



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED] y D. [REDACTED] Inspectores Residentes de Consejo de Seguridad Nuclear,

CERTIFICA(N): Que durante los meses de abril, mayo y junio del año dos mil dieciséis, se han personado en la central nuclear de Almaraz. Esta instalación dispone de autorización de explotación concedida por la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria y Comercio. Orden Ministerial de fecha 7 de junio de 2010.

El titular fue informado de que la inspección tenía por objeto la verificación trimestral de sus actividades

La inspección fue recibida por D. [REDACTED] Director de Central, y otros técnicos de la misma, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

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

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

OBSERVACIONES

PA-IV-201 Programa de identificación y resolución de problemas

La inspección ha revisado regularmente las entradas en el Sistema de Evaluación y Acciones (SEA), comunicando las posibles incidencias detectadas al Titular.

El día 1 de junio, en una inspección del alineamiento de los equipos en el cubículo de la turbo bomba del AF de la unidad 2, la inspección comprobó que había una Tarjeta de identificación de anomalía que indicaba que los conduits de finales de carrera de la válvula

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

MS2-HV-4789 obstaculizaba la actuación de la válvula MS2-146. La Inspección comprobó que existía distancia entre el volante de la válvula y dicho conduits pero que la petición de trabajo correspondiente (1110469) se encontraba anulada porque se modificaba el volante de la válvula. La inspección solicitó información sobre la modificación del volante.

El titular manifestó que dicha modificación se había ejecutado sin la correspondiente orden de trabajo. A ese respecto había emitido la no conformidad NC-AL-16/4593 por la documentación asociada a la sustitución de la válvula MS2-146. En el campo evaluación de dicha no conformidad se indica que, según correo electrónico enviado por ingeniería el día 28 de marzo de 2016, se autorizaba al montaje del nuevo volante de la válvula con la siguiente justificación y sus condicionantes derivados:

Evaluación de [REDACTED] para la propuesta de sustitución del volante de accionamiento de la válvula MS2-146.

La viabilidad de la sustitución del volante depende de dos factores:

1. De cara a las características resistentes de la válvula como componente retenedor de presión no hay ningún inconveniente entre un volante u otro, dado que es un accesorio que no interviene directamente en el paso del fluido. Tampoco se vería afectada la cualificación sísmica de la válvula.

2. Es necesario tener en cuenta que el volante más pequeño supone que el operario tiene que hacer un mayor esfuerzo para abrir o cerrar la válvula.

- En el cálculo de la válvula (documento de fabricante 01-436A 01-148) están indicados los esfuerzos de apertura y cierre que se generan en el vástago. El más desfavorable es el de cierre, con un valor de 7620 lb.

- En el plano de la válvula (documento de fabricante 01-436A 01-6, adjunto a tu correo) se indican las características de la rosca del vástago: Diámetro del vástago 1.25", paso 1/3" y avance 1/3".

- Con esta información se obtiene un valor para el par de cierre de 88.39 lb•ft.

- Traducido a fuerza tangencial y en unidades del Sistema Internacional, se obtienen los siguientes valores para cada uno de los dos tamaños del volante:

- Volante existente de diámetro 380 mm: Fuerza tangencial de cierre 32 kg*
- Volante propuesto de diámetro 180 mm: Fuerza tangencial de cierre 68 kg*

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

Se consulta la norma UNE-EN-12570, que se ocupa de dar los valores admisibles de fuerza para operar válvulas manuales. Se indica que para volantes como el actualmente instalado, el valor máximo de fuerza es de 400N = 41 kg, y para el tamaño del nuevo volante propuesto, la fuerza baja a 350 N = 36 kg.

Para el caso de la válvula MS-2-146, con el volante de menor tamaño propuesto se obtienen unos valores de fuerza manual para cambiar su posición que exceden significativamente las indicaciones de la Norma consultada, por lo que podemos asumir que también excederán las indicaciones de cualquier otra normativa americana que pudiera ser de aplicación para CNA. Hay que añadir que estos valores se han obtenido considerando la válvula en perfectas condiciones, por lo que es de esperar que el asiento haya podido deteriorarse con el tiempo y que actualmente se requiera un mayor esfuerzo para conseguir el cierre completo de la válvula.

Como conclusión, recomendamos que si se instala el volante propuesto, se tenga en cuenta que la válvula va a requerir medios alternativos para ejercer la fuerza necesaria para cambiar su posición. Una palanca podría cumplir este cometido, pero dadas las características de la válvula de componente Relacionado con la Seguridad, debería acopiarse en un lugar cercano a la válvula y accesible.

Dentro de esta NC se han emitido las siguientes acciones:

- CO-AL-16/516: Emitir una OT para documentar la sustitución del volante, en base a las instrucciones recibidas por ingeniería mediante correo electrónico de fecha 28/03/2016 en el que se indicaba que la sustitución del volante no afectaba ni a la cualificación sísmica ni a las características resistentes de la válvula. Esta acción se encuentra cerrada.
- AC-AL-16/1068: Difundir entre los servicios ejecutores la importancia y relevancia de trabajar siempre con órdenes de trabajo para cualquier actividad a realizar en la planta, y especialmente en componentes relacionados con la seguridad. Esta acción se encuentra cerrada.
- ES-AL-16/446: Estudiar la posibilidad de dejar el volante original de la válvula correctamente anclado e identificado en el cubículo para facilitar su uso en caso de ser necesario, siguiendo las instrucciones del correo de ingeniería del 28/03/2016. Esta acción se encuentra abierta con fecha prevista de cierre del 30/9/2016.



PT-IV-201 Protección frente a condiciones meteorológicas severas e inundaciones.

El día 13 de mayo, después de fuertes lluvias en el emplazamiento, la inspección realizó una ronda por el nuevo edificio de la sala FREC en la azotea del edificio de combustible de la unidad 1, encontrando restos de agua de filtración en la sala. El agua se encontraba junto al panel local de control de la unidad de filtración MS71B (PD1-PNL-MS71B), equipo de tren y clase eléctrica 1E. El titular manifestó que se realizó una reparación parcial que evita que se repita una situación similar y que, tras la finalización de los trabajos de Seguridad Física en la zona, se realizará la reparación definitiva.

PT-IV-203 Alineamiento de Equipos

El día 18 de marzo la inspección comprobó que se encontraba instalada una plataforma de andamio en la presa de servicios esenciales para trabajos de acondicionamiento de los aspersores. La plataforma llevaba instalada unas dos semanas, tenía capacidad de desplazarse por el lago a los distintos puntos de trabajo y contaba con diferente material sin amarrar, así como plásticos de tamaño considerable. En la evaluación de seguridad del andamio montado para cubrir la zona de trabajo se indicaba que la lona de plástico se encontraba fuera del lago, amarrada y en la zona de descarga del sistema.

El día 18 de abril se realizó una ronda por el edificio de salvaguardias de la unidad 1 para comprobar el alineamiento de equipos de sistema de evacuación residual RH-B encontrando:

- En el cubículo 1S-02 en la cota -17,650, línea de drenaje taponada con boro bajo bomba de RH. El titular realizó el destaponado de la línea de drenaje y emitió en SEA la no conformidad NC-AL-16/3272 y la petición de trabajo 1116767 a mantenimiento mecánico.
- En el cubículo 1S-02 en la cota -17,650 cadena sobre válvula SI1-8809B (válvula motorizada aspiración bomba calor residual). El titular emitió la petición de trabajo PT-1122715 para retirar la cadena.
- En la cota -11,000 varias mantas de plomo sueltas (al menos 4) junto a válvula RH1-8706B. El andamio para colocación de las mantas estaba instalado, pero las mantas no se encontraban amarradas y colocadas correctamente. El titular amarró todas las mantas entre sí y emitió en SEA la no conformidad NC-AL-16/3280.

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

El día 18 de abril se realizó una ronda por el edificio auxiliar, cota -5,000, para comprobar el alineamiento de equipos de sistema de componentes CC, encontrando varios andamios en contacto con equipos y componentes de sistemas relacionados con la seguridad:

- Andamio en contacto con cambiador CC2-HX-01A.
- Andamio en contacto con tubería SW2-A.
- Andamio en contacto con tubería CC2-B.

El titular modificó los andamios para que no estuvieran en contacto con equipos de seguridad y manifestó que el personal de la empresa encargada del montaje de andamios recibió una charla informativa sobre las cuestiones identificadas en el montaje de andamios.

El 10 de mayo en ruta por el edificio de salvaguardias de la unidad 1 la inspección encontró:

En la cota -11, un arcón vacío con la etiqueta de "documentación de panel de parada de emergencia". El panel de parada de emergencia se encuentra en la cota inferior. El titular manifestó que se estaba trasladando parte de la nueva documentación a la cota -11,000, por indisponibilidad de espacio en la cota -5,000.

- En la cota -5,000 barra metálica dentro de soporte junto a Panel de Parada de Emergencia. El titular manifestó que es utilizada por los auxiliares de operación, en casos muy excepcionales, para poder actuar algunas válvulas, bien por dificultad en el acceso o porque vayan muy duras. Se retiró la barra.

El día 10 de mayo la inspección encontró que había un tapón en la bomba de carga común sellado con teflón. Posteriormente la inspección encontró más configuraciones similares en otros equipos. El titular manifestó que han analizado análisis de Experiencia Operativa relacionados con el uso de teflón como son:

- EO-AL-4886 "Trillo. Presencia de cinta de teflón en tubería roscada de caja N1 1 TV10G001"
- EO-AL-5226 "Degradación potencial del teflón en penetraciones de la contención, sellos y otros componentes"

De acuerdo a lo recogido en dichos informes, en C.N. Almaraz se restringe el uso de teflón en contención y en el primario. En los informes se indica que debido al alto contenido de fluoruros, la cinta de teflón no está permitida en equipos pertenecientes al primario.



El día 15 de junio en la cota +7,300 del edificio eléctrico de la unidad 2, cubículo EC-57:

- la cabina del armario del sistema de detección a tierra de la sala de inversores de tren B estaba siendo usado como armario de material de limpieza. En su interior había recogedor, cepillo para barrer, trapos, cuerdas y plásticos. El titular retiró el material.
- La cabina del armario del sistema de detección a tierra de la sala de inversores de tren A se encontraba abierta. El titular emitió la petición de trabajo PT-1128831 para reponer manilla de cerradura en parte trasera del panel.

Los armarios del sistema de detección a tierra se encuentran sin tensión cuando no están en

El día 15 de junio la inspección comprobó la presencia de diversas cadenas y ganchos de polipastos de izado de equipos junto a diversos componentes de los sistemas de agua de alimentación principal y de vapor principal en las salas S-40 de la cota +14,600 del edificio de salvaguardias en ambas unidades, sin que el titular hubiera realizado ninguna evaluación al respecto:

- En la unidad 2 en el cubículo 2S-40, la inspección encontró varios polipastos cuyas cadenas estaban sin amarrar y podían moverse libremente, con el gancho pudiendo golpear equipos del cubículo. Uno de los ganchos se encontraba en contacto con la parte superior de válvula [REDACTED] de Aislamiento de Vapor Principal del generador de Vapor 3 (MS2-HV-4799A). Otras cadenas y ganchos se encontraban junto a válvula de Aislamiento de Agua de Alimentación al GV3 (FW2-HV-1591) y a válvula del GV2 (FW2-HV-1590), y ambas se encontraban a la altura de la alteración temporal de suministro de aire a las válvulas.
- En la unidad 1 Cadena con gancho junto a válvula de bypass de [REDACTED] de Aislamiento de Vapor Principal del generador de Vapor 3 (MS1-HV-4799B) y cadena junto a válvulas de Aislamiento de Agua de Alimentación a los generadores de vapor 3 (FW1-HV-1591) y 2 (FW2-HV-1590).

El titular ha colocado los polipastos y las cadenas en su adecuada situación de reposo y ha emitido la no conformidad NC-AL-16/4579 para estudiar la conveniencia de modificar

CSN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

los puntos de reposo de los polipastos de forma que las cadenas y los ganchos queden lo más alejados posible de equipos importantes para la seguridad con plazo de ejecución previsto del 31 de diciembre de 2016. También se ha emitido No Conformidad NC-AL-16/4580 en la que se indica que, encontrándose próximo a la MS2-HV-4799A, se considera necesario verificar el correcto anclaje del polipasto, por lo que en proceso actual de revisión del OPX-ES-13 "Hojas de lectura a cumplimentar por el personal de operación" se incluirá la necesidad de que los auxiliares verifiquen el correcto anclaje en su posición de reposo de los polipastos.

PT-IV-205 Protección contra incendios (inspección residente)

El día 9 de mayo, en ronda por el edificio de salvaguardias de la unidad 2, cubículo 2S-38, la inspección comprobó el correcto estado de la estructura tipo techo sobre la penetración E-157. El titular manifestó a la inspección que esta estructura se montó con el anexo 27 de la MD-2871 "██████████ R.G. 1.75 Separación de Canalizaciones Eléctricas en el Edificio de Salvaguardia", como objeto de definir una barrera sólida contra el fuego para proteger las penetraciones.

El día 10 de mayo en la cota -5,00 del edificio de salvaguardias, cubículo 1S-21, la inspección encontró un conjunto de cables que salían de la bandeja de tren CD3105 y entraban en conduit encima de bandeja no tren CD3304. El titular emitió la petición de trabajo PT-1125201 para envolver con manta los cables A1J03/269, 270 y 289 que salen de la bandeja CD3105 (tren) hasta el conducto A130626 (tren) situado encima de la bandeja CD3304 (no tren). El titular trasladó a la inspección las fotos con las mantas ignífugas instaladas.

El día 1 de junio la inspección encontró cable pasando de bandeja tren 3108 a bandeja no tren 3306. El titular emitió la petición de trabajo PT-1128007 con la que se recolocaba la coca del cable. El titular trasladó a la inspección las fotos con el cable recolocado.

El día 30 de junio en la unidad 1 del edificio de salvaguardias, cota -5,000 cubículo ES-52, la inspección encontró diverso material (bolsa de plástico, trapos, plásticos, maquinaria y equipo de soldar, cartón) acopiado sobre bandeja de tren CD-3103, situada sobre panel de parada de emergencia tren A. No había trabajadores en las cercanías. El titular manifestó que se trataba de material para trabajos de la modificación de diseño de alumbrado de emergencia y que el trabajo estaba listo para empezar, pero se paró por simultaneidad con

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

la ejecución de la prueba IR1-PV-20.06C de la turbo de agua de alimentación auxiliar, y cuando se volvió a dar permiso, se ejecutó el trabajo y se limpió la zona. El titular emitió la no conformidad NC-AL-16/5060 con la acción AC-AL-16/1171 para reforzar la expectativa de dejar los lugares de trabajo en estado de orden y limpieza adecuado, recogiendo y acopiando de manera correcta todo el material y equipos, cuando los trabajadores se ausenten del lugar de trabajo.

Durante las rondas realizadas por la inspección durante este trimestre por diferentes edificios, se han encontrado indicios de que personal ha fumado en cubículo con equipos importantes para la seguridad:

- El día 27 de abril la inspección encontró varias colillas (6) bajo bandejas de tren en la entrada de túnel de esenciales tren A (entrada junto a las bombas), unas 15 colillas bajo tuberías tren B cerca de los equipos taprogge y una colilla en vigueta vertical (en entrada túnel trenes B por las bombas) junto a SW2-PS-SW-37. El titular retiró las colillas y se envió una comunicación interna por el director de central a todo el personal, con acuse de recibo, recordando la prohibición de fumar, a excepción de los espacios habilitados para tal fin.
- El día 15 de junio en cubículo 15-38 de la cota +7,300 de salvaguardias colilla junto a penetración eléctrica. El titular retiró la colilla.
- El día 28 de junio en la unidad 2 en el cubículo 2S-40 de la cota +14,600 del edificio de salvaguardias, varias colillas (5) en viguetas. El titular retiró las colillas y emitió en SEA la No Conformidad NC-AL-16/4733

Gestión de inoperabilidades de puestos de manguera

Las Inspección Residente ha encontrado 2 casos en los que no se había retirado la señalización "in-situ" de la inoperabilidad de puestos de manguera:

- El día 10 de mayo, la Inspección Residente comprobó que se encontraban instalada la señalización de la inoperabilidad del puesto de manguera PMI-I-19 debido al descargo 1X-PRO-765-2016. En el puesto de manguera alternativo indicado PMI-I-20 no se encontraban instaladas las medidas compensatorias establecidas en el procedimiento OPX-ES-05.10 (instalación de una manguera y un bifurcador en el puesto operable más cercano). La inspección comprobó posteriormente que la razón de esta situación estaba en que la inoperabilidad del puesto de manguera debida a este descargo comenzó el día 4 de mayo de



2016 a las 4:00h y concluyó el mismo día a las 17:23h sin que se retirara la señalización del puesto de manguera.

- El día 9 de junio, la Inspección Residente comprobó que se encontraban instalada la señalización de la inoperabilidad de los puestos de manguera PMI-I-26 y PMI-I-25 debido al descargo 1X-PRO-765-2016. En el puesto de manguera alternativo indicado PMI-I-42 no se encontraban instaladas las medidas compensatorias establecidas en el procedimiento OPX-ES-05.10 (instalación de una manguera y un bifurcador en el puesto operable más cercano). La Inspección Residente comprobó posteriormente que la razón de esta situación estaba en que la inoperabilidad del puesto de manguera debida a este descargo comenzó el día 4 de mayo de 2016 a las 4:00h y concluyó el mismo día a las 17:23h sin que se retirara la señalización del puesto de manguera. El titular manifestó que una vez comunicada la desviación a sala de control se emitió la no conformidad NC-AL-16/4357 en la que se indicaba que aunque no se retiraron los carteles a los puestos de mangueras afectados por el descargo, sí quedaron alineados y operables. Dentro de esta no conformidad se emitió la acción CO-AL-16/472 para emitir un comunicado interno a la brigada y técnicos de PCI, insistiendo en la necesidad de seguir rigurosamente los puntos de los formatos OPX-ES-05.10b (*OPX-ES-05.10 "Control de inoperabilidad de equipos y/o sistemas de extinción de incendios sujetos a ETF"*) y OPX-ES-05.13a (*OPX-ES-05.13 "Control de descargos de sistemas de protección contra incendios no sujetos a ETF"*)

Inoperabilidad bomba eléctrica de PCI

El día 7 de junio en el transcurso de pruebas de la parte correspondiente al sistema de protección contra incendios de la modificación de diseño MDP-03-239 de construcción de un centro de gestión de emergencias alternativo (CAGE), se comprobó que la bomba eléctrica de PCI FPX-PP-02 no arrancaba automáticamente por debajo de 6 kg/s de presión en el anillo, arrancando en su lugar la bomba FPX-PP-03. Se declaró la bomba inoperable y se emitió la orden de trabajo 1127429 para mantenimiento de I&C sobre el interruptor de baja presión del colector de descarga responsable de dar señal de arranque a la bomba FPX_PP-02. Una vez terminada la reparación del mismo se realizó el PV OPX-PV-07.14 con resultado satisfactorio, declarando de nuevo la bomba operable. En el transcurso de la inoperabilidad, se desbloqueó la bomba motorizada FPX-PP-05 por lo que se mantienen dos bombas de extinción de incendio operables y no es preciso aplicar ninguna Acción de las ETFs.

PT-IV-209. Efectividad del mantenimiento (Inspección residente).

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

Resultado revisión motor 400472-5/5 fallado en la bomba de esenciales SW1-PP-01B:

El día 1 de abril la inspección residente continuó la revisión del informe de recepción QRV-630-IA6_400472-5/5 del fabricante del motor con dicho número de serie que fue enviado para su reparación a su fábrica tras el fallo del mismo del día 11 de enero de 2016 cuando se encontraba situado en la posición SW1-PP-01B y se encontró con su cierre de aceite del cojinete Lado Acoplamiento gripado con el machón del eje. La información adicional a la reflejada en el acta del trimestre anterior es la siguiente:

Se encontró una pieza “anillo L.O.A.” que “presenta arrastre en alojamiento rodamiento axial” y fue sustituida. Esta pieza es un anillo que supone parte de la cara exterior de los cojinetes axial y radial del lado opuesto a acoplamiento. La inspección comprobó las fotografías de las marcas de arrastre. El titular afirmó que los defectos eran de escasa relevancia y que no habrían implicado el cambio de las piezas de no tratarse de un proceso de renovación completa de los motores, posiblemente fruto de las distintas maniobras de desmontaje y montaje del motor.

Se encontró también el “machón del Lado Acoplamiento” deformado. Esta pieza es la que se gripó en contacto con el cortaceites en la fallo del 11 de enero. Se encontraron fuera de tolerancia sus diámetros exteriores (los que estaban en contacto con el cortaceites) y los interiores.

El informe también hace referencia al “machón del lado opuesto a acoplamiento”. La pieza recepcionada por [REDACTED] y analizada en este informe es la que estaba montada en el motor con número de serie 5/3 que sufrió una avería en el rodamiento radial del cojinete lado acoplamiento en septiembre de 2015. Este machón es la pieza en contacto con dicho rodamiento que estaba sufriendo un fenómeno de “vibraciones a rodamiento parado” y resultó dañado en la avería. Cuando se produjo el fallo del motor 5/5 en enero de 2016, todavía no se había recibido el repuesto de esta pieza en concreto, por lo que al montar el motor con número de serie 5/3 que acababa de repararse, se montó en dicho motor el machón original (el del motor 5/5) y se incorporó al dossier del motor 5/5 que se envió a fábrica el machón dañado del motor 5/3. Se encontraron fuera de tolerancias sus diámetros inferior y superior. Posteriormente, la inspección residente comprobó en el dossier del montaje anterior del motor el 2012, que el montaje del motor se realizó con estos valores fuera de medida.

En el informe se detallan otras piezas que se han encontrado con sus medidas fuera de tolerancia cuyas implicaciones son analizadas en el mismo, concluyendo que las desviaciones encontradas o bien provienen de la fabricación original de los motores o no tienen incidencia en el funcionamiento de los mismos o son derivadas del fallo del 11 de enero.



El titular no hizo entrega a la Inspección Residente de una copia del Informe de Recepción al tratarse de información propietaria.

Secuenciador

El día 4 abril a las 2:30h se declaró inoperable el tren A del secuenciador de cargas porque en el paso de rearme final de su procedimiento de prueba, no realizó dicha maniobra. Se avisó al retén de instrumentación que intervino el mismo cambiando una tarjeta controladora. A las 6:45h se declaró operable tras repetir el PV con resultado satisfactorio. La inspección confirmó que este fallo no hubiera afectado a la función de seguridad en caso de que el secuenciador hubiera sido demandado

Revisión del motor 400472-5/1 de la bomba común de esenciales SWX-PP-01

El día 4 de abril la inspección asistió parcialmente a los trabajos de desmontaje del motor con número de serie 400472-5/1 que había estado instalado en la bomba común del sistema de agua de servicios esenciales (SWX-PP-01). Se encontró que la pieza cortaceites del lado acoplamiento presentaba ligeras marcas de arrastre, que sus dos componentes (el disco de acero exterior y el anillo de bronce) se encontraban separados y con capacidad de moverse libremente y que no contaba con pines de retención para sus desplazamientos verticales contrariamente a lo encontrado en otras piezas y repuestos equivalentes.

El día 5 de abril se asistió al control dimensional del cierre cortaceites. El diámetro exterior del disco de acero en el que se apoya la pieza de bronce tiene unos valores admisibles que están entre 289,97 y 290,03 mm. El disco presentaba una cierta deformación que lo hace ser ligeramente ovalado. Se tomaron medidas en dos puntos y los valores obtenidos fueron de 289,65 y 289,77 mm, ambas medidas inferiores a los valores admisibles mínimos. La holgura entre el diámetro interior de la pieza de bronce y el diámetro exterior del machón también estaba fuera de tolerancia. En concreto, el diámetro interior del cortaceite es de 184,88 mm y el exterior del machón a su altura (tomando también dos puntos al estar ligeramente ovalado) se encontró en 184,60 y 184,80 mm, con lo que la tolerancia de la pieza se encontraba entre los 0,28 mm y los 0,08 mm (muy inferior a los valores de holgura admisibles que oscilan entre 0,62 y 0,77 mm). El último registro de cambio de cortaceite de este motor data del 15 de enero de 1997 en el que, según se especifica en la orden de trabajo correspondiente, se montó deliberadamente con una holgura inferior 0,13 mm a la especificada por la gama de mantenimiento vigente en ese momento (entre 0,24 y 0,40 mm, ignoramos la razón de los cambios en esos valores). A petición de la inspección residente

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

también se comprobó que entre el diámetro exterior de la pieza de bronce del cortaceites y su disco de acero de sujeción, que en los repuestos de las piezas se encuentran pegados con adhesivo, se midió una holgura en dos puntos entre 0,26 y 0,44 mm que permitían que las piezas giraran libremente sobre sí mismas. También se comprobó la presencia de marcas de arrastre de bronce sobre el machón de lado acoplamiento en la zona de contacto con el cortaceites y unas medidas del mismo fuera de tolerancia, por lo que fue cambiado por un repuesto.

En el desmontaje del motor también se encontró que en la zona del cojinete lado acoplamiento existía un montaje distinto al indicado en los planos. El cambio consiste en hacer la salida de vapores de aceite por encima del rodamiento un poco más laberíntica. Para ello, el "disco inferior" se encontró con un diámetro exterior mucho menor y, encima del disco, enganchado a la pieza una arandela –que no sale en ningún plano- que iba de izquierda a derecha y tapaba la parte superior del "disco inferior". El titular no ha encontrado documentación que evalúe esta modificación de diseño. Se ha encontrado una "orden de trabajo" en la que está anotado a mano que se va a realizar este cambio. Posteriormente se encontró la misma circunstancia en el resto de los motores. En el montaje de los mismos posterior a su revisión se están respetando las indicaciones del plano.

También se encontró que el "anillo del lado opuesto a acoplamiento" que sirve de alojamiento de los rodamientos axial y radial estaba fuera de dimensiones según plano. El titular valoró que como el apriete de los rodamientos de los que depende esta pieza está dentro de los márgenes aceptables, se mantenía el montaje en estas condiciones.

La inspección residente revisó también los dossiers emitidos por el titular sobre estos trabajos. En ellos se indican otras piezas que también fueron sustituidas: Rodamientos, anillo suplemento pista interior rodamiento L.A, mecanismo antigiro, visor nivel aceite y junta tórica de la cuba de aceite L.A.

Inoperabilidad válvula SI1-8809A

El día 25 de abril, en la prueba de accionamiento de la válvula SI1-8809A (válvula motorizada A de aspersión de bombas de calor residual desde el tanque de recarga), la válvula realizó el cierre satisfactoriamente, pero al realizar la apertura no abrió correctamente. El titular declaró la válvula inoperable a las 13.30h entrando en CLO.3.5.2d de 72 h.

Mantenimiento comprobó que el motor funcionaba correctamente pero no se producía movimiento del vástago debido a que un piñón, utilizado únicamente en la apertura de la válvula, se encontraba roto. Mantenimiento reparó la válvula y el día 26 en el turno de

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

mañana se repitió la prueba de accionamiento, con resultado satisfactorio, y se declaró operable.

La inspección revisó el resultado del análisis del Panel de Expertos de Regla de Mantenimiento del febrero de 2016 en el que se considera que no se trata de un fallo funcional para regla de mantenimiento. Esta valoración se basa en lo establecido en la guía de seguridad GS-1.18 en el que se indica que “cuando ocurre un fallo funcional durante la realización de una prueba de un sistema, es necesario evaluar si dicho fallo habría ocurrido en una situación de demanda real o en ausencia de las condiciones de prueba durante la operación”. En este caso, las funciones de seguridad de la válvula son, en primer lugar, la inyección de refrigerante al núcleo desde el tanque de recarga y, posteriormente su cierre para la función de inyección de refrigerante al núcleo desde sumideros. Con el fallo detectado en la prueba estas funciones no se vieron comprometidas.

Inoperabilidad válvula AF2-FV-1681-A:

El día 3 de mayo se declaró inoperable la válvula AF2-FV-1681A (válvula de descarga de la motobomba de alimentación auxiliar A) debido a que la válvula no cerraba cuando se le demandaba. Instrumentación sustituyó una tarjeta asociada al control de la válvula. Operación realizó la prueba de accionamiento de la válvula de manera satisfactoria, declarándose operable a las 13.30h. En la reunión del panel de expertos de regla de mantenimiento de mayo de 2016 se ha determinado que se trata de un fallo funcional. Al ser este el único suceso en el ciclo en el tramo funcional 2 de la función AF1 “suministro de agua a los GVs” del sistema AF, no se supera el criterio de comportamiento del tramo funcional. A fecha de redacción del acta se encuentra en curso la acción en SEA ES-AL-16/356 de realizar un informe de determinación causa básica del fallo con objeto de comprobar si se trata de un fallo funcional repetitivo al haberse detectado en los últimos 36 meses un suceso de las mismas características en un componente similar.

Revisión del motor 400472-5/2 de la bomba de esenciales SW2-PP-01B

El día 9 de mayo la inspección residente comprobó el estado del cortaceites del lado acoplamiento del motor con número de serie 400472-5/2 desmontado de la bomba en posición SW2-PP-01B dentro del programa general de revisión de los motores de las bombas de esenciales. Este cierre es el de origen del motor. Se comprobó que el diseño correspondía al modelo con pines de sujeción y las piezas de acero y bronce unidas por adhesivo.

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

La Inspección Residente revisó también los dosieres emitidos por el titular sobre estos trabajos. En ellos se indican otras piezas que también fueron sustituidas: Rodamientos, anillo suplemento pista interior rodamiento L.A, machón L.A., corta aceites, anillo de apoyo de los rodamiento L.O.A., anillo elástico (circlip) rodamiento L.A., anillo de apoyo de los rodamiento L.O.A. y junta tórica de la cuba de aceite L.A. También se indica que fue mecanizado el anillo suplemento de la pista interior del rodamiento Lado Acoplamiento.

Ruidos anormales en bomba SW1-PP-01B del 29 de septiembre de 2015

El día 20 de mayo la inspección revisó el análisis del panel de expertos de regla de mantenimiento sobre el suceso de detección de ruidos anormales en la bomba SW1-PP-01B que supuso el cambio del motor instalado en la misma (número de serie 401472-5/3) por el reemplazado (con número de serie 403472-5/5) el día 29 de septiembre de 2015.

El panel de expertos de regla de mantenimiento considera que el suceso no se trata de un fallo funcional de la bomba en base a los siguientes argumentos:

Una vez vista la anomalía, se ha asociado a una excesiva holgura entre la pista interior del rodamiento de bolas radial (LOA) y el machón donde va instalada. Los controles dimensionales mostraron que existía más holgura de la permitida, lo que nos hace pensar que, al no haber contacto físico entre la pista interior del rodamiento y exterior del machón, el ruido no debería provocar la avería de la máquina durante el tiempo requerido por la RM para considerarlo fallo funcional.

—Por otra parte los ruidos en la bomba se detectaron el día 28 en el turno de noche. El día 29 en el turno de tarde se decidió parar la bomba y alinear la común. El día 30 en el turno de mañana se decidió ponerla de nuevo en marcha para confirmar si realmente era conveniente pararla. Finalmente se decidió parar y cambiar el motor. Con todo lo anterior se demuestra, que la bomba una vez detectado el ruido antes de pararse estuvo funcionando cerca de un día y posteriormente se arrancó para decidir si se paraba pues el único indicio de anomalía era el ruido detectado. Este comportamiento no es típico en fallos funcionales de equipos rotativos.

—La observación de las marcas producidas en las bolas del rodamiento y el machón con el juicio de los expertos de la central confirmaron que el funcionamiento del motor podría prolongarse hasta su tiempo de misión.

—Los parámetros de funcionamiento del equipo estaban dentro de los valores aceptables (temperatura de cojinetes y devanados, consumo eléctrico, caudales y presiones en la bomba, etc.). Asimismo, se verificó estas afirmaciones en la prueba del motor en banco en las instalaciones de [REDACTED]

–El criterio de tiempo de misión de 24 horas, que se exige evaluar si el equipo hubiera funcionado este tiempo, para considerar si es o no un fallo, cuando por una degradación se saca fuera de servicio el equipo para su revisión y reparación si procede, es consecuencia del tiempo de misión que tienen asignado los equipos en las secuencias de accidente en el APS. Esta definición es absolutamente coherente con el APS.

Revisión del motor 400472-5/4 de la bomba de esenciales SW2-PP-01A

El día 30 de mayo la Inspección Residente comprobó el estado del cortaceites del lado acoplamiento del motor con número de serie 400472-5/4 desmontado de la bomba en posición SW2-PP-01A dentro del programa general de revisión de los motores de las bombas de esenciales. Se comprobó que el diseño correspondía al modelo con pines de sujeción y las piezas de acero y bronce unidas por adhesivo.

Historico Motores bombas de esenciales

Mediante la base de datos histórica de trabajos de mantenimiento, la revisión de Órdenes de Trabajo y de los registros de los pedidos de almacén de planta, se ha completado el seguimiento documentado en el acta del trimestre anterior de las intervenciones más significativas realizadas históricamente en los distintos motores de las bombas de Sistema de agua de servicios esenciales cuyo diseño incluye el cierre de aceite de bronce. Existe información complementaria en torno a los motores con número de serie 400472-5/1, 400472-5/3 y 400472-5/3:

-Orden de Trabajo del 17.6.1990. Ejecución de gama MGM-6001 sobre el motor 5/5 que está instalado en la posición correspondiente a la bomba común SWX-PP-01. Se encuentra el cierre laberíntico con holgura pero no se cambia. En la Orden de Trabajo se indica que “el cierre laberíntico de aceite con respecto al eje del motor tiene una holgura total en diámetro de 0,67 mm. El resto de medidas se encontraron bien”.

-Orden de Trabajo del 7.11.1994. Ejecución de gama MGM-6001 sobre el motor 5/5. Buen estado en general. Cierre en buen estado (misma tolerancia) pero no se cambia. En la orden de trabajo se indica que “se monta el mismo cierre ya que las medidas de holgura con el mangón son las mismas que los nuevos, 0,75 mm (de diámetro)”. En ese momento se habían producido ya dos pedidos de repuestos del cortaceites (en 1991 y en 1993). Ambos venían a medida (con pines y araldit). El código de almacén utilizado para esas piezas era 3114107.

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

-Orden de Trabajo del 6.3.1997. Aparece el estator del motor con número de serie 5/3 instalado en la bomba SW2-PP-01A impregnado de aceite. Se encuentra el cierre con holgura y se cambia. En la orden de trabajo se indica que *"aparece todo el motor impregnado de aceite y bastante sucio el estator obstruyendo los pasos de aire"*. También se indica que *"el cierre laberíntico que había montado al igual que los de repuesto tienen una holgura entre 0,6 y 0,65 mm, se decide montar un cierre con una holgura de 0,2 mm"*. Se ha comprobado de los registros de almacén que esta orden de trabajo se emitió el día 13.1.1997. El día 25/1/1997 se solicitó un repuesto específico a pesar de que en planta había 2 repuestos en stock, enviando al fabricante uno de los repuestos como referencia. En la "nota de encargo" para la adquisición de ese nuevo cortaceites se indica, en el apartado "Razón de la Necesidad": "Muy urgente. Se está tratando el tema con [REDACTED]. Se envía un cierre de los existentes en el almacén para que sirva de referencia a la fabricación". Se da de alta a la partida con el código correspondiente a los cortaceites existentes (3114107), pero indicando en el apartado de observaciones: "El diámetro del eje en la zona de cierres es 184,88 mm. Se aconseja un máximo 0,2 mm más en el diámetro del cierre". La Nota de Encargo incluía un plano de la pieza con las dimensiones indicadas sin referencia a la presencia de adhesivo entre las dos piezas o pines de sujeción. La pieza se recibió en la central el 26.2.1997. Entre la documentación del pedido no se incluye un "Certificado de Compatibilidad" con el repuesto anterior. En su lugar hay un control de calidad a cargo de la empresa [REDACTED] que certifica "el cumplimiento de los requisitos de calidad indicados en el pedido referenciado" y detalla el control dimensional del informe de inspección de la pieza: "En base al plano de [REDACTED] referenciado se realizó un control dimensional del cierre, haciendo especial hincapié en el diámetro interior del mismo, que según la petición de oferta de C.N.ALMARAZ debería ser de 184,8 mm + 0,02". La documentación del pedido del almacén se completó posteriormente a la ejecución de la orden de trabajo y la instalación de la pieza. El informe de recepción de la pieza tiene fecha 26/4/1997 y la orden de salida de almacén es del 28/4/1997. Este cortaceites sería el que se encontrara deformado tras la avería del motor del 29 de septiembre de 2015 cuando estaba instalado en la posición SW1-PP-01B.

-Orden de trabajo del 15.10.1997. Cierre del cojinete LA con holgura en el motor con número de serie 5/1 instalado en la bomba SW1-PP-01A. Cambio de cierre, rodamientos y alineación de la bomba. En la orden de trabajo se indica que "el cierre de aceite viejo del cojinete LA tiene una holgura de 1,82 mm, se monta uno sobre medida quedando 0,26 mm de holgura total". Se ha comprobado que la orden de trabajo se abrió el 1.9.1997. El día 19.6.1997 a pesar de contar con 2 repuestos del diseño original en planta se había solicitado al fabricante mediante una "Nota de Encargo" de fecha 19.6.1997 la fabricación de un nuevo repuesto "con diámetro inferior a 184 mm para mecanizar posteriormente en planta". El 6.10.1997 se recibió una pieza con las dimensiones solicitadas y sin pines de sujeción ni

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

araldit. El informe de recepción de la pieza es del 10.10.1997. En dicho informe se indica como contingencia que "No se recibe certificado de intercambiabilidad y certificado de materiales". A la pieza se le asigna un nuevo código de Almacén (3114136). El 14.10.1997 se emite el vale de salida de almacén de la pieza para ser instalada en el motor de la bomba al día siguiente. En la orden de trabajo se indica que se monta el cierre cortaceites "sobre medida" y no hay ninguna referencia a que sea mecanizado. El 21.11.1997, [REDACTED] emite un "Certificado de Conformidad" del suministro de su pedido de referencia. El 11.2.1998 se completa el informe de recepción con el "cierre de contingencias" por la falta de certificado. Este cortaceites sería el que se encuentra deformado el día 4 de abril de 2016 en el desmontaje del motor instalado en ese momento en la bomba SWX-PP-01.

El día 8 de febrero de 2016 la Inspección Residente había realizado una consulta al titular acerca de la razón de la holgura fuera de tolerancia (0,13 mm) encontrada en este cortaceites específico en su desmontaje. El titular respondió el 22 de febrero que no existía evidencia documental de los motivos por los que se dejó con menor holgura de la indicada en la gama. La Inspección Residente recogió esta información errónea en el acta del primer trimestre de referencia CSN/AIN/AL0/16/1082:

"Consultado el titular al respecto éste ha indicado que no se tiene información documentada de los motivos por los que se dejó con menor holgura que la indicada en la gama, ni hay una medida posterior de la misma."

-En el año 1998 se realiza un nuevo pedido de un repuesto de cortaceites con el código 3114136, es decir, con las dimensiones del cortaceites fuera de la tolerancia establecida en los planos. Estos repuestos se reciben con adhesivo y pines de sujeción y cuentan en su recepción con un "certificado de compatibilidad".

-Orden de trabajo 30.5.2003. Cambio del cierre laberíntico (el corta aceites) del motor con número de serie 5/5 que se encontraba instalado en la bomba común SWX-PP-01. En la orden de trabajo se indica que se encuentra el "cierre en mal estado" con un diámetro total de 185,51 mm. Se indica que se "cambia el cierre laberíntico dejando un diámetro total de 185 mm, mientras que se indique que el diámetro del rotor es de 184,84 mm". Eso supondría que la holgura total en diámetro era de 0,67 mm en la pieza en mal estado y de 0,16 mm en instalada. De los tres repuestos que había en almacén se escoge montar el recibido en 1998 con las dimensiones fuera de tolerancia, pines de sujeción y araldit. No hay constancia de que dicha pieza fuera mecanizada. Éste es el único cortaceites con estas tres características que ha estado instalado en planta. Este motor se desmontó de la posición SWX-PP-01 en junio de 2014 para efectuar los trabajos de rebobinado de su estator, quedando como repuesto desde entonces hasta el 1.10.2016 es que se instala en la posición

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

SW1-PP-01B tras la avería del motor 5/3 instalado en dicha posición. Posteriormente se ha comprobado que en esa posición de la bomba se produce un comportamiento anómalo que se ha reproducido con distintos motores instalados en ella y que se traduce en una tendencia alcista del nivel de vibraciones y oscilaciones de la misma. El 11/1/2016 se produjo el fallo de la bomba por gripaje del cortaceites con su machón solidario al eje.

Diesel 4DG

La inspección revisó el informe realizado por [REDACTED] de la causa raíz del fallo del 4DG de julio de 2015, cuando se encontró una fisura helicoidal en el cigüeñal. En este informe, de fecha 12 de mayo de 2016, no se identifica la causa raíz del fallo. En el informe se concluye que lo más probable es que el fallo del cigüeñal se debió a fatiga, provocada por fuertes vibraciones torsionales. Se concluye que la causa principal del daño no son ni el diseño ni los materiales del cigüeñal. En el informe se detallan varias piezas del motor con valores de ajuste que no se correspondían con los especificados en el manual de montaje, aunque no se determina que estas fueran la causa de las vibraciones torsionales. La causa de esas probables vibraciones torsionales no han sido aún identificada. En el informe se indica que se continúan realizando análisis y estudios.

El titular no hizo entrega a la Inspección Residente de una copia del informe de recepción al tratarse de información propietaria.

Revisión del motor 400472-5/3 de la bomba de esenciales SW1-PP-01B

La Inspección Residente revisó también el dossier emitidos por el titular sobre estos trabajos que indica las piezas que fueron sustituidas: Rodamientos, anillo suplemento pista interior rodamiento L.A, machón L.A., corta aceites, anillo de apoyo de los rodamiento L.O.A., anillo de apoyo de los rodamiento L.O.A. y junta tórica de la cuba de aceite L.A. También se indica que fueron mecanizados el chavetero del machón L.A. y anillo suplemento pista interior rodamiento L.A.

PT-IV-212 Maniobras de los operadores

Turbobomba de agua de alimentación principal. Bajada de carga.

El día 8 de junio se detectó en el colector del circuito de disparo de la turbobomba de agua de alimentación principal (FW1-PP-01A) que una de las tres válvulas solenoides que controlan la lógica 2/3 del mismo se encontraba fallada en abierto. Se decidió realizar una

bajada de potencia para parar la turbobomba e intervenir en la misma. A las 4:00h del día 9 de junio comenzó una bajada de carga a un ritmo de 2 MWe/min hasta los 700 MWe. A las 8:00h se paró la turbobomba y comenzó la intervención. Durante la misma se sustituyó la solenoide afectada y otra que presentaba valores bajos de resistencia. Una vez terminada la intervención, a las 12:40h se inició la subida de carga a un ritmo de 0,5 MWe/min alcanzándose el 100% de potencia a las 23:45h.

Sistema de vapor de cierres de turbina:

El día 8 de junio se produjo el fallo de la válvula automática de control de presión de vapor de cierres de turbina (GS1-PCV-01), por lo que dicho control pasó a hacerse de forma manual con la válvula motorizada GS1-MOV-02. Una vez reparada el día 10 de junio se puso de nuevo en servicio.

PT-IV-213: Evaluaciones de operabilidad

CA-AL1-16/004 y CA-AL2-16/004:

El día 1 de abril la inspección revisó la documentación asociada a las Condiciones Anómalas CA-AL1-16/004 y CA-AL2-16/004 que se abrieron los días 13 de febrero de 2016 (en Unidad-I) y 8 de marzo de 2016 (en Unidad-II) debido a que el titular detectó que el caudal de fuga del housing donde van alojados los filtros del sistema de purga de hidrógeno del recinto de contención sobrepasa el requerido por la RG 1.140 que establece que éste debe ser inferior al 0,1% el caudal del sistema. En unidad-I dicho caudal de fuga está en el 0,3% y en Unidad-II en el 0,4%.

La evaluación de operabilidad se basa en el escaso caudal que podría pasar a través de los filtros en caso de operación normal o tras LOCA del sistema de purga en el edificio de contención, y en prevenir el posible impacto de un accidente de manejo de combustible cuando el sistema de purga de hidrógeno del recinto de contención estuviera en funcionamiento, ya que el sistema toma parte de su caudal de la atmósfera del edificio de combustible. Para ello, se establece la acción de colocar etiquetado de precaución en la purga de hidrógeno para prevenir que ésta se haga en coincidencia con movimientos de combustible.

Revisión 2 CA-AL1-16/003 y CA-AL2-16/003



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

El día 11 de abril el titular emitió la revisión número 2 de las condiciones anómalas CA-AL1-16/003 y CA-AL2-16/003 sobre las bombas del sistema de agua de servicios esenciales para incorporar nueva información disponible del proceso de análisis del fallo ocurrido y aclaraciones adicionales.

Esta condición anómala incorpora una revisión del histórico de los motores y analiza el estado en el que se encontró el cortaceites del cojinete del lado acoplamiento en la avería de septiembre de 2015 y su relación con el fallo del 11 de enero de 2016 a partir del cual se abrieron las condiciones anómalas. En la condición anómala se explica que existen dos diseños distintos de cortaceites (uno de ellos con pines de sujeción y sus componentes de bronce y acero pegadas con adhesivo y otro sin dichos pines ni adhesivo y con dimensiones inferiores en su diámetro interior), por lo que se desligan los casos de aquellos que han presentado una problemática de deformaciones y separación de la parte de bronce (el correspondiente a la avería de septiembre de 2015 y el encontrado en el desmontaje del motor 5/1) que se han dado en cortaceites con el diseño sin adhesivo ni pines, del fallo del día 11 que se ha dado en un cortaceites con el diseño con pines y adhesivo.

En la evaluación de la condición anómala se afirma que “no se ha conseguido tener una información clara sobre el diseño original si era con pines antiguo y sellado con araldite o no” a pesar de que el titular tenía constancia documental del encargo de repuestos de estas piezas con características diferentes al diseño original en el año 1997 con objeto de solventar problemas de ensuciamiento de los ejes de los motores de las bombas. Por ello no se considera el hecho de que, además de por sus características constructivas de poseer o no pines de sujeción y adhesivo entre sus componentes de bronce y acero, los 2 cortaceites que se habían encontrado con dimensiones fuera de los márgenes de tolerancia y el que se había gripado en el fallo del 11 de enero habían sido pedidos, fabricados expresamente y montados en los motores con unas holguras con el machón del eje menores que las especificadas en las tolerancias admisibles en los planos. Tampoco se valora que el cortaceites que se gripó era el único de estos 3 que presentaba pines y adhesivo en su diseño.

CA-AL1-16/007

El día 22 de abril la Inspección Residente revisó la Condición Anómala CA-AL1-16/007 sobre el cojinete radial de la Bomba 2 de Refrigerante del Reactor debido a que la señal de temperatura de agua de refrigeración del cojinete inferior de la bomba oscila entre 70 °C y 115 °C por anomalía en el elemento de temperatura. Se realizó una determinación inmediata de operabilidad basada en que todos los parámetros de la bomba son correctos y

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

dentro de la normalidad. Se establece un seguimiento de parámetros según el procedimiento OPX-ES-71 "seguimiento de parámetros de tendencia adversa".

Revisión 3, CA-AL1-16/003 y CA-AL2-16/003

El día 29 de abril emitió la revisión número 3 de las Condiciones Anómalas CA-AL1-16/003 y CA-AL2-16/003 sobre las bombas del sistema de agua de Servicios Esenciales para incorporar información adicional derivada de la revisión de motores y seguimiento de vibraciones.

La evaluación de la condición anómala incluye la información obtenida en el desmontaje del motor 400472-5/1 y del comportamiento de las vibraciones de la bomba SW1-PP-01B con dicho motor recién revisado medido con el sistema de monitorización en continua de vibraciones instalado en las bombas mediante la alteración temporal ATP-AL1-674. Del análisis de la evolución de las vibraciones se detecta un comportamiento anómalo en la bomba SW1-PP-01B que se ha reproducido con distintos motores instalados en ella y que se traduce en una tendencia alcista del nivel de vibraciones y oscilaciones de la misma.

PT-IV-216. Inspección de pruebas post-mantenimiento

El día 31 de mayo se revisaron las ejecuciones y los resultados de las ejecuciones parciales del procedimiento PS-PV-02.08 ("Prueba funcional de los canales de vigilancia de gases y partículas de proceso (E.T.F.)") que da cumplimiento a los requisitos de vigilancia 4.3.3.1.1.-a1C/a2C/b1C/b2C y 4.4.6.1.aC/cC de las Especificaciones de funcionamiento tras las anomalías en los monitores que dieron lugar a la emisión del Suceso Notificable ISN-I-16/002 el día 10 de mayo. La inspección residente comprobó que, tras inoperabilidad de los monitores de radiación RM1-RE-6791-92-93, el titular emitió Orden de Trabajo no Programado (OTNP) 8049557 a Mantenimiento Eléctrico que limpió los contactos de los pulsadores de paro y marcha del módulo de control de la bomba en Sala de Control y ejecutó parcialmente el procedimiento PS-PV-02.08 declarando operables los monitores.

De las dos bombas con que cuentan estos monitores RM1-PP-91-92-03-1 y RM1-PP-91-92-93 la ejecución del procedimiento se había realizado con la bomba número 2. El auxiliar de operación que se encontraba trabajando en local durante la realización de la prueba detectó que dicha bomba tenía un punto caliente en su motor de aproximadamente 70°C. En Sala de

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

Control se decidió alinear la bomba 1 encontrando que ésta no arrancaba, por lo que se volvió a alinear la bomba 2. Se emitió la OTNP 8049531 a mantenimiento mecánico que indicaba que se encontró la bomba gripada, y que emitía ruidos anormales al desbloquearla y girarla a mano, debido a que el rodamiento del lado acoplamiento estaba en mal estado. Se sustituyó la bomba por una de almacén y se cambiaron las membranas de caucho y teflón. Tras el trabajo se ejecutó parcialmente el procedimiento PS-PV-02.08 en la parte correspondiente al ensayo de la bomba, verificando la ausencia de fugas y el correcto funcionamiento y aporte de caudal de la bomba, y se declaró operable. Una vez reparada la bomba 1, se emitieron las OTNPs 8049651 a mantenimiento eléctrico y 8049649 a mantenimiento mecánico para resolver el problema de la alta temperatura de la bomba. En las órdenes de trabajo se indica que la "bomba no funciona" y que el motor tiene el bobinado del estator en mal estado, por lo que se sustituye el motor por uno de almacén y el estator se envía al almacén para reparar su bobinado. Se realizó una prueba de arranque desde el Centro de Control de Motores con medidas de aislamiento, consumo y corrientes en el arranque, se realizó una comprobación de giro, una prueba de arranque manual, comprobación de vibraciones y temperatura de cojinetes y, posteriormente se ejecutó parcialmente el procedimiento PS-PV-02.08 en la parte correspondiente al ensayo de la bomba, dando ésta por operable.

Bomba SW1-PP-01B

Tras haber sido declarado operable el día 15 de abril tras la instalación en la bomba del motor con número de serie 400472-5/1 recientemente revisado se observó con el sistema de monitorización de vibraciones en continua en sala de control instalado en las bombas mediante alteración temporal, que durante los siguientes días los valores de vibraciones presentaban una tendencia ascendente. El día 19, después de alcanzarse valores en las vibraciones de 13 mm/s, el titular decidió declarar la bomba inoperable para desacoplarla y realizar un equilibrado en vacío, práctica que no se realiza habitualmente, para intentar disminuir las vibraciones. Se alineó la bomba común por este tren.

El día 19 a las 19.00h se declaró inoperable el tren B de SW de la unidad 1 para realizar el alineamiento de la bomba SW1-PP-01B a su tren y realizar pruebas de ingeniería y finalizar el equilibrado. Una vez completado el equilibrado, el día 20 de abril la inspección asistió a la ejecución del procedimiento IRX-PV-20.02B de ensayo de la bomba de agua de servicios esenciales SW1-PP-01B. Antes de la prueba se comprobó que los resultados de la monitorización en continuo de vibraciones estaban en torno a 6,28 mm/s en el eje horizontal y 5,16 mm/s en el eje vertical. Dichos valores no se vieron sustancialmente



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

alterados al ajustar el caudal del sistema para la toma de datos de la prueba. Una vez estabilizado el caudal se tomaron datos en los puntos previstos en el procedimiento con los siguientes resultados que se consideraron aceptables:

	Eje vertical (mm/s)	Eje horizontal (mm/s)	Eje axial (mm/s)
Cojinete superior	4,650	5,047	1,501
Cojinete inferior	1,938	2,309	1,297
Cojinete bomba	0,508	0,513	0,722

PT-IV-219. Requisitos de vigilancia

-El día 12/4/2016 se revisó el registro de ejecución del PV, OP1-PV-08.05, de operabilidad de los dos trenes del secuenciador automáticos de la secuencia de cargas. Se comprobó que la prueba comenzó a las 22:30h del día 4 de abril de 2016 ejecutando en primer lugar la prueba correspondiente al tren B con resultado satisfactorio. Posteriormente, al realizar la prueba de tren-A se comprobó que en el paso de reposición de la prueba de mínima tensión no se realizaba dicha maniobra por lo que no se consideró satisfecha la prueba y se declaró el secuenciador inoperable. Se avisó al retén de Instrumentación que intervino el mismo cambiando una tarjeta controladora (orden de trabajo no programado 1113399). Tras repetir la prueba con resultado satisfactorio, a las 6:45h se declaró el secuenciador de tren A operable.

-El día 22 de abril la inspección residente revisó los procedimientos de toma de vibraciones de frecuencia trimestral de las bombas de agua de servicios esenciales IRX-PV-20.02A/B/C/D/E correspondientes respectivamente a las bombas SW1-PP-01A, SW2-PP-01B, SWX-PP-01, SW2-PP-01A y SW2-PP-01B. En el anexo 1 del procedimiento, en lo referente a la toma de datos de vibraciones se indican unos cuantos valores para determinar las acciones a emprender. En concreto, a partir de un nivel de "referencia" se establecen los niveles de "valor aceptable" y de "acción" a partir de los cuales es requerido tomar acciones.

La Inspección Residente comprobó que junio del año 2012, cuando, tras un fallo de las bombas de esenciales se instaló el primer motor rebobinado de [REDACTED] -con número de serie 400472/5-1- en la posición SW1-PP-01B esos valores de referencia (y los otros) para el cojinete superior cambiaron de 2,5 a 7,7 mm/s (que es el valor que corresponde al resultado para el eje vertical del primer PV en el que se tomaron vibraciones después de montar el



nuevo motor). En la revisión correspondiente del procedimiento se indica "se cambian los valores de referencia por cambio de motor". Después de ese primer cambio del motor, se han producido otros 8 cambios en las distintas bombas, y, sin embargo, en ninguno de esos cambios se han cambiado esos valores de referencia. En el caso de la bomba SW1-PP-01B se han mantenido los valores de 7,7 mm/s, pese a que se ha cambiado 4 veces de motor (al 5-3 en julio de 2013, al 5-5 tras la avería de septiembre de 2015, al 5-3 tras el fallo del 11 de enero y al motor 5-1 el 14 de abril de 2016 tras la revisión del dicho motor).

El titular manifestó que la práctica en C.N. Almaraz es que el nivel de referencia se puede cambiar en el caso de que se produzca un mantenimiento o sustitución de cierta entidad en un equipo, coincidente con una actividad de mantenimiento y una "variación significativa" del parámetro a vigilar. En el caso de las vibraciones de las bombas de esenciales, el nivel de referencia se establece de la primera prueba (o conjunto de pruebas) después de dicho mantenimiento. A partir de ese valor se obtiene el valor de alerta, que es el valor de referencia multiplicado por 2,5, siempre y cuando no exceda el límite de 8,2 mm/s, en cuyo caso, el valor de alarma se fija en ese tope máximo. Rebasar el valor de alarma, según el procedimiento, implica duplicar la frecuencia de pruebas. El valor de acción se establece en 5 veces el valor de referencia (hasta un máximo de 17,78 mm/s). Cuando se cambió el primer motor rebobinado en junio de 2012 en la posición SW1-PP-01B, se cambió el valor de referencia de vibraciones después de que en la primera prueba éstas salieran muy por encima de la referencia vigente (el valor de referencia estaba en 2,50 mm/s y el resultado de la primera vigilancia tras el cambio de motor fue de 7,78 mm/s) a un valor de 7,70 mm/s aprovechando la revisión número 19 del procedimiento. El titular manifestó también que, esté donde estén los valores de referencia, siempre se ha hecho un estudio de las tendencias de dichos valores.

La inspección realizó una comprobación de la secuencia de resultados de procedimiento de vigilancia PV IRX-PV-20.02B correspondiente a la bomba SW1-PP-01B que había presentado el fallo del día 11 de enero. También se incorporaron a dicha secuencia las distintas medidas de vibraciones no correspondientes a PV que el titular incorpora en sus análisis de tendencias. A principios del año 2012, en la bomba se encontraba instalado el motor con número de serie 400472-5/2 y los valores de referencia, alerta y alarma de vibraciones se encontraban respectivamente en 2,5 mm/s, 6,25 mm/s y 15 mm/s.

-20/3/2012 y 16/6/2012. PVs de vibraciones con valores máximos de 2,68 y 2,44 (alrededor de la referencia).

-25/6/2012. Sustitución del motor S-2 que había presentado un fallo funcional por el motor de repuesto (número de serie 400472-5/1).

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

-27/6/2012. Se hace el PV de vibraciones. Se obtiene un valor máximo de 7,78 mm/s (fuera del valor de alerta vigente).

-31/7/2012. Se aprueba la revisión 19 del procedimiento de prueba. Se establece como valor de referencia 7,70 mm/s. Los valores de alerta y acción quedan en sus máximos admisibles (8,2 mm/s y 17,72 mm/s respectivamente)

-18/9/2012 a 19/3/2013. Los PVs de vibraciones tomados desde entonces muestran valores muy inferiores al PV que se ha usado para tomar la referencia con máximos en torno a los 5 mm/s.

-24/4/2013. Se aprueba la revisión 20 del procedimiento de prueba. No se modifica el valor de referencia.

-18/6/2013 y 17/7/2013. Dos PVs más con valores algo superiores en el segundo

-25/7/2013. Se cambia el motor en funcionamiento por el 5-3 rebobinado en

-25/7/2013. La primera medida de vibraciones del nuevo motor da un máximo de 5,83 mm/s. No se cambia el valor de referencia (este hipotético cambio no hubiera afectado a los valores de alerta y alarma).

-24/9/2013. Se aprueba la revisión 21 del procedimiento de prueba (en vigor). No se modifica el valor de referencia.

-2/1/2014 a 16/12/2014. Los valores del máximo de vibraciones van subiendo progresivamente manteniéndose alejados del nivel de referencia. El día 30/5/2014 concluye una revisión mecánica de la bomba y un descenso puntual de los niveles máximos de vibraciones que vuelven a incrementarse durante la segunda mitad del año.

-21/3/2015. Operación emite la orden de trabajo OTNP-1046495 para medir vibraciones al equipo. En el libro de turno se indica "detectado por el auxiliar un ligero aumento de vibraciones" en la bomba. Las vibraciones en esa bomba pueden estimarse visualmente mirando la caperuza de la parte superior. Se realiza la orden ese mismo día siendo las vibraciones inferiores al valor de alerta. Se decide hacer un seguimiento durante los días 22, 23 y 25 de Marzo para ver la evolución, dando por terminado el mismo el día 25 con un valor de vibraciones registrado de 7,51 mm/s.

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

-26/5/2015. Se obtiene un valor de vibraciones en el eje vertical del lado opuesto a acoplamiento de 8,10 mm/s, superior al valor de referencia y ligeramente inferior al valor de alerta.

-5/8/2015. Se encuentra en el libro del turno de noche la anotación "avisar a [REDACTED] para medir vibraciones en SW1-PP-01B, parece que han aumentado. Se emite la orden de trabajo PT 1073059 para "medir vibraciones". Se verifican las vibraciones y se decide realizar un ajuste de bancada. Se anula la OT porque "ya existe una OTNP para el mismo trabajo" de referencia 1073059 que corresponde a la realización del PV IRX-PV-10.02B. Posteriormente a la ejecución del ajuste de bancada se realiza la prueba obteniendo un resultado para el eje vertical de las vibraciones del cojinete de lado opuesto a acoplamiento de 6,25 mm/s. La verificación de vibraciones previa al ajuste de bancada correspondiente a la orden de trabajo anulada no se registra en el análisis de tendencias. Preguntado el titular al respecto indicó que "salvo que haya un cambio muy significativo con respecto a la tendencia de los PV's, no se deja registro de las medidas realizadas previas al cambio, ya que no obedecen a un PV, sino a una petición de operación". La inspección ha comprobado que en los análisis de tendencias sí se registraron los valores resultantes de mediciones no derivadas de la ejecución del PV los días 21 a 24 marzo en la misma bomba, los anteriores a un trabajo de equilibrado en junio de 2014 en la bomba SWX-PP-01, los realizados dentro de las maniobras de ajuste de bancada en abril de 2013 en la bomba SW2-PP-01A.

-29/9/2015. Avería del motor al detectarse ruido en el cojinete superior.

-1/10/2015. Instalación del motor 5-5. Primera prueba de vibraciones da un máximo de 3,5 mm/s.

-10/12/2015. PV de vibraciones. Máximo de 5,3 mm/s.

-9/1/2016. Fallo por gripaje del cortaceites y el mangón.

PT-IV-220 Cambios temporales

El día 4 de marzo la Inspección Residente revisó la documentación asociada a la Alteración Temporal de planta ATP-AL1-674 de montaje de un sistema de vibraciones en continuo de las 5 bombas del sistema de agua de servicios esenciales, con la que se realiza un seguimiento en continuo de los motores de dichas bombas con objeto de control del estado y prevención del fallo de los mismos.

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

Esta alteración temporal fue aprobada el día 1 de febrero de 2016 y continúa instalada en el momento de redacción del acta.

La modificación consiste en la instalación de un sistema de 3 sensores de vibración por motor que miden las vibraciones en sentido horizontal, vertical y axial respecto del sentido del flujo para cada uno de los motores, cuyas señales son concentradas en un quipo específico para ello desde el que se mandan a un ordenador situado en la sala de control de Unidad 2 para su vigilancia y registro.

Se comprueba que en el análisis previo de la modificación se concluye que no es necesaria una evaluación de seguridad en base a que la medida de vibraciones no es intrusiva y en la instalación se ha tenido en cuenta y prevenido las posibles interferencias con los equipos en caso de sismo

El día 10 de mayo en el pasillo de la cota +1,000 del edificio auxiliar la inspección localizó una instalación temporal de líneas de aire que parten de la "válvula 17 colector de edificio auxiliar" del sistema de aire de servicios (CAX-507-AH), con una de las mangueras dirigiéndose a cotas superiores. La inspección solicitó información sobre la función que tenían esas mangueras y si estaba documentada la maniobra como una alteración temporal. El titular manifestó que las mangueras se utilizaban para realizar el sellado del cableado del TETRA y son retiradas al final de cada jornada.

El día 15 de junio en ronda por el edificio de salvaguardias unidad 1, la inspección encontró en el cubículo 1S-38 equipos sin amarrar dentro de la caseta de Ingeniería y Resultados, que se encontraba con la puerta abierta. La inspección solicitó información sobre el tipo de instalación y si estaba documentada como instalación temporal. El titular manifestó que con la modificación de diseño MD-02983 se implantó una nueva caseta para inspecciones de GVs provista de todas las instalaciones necesarias para el desarrollo de dichos trabajos. La estructura soporte de la nueva caseta está diseñada como sísmica para evitar daños a equipos de seguridad en caso de sismo. El titular manifestó que había cerrado la puerta de la caseta y se había emitido la STA 1128663 para reparar o reponer cerradura de la caseta. El equipo instalado en el interior de la caseta es un sistema de adquisición de datos para registrar las temperaturas de las válvulas de seguridad del presionador, instalado mediante la alteración temporal de Planta ATP-AL1-591. El titular retiró los conectores que estaban sobre la mesa.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

PT-IV-221 Seguimiento del estado y actividades de la planta

En las rondas que ha efectuado la inspección por planta, se han detectado anomalías que se han comunicado al Titular por escrito en formato de fichas. El titular, a medida que las ha ido resolviendo, ha enviado a la inspección el informe donde se detallaba las medidas tomadas y el estado final de la resolución.

Aparte de las desviaciones encontradas y que se detallan en el resto de los procedimientos, se enumeran aquí desviaciones menores encontradas en las rondas por planta:

- Cajas eléctricas sin tapa o sin todos los tornillos.
- Fugas/rezumes y restos de boro en componentes.
- Debris diversos en cubículos de seguridad.
- Oxidaciones en equipos de seguridad.
- Falta de identificación de equipo de seguridad en planta
- Indicaciones de identificación de equipos no oficiales.
- Cubo de agua junto a bandeja no clase
- Precipitado de boro en válvulas de seguridad

PT-IV-222 Inspecciones no anunciadas

El día 18 de abril se realizó una Inspección no anunciada. Se comprobó en sala de control el estado de las dos unidades. Se comprobó la hoja de retenes y los registros de las llamadas realizadas durante el simulacro. Se comprobó el comienzo de los trabajos de desmontaje del motor con número de serie 400472-5/3 que acababa de ser desmontado de la posición SW1-PP-01B del Sistema de Agua de Servicios Esenciales.

PT-IV-226 Inspección de sucesos notificables

Suceso Notificable ISN-I-16/002 a 24, horas, 30 días, revisión 1:

El día 10 de mayo de 2016 el titular emitió el Informe de Suceso Notificable ISN-I-16/002 a 24 horas por criterio D2 "entrada en condición de ETFs que requiera iniciar la secuencia de parada". Se emitió el mismo día una revisión 1 del mismo por corrección de erratas.



El día 9 de mayo de 2016 a las 21.20h y con la unidad 1 a potencia se declararon inoperables los monitores de radiación de actividad de gases y partículas del recinto de contención RM1-RE-6791/6793 por la parada de la bomba asociada a dichos monitores que estaba en funcionamiento. El titular intentó arrancar alguna de las dos bombas asociadas a los monitores, pero no arrancaron. Esta situación conlleva que sólo queda operable un sistema de detección de fugas del sistema de refrigeración del reactor (CLO 3.4.6.1), y al no poderse aplicar la acción asociada que se refiere a la situación de tener dos sistemas, la unidad entró en el apartado de acción de la Condición Limitativa de Operación 3.0.3. El titular, siguiendo el procedimiento OPX-E5-48 "Criterios para la aplicación de la secuencia de parada cuando lo requieran las E.T.F.", en espera de recuperar los monitores antes de 4 horas, preparó una secuencia de parada con fecha prevista de inicio el día 10 de mayo a las 01:20 horas a un ritmo de 10 Mwe/min., para estar aproximadamente a las 03:00 horas en disponible caliente. El titular sustituyó el pulsador de arranque de bomba en el módulo de sala de control, y tras la realización del procedimiento de vigilancia PS-PV-02.08 se declararon operables los monitores RM1-RE-6791/6793 a las 23:30 horas del día 9 de mayo, por lo que no se inició el proceso de bajada de carga. La causa del fallo fue inicialmente atribuida a que se había quedado bloqueado y no permitía el arranque de las mismas. Posteriormente el titular detectó anomalías en la bomba 2 que estaba en funcionamiento y la bomba 1 gripada y no funcional. Se volvió a poner en marcha la bomba 2 en esas condiciones y se sustituyó la bomba 1 por una de repuesto. Una vez instalada la bomba de repuesto, se procedió a la reparación de la bomba 2.

El día 9 de junio se emitió el informe a 30 días del mismo suceso. En dicho informe se realiza una descripción detallada del suceso y se identifican como causas directas del mismo el hecho de que la bomba 1 del sistema se encontrara gripada junto a la avería de uno de los pulsadores del módulo de control de las bombas de los monitores a causa de la introducción de suciedad en el mismo. Se identifican como acciones correctoras las que se tomaron de forma inmediata (limpieza del módulo de control y reparaciones de los motores de las bombas).

Suceso Notificable ISN-II-14/004 a 30 días, revisión 2:

El titular emitió el día 3 de mayo de 2016 una revisión 2 del informe a 30 días del suceso notificable ISN-II-14/004 del día 3 de mayo de 2014 por arranque automático de emergencia de la sala de control. La razón de la emisión de esta revisión es dar respuesta a una solicitud realizada por el CSN en su carta CSN/C/DSN/ALO/14/47 del 22 de diciembre de 2014. En dicha carta se requería al titular la finalización de la investigación de las 3 causas raíz

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

identificadas en el suceso notificable a 30 días del 29 de octubre de 2014 (instalación de condensadores electrolíticos defectuosos, posible discrepancia en el valor especificado de la frecuencia de operación de la fuente de alimentación, posibles problemas en el control de calidad del fabricante) así como la realización de una extensión de causa en la que se identifiquen los equipos afectados tanto por disponer de las mismas fuentes de alimentación como por utilizar los mismos condensadores afectados por la misma causa del fallo.

En esta revisión 2 se identifica como causa raíz del fallo una vez recibido el análisis del fabricante, una distinta a las establecidas en el informe anterior: El fallo de la fuente de alimentación se debe al fallo de dos subcomponentes internos de la fuente. También se indica que no se identifican en la central otros equipos de seguridad y relacionados con el riesgo que dispongan de las fuentes de alimentación afectadas.

También se actualizan las acciones correctivas diferidas destacando haber resuelto la consulta al fabricante sobre la necesidad de adaptar las fuentes de alimentación a trabajar a 50 Hz en lugar de a los 60 Hz que tienen de diseño (siendo respondidos que no es necesario realizar ningún ajuste); un estudio sobre el programa de garantía de calidad del fabricante de las fuentes de alimentación que concluye que cuenta con las certificaciones requeridas y una consulta al fabricante para confirmar el modelo de los condensadores y la temperatura de diseño que soportan.

Suceso Notificable ISN-II-15/007 a 30 días, revisión 1:

El día 9 de mayo de 2016 e titular emitió la revisión 1 del Informe de Suceso Notificable ISN-II-007 a 30 días del día 25 de noviembre de 2015 por arranque automático del generador diésel 4DG y el secuenciador de cargas por mínima tensión en barra de salvaguardias 2A4. La revisión 1 incluye las conclusiones del análisis de causa raíz del suceso y las acciones correctoras derivadas del mismo.

En el análisis de causa directa se había detectado una causa externa que ocasiona una falta en la línea L2 de 20 kV, un fallo de equipo del interruptor 52T12A2 y un fallo eléctrico en el circuito de control de disparo del interruptor 52-12P2. El análisis de causa raíz cubre estas dos últimas causas.

Respecto al fallo del interruptor 52T12A2, éste no se pudo reproducir con posterioridad ya que tras su revisión funcionó correctamente. Merced a la existencia de fallo de los interruptores 12P cuando se actúan tras largo tiempo de permanecer en la misma posición se identifica como causa raíz del fallo el agarrotamiento de algunas de sus partes móviles debido al escaso número de maniobras que realizan en sus periodos entre mantenimientos.



A esto contribuye la dificultad operativa de descargar la barra 12P que condiciona la frecuencia de los mantenimientos preventivos del interruptor.

Respecto al fallo en el circuito eléctrico de control de disparo del interruptor 52-12P se encontró días después del incidente, que el circuito de 125 Vcc que alimenta al relé 86/12P de disparo y bloqueo de la barra 12P y a otras protecciones presentaba sus cables cortados, por lo que la protección no actuó y el interruptor no abrió para despejar la falta. Se ha identificado que esos cables se dejaron cortados por error en la ejecución de la Modificación de Diseño de instalación de las Torres de Enfriamiento del Vertido a Arrocampo (TEVA) en noviembre de 2011. También se ha comprobado que este fallo no puede ser detectado en la prueba funcional de la revisión periódica (con frecuencia de 3 años) del relé de disparo y bloqueo de la barra 86/12P que se ha realizado por última vez en febrero de 2014. También se ha comprobado que la prueba funcional de la Modificación de Diseño del TEVA tenía un alcance inadecuado ya que sólo incluía comprobaciones sobre la barra que se instaló para su alimentación (12PT) sin comprender la verificación de los trabajos realizados en la barra 12P. Un último factor contribuyente es que el procedimiento de lecturas periódicas para el personal de operación no incluye la verificación de la señal luminosa de verificación del correcto estado de alimentación del circuito de protecciones de 125 Vcc del relé que se encontraba apagada indicando la anomalía.

De este análisis se derivan como acciones correctoras más significativas la modificación de la tarea de mantenimiento de la barra 12P para que incluya la revisión del relé 86/12P, la modificación de las hojas de lectura de las revisiones periódicas para el personal de operación, acciones formativas así como correcciones documentales.

Suceso Notificable ISN-II-16/001 a 30 días, revisión 1:

El día 27/5/2016 el titular emitió la revisión 1 del Informe de Suceso Notificable ISN-II-16/001 por activación del sistema de detección de incendios de las sala del generador diésel 4DG. Esta revisión incluye las conclusiones del Análisis de Causa Raíz realizado y de las acciones correctivas diferidas derivadas del mismo.

Se identifican como causas raíces del suceso que el trabajo de renovación y acondicionamiento del agua del sistema de refrigeración del 4DG fue gestionado fuera del proceso de priorización de tareas, que el descargo preparado para el trabajo estaba mal preparado al no incluir la retirada de la alimentación eléctrica de calentadores y bombas asociados, que no se verificó el estado del generador 4DG antes de iniciar los trabajos incluyendo la no realización de reunión previa. Las acciones correctoras diferidas son

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

formativas sobre las distintas secciones implicadas y la revisión del procedimiento de “descargo y etiquetado de equipos”.

PT-IV-257 Control de accesos a zona controlada

El día 18 de abril en el cubículo 1S-12 de la cota -11,000 del edificio de salvaguardias de la unidad 1 la inspección encontró que el cartel que identifica un punto caliente en la zona se encontraba caído en el con la cara de señalización boca abajo. El titular fijó correctamente la indicación de punto caliente y manifestó que no se podían utilizar bridas para la fijación de la indicación por el calorifugado. El titular emitió la no conformidad NC-AL-16/32

El día 10 de mayo en el edificio auxiliar la inspección encontró indicios de haber fumado en zona controlada en la cota -5,000, cubículo EA-51, localizándose una colilla en un soporte.

El día 1 de agosto de 2016 la inspección mantuvo una reunión de cierre con asistencia de los representantes del titular D. [REDACTED] (Soporte Técnico) y otros técnicos del titular en la que se repasaron las observaciones más significativas encontradas durante la inspección:

- Modificación volante MS2-146 sin OT y sin tener en cuenta recomendaciones de ingeniería.
- Mantas de plomo sin amarrar junto a válvula RH1-8706B.
- Andamios en contacto con equipos de seguridad.
- Utilización de teflón en bombas de carga.
- Armario de detección con material de limpieza.
- Polipastos y cadenas sin amarrar en salvaguardias +14,600.
- Ruteado de cables por bandejas de tren y no tren.
- Material combustible sobre bandeja de tren junto a panel de parada de emergencia.
- Colillas en cubículos con equipos de seguridad.

- Puestos de manguera declarados operable con la señalización de inoperabilidad.
- Inadecuado alcance de evaluación de operabilidad en la revisión 2 de las Condiciones Anómalas de las bombas de SW
- Incorrecto análisis de tendencias de vibraciones de bomba SW-PP-01B.
- Falta de ATP en instalación de manqeras de aire de servicios.
- Inadecuado alcance de pruebas tras ejecución de modificación de diseño TEVA.
- Indicios de haber fumado en ZC.

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 autorización referida, se levanta y suscribe la presente acta por duplicado en Almaraz a 1 de agosto de 2016.

[Redacted signature area]

Fdo:

INSPECTOR

[Redacted signature area]

Fdo:

INSPECTOR

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

CONFORME, con los comentarios que se adjuntan.
Madrid, 16 de Agosto de 2016

[Redacted signature area]
Directora de Seguridad y Calidad



COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCION
DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Ref.- CSN/AIN/AL0/16/1091



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
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.

Comentario general sobre los motores de las bombas de esencias:

En el informe TJ-16/014 “Análisis de causa del comportamiento de los motores de agua de servicios esenciales” se presenta el plan desarrollado y los resultados del mismo encaminados a determinar las causas que originaron el fallo del motor s/n 400472_5-5 el 11 de enero de 2016, incluyendo un apartado específico sobre el análisis y comportamiento del corta aceites.

Este informe ha sido enviado al CSN el pasado 15 de Julio, con carta ATA-CSN-011883, como continuación de la reunión mantenida en sus oficinas con fecha 6 de julio. Asimismo, se ha facilitado a la Inspección Residente tras la reunión mantenida el pasado 14 de Julio con el fin de dar respuestas a consultas adicionales sobre los motores de agua de servicios de esencias.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 6 de 33, primer a cuarto párrafo:

Dice el Acta:

“El día 15 de junio en la cota +7,300 del edificio eléctrico de la unidad 2, cubículo EC-57:

- La cabina del armario del sistema de detección a tierra de la sala de inversores de tren B estaba siendo usado como armario de material de limpieza. En su interior había recogedor, cepillo para barrer, trapos, cuerdas y plásticos. El titular retiró el material.*
- La cabina del armario del sistema de detección a tierra de la sala de inversores de tren A se encontraba abierta. El titular emitió la petición de trabajo PT-1128831 para reponer manilla de cerradura en parte trasera del panel.*

Los armarios del sistema de detección a tierra se encuentran sin tensión cuando no están en uso.”

Comentario:

El sistema de detección a tierra ha estado siempre fuera de servicio. En su lugar hay relés de detección de puesta a tierra en los distintos embarrados y centros de fuerza.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 10 de 33, primer a primer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

El día 1 de abril la Inspección Residente continuó la revisión del informe de recepción QRV-630-IA6_400472-5/5 del fabricante del motor con dicho número de serie que fue enviado para su reparación a su fábrica tras el fallo del mismo del día 11 de enero de 2016 cuando se encontraba situado en la posición SW1-PP-01B y se encontró con su cierre de aceite del cojinete Lado Acoplamiento gripado con el machón del eje. La información adicional a la reflejada en el acta del trimestre anterior es la siguiente:

Se encontró una pieza "anillo L.O.A." que "presenta arrastre en alojamiento rodamiento axial" y fue sustituida. Esta pieza es un anillo que supone parte de la cara exterior de los cojinetes axial y radial del Lado Opuesto a Acoplamiento. La inspección comprobó las fotografías de las marcas de arrastre. El titular afirmó que los defectos eran de escasa relevancia y que no habrían implicado el cambio de las piezas de no tratarse de un proceso de renovación completa de los motores, posiblemente fruto de las distintas maniobras de desmontaje y montaje del motor.

Se encontró también el "machón del Lado Acoplamiento" deformado. Esta pieza es la que se gripó en contacto con el cortaceites en la fallo del 11 de enero. Se encontraron fuera de tolerancia sus diámetros exteriores (los que estaban en contacto con el cortaceites) y los interiores.

El informe también hace referencia al "machón del Lado Opuesto a Acoplamiento". La pieza recepcionada por [REDACTED] y analizada en este informe es la que estaba montada en el motor con número de serie 5/3 que sufrió una avería en el rodamiento radial del cojinete lado acoplamiento en septiembre de 2015. Este machón es la pieza en contacto con dicho rodamiento que estaba sufriendo un fenómeno de "vibraciones a rodamiento parado" y resultó dañado en la avería. Cuando se produjo el fallo del motor 5/5 en enero de 2016, todavía no se había recibido el repuesto de esta pieza en concreto, por lo que al montar el motor con número de serie 5/3 que acababa de repararse, se montó en dicho motor el machón original (el del motor 5/5) y se incorporó al dossier del motor 5/5 que se envió a fábrica el machón dañado del motor 5/3. Se encontraron fuera de tolerancias sus diámetros inferior y superior. Posteriormente, la Inspección Residente comprobó en el dossier del montaje anterior del motor el 2012, que el montaje del motor se realizó con estos valores fuera de medida.

En el informe se detallan otras piezas que se han encontrado con sus medidas fuera de tolerancia cuyas implicaciones son analizadas en el mismo, concluyendo que las desviaciones encontradas o bien provienen de la fabricación original de los motores o no tienen incidencia en el funcionamiento de los mismos o son derivadas del fallo del 11 de enero.

El titular no hizo entrega a la Inspección Residente de una copia del Informe de Recepción al tratarse de información propietaria."



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Comentario:

Donde se dice “Esta pieza es un anillo que supone parte de la cara exterior de los cojinetes axial y radial del Lado Opuesto a Acoplamiento” debería decir “Esta pieza es un anillo que soporta parte de la cara exterior.”.

Donde se indica “el motor que sufrió una avería en el rodamiento radial del cojinete lado acoplamiento en septiembre de 2015” debería decir “el motor que sufrió un evento en el rodamiento radial del cojinete lado opuesto acoplamiento en septiembre de 2015”.

Tal como se indica en el acta de inspección, el titular no hizo entrega del Informe de Recepción al tratarse de información propietaria, pero dicho informe estuvo a disposición en todo momento de la Inspección Residente para su revisión.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 11 de 33, cuarto a segundo párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“El día 5 de abril, se asistió al control dimensional del cierre cortaceites. El diámetro exterior del disco de acero en el que se apoya la pieza de bronce tiene unos valores admisibles que están entre 289,97 y 290,03 mm. El disco presentaba una cierta deformación que lo hace ser ligeramente ovalado. Se tomaron medidas en dos puntos y los valores obtenidos fueron de 289,65 y 289,77 mm, ambas medidas inferiores a los valores admisibles mínimos. La holgura entre el diámetro interior de la pieza de bronce y el diámetro exterior del machón también estaba fuera de tolerancia. En concreto, el diámetro interior del cortaceite es de 184,88 mm y el exterior del machón a su altura (tomando también dos puntos al estar ligeramente ovalado) se encontró en 184,60 y 184,80 mm, con lo que la tolerancia de la pieza se encontraba entre los 0,28 mm y los 0,08 mm (muy inferior a los valores de holgura admisibles que oscilan entre 0,62 y 0,77 mm). El último registro de cambio de cortaceite de este motor data del 15/1/1997 en el que, según se especifica en la Orden de Trabajo correspondiente, se montó deliberadamente con una holgura inferior 0,13 mm a la especificada por la gama de mantenimiento vigente en ese momento (entre 0,24 y 0,40 mm, ignoramos la razón de los cambios en esos valores). A petición de la Inspección Residente también se comprobó que entre el diámetro exterior de la pieza de bronce del cortaceites y su disco de acero de sujeción que en los repuestos de las piezas se encuentran pegados con adhesivo existía se midió una holgura en dos puntos entre 0,26 y 0,44 mm que permitían que las piezas giraran libremente sobre sí mismas. También se comprobó la presencia de marcas de arrastre de bronce sobre el machón de lado acoplamiento en la zona de contacto con el cortaceites y unas medidas del mismo fuera de tolerancia, por lo que fue cambiado por un repuesto

En el desmontaje del motor también se encontró que en la zona del cojinete lado acoplamiento existía un montaje distinto al indicado en los planos. El cambio consiste en hacer la salida de vapores de aceite por encima del rodamiento un poco más laberíntica. Para ello, el “disco inferior” se encontró con un diámetro exterior mucho menor y, encima del disco, enganchado a la pieza una arandela –que no sale en ningún plano- que iba de izquierda a derecha y tapaba la parte superior del “disco inferior”. El titular no ha encontrado documentación que evalúe esta Modificación de Diseño. Se ha encontrado una “orden de trabajo” en la que está anotado a mano que se va a realizar este cambio. Posteriormente se encontró la misma circunstancia en el resto de los motores. En el montaje de los mismos posterior a su revisión se están respetando las indicaciones del plano.”

Comentario:

Tal como se indica en el apartado 4.1.2. Análisis de corta aceites del informe TJ-16/014 “Análisis de Causa del Comportamiento de los Motores de Agua de Servicios Esenciales”, en la inspección visual de los corta aceite carentes de pines de retención y sellado con araldit, instalados en el motor 400472_5-1 no se han observado roces. Además, en dicho informe se incluyen fotografías donde se puede comprobar el estado en el que se encontró dicho corta aceite.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

La información sobre el disco inferior recogida en el acta de inspección es análoga a la incluida en la presentación adjunta al acta de la reunión mantenida entre representantes y el CSN el día 18 de marzo de 2016 (CSN/ART/GEMA/AL0/1603/03). Esta información también se ha incorporado en el informe TJ-16/014, indicándose que este disco había sido modificado en los años 90. Al no disponer de una información adecuada de la justificación de la modificación, se ha decidido volver al diseño original.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091

Comentarios

Hoja 16 de 33, último a primer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

"- Orden de trabajo del 15.10.1997. Cierre del cojinete LA con holgura en el motor con número de serie 5/1 instalado en la bomba SW1-PP-01A. Cambio de cierre, rodamientos y alineación de la bomba. En la Orden de Trabajo se indica que "el cierre de aceite viejo del cojinete LA tiene una holgura de 1,82 mm, se monta uno sobre medida quedando 0,26 mm de holgura total". Se ha comprobado que la orden de trabajo se abrió el 1.9.1997. El día 19/6/1997 a pesar de contar con 2 repuestos del diseño original en planta se había solicitado al fabricante mediante una "Nota de Encargo" de fecha 19/6/1997 la fabricación de un nuevo repuesto "con diámetro inferior a 184 mm para mecanizar posteriormente en planta". El 6.10.1997 se recibió una pieza con las dimensiones solicitadas y sin pines de sujeción ni araldit. El informe de recepción de la pieza es del 10.10.1997. En dicho informe se indica como contingencia que "No se recibe certificado de intercambiabilidad y certificado de materiales". A la pieza se le asigna un nuevo código de Almacén (3114136). El 14.10.1997 se emite el vale de salida de almacén de la pieza para ser instalada en el motor de la bomba al día siguiente. En la orden de trabajo se indica que se monta el cierre cortaceites "sobre medida" y no hay ninguna referencia a que sea mecanizado. El 21/11/1997, [REDACTED] emite un "Certificado de Conformidad" del suministro de su pedido de referencia. El 11/2/1998 se completa el informe de recepción con el "cierre de contingencias" por la falta de certificado. Este cortaceites sería el que se encuentra deformado el día 4 de abril de 2016 en el desmontaje del motor instalado en ese momento en la bomba SWX-PP-01."

Comentario:

En la orden de trabajo del 15.10.1997 se indica que el cierre de aceite viejo del cojinete LA tiene una holgura de 0.82 mm, no siendo el valor de 1.82 mm como se recoge en el acta de inspección.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 17 de 33, último a primer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“- Orden de trabajo 30.5.2003. Cambio del cierre laberíntico (el corta aceites) del motor con número de serie 5/5 que se encontraba instalado en la bomba común SWX-PP-01. En la Orden de Trabajo se indica que se encuentra el “cierre en mal estado” con un diámetro total de 185,51 mm. Se indica que se “cambia el cierre laberíntico dejando un diámetro total de 185 mm, mientras que se indique que el diámetro del rotor es de 184,84 mm”. Eso supondría que la holgura total en diámetro era de 0,67 mm en la pieza en mal estado y de 0,16 mm en instalada. De los tres repuestos que había en almacén se escoge montar el recibido en 1998 con las dimensiones fuera de tolerancia, pines de sujeción y araldit. No hay constancia de que dicha pieza fuera mecanizada. Éste es el único cortaceites con estas tres características que ha estado instalado en planta. Este motor se desmontó de la posición SWX-PP-01 en junio de 2014 para efectuar los trabajos de rebobinado de su estator, quedando como repuesto desde entonces hasta el 1/10/2016 es que se instala en la posición SW1-PP-01B tras la avería del motor 5/3 instalado en dicha posición. Posteriormente se ha comprobado que en esa posición de la bomba se produce un comportamiento anómalo que se ha reproducido con distintos motores instalados en ella y que se traduce en una tendencia alcista del nivel de vibraciones y oscilaciones de la misma. El 11/1/2016 se produjo el fallo de la bomba por gripaje del cortaceites con su machón solidario al eje.”

Comentario:

En relación con la evidencia documental de que dicha pieza fuera mecanizada, en la Petición de Trabajo PT-502265, con fecha de Mayo de 2003, se referencia la Petición de Taller PTT-13070 para mecanizar el cierre laberíntico de aceite según las medidas del plano de [REDACTED] en el que se define un diámetro interior del corta-aceites de 185 mm.

No obstante lo anterior, la valoración incluida en el apartado 4.1.2.2 Comportamiento de los corta aceites del informe TJ-16/014 sigue siendo válida.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 18 de 33, segundo párrafo:

Dice el Acta:

“Diesel 4DG

La inspección revisó el informe realizado por [REDACTED] de la causa raíz del fallo del 4DG de julio de 2015, cuando se encontró una fisura helicoidal en el cigüeñal. En este informe, de fecha 12 de mayo de 2016, no se identifica la causa raíz del fallo. En el informe se concluye que lo más probable es que el fallo del cigüeñal se debió a fatiga, provocada por fuertes vibraciones torsionales. Se concluye que la causa principal del daño no son ni el diseño ni los materiales del cigüeñal. En el informe se detallan varias piezas del motor con valores de ajuste que no se correspondían con los especificados en el manual de montaje, aunque no se determina que estas fueran la causa de las vibraciones torsionales. La causa de esas probables vibraciones torsionales no ha sido aún identificada. En el informe se indica que se continúan realizando análisis y estudios.

El titular no hizo entrega a la Inspección Residente de una copia del Informe de Recepción al tratarse de información propietaria.”

Comentario:

Tal como se indica en el acta de inspección, el titular no hizo entrega del Informe de Recepción al tratarse de información propietaria, pero dicho informe estuvo a disposición de la Inspección Residente en todo momento para su revisión.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 20 de 33, último a tercer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“Revisión 2 CA-AL1-16/003 y CA-AL2-16/003

El día 11 de abril el titular emitió la revisión número 2 de las Condiciones Anómalas CA-AL1-16/003 y CA-AL2-16/003 sobre las bombas del sistema de agua de Servicios Esenciales para incorporar nueva información disponible del proceso de análisis del fallo ocurrido y aclaraciones adicionales.

Esta condición anómala incorpora una revisión del histórico de los motores y analiza el estado en el que se encontró el cortaceites del cojinete del lado acoplamiento en la avería de septiembre de 2015 y su relación con el fallo del 11 de enero de 2016 a partir del cual se abrieron las Condiciones Anómalas. En la Condición Anómala se explica que existen dos diseños distintos de cortaceites (uno de ellos con pines de sujeción y sus componentes de bronce y acero pegadas con adhesivo y otro sin dichos pines ni adhesivo y con dimensiones inferiores en su diámetro interior), por lo que se desligan los casos de aquellos que han presentado una problemática de deformaciones y separación de la parte de bronce (el correspondiente a la avería de septiembre de 2015 y el encontrado en el desmontaje del motor 5/1) que se han dado en cortaceites con el diseño sin adhesivo ni pines, del fallo del día 11 que se ha dado en un cortaceites con el diseño con pines y adhesivo.

En la evaluación de la Condición Anómala se afirma que “no se ha conseguido tener una información clara sobre el diseño original si era con pines antigiro y sellado con araldite o no” a pesar de que el titular tenía constancia documental del encargo de repuestos de estas piezas con características diferentes al diseño original en el año 1997 con objeto de solventar problemas de ensuciamiento de los ejes de los motores de las bombas. Por ello no se considera el hecho de que, además de por sus características constructivas de poseer o no pines de sujeción y adhesivo entre sus componentes de bronce y acero, los 2 cortaceites que se habían encontrado con dimensiones fuera de los márgenes de tolerancia y el que se había gripado en el fallo del 11 de enero habían sido pedidos, fabricados expresamente y montados en los motores con unas holguras con el machón del eje menores que las especificadas en las tolerancias admisibles en los planos. Tampoco se valora que el cortaceites que se gripó era el único de estos 3 que presentaba pines y adhesivo en su diseño.”.

Comentario:

En el apartado 4.1.2 Análisis de corta aceites del informe TJ-16/014 “Análisis de causa del comportamiento de los motores de agua de servicios esenciales” se recoge el análisis realizado sobre los mismos considerando tanto el origen y el efecto de ausencia de pines antigiro y sellado araldit, así como el comportamiento de los mismos.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 21 de 33, último a primer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“De las dos bombas con que cuentan estos monitores RMI-PP-91-92-03-1 y RMI-PP-91-92-93 la ejecución del procedimiento se había realizado con la bomba número 2. El auxiliar de operación que se encontraba trabajando en local durante la realización de la prueba detecto que dicha bomba tenía un punto caliente en su motor de aproximadamente 70°C. En Sala de Control se decidió alinear la bomba 1 encontrando que ésta no arrancaba, por lo que se volvió a alinear la bomba 2. Se emitió la OTNP 8049531 a mantenimiento mecánico que indica que se encontró la bomba gripada, y que emitía ruidos anormales al desbloquearla y girarla a mano, debido a que el rodamiento del lado acoplamiento estaba en mal estado. Se sustituyó la bomba por una de almacén y se cambiaron las membranas de caucho y teflón. Tras el trabajo se ejecutó parcialmente el procedimiento PS-PV-02.08 en la parte correspondiente al ensayo de la bomba, verificando la ausencia de fugas y el correcto funcionamiento y aporte de caudal de la bomba, y se declaró operable. Una vez reparada la bomba 1, se emitieron las OTNPs 8049651 a mantenimiento eléctrico y 8049649 a mantenimiento mecánico para resolver el problema de la alta temperatura de la bomba. En las órdenes de trabajo se indica que la “bomba no funciona” y que el motor tiene el bobinado del estator en mal estado, por lo que se sustituye el motor por uno de almacén y el estator se envía al almacén para reparar su bobinado. Se realizó una prueba de arranque desde el Centro de Control de Motores con medidas de aislamiento, consumo y corrientes de arranque, se realizó una comprobación de giro, una prueba de arranque manual comprobación de vibraciones y temperatura de cojinetes y, posteriormente se ejecutó parcialmente el procedimiento PS-PV-02.08 en la parte correspondiente al ensayo de la bomba, dando ésta por operable.”

Comentario:

En la reunión diaria con la inspección residente mantenida el día 3 de Agosto de 2016 se hizo entrega de la gráfica donde se muestra la evolución del registro del canal, pudiéndose comprobar que desde las 23:30 h del día 9 de Mayo se mantuvo en todo momento al menos una bomba en funcionamiento.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 23 de 33, tercer a segundo párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“El día 22 de abril la inspección residente revisó los procedimientos de toma de vibraciones de frecuencia trimestral de las bombas de agua de servicios esenciales IRX-PV-20.02A/B/C/D/E correspondientes respectivamente a las bombas SW1-PP-01A, SW2-PP-01B, SWX-PP-01, SW2-PP-01A y SW2-PP-01B. En el anexo 1 del procedimiento, en lo referente a la toma de datos de vibraciones se indican unos cuantos valores para determinar las acciones a emprender. En concreto, a partir de un nivel de “referencia” se establecen los niveles de “valor aceptable” y de “acción” a partir de los cuales es requerido tomar acciones.

La Inspección Residente comprobó que junio del año 2012, cuando, tras un fallo de las bombas de esenciales se instaló el primer motor rebobinado de [REDACTED] –con número de serie 400472/5-1- en la posición SW1-PP-01B esos valores de referencia (y los otros) para el cojinete superior cambiaron de 2,5 a 7,7 mm/s (que es el valor que corresponde al resultado para el eje vertical del primer PV en el que se tomaron vibraciones después de montar el nuevo motor). En la revisión correspondiente del procedimiento se indica “se cambian los valores de referencia por cambio de motor”. Después de ese primer cambio del motor, se han producido otros 8 cambios en las distintas bombas, y, sin embargo, en ninguno de esos cambios se han cambiado esos valores de referencia. En el caso de la bomba SW1-PP-01B se han mantenido los valores de 7,7 mm/s que os he referenciado antes, pese a que se ha cambiado 4 veces de motor (al 5-3 en julio de 2013, al 5-5 tras la avería de septiembre de 2015, al 5-3 tras el fallo del 11 de enero y al motor 5-1 el 14 de abril de 2016 tras la revisión del dicho motor).

El titular explicó que la práctica en C.N.Almaraz es que el nivel de referencia se puede cambiar en el caso de que se produzca un mantenimiento o sustitución de cierta entidad en un equipo, coincidente con una actividad de mantenimiento y una “variación significativa” del parametro a vigilar. En el caso de las vibraciones de las bombas de esenciales, el nivel de referencia se establece de la primera prueba (o conjunto de pruebas) después de dicho mantenimiento. A partir de ese valor se obtiene el valor de alerta, que es el valor de referencia multiplicado por 2,5, siempre y cuando no exceda el límite de 8,2 mm/s, en cuyo caso, el valor de alarma se fija en ese tope máximo. Rebasar el valor de alarma, según el procedimiento, implica duplicar la frecuencia de pruebas. El valor de acción se establece en 6 veces el valor de referencia (hasta un máximo de 17,78 mm/s). Cuando se cambió el primer motor rebobinado en junio de 2012 en la posición SW1-PP-01B se cambió el valor de referencia de vibraciones después de que en la primera prueba éstas salieran muy por encima de la referencia vigente (el valor de referencia estaba en 2,50 mm/s y el resultado de la primera vigilancia tras el cambio de motor fue de 7,78 mm/s) a un valor de 7,70 mm/s aprovechando la revisión número 19 del procedimiento.

También dicen que, esté donde estén los valores de referencia, siempre se ha hecho un estudio de las tendencias de dichos valores.

La Inspección Residente realizó una comprobación de la secuencia de resultados de procedimiento de vigilancia PV IRX-PV-20.02B correspondiente a la bomba SW1-PP-01B que había presentado el fallo del día 11 de enero. También se incorporaron a dicha secuencia las



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

distintas medidas de vibraciones no correspondientes a PVs que el titular incorpora en sus análisis de tendencias. A principios del año 2012, en la bomba se encontraba instalado el motor con número de serie 400472-5/2 y los valores de referencia, alerta y alarma de vibraciones se encontraban respectivamente en 2,5 mm/s, 6,25 mm/s y 15 mm/s.

Comentario:

Cuando se produce una revisión o cambio de algún componente importante del motor-bomba, se pueden cambiar los valores de referencia de vibraciones de los que dependen los valores de alerta y acción, estos último con un valor máximo de 8,2 mm/s y 17,78 mm/s respectivamente, según normativa ASME OM CODE 2004, ADDENDA 2005/2006 ISTB.

Considerando lo anterior, en Junio del 2012, tras el cambio de motor, al cambiar el valor de referencia de 2,5 mm/s a 7,7 mm/s, se modificó el valor de alerta, que según la normativa mencionada anteriormente, es 2,5 veces el valor de referencia con un máximo de 8,2 mm/s.

Después del cambio del motor de 2012 ha habido cambio de motores en estas bombas, no habiéndose modificado los valores de referencia, para lo cual es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Teniendo en cuenta la definición de valor de alerta indicada anteriormente, para valores de referencia comprendidos entre 3,28 mm/s y 8,2 mm/s, el valor de alerta asociado correspondiente es el mismo, es decir, 8,2 mm/s.
- Para establecer un valor de referencia de manera fiable, es necesario hacer varias pruebas de vigilancia cada tres meses con el fin de comprobar que este valor se mantiene. En caso de que se realizara un mantenimiento importante en este intervalo, se debería comenzar de nuevo con la ejecución de las pruebas de vigilancia para comprobar que el valor de referencia se mantiene.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 26 de 33, segundo párrafo:

Dice el Acta:

"- 5/8/2015. Se encuentra en el libro del turno de noche la anotación "avisar a IR para medir vibraciones en SW1-PP-01B, parece que han aumentado. Se emite la orden de trabajo PT 1073059 para "medir vibraciones". Se verifican las vibraciones y se decide realizar un ajuste de bancada. Se anula la OT porque "ya existe una OTNP para el mismo trabajo" de referencia 1073059 que corresponde a la realización del PV IRX-PV-10. 02B. Posteriormente a la ejecución del ajuste de bancada se realiza la prueba obteniendo un resultado para el eje vertical de las vibraciones del cojinete de lado opuesto a acoplamiento de 6,25 mm/s. La verificación de vibraciones previa al ajuste de bancada correspondiente a la orden de trabajo anulada no se registra en el análisis de tendencias. Preguntado el titular al respecto indicó "salvo que haya un cambio muy significativo con respecto a la tendencia de los PV's, no se deja registro de las medidas realizadas previas al cambio, ya que no obedecen a un PV, sino a una petición de operación". La inspección ha comprobado que en los análisis de tendencias sí se registraron los valores resultantes de mediciones no derivadas de la ejecución del PV los días 21 a 24 marzo en la misma bomba, los anteriores a un trabajo de equilibrado en junio de 2014 en la bomba SWX-PP-01, los realizados dentro de las maniobras de ajuste de bancada en abril de 2013 en la bomba SW2-PP-01A."

Comentario:

Donde se referencia la orden de trabajo PT 1073059 debería indicarse la orden de trabajo PT 1073155, que corresponde a la realización del procedimiento de vigilancia IRX-PV-20.02B.

En los análisis de tendencias sí se registraron los valores resultantes de mediciones no derivadas de la ejecución del PV por los siguientes motivos:

- Bomba SW1-PP-01B del 21 al 24 de marzo: Durante este periodo se estaba realizando un seguimiento de la tendencia diaria y, por lo tanto, se estaban registrando datos.
- Equilibrado de la bomba SWX-PP-01 en Junio de 2014: Durante la ejecución de este trabajo se toman datos para equilibrar y realizar seguimiento.
- Ajuste de la bancada de la bomba SW2-PP-01A en Abril de 2013: Se tomaron datos por cambio de motor con la ejecución del PV el 05/04/2013 y el 08/04/2013, después de ajustar bancada.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/16/1091
Comentarios

Hoja 31 de 33, segundo párrafo:

Dice el Acta:

“Respecto al fallo en el circuito eléctrico de control de disparo del interruptor 52-12P se encontró días después del incidente, que el circuito de 125 Vcc que alimenta al relé 86/12P de disparo y bloqueo de la barra 12P y a otras protecciones presentaba sus cables cortados, por lo que la protección no actuó y el interruptor no abrió para despejar la falta. Se ha identificado que esos cables se dejaron cortados por error en la ejecución de la Modificación de Diseño de instalación de las Torres de Enfriamiento del Vertido a Arrocampo (TEVA) en noviembre de 2011. También se ha comprobado que este fallo no puede ser detectado en la prueba funcional de la revisión periódica (con frecuencia de 3 años) del relé de disparo y bloqueo de la barra 86/12P que se ha realizado por última vez en febrero de 2014. También se ha comprobado que la prueba funcional de la Modificación de Diseño del TEVA tenía un alcance inadecuado ya que sólo incluía comprobaciones sobre la barra que se instaló para su instrumentación (12PT) sin comprender la verificación de los trabajos realizados en la barra 12P. Un último factor contribuyente es que el procedimiento de lecturas periódicas para el personal de operación no incluye la verificación de la señal luminosa de verificación del correcto estado de alimentación del circuito de protecciones de 125 Vcc del relé que se encontraba apagada indicando la anomalía.”

Comentario:

En relación con el defecto en el circuito eléctrico de control de disparo del interruptor 52-12P, en el ISN-II-15/007-30D, se indica la causa raíz es la carencia de utilización de las técnicas de prevención de error. En dicho análisis se considera que la causa más probable ha sido un error en la ejecución del cambio eléctrico 01-0-OC-E-02510-20, si bien no se ha podido determinar con exactitud la secuencia de actuaciones que dieron lugar al mismo.

En base a esta hipótesis se considera que se produjo un error de identificación del equipo o componente en el que se debía intervenir, actuando en bornas de la cabina 4, lo que no era necesario. Como precursor de error, se ha determinado que la identificación de las cabinas eléctricas era mejorable.

Como factores contribuyentes se han identificado los siguientes:

- a) Prueba funcional de la modificación de diseño con alcance incompleto.
- b) Ausencia de comprobación periódica del correcto estado del circuito de alimentación a las protecciones de la barra.

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "TRÁMITE" del acta de inspección CSN/AIN/ALO/16/1091, correspondiente a la inspección realizada en la Central Nuclear de Almaraz a lo largo del segundo trimestre de 2016, los inspectores que la suscriben declaran:

Comentario general:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Comentario general sobre los motores de las bombas de esenciales:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 6 de 33, primer a cuarto párrafo:

Se acepta el comentario. Se añade: "El titular manifestó que el sistema ha estado siempre fuera de servicio, y hay en su lugar relés de detección y puesta a tierra en los distintos embarrados y centros de fuerza.

Hoja 10 de 33, primer a primer párrafo de la hoja siguiente:

Se acepta el comentario parcialmente:

Se sustituye "Esta pieza es un anillo que supone parte de la cara exterior.." por "Esta pieza es un anillo que soporta parte de la cara exterior.."

No se acepta cambiar la denominación de "avería" por "evento" debido a que el propio informe mencionado tiene por título "Informe de Avería del motor QRV 630 IA6 nº 400472_5-5_02-16".

El resto del comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 11 de 33, cuarto a segundo párrafo de la hoja siguiente:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 16 de 33, último a primer párrafo de la hoja siguiente:

Se acepta el comentario.

Se sustituye "...tiene una holgura de 1,82 mm..." por "...tiene una holgura de 0,82 mm..."

Hoja 17 de 33, último a primer párrafo de la hoja siguiente:

Se acepta el comentario. Se elimina la frase "No hay constancia de que dicha pieza fuera mecanizada" del acta. El resto del comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 18 de 33, segundo párrafo:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 20 de 33, último a tercer párrafo de la hoja siguiente:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 21 de 33, último a primer párrafo de la hoja siguiente:

Se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

Se añade: "El titular entregó posteriormente a la redacción del acta a la inspección la gráfica donde se muestra la evolución del registro del canal, donde se comprueba que desde 23.30h del 9 de mayo se mantuvo al menos una bomba en funcionamiento."

Hoja 23 de 33, tercer a segundo párrafo de la hoja siguiente:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 26 de 33, segundo párrafo:

Se acepta parcialmente el comentario que modifica el contenido del acta.

Se sustituye "Se anula la OT porque "ya existe una OTPN para el mismo trabajo" de referencia 1073059 ..." por "Se anula la OT porque "ya existe una OTPN para el mismo trabajo" de referencia 1073155 ..."

El resto del comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 31 de 33, segundo párrafo:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Almaraz, 13 de septiembre de 2016



Fdo.:

INSPECTOR

