presión de vapor en el secundario 76 kg/cm^2 (es el vapor que alimenta a la turbina en la prueba) y con un nivel de los generadores de vapor de aproximadamente el 50 % del rango estrecho.

- Durante la primera prueba también, en el ordenador de planta, que no se habían producido arranques de la TBBA desde la noche del domingo 25 de abril a las 23:00, habiendo transcurrido por lo tanto unas 36 h sin arranques hasta la ejecución presenciada del martes 27 de abril.
- El primer apartado del PV-65 C utilizado para arrancar la TBBA fue el 11.9 de arranque automático, no recurriéndose antes al arranque manual. Se realizó únicamente antes la prueba del mecanismo de disparo mecánico por sobrevelocidad asociado a la válvula de parada VM-3078, con su posterior rearme, pero no implicaba el arranque del equipo.
- No se encendió la alarma AL-18 7.5 de disparo mecánico por sobrevelocidad de la TBBA ni cerró la válvula de parada VM-3078.
- En la primera prueba, en sala de control, que una vez se estabilizó el equipo, la velocidad de giro en el indicador IJ-3007A era de unas 3850 rpm, las presiones de vapor en los indicadores IP-3094A/95A/96A eran de unos 76 kg/cm^2, 17 kg/cm^2 y 0,42 kg/cm^2, respectivamente, coincidiendo esto con las gráficas suministradas posteriormente por el titular del registrador portátil local. La presión de descarga en el lado agua era de 116 kg/cm^2 (se ajusta en 11.10.1 del PV a ese valor).

La inspección verificó lo siguiente en campo:

- En el cubículo de la TBBA, estaba instalado un registrador digital portátil con el que se monitorizaban varias variables (presiones de vapor, velocidad, señales del control, posición del pistón de regulación), así como el citado dispositivo de posición del pistón.
- En la primera prueba, la Inspección presenció en el panel de parada remota (P-21) los puentes requeridos para realizar el arranque de la turbobomba por señal de emergencia. En la puerta trasera del armario la Inspección vio una placa con referencia al PV-65C y la identificación de las bornas y del orden en que se debía hacer los cortocircuitos. Durante la inspección, el titular mostró con ayuda del plano 3E-016-EA.98, que el corto entre las bornas 142-143 (columna 25) anulaba las señales de los controladores CIM-3045A y CIM-3045B de regulación manual de la turbo en sala de control y local respectivamente y activaba el punto de consigna fijo para el control de la válvula de regulación VN-3072. El corte en las bornas 138 y 139 (columna 28) del mismo esquema genera la apertura de la VM-3078.
- En la segunda prueba, que el máximo de velocidad de giro en el cuadro local PL-22 había sido de unas 3250 rpm, coincidiendo esto también aproximadamente con el máximo del registrador y con las gráficas del titular que facilitó posteriormente.
- Durante la segunda prueba también, la Inspección observó agua expulsada a través del eje la VN-3072. Por este motivo solicitó al titular información sobre la cuantificación de la cantidad de agua que se podía recoger en un arranque y la dimensión del pistón de la válvula.
- Previo a los arranques, se verificó la salida de vapor entre las losas de las trincheras y por la chimenea de escape de la TBAAA proveniente del precalentamiento en la tubería de suministro de vapor.

Posteriormente a la primera prueba presenciada, el titular ejecutó el apartado 11.9 del procedimiento relacionado con la seguridad I/PS-47 de “Prueba de caudales de las bombas de

agua de alimentación auxiliar", con el que arrancó de nuevo la TBBA mediante señal automática e inyectó caudal del tanque de condensado al GV-B. La inspección verificó que este procedimiento, según los programas de recarga de 2020 de ambas unidades (2R26 y 1R27), se suele realizar a continuación del PV-65C. Con el PS-47 se pretende verificar la base de diseño que requiere suministrar más de 86,3 m^3/h a un GV en menos de 60 s desde el inicio de un transitorio.

Los registros y la gráfica asociada a dicha ejecución fueron mostrados a la inspección, presentando un resultado aceptable: 136 m^3/h inyectado a 75,4 kg/cm^2 de presión de vapor, obteniéndose una presión de descarga de 107 kg/cm^2 en el lado agua. El tiempo hasta conseguir el caudal mínimo era sustancialmente menor que el tiempo límite. La inspección no apreció tampoco en la gráfica asociada que hubiera habido disparo del equipo tras el arranque de la bomba a las 12:50.

Hay que señalar que posteriormente a la inspección, el titular remitió mediante correo electrónico de 05/05/2021 las gráficas del arranque automático de la TBBA durante la ejecución del PV-65C del 03 de mayo, con unos 65 kg/cm^2 de presión en el vapor principal. Esta prueba era la siguiente prevista tras la presenciada por la inspección el día 28 de abril. En las gráficas la inspección verificó que la bomba no disparó durante el arranque y que el comportamiento era muy similar al monitorizado los días 25, 27 y 28 abril. La velocidad máxima era también de unos 3230 rpm. El pico de presión en el anillo de vapor había sido en esta prueba algo superior no obstante, de 27,08 kg/cm^2, frente a los valores de 23,83, 24,58 y 25,25 kg/cm^2 obtenidos en los otros 3 arranques.

ASPECTOS ESPECÍFICOS DE EXPERIENCIA OPERATIVA REVISADOS DURANTE LA INSPECCIÓN

A lo largo de la mañana del 15/04/2021 se efectuaron varios arranques automáticos de la turbobomba no encontrándose ninguna anomalía. El titular realizó un último arranque automático cumpliendo con el PV-65C de operabilidad de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar, y registrando varias señales. Después de este arranque el titular decidió abrir una condición anómala en ambos grupos ante la hipótesis de que la causa del fallo hubiera sido un endurecimiento de la válvula hidráulica de control de vapor VN-3072.

Esta hipótesis se basó en una experiencia operativa propia en la que se describía un problema que hacía que el movimiento del eje de actuación de la válvula de control fuera más lento, y que esto se manifestaba por unas marcas que se producían en dicho eje. No obstante, en 2007 se había implantado una modificación de diseño para cambiar el eje por otro de distinto material, que no presenta estos problemas. La Inspección manifestó que el análisis de EO que justificó la apertura de la CA fue inadecuado, al no tener en cuenta la MD ya implantada y no haber determinado su no aplicabilidad a este caso.

Tras el disparo de la TBAAA del día 19/04/2021, el titular analizó EO de EPRI, entre la que se incluían IN de la NRC, encontrando información sobre los problemas de acumulación de

condensados en las líneas de suministro de vapor y en la carcasa de la turbina, que eran coherentes con el comportamiento que habían observado en las pruebas realizadas.

El titular notificó dos ISN para cumplimiento de la IS-10. Durante la inspección reactiva, se discutió con el titular la posibilidad de notificar un ISN único, incluyendo el segundo en una revisión del primero.

ACCIONES POSTERIORES DEL TITULAR

De acuerdo con la información suministrada por el titular, estaban en curso las siguientes acciones encaminadas a evitar la repetición del suceso:

1) Acciones inmediatas:
   - Tras realizar el PV-65C los días 27 y 28/04/2021, con 24 horas de diferencia entre uno y otro y resultado satisfactorio, se realizará de nuevo el PV el lunes 03/05/2021 con la unidad ya en MODO 1.
   - A continuación habrá una nueva prueba el lunes 10/05/2021.
   - El titular establecerá una nueva frecuencia de prueba en función de los resultados obtenidos en las anteriores pero que irá orientada a establecer comprobaciones a los 15 días, 1 mes y tres meses.
2) Acciones diferidas:
   (a) En relación con la prueba trimestral de vigilancia, así como con la prueba de operabilidad de la turbobomba tras una recarga o mantenimiento de acuerdo con el PV-65C, se procederá a realizar en primer lugar el apartado 11.9 de dicho procedimiento (arranque turbobomba en modo automático) con la precaución adicional de que el equipo haya estado sin funcionar, al menos, en las 24 horas previas a dicho arranque.

   (b) En relación con el mantenimiento de los componentes situados en las líneas de drenaje del lado vapor de la turbobomba, se procederá a incluir las válvulas manuales de drenaje y los purgadores situados en dichas líneas en las gamas de mantenimiento correspondientes. Hasta este momento estos equipos no estaban sometidos a mantenimiento y, dentro del programa de ER (*Equipment Reliability*), estaban clasificados como *run to failure*. Se revisará su clasificación a C1 (*Critical 1*) de acuerdo con la clasificación del equipo al que dan soporte.

   (c) Se mantendrán las rondas de vigilancia de temperatura de las líneas de drenaje por parte de Operación. Estas vigilancias podrían aportar indicios sobre posibles obstrucciones futuras de las líneas.

   (d) El titular analizará la causa por la que no se sustituyó el regulador EG-R de la válvula VN-3072 en la 1R27 (primavera 2020) y tampoco se justificó este hecho en su momento de acuerdo con los criterios aplicados en dicha recarga para la replanificación de los trabajos debido al Covid-19. El titular fue consciente de este hecho durante la preparación de los trabajos a realizar en la recarga 1R28 (otoño 2021) siete meses antes de la misma.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

Adicionalmente, el equipo de inspección indicó que el titular deberá analizar si este hecho puede haber ocurrido también en otros componentes importantes para la seguridad de la central.

Este análisis fue enviado por correo-e el día 05/05/2021 y en él el titular indica que no ha identificado tareas de "Mantenimiento, inspección y pruebas" de la última recarga que no se hubieran realizado o estuvieran caducadas, y que tampoco ha identificado en la preparación de la próxima recarga tareas en que se incumplieran los plazos.

En cuanto a la periodicidad de sustitución del EGR, el titular indicó que tiene su origen en los criterios del NEIL, que remitió, y que la frecuencia para el desmontaje e inspección de "All governor control sistemas components" de una turbina de agua de alimentación auxiliar como la 36K05 era de menos de 96 meses (8 años), correspondiendo esto a 5 recargas. Indicaba asimismo que la última sustitución del actuador fue en la recarga 1R23 y que la sustitución en la próxima 1R28 no superaba el plazo de 5 recargas citado ni el 25 % de margen permitido.

(e) Se incluirá en la pruebas periódicas de la turbobomba la monitorización de las variables adecuadas para un mejor análisis del funcionamiento del equipo (presión de vapor en la admisión, velocidad de la turbobomba, presión de vapor en el anillo, posición del actuador de la válvula VN-3072, demanda del EGR, presión de vapor a la descarga).

Adicionalmente, el titular está elaborando un análisis de causa raíz del incidente, cuyas conclusiones se incluirán en el informe a 30 días del ISN.

REUNIÓN DE SALIDA

A continuación se recogen los aspectos más destacables de lo comprobado por la Inspección, y que fueron trasladadas al titular en la reunión de cierre de la inspección:

1. Al ejecutar el PV-65C, se realiza primero un arranque manual y posteriormente se hace el arranque automático de modo que la prueba no permite identificar el problema de la acumulación de condensado, ya que en el primer arranque manual, que es diferente al automático, se elimina buena parte de este. La prueba no reproduce por lo tanto las condiciones reales de un arranque automático, como el que se produjo en el disparo del reactor del día 15/04/21. Además, no se realizaba mantenimiento a los purgadores (excepto

el tipo boya) ni a las válvulas de las líneas de drenajes de condensado asociadas a la línea de vapor de la turbina, ya que estaban clasificados como *run to failure* dentro del proceso ER.

El titular ha indicado que se modificará el PV-65C para realizar primero el arranque automático en frío, sin arranques previos que eliminen el posible condensado, y que establecerá un programa de mantenimiento de las válvulas de drenaje y de los purgadores.

2. La medida de temperatura de líneas que ha establecido el titular (una vez por turno) puede ser indicativa de obstrucción de la línea, si bien podría no ser determinante, ya que los purgadores no están abiertos continuamente.
3. La no sustitución del regulador Woodward EG-R, debido a un error en la emisión de las OT de la recarga 1R27, podría haber contribuido al fallo, aunque se está a la espera del análisis del fabricante.

   El titular enviará el resultado del análisis del fabricante y lo incluirá en la revisión del ISN a 30 días.

   Asimismo, deberá analizar si la omisión de mantenimientos en la 1R27 sin justificación puede haber ocurrido también en otros componentes importantes para la seguridad de la central. Este análisis fue remitido por el titular con posterioridad a la inspección mediante correos electrónicos de 05 y 06 de mayo de 2021.
4. Actualmente el titular está realizando la monitorización de diversas variables durante el arranque de la turbobomba de AAA en ambas unidades y analiza el comportamiento del equipo en las pruebas.
5. Se discutió con el titular su práctica operativa según la cual no se abre un PA-112 (declaración de inoperabilidad) desde el momento en que entran en modo 3 para realizar el PV de la turbobomba y controlar así el tiempo disponible para hacer la prueba de operabilidad.
6. El análisis de EO que permitió la apertura de la CA A1-21/14 no tuvo en cuenta que dicho análisis no era aplicable tras la MD implantada para sustituir el vástago de la válvula de control por uno de otro material.
7. Para la emisión del ISN AS1-21-002, el titular considera que la TBAAA estaba inoperable desde el día 15/04/21, por lo que ha marcado el criterio D3 de la IS-10.
8. Se discutió la posibilidad de que el titular retire el ISN AS1-21-002 y emita una revisión del ISN AS1-21-001 con toda la información relevante e incluyendo los criterios E1, F1, F2, D1 y D3 de la IS-10. Con posterioridad a la inspección, el titular notificó la revisión del ISN AS1-21-001 y la retirada del AS1-21-002 el 03 de mayo de 2021.
9. El análisis de causa raíz del ISN debe ser completo e incluir el análisis de todos los fallos y actuaciones realizadas.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

Por parte de los representantes de CN Ascó se dieron las facilidades necesarias para la actuación de la Inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 (reformada por Ley 33/2007) de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear; la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear; el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas en vigor, el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes vigente, y las Autorizaciones referidas se levanta y suscribe la presente Acta en Madrid, en la fecha que se recoge en la firma electrónica de los inspectores.

TRÁMITE: En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se invita a un representante autorizado de C.N. Ascó, para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

ANEXO

INSPECCIÓN REACTIVA CN ASCÓ

ASUNTO: Inspección reactiva tras los disparos por sobrevelocidad de la turbobomba de AAA (36P01) en CN Ascó I (ISN A1-21-001 y 002)

LUGAR: CN Ascó

FECHA: 27 y 28/04/2021

INSPECTORES:

AGENDA:

1. Modo de fallo de la turbobomba. Posibles causas del fallo.
    a. Descripción del fallo por sobrevelocidad. Mecanismos de accionamiento del disparo y del control de velocidad (regulador Woodward y VN-3072)
    b. Procedimientos y resultados de prueba /mantenimiento anteriores al 15/04/2021.
    c. Análisis de fallos anteriores (ISN 122 AS2 – 29.05.2007/ISN 88 AS2 – 14.01.2004)
2. Acciones posteriores tras el suceso ISN AS1-21-001
    a. Estado de la válvula VN-3072
    b. Válvulas de drenaje V-30564 y V-30567
    c. Pruebas realizadas para recuperar la operabilidad
3. Acciones posteriores al suceso ISN AS1-21-002
4. Situación actual
5. Recuperación de la planta
6. Visita a planta
7. Otros

Estamos conformes con el contenido del acta CSN/AIN/AS1/21/1222 teniendo en cuenta los comentarios adjuntos.

L'Hospitalet de l'Infant a 21 de mayo de dos mil veintiuno.

Director General ANAV, A.I.E.

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

- **Página 1 de 18, segundo párrafo.** Comentario:

  Donde dice: *"…con Autorización de Explotación de fecha 1 de octubre 2011 concedida por Orden Ministerial."*

  Debería decir: *"…con* **Autorizaciones** *de Explotación* **para CN Ascó 1 y 2** *de fecha 1 de octubre 2011 concedida***s mediante sendas Órdenes Ministeriales***."*

- **Página 1 de 18, quinto párrafo.** Comentario:

  Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión, así como en el acta de inspección sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, se desea hacer constar que toda la documentación mencionada y aportada durante la inspección tiene carácter confidencial, afecta a secretos comerciales y además está protegida por normas de propiedad industrial e intelectual por lo que no habrá de ser en ningún caso publicada, ni aún a petición de terceros. Además, dicha documentación se entrega únicamente para los fines de la Inspección. Igualmente, tampoco habrán de ser publicados los datos personales de ninguno de los representantes de la instalación que intervinieron en la inspección.

- **Página 2 de 18, cuarto punto.** Comentario:

  Donde dice *"De acuerdo con una experiencia operativa propia anterior del titular, la causa posible del disparo…"*

  Debería decir *"De acuerdo con una experiencia operativa propia anterior del titular* **y del SER-4-95 "Terry Turbine Governor Valve Stem Binding Due to Corrosion"***, la causa posible del disparo…"*

- **Página 3 de 18, segundo párrafo.** Comentario:

  Donde dice: "*No obstante, el titular realizó verificaciones sobre este lazo de drenaje con el fin de averiguar la posible causa del fallo, o bien del transmisor o bien de la válvula de drenaje*."

  Debería decir: "*No obstante, el titular realizó verificaciones sobre este lazo de drenaje con el fin de averiguar* **un posible fallo***, o bien del transmisor o bien de la válvula de drenaje*."

- **Página 3 de 18, tercer punto.** Comentario:

  Donde dice: "*El 20/04/2021 el titular realizó una revisión de las válvulas de drenaje de la turbobomba y se encontraron dos válvulas Kerotest que estaban falladas y no drenaban el agua, la V30564 y la V30567. Estas válvulas se sustituyeron.*"

  Debería decir: "*El 20/04/2021 el titular realizó una revisión de las válvulas de drenaje de la turbobomba y se* **encontró** *dos válvulas Kerotest* **que no drenaban condensado, en la V30564 se encontró el obturador clavado y en la V30567 se encontró una ligera desviación del eje, en ambos casos se realizó la sustitución de los internos***."*

- **Página 4 de 18, primer punto.** Información adicional:

  En relación con el siguiente párrafo *"El titular concluyó que con este nuevo regulador el arranque automático estaba adecuadamente controlado y que el pico de vueltas máximas alcanzado en la turbina era considerablemente menor que en los arranques previos.*"

  Cabe indicar que con los nuevos ajustes se obtuvo una respuesta del control con un pico máximo de rpm inferior al de los arranques previos. En base a ello se decidió realizar un arranque PV-65C para el día siguiente.

- **Página 4 de 18, cuarto punto.** Comentario:

  Donde dice: "*En la noche entre el 22 y el 23 de abril el titular instaló un registrador localmente en la sala de la turbobomba para monitorizar las señales de desplazamiento axial del actuador hidráulico de VN-3072 y las presiones en la entrada, anillo de la turbina y el exhaust*."

  Debería decir: *"En la noche entre el 22 y el 23 de abril el titular***, aprovechando que ya tenían instalado** *un registrador localmente en la sala de la turbobomba para monitorizar las señales* **indicadas en el procedimiento I/PMI-2001 para los ajustes y pruebas de los días anteriores, amplió el número de parámetros a monitorizar para registrar el comportamiento** *del desplazamiento axial del actuador hidráulico de VN-3072 y las presiones en la entrada, anillo de la turbina y el exhaust***. Para la monitorización del**

desplazamiento axial del actuador hidráulico se instaló un transductor de desplazamiento lineal variable (LVDT).”

- **Página 4 de 18, penúltimo párrafo.** Comentario:

  Donde dice “…*incluyendo el cambio de dos purgadores completos y el cambio de piezas en uno de ellos y revisión de la válvula VN-3062*…”

  Debería decir “…*incluyendo el cambio* **completo de los purgadores 30PU48 y 30PU45, así como la sustitución de los internos del purgador 30PU49** *y revisión de la válvula VN-3062…”*

- **Página 4 de 18, último párrafo.** Comentario:

  Donde dice: “*Respecto a la regulación de la válvula de control VN-3072, se cambió el ajuste entre el pistón hidráulico y el vástago de la válvula para dejar más cerrada esta última en la posición normal,* …”.

  Debería decir: *“Respecto a la regulación de la válvula de control VN-3072, se cambió el ajuste entre el pistón hidráulico y* **la carrera del** *vástago de la válvula para dejar más cerrada esta última en la posición* **de 100 % abierta***, …”.*

- **Página 5 de 18, primer punto.** Comentario:

  Donde dice: *“…, y la respuesta lenta de la válvula de control VN-3072, cuya posición normal es abierta y que debe cerrarse significativamente y de forma rápida cuando empieza a llegar vapor tras la señal de arranque y apertura de la válvula de parada VM-3078, …”*

  Debería decir: *“…, y* **una regulación de la carrera de la válvula de control VN-3072, que provoca una respuesta lenta de la válvula***, cuya posición normal es abierta y que debe cerrarse significativamente y de forma rápida cuando empieza a llegar vapor tras la señal de arranque y apertura de la válvula de parada VM-3078, …”*

- **Página 5 de 18, tercer párrafo.** Comentario:

  Donde dice *“El titular estimó de los datos experimentales que la presión del aceite de accionamiento de la válvula de control VN- 3072 era de unos 27 kg/cm2 y que por lo tanto, el movimiento de cierre de la válvula requerido inicialmente, se detenía aunque el control EGR demandara correctamente su cierre, ya que la contrapresión interna en la carcasa impedía el movimiento, manteniendo un excesivo caudal de vapor de accionamiento, que provocaba que se alcanzaran las condiciones de disparo por sobrevelocidad.”*

  Debería decir “**El titular indico que el elevado valor de la presión de vapor inicial, causaba que el movimiento de cierre de la válvula de regulación no fuera completo y por consiguiente se producía el disparo por sobrevelocidad.”**

Donde dice: "*La inspección preguntó por el estado de los orificios del pistón de la válvula que deberían igualar las presiones a ambos lados del mismo y contrarrestar el efecto anterior de una sobrepresión en el anillo de la turbina. El titular argumentó que se trataban de picos de presiones locales elevadas y que no había verificado el estado de ese pistón*."

Debería decir: *"La inspección preguntó por el estado de los orificios del* **obturador** *de la válvula que deberían igualar las presiones a ambos lados del mismo y contrarrestar el efecto anterior de una sobrepresión en el anillo de la turbina. El titular argumentó que se trataban de picos de presiones locales elevadas y que no había verificado el estado* **del obturador. La última revisión de la válvula de regulación se realizó en la recarga 1R24 cumpliendo con todos los criterios dimensionales del obturador."**

- **Página 5 de 18, cuarto párrafo.** Comentario:

  Donde dice: "*En base al análisis descrito, el titular excluía como posibles causas de los disparos la temperatura del aceite del actuador hidráulico de la válvula de control, así como problemas o desajustes en la respuesta de la parte electrónica del controlador EGR."*

  Debería decir: *"En base al análisis descrito, el titular excluía como posibles causas de los disparos la temperatura del aceite del actuador hidráulico de la válvula de control,* **el sistema hidráulico de aceite de regulación EG-R, así** *como problemas o desajustes en la respuesta de la parte electrónica del controlador EGR."*

- **Página 6 de 18, primer párrafo.** Comentario:

  Donde dice: "*Con este procedimiento se verifica la base de diseño de suministro de un caudal mínimo a un GV a la presión mínima de vapor de la turbobomba, 7 kg/cm^2 aprox.,…"*

  Debería decir: "*Con este procedimiento se verifica la base de diseño de suministro de un caudal mínimo a un GV a la presión mínima de vapor de la turbobomba,* **7,75 kg/cm^2 relativos** *aprox.,…"*

  Donde dice: "*Las gráficas registradas en el ordenador de planta fueron mostradas a la inspección, observándose que para una presión de vapor de unos 6 kg/cm^2 en la admisión, la bomba alcanzaba unas 2000 rpm e impulsaba unos 100 m^3/h de agua de alimentación*."

  Debería decir: *"Las gráficas registradas en el ordenador de planta fueron mostradas a la inspección, observándose* **que para una presión de vapor en los generadores de vapor de 7,6 kg/cm^2 relativos, la presión de vapor en la admisión de la turbina era de unos 6 kg/cm^2**, la bomba alcanzaba unas 2000 rpm e impulsaba unos 100 m3/h de agua de alimentación **al generador de vapor B y un caudal de miniflujo de unos 5 m^3/h."**

- **Página 8 de 18, séptimo párrafo.** Comentario:

  Donde dice: *"Mediante esta OT el titular explicó que el objetivo era reducir la carrera de la VN-3072 y disminuir el tiempo en el que la turbina se acelere en el tramo inicial de arranque."*

  Debería decir: *"Mediante esta OT el titular explicó que el objetivo era reducir la carrera de la VN-3072* **para disminuir el tiempo de cierre de la válvula reduciendo la severidad del transitorio de aceleración de arranque rápido de la turbina***".*

  Donde dice: *"El titular indicó que en este ajuste es importante asegurar que en el momento del cierre de la válvula el actuador tiene todavía 3 mm de margen para asegurar que no queda holgura en el cierre."*

  Debería decir: *"El titular indicó que* **para asegurar el cierre completo de la válvula de regulación debe haber más de 3 mm de reserva de carrera en el actuador (establecido como criterio en el procedimiento PMM-6203).**

- **Página 8 de 18, octavo párrafo.** Comentario:

  Donde dice: *"El titular indicó que los purgadores 30PU48/49 son de disco, identificados en el ER como run-to-failure. El titular indicó que los discos cerámicos internos estaban "opacos" por el uso y que solo con gradientes de presión elevados podían abrirse para evacuar el agua. Sobre el purgador de boya 30PU45 el titular indicó que tiene mantenimiento asociado a la revisión de la turbina. En este caso el titular sustituyó los internos del mismo."*

  Debería decir: *"El titular indicó que los purgadores 30PU48/49 son* **de tipo termodinámico que utiliza un disco para controlar la liberación de condensado***, identificados en el ER como run-to-failure. El titular indicó que los* **purgadores termodinámicos de disco tenían los filtros** *cerámicos internos "opacos" por el uso* ***~~y que solo con gradientes de presión elevados podían abrirse para evacuar el agua~~.*** *Sobre el purgador de boya 30PU45 el titular indicó que tiene mantenimiento asociado a la revisión de la turbina.* ***~~En este caso el titular sustituyó los internos del mismo"~~***

- **Página 9 de 18, cuarto párrafo.** Comentario:

  Donde dice *"Respecto a este último punto, el titular posteriormente a la inspección en correos electrónicos de 05 y 06/05/21 indicó que no había identificado tareas de "Mantenimiento, inspección y pruebas" de la última recarga que no se hubieran realizado o estuvieran caducadas…"*

  Debería decir *"Respecto a este último punto, el titular posteriormente a la inspección en correos electrónicos de 05 y 06/05/21 indicó que no había identificado tareas de "Mantenimiento, inspección y pruebas" de la última recarga que no se hubieran* ***~~realizado~~*** **analizado** *o estuvieran caducadas…"*

- **Página 9 de 18, sexto párrafo.** Comentario:

  Donde dice: *"Mediante dicha OT, se realizó un ajuste inicial de los parámetros de GAIN y DERIVATIVE el día 20 de abril para conseguir una respuesta más rápida del sistema de control."*

  Debería decir: "*Mediante dicha OT, se realizó un ajuste inicial de los parámetros de GAIN y* **STABILITY** *el día 20 de abril para conseguir una respuesta más rápida del sistema de control."*

- **Página 10 de 18, penúltimo párrafo.** Comentario:

  Donde dice: *"El pico de velocidad del arranque automático había sido de unas 3500 rpm según la gráfica que adjuntaba."*

  Debería decir: *"El pico de velocidad del arranque automático* **en estas condiciones fue** *de unas* **3750** *rpm según la gráfica que adjuntaba***, valor dentro del criterio de aceptación del I/PMI-2001 establecido en no superar 4300 rpm."**

- **Página 11 de 18, primer párrafo.** Comentario:

  Donde dice: *"A1498659, PMM-8203, para revisión general de la turbina de la recarga."*

  Debería decir: *"A1498659, PMM-***6***203, para revisión general de la turbina de la recarga."*

- **Página 11 de 18, cuarto párrafo.** Aclaración / Información adicional:

  En relación con la apertura previa desde Sala de Control de las VM-3049 y/o VM-3053, cabe indicar que no supone ningún aumento de caudal de vapor en la línea hasta que no se produzca la apertura de la válvula VM3078 que se realiza con el puente del PV-65C. La posible acumulación de condensado antes de la VM3049 y VM3053 no puede trasladarse hasta el pocete de drenaje de la válvula VN3062 por falta de velocidad, y porque adicionalmente tiene que recorrer 100,26 m de tubería desde la VM3049 o VM3053 hasta el pocete VN3062.

  Por otro lado, el tramo de tubería previo a las VM3049 y VM3053 donde puede acumularse condensado es de 1,06 m y 1,18 m respectivamente, y dicha cantidad de condensado es muy pequeña.

  Finalmente indicar, que no se puede realizar un puente para que actúen las VM3049, VM3053 y VM3078 simultáneamente, ya dicho puente debería realizarse en las señales de actuación de la cadena A y B, lo que produciría el arranque total del sistema 36.2 (AAA), es decir, de las motobombas 2-36P02A/B, y actuación de las válvulas motorizadas para que inyecten a los correspondientes GV-A/B/C.

- **Página 12 de 18, sexto guion.** Comentario:

  Donde dice: "*En la primera prueba, la Inspección presenció en el panel de parada remota (P-21) los puentes requeridos para realizar el arranque de la turbobomba por señal de emergencia*."

  Debería decir: "*En la primera prueba, la Inspección presenció en el panel de parada remota (***PL***-21) los puentes requeridos para realizar el arranque de la turbobomba por señal de emergencia."*

- **Página 13 de 18, penúltimo guion.** Comentario / Información adicional:

  Donde dice*: "Esta hipótesis se basó en una experiencia operativa propia en la que se describía un problema que hacía que el movimiento de la válvula de control fuera más lento, y que esto se manifestaba por unas marcas que se producían en dicho eje."*

  Debería dice*: "Esta hipótesis se basó en una experiencia operativa propia* **(AS1-R-078, AS2-N-109), además de lo indicado en el SER-4-95 "Terry Turbine Governor Valve Stem Binding Due to Corrosion",** *en la que se describía un problema que hacía que el movimiento de la válvula de control fuera más lento, y que esto se manifestaba por unas marcas que se producían en dicho eje."*

  Adicionalmente, cabe indicar que en la EVOP se analizó el tema de endurecimientos de la válvula en global (conjunto válvula, servo, leva servo-vástago válvula), no sólo el tema en particular del eje. En la EVOP se indica que durezas en el sistema válvula-pistón pueden ralentizar el movimiento inicial de la válvula pudiendo producir el disparo por sobrevelocidad, y que un ejemplo del pasado fue la EO que se cita en este párrafo, y que no se podía descartar la posibilidad de que se estuviera repitiendo el mismo fenómeno a pesar de haberse cambiado el material del eje en el año 2006.

- **Página 13 de 18, último guion.** Comentario:

  Donde dice: "*Tras el disparo de la TBAAA del día 19/04/2021, el titular analizó EO de EPRI, entre la que se incluían IN de la NRC, encontrando información sobre los problemas de acumulación de condensados en las líneas de suministro de vapor y en la carcasa de la turbina, que eran coherentes con el comportamiento que habían observado en las pruebas realizadas*."

  Debería decir: *"***Durante la realización de la evaluación de operabilidad (EVOP) y/o funcionalidad de la condición anómala CA A1-21/14 rev 0, en fecha 17/4/2021, dentro de las 72 horas laborables establecidas para dicha evaluación***, el titular analizó EO de EPRI, entre la que se incluían IN de la NRC, encontrando información sobre los problemas de acumulación de condensados en las líneas de suministro de vapor y en la carcasa de la turbina, que eran coherentes con el comportamiento que habían observado en las pruebas realizadas*."

- **Página 14 de 18, punto 1, segundo guión.** Comentario / Aclaración:

  Donde dice "*A continuación habrá una prueba el lunes 10/05/2021*" cabe puntualizar que, por coincidencia de pruebas en los generadores diésel de emergencia, y una vez informada la inspección residente, se reprogramó esta prueba para el día 11/05/2021, siendo su resultado satisfactorio.

- **Página 14 de 18, punto 2 (a).** Comentario / Aclaración:

  En relación con lo resaltado en **negrita** en este párrafo del acta: *"En relación con la prueba trimestral de vigilancia, así como con la prueba de operabilidad de la turbobomba tras una recarga o mantenimiento de acuerdo con el PV-65C, se procederá a realizar en primer lugar el apartado 11.9 de dicho procedimiento (arranque turbobomba en modo automático)* **con la precaución adicional de que el equipo haya estado sin funcionar, al menos, en las 24 horas previas a dicho arranque."**

  Cabe indicar que la precaución de que el equipo haya estado sin funcionar, al menos 24 horas previas a los arranques, se aplicó en los arranques iniciales establecidos en el plan de acción para encontrar las causas del fallo, pero en ningún caso, CN Ascó se comprometió a incluir dicha precaución en la ejecución de los PV-65C trimestrales, ni a los de recarga.

- **Página 15 de 18, segundo párrafo.** Comentario:

  Donde dice "*Este análisis fue enviado por correo-e el día 05/05/2021 y en él el titular indica que no ha identificado tareas de "Mantenimiento, inspección y pruebas" de la última recarga que no se hubieran realizado o estuvieran caducadas, y que tampoco ha identificado en la preparación de la próxima recarga tareas en que se incumplieran los plazos."*

  Debería decir "*Este análisis fue enviado por correo-e el día 05/05/2021 y en él el titular indica que no ha identificado tareas de "Mantenimiento, inspección y pruebas" de la última recarga que no se hubieran* ~~**realizado**~~ **analizado** *o estuvieran caducadas, y que tampoco ha identificado en la preparación de la próxima recarga tareas en que se incumplieran los plazos*."

- **Página 15 de 18, quinto párrafo.** Información adicional:

  La revisión 0 del ISN-21-001 fue remitida al CSN en fecha 14/05/2021. En dicho documento se indica que se realizará el correspondiente análisis de causa raíz del suceso antes del 14/06/2021.

- **Página 15 de 18, reunión de salida. Punto 1.** Comentario:

  Respecto de lo citado en este párrafo sobre que la prueba no reproduce las condiciones reales de un arranque automático, cabe indicar que la ETF no establece que el arranque deba ser en automático por lo que no considera ningún incumplimiento de la misma ni de su PV asociado. A continuación, se reproduce el texto del RV 4.7.1.2 afectado:

4.7.1.2. Se demostrará, que cada una de las bombas de Agua de Alimentación Auxiliar esta OPERABLE:

a) Al menos una vez cada 31 días comprobando que cada una de las válvulas (manual, motorizada o automática) en las líneas de suministro, que no esté enclavada, sellada o asegurada de alguna otra forma, está en posición correcta.

b) Al menos una vez cada 92 días siguiendo un CRITERIO DE PRUEBAS POR ETAPAS:

1. Comprobando que cada bomba accionada por motor desarrolla una presión de descarga de 104,5 kg/cm² con un caudal de ≥ 92 m³/hr.

2. Comprobando que la bomba accionada por turbina de vapor desarrolla una presión de descarga de 101 kg/cm² con un caudal ≥ 97,7 m³/h. cuando la presión del suministro de vapor es superior a 68 kg/cm². Las previsiones de la especificación 4.0.4 no son aplicables para entrar en Modo 3.

c) Como mínimo una vez cada 18 meses durante la parada:

1. Comprobando que cada válvula automática en las líneas de suministro actúan colocándose en su posición correcta al recibir cada una de las señales siguientes:

a) Disparo de las dos bombas de agua de alimentación principal.

b) Señal de inyección de seguridad.

c) Muy bajo nivel de agua en un generador de vapor.

d) Baja tensión en las barras de alimentación de las bombas de refrigerante del reactor (2/3).

Adicionalmente, indicar que actualmente en el PV-65C consta la siguiente nota:

> *"Las partes de este procedimiento pueden ejecutarse independientemente y variarse su orden, la operabilidad del sistema será posible una vez se hayan ejecutado todas ellas, se considerará como fecha de ejecución para su límite la más restrictiva."*

A falta de que dicha nota sea matizada en la próxima revisión del procedimiento, se ha establecido que en primera instancia se realice la prueba de arranque en automático.

- **Página 16 de 18, reunión de salida. Punto 3.** Comentario / Información adicional:

  Donde dice: *"La no sustitución del regulador Woodward EG-R, debido a un error en la emisión de las OT de la recarga 1R27, podría haber contribuido al fallo, aunque se está a la espera del análisis del fabricante."*

  Debería decir: *"La no sustitución del regulador Woodward EG-R, debido a un error en la emisión de las OT de la recarga,* **no podría haber contribuido al fallo, puesto que, todos los parámetros de funcionamiento eran correctos de acuerdo al PMI-2001 y que tras el cambio del EG-R los disparos siguieron repitiéndose hasta que no se ajustó la carrera de la válvula de regulación. Está previsto, adicionalmente, realizar un análisis del fabricante."**

  Adicionalmente, cabe indicar que el titular clarificó, posteriormente a la inspección, que, aunque existía una OT para la sustitución del EGR/Pistón por mantenimiento preventivo para la 1R26, esta no era correcta, al no haberse actualizado la fecha de referencia en la tarea del preventivo, ya que este conjunto había sido sustituido en la 1R23.

  La frecuencia base del mantenimiento preventivo era de 5R, en base a los criterios del NEIL, sin embargo, para hacer más eficiente la revisión del sistema, se propuso pasarla a 4R y hacerla coincidir con la revisión de la válvula de regulación. Actualmente, el plan de mantenimiento preventivo está establecido para la 1R28.

- **Página 16 de 18, reunión de salida. Punto 5.** Información adicional:

  A este respecto ver lo indicado en el primer punto de la página 7.

- **Página 16 de 18, reunión de salida. Punto 6.** Comentario / Información adicional:

  En relación con lo indicado en este párrafo*: "El análisis de EO que permitió la apertura de la CA A1-21/14 no tuvo en cuenta que dicho análisis no era aplicable tras la MD implantada para sustituir el vástago de la válvula de control por uno de otro material."*

  Cabe indicar que en la EVOP se analizó el tema de endurecimientos de la válvula en global (conjunto válvula, servo, leva servo-vástago válvula), no sólo el tema en particular del eje. En la EVOP se indica que durezas en el sistema válvula-pistón pueden ralentizar el movimiento inicial de la válvula pudiendo producir el disparo por sobrevelocidad, y que un ejemplo del pasado fue la EO que se cita en este párrafo, y que no se podía descartar la posibilidad de que se estuviera repitiendo el mismo fenómeno a pesar de haberse cambiado el material del eje en el año 2006.

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el TRÁMITE del acta de inspección de referencia CSN/AIN/AS1/21/1222 correspondiente a la inspección realizada en la central nuclear de Ascó I los días veintisiete y veintiocho de abril de dos mil veintiuno, los inspectores que la suscriben declaran:

Página 1 de 18, segundo párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "…con Autorizaciones de Explotación para CN Ascó 1 y 2 de fecha 1 de octubre 2011 concedidas mediante sendas Órdenes Ministeriales."

Página 1 de 18, quinto párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta. Se tendrá en cuenta a los efectos oportunos.

Página 2 de 18, cuarto punto: el titular aporta información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 3 de 18, segundo párrafo: se acepta parcialmente el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "No obstante, el titular realizó verificaciones sobre este lazo de drenaje con el fin de comprobar la existencia de un posible fallo, o bien del transmisor o bien de la válvula de drenaje."

Página 3 de 18, tercer punto: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "…dos válvulas Kerotest que no drenaban condensado, en la V30564 se encontró el obturador clavado y en la V30567 se encontró una ligera desviación del eje, en ambos casos se realizó la sustitución de los internos"

Página 4 de 18, primer punto: el titular aporta información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 4 de 18, cuarto punto: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "En la noche entre el 22 y el 23 de abril el titular, aprovechando que ya estaba instalado un registrador local en la sala de la turbobomba para monitorizar las señales indicadas en el procedimiento I/PMI-2001 para los ajustes y pruebas de los días anteriores, amplió el número de parámetros a monitorizar para registrar el comportamiento del desplazamiento axial del actuador hidráulico de VN-3072 y las presiones en la entrada, anillo de la turbina y el *exhaust*. Para la monitorización del

desplazamiento axial del actuador hidráulico se instaló un transductor de desplazamiento lineal variable (LVDT).”

Página 4 de 18, penúltimo párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: “… incluyendo el cambio completo de los purgadores 30PU48 y 30PU45, así como la sustitución de los internos del purgador 30PU49 y revisión de la válvula VN-3062…”.

Página 4 de 18, último párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: “Respecto a la regulación de la válvula de control VN-3072, se cambió el ajuste entre el pistón hidráulico y la carrera del vástago de la válvula para dejar más cerrada esta última en la posición de 100 % abierta, …”.

Página 5 de 18, primer punto: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: “…una regulación de la carrera de la válvula de control VN-3072, que provoca una respuesta lenta de la válvula, cuya posición normal es abierta y que debe cerrarse significativamente y de forma rápida…”

Página 5 de 18, tercer párrafo:

Primer comentario: no se acepta el comentario. El acta recoge lo indicado por el titular durante la inspección.

Segundo comentario se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: “La inspección preguntó por el estado de los orificios del obturador de la válvula que deberían igualar las presiones a ambos lados del mismo y contrarrestar el efecto anterior de una sobrepresión en el anillo de la turbina. El titular argumentó que se trataban de picos de presiones locales elevadas y que no había verificado el estado del obturador. La última revisión de la válvula de regulación se realizó en la recarga 1R24 cumpliendo con todos los criterios dimensionales del obturador”

Página 5 de 18, cuarto párrafo: no se acepta el comentario. Aunque en el momento de la inspección el titular había identificado una explicación plausible de los disparos del equipo que no conllevaba necesariamente el malfuncionamiento del actuador, no se había completado el análisis del fabricante del actuador hidráulico sustituido (EG-R).

Página 6 de 18, primer párrafo:

Primer comentario: Se acepta y modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "…7,75 kg/cm^2 relativos aprox, …"

Segundo comentario: se acepta y modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "…observándose que para una presión de vapor en los generadores de vapor de 7,6 kg/cm^2 relativos, la presión de vapor en la admisión de la turbina era de unos 6 kg/cm^2, la bomba alcanzaba unas 2000 rpm e impulsaba unos 100 m^3/h de agua de alimentación al generador de vapor B y un caudal de miniflujo de unos 5 m^3/h."

Página 8 de 18, séptimo párrafo:

Primer comentario: se acepta el comentario parcialmente que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "Mediante esta OT el titular explicó que el objetivo era reducir la carrera de la VN-3072 para disminuir el tiempo de cierre de la válvula reduciendo el pico de sobrevelocidad en el transitorio de aceleración de arranque de la turbina".

Segundo comentario: el titular aporta información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 8 de 18, octavo párrafo: se acepta parcialmente el comentario del titular que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "El titular indicó que los purgadores 30PU48/49 son de tipo termodinámico que utiliza un disco para controlar la liberación de condensado, identificados en el ER como *run-to-failure*. El titular indicó que los purgadores termodinámicos de disco tenían los filtros cerámicos internos "opacos" por el uso y que solo con gradientes de presión elevados podían abrirse para evacuar el agua. Sobre el purgador de boya 30PU45 el titular indicó que tiene mantenimiento asociado a la revisión de la turbina.".

Página 9 de 18, cuarto párrafo: no se acepta el comentario. El acta recoge lo indicado por el titular tanto durante la inspección como en los correos electrónicos aludidos.

Página 9 de 18, sexto párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "GAIN y STABILITY".

Página 10 de 18, penúltimo párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "El pico de velocidad del arranque automático en estas condiciones fue de unas 3750 rpm según la gráfica que adjuntaba , valor dentro del criterio de aceptación del I/PMI-2001 establecido en no superar 4300 rpm."

Página 11 de 18, primer párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "PMM-6203".

Página 11 de 18, cuarto párrafo: el titular aporta información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 12 de 18, sexto guion: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "(PL-21)".

Página 13 de 18, penúltimo guion: el titular aporta información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 13 de 18, último guion: se acepta el comentario que modifica el contenido del acta que queda así: "Durante la realización de la evaluación de operabilidad (EVOP) y/o funcionalidad de la condición anómala CA A1-21/14 rev. 0, en fecha 17/4/2021, dentro de las 72 horas laborables establecidas para dicha evaluación, el titular analizó EO…".

Página 14 de 18, punto 1, segundo guion: el titular aporta información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 14 de 18, punto 2 (a): se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando el texto así: "…se procederá a realizar en primer lugar el apartado 11.9 de dicho procedimiento (arranque turbobomba en modo automático)."

Página 15 de 18, segundo párrafo: no se acepta el comentario. El acta recoge lo indicado por el titular tanto durante la inspección como en los correos electrónicos aludidos.

Página 15 de 18, quinto párrafo: el titular aporta información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 15 de 18, reunión de salida. Punto 1: el titular aporta información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 16 de 18, reunión de salida. Punto 3:

Primer párrafo: no se acepta el comentario**.** El acta recoge lo manifestado en la reunión de salida.

Segundo y tercer párrafos: el titular aporta información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 16 de 18, reunión de salida. Punto 5: no se modifica el contenido del acta. La información aportada por el titular con posterioridad a la inspección (e incluida en el acta) se tendrá en cuenta a los efectos oportunos.

Página 16 de 18, reunión de salida. Punto 6. Comentario / Información adicional: no se acepta el comentario. El acta recoge lo manifestado por el titular durante la inspección.