



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

ACTA DE INSPECCIÓN

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

CERTIFICA(N): Que durante los meses de octubre, noviembre y diciembre 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.

[REDACTED] 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.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

PT-IV-203 Alineamiento de Equipos

El día 3 de noviembre de 2016, varios días antes del comienzo de la recarga de combustible de la unidad 2, durante una inspección de alineamiento del sistema CC (sistema de agua de componentes), en el cubículo A-5, cota -5,000 del edificio auxiliar -5,000, la inspección encontró un acopio de decenas de tramos tuberías para la sustitución de tramos de esenciales junto a los cambiadores de componentes. El acopio se encontraba junto a varios transmisores de nivel (por ejemplo SW2-LT-3618 de nivel de agua de la sala de las bombas de componentes). El titular procedió a anclar los tramos hasta su sustitución en la recarga R223.

El día 3 de noviembre de 2016 la inspección encontró en el pasillo del edificio de salvaguardias, cota +1,000, que la instalación temporal de manguera para maniobra de drenaje pasaba sobre dos bandejas (una de ellas de seguridad) sin protección para evitar derramamiento de líquido sobre los cables. El titular manifestó que se trataba de tendidos preparativos de las maniobras, que estaban en proceso de montaje, que no se realizan las conexiones en sus extremos hasta que no es requerido y que las protecciones no se encontraban colocadas porque se estaba realizando el tendido en el momento de tomar la fotografía y no estaba finalizado el montaje de la maniobra.

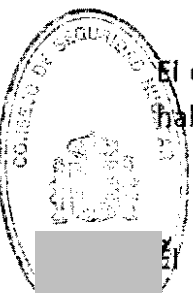
El día 28 de noviembre en el edificio de la contención en la cota -7,850 la inspección encontró manguera de drenaje por encima de bandeja de cables de seguridad. El titular manifestó que La maniobra se montó de manera urgente y provisional para canalizar una fuga que apareció de manera inesperada, que se desmontó una vez se solucionó la fuga y que en la situación operativa en la que se encontraba la planta, en la cota -7,850 no había ningún equipo de seguridad que fuera requerido operable. No obstante se emitió la no conformidad NC-AL-16/7938 con la acción AC-AL-16/1676 para, en la reunión interna de la sección, comunicar al personal involucrado en el tendido y retirada de manguera durante la recarga, el proceso establecido y la manera de actuar ante imprevistos.

El día 10 de noviembre de 2016 en el cubículo EC-57 de la unidad 2 la inspección encontró dos mangueras acopiadas en armario eléctrico del sistema de detección a tierra en sala de inversores del tren B. El titular manifestó que el sistema de detección de faltas a tierra se encuentra fuera de servicio y procedió a retirar las mangueras y se emitió la petición de trabajo 1151997 para reparar la cerradura y mantener cerrado dicho armario.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

Durante la duración la recarga de la unidad 2, en el edificio de la contención se coloca la plataforma antimisiles sobre el cubículo del presionador. La inspección preguntó al titular sobre la opción de realizar una de evaluación sobre la idoneidad de esta posición y de que sea innecesaria su sujeción con amarres. El titular manifestó que este tema se trató en el año 2013 a petición del CSN y a instancia del CSN, en relación con la situación de la losa antimisiles desde el punto de vista sísmico, se informó que se había procedido a realizar un cálculo detallado de la situación existente. En dicho cálculo se concluye que dicha losa es capaz de soportar 0,3g, de forma análoga a los requisitos de márgenes sísmicos existentes. El titular manifestó que la respuesta del CSN fue que se trataría dicha información en alguna inspección del PBI, en la que se incluiría en la agenda alguna comprobación sobre dicho cálculo.



El día 23 de noviembre en el cubículo de la piscina de combustible gastado de la unidad 2 había un tramex sin amarrar junto a la piscina. El titular procedió a retirar el tramex.



El día 24 de noviembre en la unidad 1 en el edificio de salvaguardias cota -11,000 la inspección observó que había restos de boro en la fuga por la brida del cambiador de rociado de contención, SP1-HX-2A, que se encuentra identificada desde diciembre de 2014 con reparación en la siguiente recarga. El titular emitió las peticiones de trabajo 1154923 para limpieza y 1143841 para hacer el seguimiento de la evolución de la fuga.

El día 30 de noviembre en el edificio de la contención de la unidad 2 en la cota -1,000 había una tubería del sistema AF (agua de alimentación auxiliar) con aparente oxidación. La inspección solicitó información sobre el tramo pues carecía de equipos identificativos. El titular manifestó que la línea identificada era de aporte a GV1. El titular realizó una inspección en planta, comprobando que los tramos afectados no habían sido pintados desde origen al tratarse de líneas calientes y calorifugadas con silicato cálcico. Tras una valoración visual descartó un proceso de oxidación avanzado en el exterior de las mismas. Tras el cambio de GV las líneas de AF no requieren ser calorifugas. Se emitió la petición de trabajo 1153103 para que se pintaran las zonas afectadas, tras las pruebas de presurización de la contención. La orden de trabajo se encontraba en el estado aprobada ejecutor a fecha 31.12.2016.

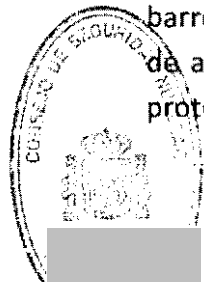


CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

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

El día 10 de noviembre en ronda por el edificio de salvaguardias en el cubículo de penetraciones eléctricas de la unidad 1 la inspección localizó un cable que sale de la caseta de ingeniería y entra en bandejas CK3208 y CK3405 de tren B. El titular manifestó que el cable se trata de una alimentación provisional desconectada, que se retiró posteriormente con la petición de trabajo 1151973. Para retirar dicho cable fue necesario retirar la protección pasiva de las bandejas, que se repuso con la petición de trabajo 1151645.

El día 14 de noviembre en ronda por el edificio de salvaguardias cota +17,000, la puerta de cubículo de la bomba de RHR de tren A se encontraba abierta durante descargo del tren. Operación manifestó que al estar el tren inoperable no declaraban la puerta inoperable por barrera de PCI. En el área de fuego correspondiente al otro lado de la puerta existen cables de alimentación de equipos correspondientes al tren que en ese momento se encontraba protegido (tren B).



El día 16 de noviembre en el edificio de combustible cota -1,000 de la unidad 2 se encontraban inoperables los puestos de manguera PM-121 y 122 con número de cargo X-PRO-2021-2016. El titular manifestó que este descargo se coloca de acuerdo al apartado 6.14.9 del procedimiento OP2-IG-07 "De Parada Fría a Parada de Recarga", para evitar posibles diluciones en la piscina de combustible. Se etiquetaron bajo control administrativo los puestos de manguera PM-121 y PM-122 (cota +14.60), PM-124 (cota +27) y PM-123 (cota +29) en el edificio de combustible. Para ello el titular cierra la válvula FP2-GV-99, quedando aislados e inoperables los puestos de mangueras PM-121/122/123 y 124 (inoperabilidades nº680 y 681 del libro de Unidad 2, desde el día 13 de noviembre de 2016).

El día 28 de noviembre en el pasillo de salvaguardias de la unidad 2, la inspección encontró que había un cable que recorría la bandeja tren CB2201 desde bandeja no tren (sin identificador) en cota -5,000. La inspección solicitó información sobre las señales que lleva el cable. El titular manifestó que el cable se correspondía a los puentes realizados en el CCM 2B1A-3B, realizados de acuerdo al procedimiento OP2-ES-12 "Puentes y alimentaciones eléctricas provisionales para realizar en recarga" y que había sido retirado una vez finalizado los trabajos.



Durante las rondas realizadas por la inspección se han encontrado indicios de que personal ha fumado en cubículo con equipos importantes para la seguridad. El día 1 de diciembre se encontraron varias colillas en el túnel de esencias común a ambas unidades. El titular procedió a limpiar la zona de colillas.

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

Mantenimiento del generador diésel 4DG

El lunes día 10 de octubre el titular comenzó los trabajos de mantenimiento del generador diésel 4DG previo a la parada para recarga de la unidad. Durante el descargo del 4DG (programado para 3 semanas) el titular mantendrá alineado el generador diésel 5DG a su barra.

El día 30 de octubre el titular detectó que el cojinete de la biela número 1 del motor 2 se encontraba dañado. El titular desmontó el motor 2 y lo envió a las instalaciones del fabricante en [REDACTED] para su reparación y revisión. La secuencia aproximada:

El miércoles día 26 de octubre, durante las pruebas post-mantenimiento, se arrancó el 4DG tres veces sin acoplar y se detectó un ruido muy leve en la zona próxima al acoplamiento en el motor 2. Se detuvo la prueba y se realizaron una serie de comprobaciones recomendadas por el jefe de equipo de [REDACTED] sin detectarse ninguna anomalía. Siguiendo las recomendaciones recibidas, se volvió a arrancar el motor, persistiendo el ruido y siendo éste ligeramente superior al detectado antes. Se decidió entonces detener definitivamente las pruebas y se consultó a [REDACTED] sobre cómo proceder.

- El día 27 se reciben instrucciones por parte del fabricante para el desmontaje de los primeros grupos de potencia (los más próximos al acoplamiento) para inspeccionar los cojinetes del cigüeñal, y para desacoplar el motor 2 del alternador. [REDACTED] envió a un experto de los servicios técnicos para el peritaje de la avería.
- El día 28, una vez desmontada la pareja de pistones-bielas, se observó dañado el cojinete de biela del grupo de potencia 1. Se continuó con las labores de desacoplamiento. [REDACTED] consideró que era necesario realizar el envío del motor a su taller para su evaluación y reparación.
- El día 30 el motor salió de CN Almaraz, llegando a destino el día 31.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

El titular ha solicitado a [REDACTED] un análisis de causa raíz que determine el origen de la avería. Ambos motores y el alternador fueron sustituidos en septiembre de 2015 después de que se produjera la rotura del cigüeñal de uno de los motores. En los talleres de [REDACTED] se encuentra un motor de repuesto, pero no tiene todo el mantenimiento finalizado. Se trasladó personal de CNAT a las instalaciones del fabricante para establecer el plan de acción y valorar las diferentes opciones disponibles.

El 21 de noviembre, debido a que no se recibió a tiempo el motor del 4DG, el titular realizó una TDO (toma de decisiones operacional) en la que se decidió realizar el mantenimiento de recarga al 5DG y la prueba de funcionamiento 24h para que quedara alineado al tren B de la unidad 2 y tenerlo así todo el ciclo si fuera necesario. El titular determinará posteriormente, cuando se reciba el motor del diésel 4DG, si decide mantener el 5DG el resto del ciclo o decide alinear el 4DG a su barra (que requeriría parar la planta para realizar todas las pruebas necesarias para declarar su operabilidad).

La semana del 13 de diciembre el titular envió el motor 1 del diésel 4DG a los talleres de Wartsila en Francia para su revisión. [REDACTED] continúa con la investigación de las causas de avería en el motor 2.

Sistema de agua de refrigeración de componentes:

El día 2 de octubre se declaró inoperable la bomba de tren B de componentes CC1-PP-02B por trabajos programados de sustitución del motor dentro de las actividades del proyecto de renovación de motores de seguridad. Los trabajos tienen una duración prevista de 2 semanas. Se alineó la bomba común del sistema por su tren.

El día 22 de octubre, después de realizar la prueba de operabilidad, se declaró operable la bomba B de agua de componentes.

Disparo bombas de Arrocampo.

El día 26 de octubre a las 15.00h se produjo el disparo de las bombas de aporte del embalse de Arrocampo, debido al disparo de las bombas de lubricación de las mismas. La causa fue la entrada de agua en las líneas de aire de instrumentos que suministran a los rotámetros de las bombas de agua de lubricación. El titular drenó las líneas y a las 20.00h el sistema se encontraba normalizado. El titular está investigando el incidente para evitar que se vuelva a producir.



Anomalía bomba de tren A de agua de servicios esenciales unidad 2

El día 1 de diciembre se detectó un aumento súbito de las vibraciones de la bomba de tren A de esenciales SW2-PP-01A coincidente con un descenso momentáneo de presión y caudal de salida de la misma. El nivel de vibraciones se recuperó en cuestión de minutos y los valores de presión y caudal de salida de la misma quedaron estables en valores algo inferiores a los que venía dando la bomba.

El titular alineó la bomba común por el tren A y el día 2 de diciembre declaró inoperable la bomba para investigar el suceso. Debido a que la anomalía se detectó en los instrumentos inmediatamente anteriores a la salida de la bomba (aguas arriba de las válvulas de retención) se tiene garantía de que el tren no está afectado.

El día 3 de diciembre por la mañana (entre las 13:20 y las 15:50 h) se realizó una inspección con buzo de la cántara de aspiración de la bomba en busca de alguna anomalía sin detectar nada fuera de lo común. Al tener que alinear la bomba común de esenciales al tren A de unidad 1, se declaró inoperable el tren A de esenciales de unidad 2 (sin acciones de ETF en modo 5) lo que afecta a las funciones críticas de seguridad en parada. El día 4 de diciembre, se arrancó la bomba para comprobaciones de ingeniería, encontrando que se mantenían las condiciones con las que se paró el día 2 (vibraciones y funcionamiento normales, pero una ligera disminución de caudal y presión de descarga). Ante esto el titular decidió desmontar el motor para proseguir la investigación. Debido a que dicho desmontaje implicaba soltar unos tensores situados en la cántara fue necesario programar una nueva intervención del buzo. El día 5 de diciembre, (entre las 12:00 y las 15:15 h) se repitió el alineamiento necesario para la intervención del buzo. Al levantar la bomba se encontró debajo de ella un casco de protección individual que, muy probablemente, dado el comportamiento de la bomba, se había caído en un punto posterior a las rejillas de aspiración de la bomba y había impactado sobre ésta quedando colocado luego en una posición en la que afectaba a los parámetros de caudal y presión de descarga. Una vez retirado se volvió a montar el motor el día 7 (con una nueva intervención del buzo entre las 12:15 y las 13:35) y, posteriormente, se realizó el PV de operabilidad de la bomba SW2-PP-01A comprobando que los parámetros habían vuelto a la normalidad.

El titular finalizó la investigación para determinar el origen del casco de protección individual encontrado en los álabes de la bomba de tren A de agua de servicios esenciales. Se ha averiguado que el pasado día 26 de noviembre, en unos trabajos de una empresa contratista, a uno de los trabajadores se le cayó su tarjeta de identificación personal en el hueco de las ataguías de aislamiento de la bomba y, al bajar a recuperarla, otro de los





CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

trabajadores perdió el casco en la aspiración de la bomba. Los trabajadores no informaron de la pérdida del casco.

Turbobomba de agua de alimentación B

Durante el proceso de subida de potencia, el día 18 de diciembre se detectó una fuga por cierres en la turbobomba del sistema de agua de alimentación principal de tren B (FW1-PP-B) algo inferior a 2 l/min. La fuga se ha mantenido en niveles similares durante la recarga. El titular ha abierto condición anómala A-AL2-16/046 basada en las indicaciones del fabricante similar a la que tuvo el ciclo pasado en la Unidad 1.

PT-IV-211 Evaluaciones de riesgo de actividades de mantenimiento y control de trabajo emergente

Válvulas de bypass y control del caudal de salida del cambiador de agua de extracción de calor residual

El día 11 de octubre la inspección residente revisó las evaluaciones en el monitor de seguridad de unidad 2 de los trabajos relacionados con las válvulas de control del caudal de salida de los cambiadores de calor del sistema de extracción de calor residual y de bypass de dichos cambiadores que se habían realizado como trabajos previos a recarga. En todos los casos la colocación del descargo mantenía los niveles de riesgo en el Monitor de Seguridad en el nivel "verde" que no requiere acciones adicionales. Para los trabajos realizados el 3 de octubre sobre la válvula de control de tren A (RH2-FCV-603A) el valor del monitor de seguridad había pasado de 9,26 con los descargos que había implementados a 7,84 con una duración prevista de algo más de 3 horas. Para los trabajos realizados el 4 de octubre sobre la válvula de bypass de tren A (RH2-FCV-605A) el valor del monitor de seguridad había pasado de 9,26 con los descargos que había implementados a 7,84 con una duración de 2 horas y media. Para los trabajos realizados el 10 de octubre sobre la válvula de control de tren B (RH2-FCV-603B) el valor del monitor de seguridad había pasado de 9,72 con los descargos que había implementados a 8,38 con una duración de 3 horas y 20 minutos. Para los trabajos realizados el 11 de octubre sobre la válvula de bypass de tren B (RH2-FCV-605B) el valor del monitor de seguridad había pasado de 9,72 con los descargos que había implementados a 8,38 con una duración de 2 horas y media. El día 11, unas 3 horas antes a la realización de estos trabajos de mantenimiento y sin que coincidieran en el tiempo, se había realizado la apertura del anillo de alimentación de 220 kV que había dejado el monitor en valores de 6,45.



Entradas en condición amarilla de las Funciones Críticas de Seguridad en Parada durante la recarga de Unidad 2:

La inspección residente ha comprobado el seguimiento de las Funciones Críticas de Seguridad en parada durante la recarga y aquellos casos en que alguna de estas funciones se ha encontrado en condición "amarilla" según se establece en el procedimiento OP2-ES-11:

-Entre las 9:00 del día 14 de noviembre y las 19:00 del día 15 de noviembre (un total de 34 horas) con la planta en Modo 6, la Función Crítica de Seguridad de "refrigeración de la piscina de combustible" pasó a condición amarilla debido a que la bomba común del sistema de agua de componentes se alineó en sustitución de un tramo de unidad 1 y sólo se disponía de una bomba del sistema. Esta situación se encontraba prevista en el programa de recarga.

-Entre las 11:51 del día 21 de noviembre y las 2:30 del día 23 de noviembre (un total de 38 horas y 39 minutos) con la planta en Modo 6, la Función Crítica de Seguridad de "refrigeración de la piscina de combustible" pasó a condición amarilla debido a que la bomba común del sistema de agua de componentes se alineó en sustitución de un tramo de unidad 1 y sólo se disponía de una bomba del sistema. Esta situación se encontraba prevista en el programa de recarga.

-Debido a las anomalías detectadas en la bomba de refrigeración de tren A del sistema de agua de refrigeración de servicios esenciales (SW2-PP-01A) fue necesario, los días 3, 5 y 7 de diciembre (con la planta en Modo 5) realizar diversas inspecciones e intervenciones con un buzo en la cántara de aspiración de la bomba. Durante esas intervenciones era necesario dejar la bomba inoperable lo que afectaba a las Funciones Críticas de Seguridad de "eliminación de calor residual del núcleo" (al tener un solo lazo de RHR operable), de "disponibilidad de suministro eléctrico" (al quedar un generador diésel inoperable) y de "eliminación del calor residual de la piscina de combustible" (que requiere dos bombas de esenciales) en condición amarilla. Estas entradas tuvieron una duración acumulada de 7 horas y 16 minutos).

PT-IV-212 Maniobras de los operadores

Inoperabilidad del tren A de salvaguardias

El día 14 a las 5.30 el titular declaró el tren A de salvaguardias de la unidad 1 inoperable (CLO de 72 horas) para sustituir el tramo desde las válvulas de aislamiento (nuevas a instalar) en



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

la descarga de las refrigeraciones de los generadores diésel 1DG y 2DG hasta la interconexión al colector común a ambas unidades. Estos trabajos estaban programados en la recarga de la unidad 2 y tenían una duración prevista de 60 horas.

Una vez realizado los trabajos el titular recuperó la operabilidad del tren A el día 15 a las 21.05. Durante la inoperabilidad estuvo alineada la bomba SWX-PP-01 a la unidad 1.

Inoperabilidad del tren B de salvaguardias

El día 21 a las 11.51 el titular declaró el tren A de salvaguardias inoperable (CLO de 72 horas) para sustituir el tramo desde la válvula de aislamiento (nueva a instalar) en la descarga de las refrigeraciones del generador diésel 3DG y la válvula SW2-656 existente en la refrigeración del 4 DG hasta la interconexión al colector común a ambas unidades. Estos trabajos estaban programados durante la recarga de la unidad 2 y tenían una duración prevista de 60 horas.

Una vez realizado los trabajos el titular recuperó la operabilidad del tren A el día 23 a las 2.30. Durante la inoperabilidad estuvo alineada la bomba SWX-PP-01 a la unidad 1.

Fallo en la apertura de la válvula de parada de recalentado MSR-A

El día 1 de diciembre, durante la prueba de actuación de válvulas de turbina que comenzó sobre las 10.00h, la válvula de parada de recalentado del MSR-A no abrió al demandar su apertura una vez realizada su prueba de cierre de manera satisfactoria. Operación inició la bajada hasta el 90 % de potencia, tal como indica su procedimiento, después de 10 minutos sin conseguir abrir la válvula. A los 20 minutos, tal como indica su procedimiento, se inició la bajada de carga hasta el 60% dado que la válvula continuaba sin abrir. Cuando la planta se encontraba a 900 Mwe la válvula abrió, tras intervención de mantenimiento mecánico. El titular continuó realizando la prueba de las válvulas de parada de recalentado (MSR-B/C/D) en el plató de 900 MWe, encontrando dificultades en la apertura de la válvula del MSR-B pero sin que se necesitase bajar más carga. Una vez finalizadas las pruebas de cierre y apertura de todas las válvulas (sobre las 14.00h) se inició la subida de carga alcanzándose el 99% a las 17:50h y el 100% a las 4:00h del día 2 de diciembre, tras desaparecer la alarma de fallo crítico.

En la anterior prueba realizada en septiembre se produjo también fallo en la apertura en la válvula de parada de recalentado del MSR-A.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

El titular ha establecido un grupo multidisciplinar que continúa la investigación para intentar dilucidar las causas del malfuncionamiento de la solenoide de prueba y las acciones pertinentes.

Sistema de agua de servicios esenciales

Durante la semana del 7 al 13 de octubre se detectó un incremento en los picos que se producen diariamente en el nivel de vibraciones en el eje vertical recogidos en el sistema de monitorización en continuo de las mismas en la bomba de tren B de unidad 1 (SW1-PP-01B), alcanzando un máximo el día 12 de 14 mm/s. Se tomaron medidas de vibraciones según el procedimiento de vigilancia trimestral encontrando registros por encima del nivel de alerta.

El día 13 de octubre se realizó un ajuste de los pernos de la bancada disminuyendo las vibraciones registradas en el sistema de monitorización al entorno de 5 mm/s.

Durante la semana del 7 al 12 de noviembre se produjo un incremento en las vibraciones de la bomba. El día 12 de noviembre, antes de descargos programados que ocasionaban que dejaran de estar las 5 bombas del sistema disponibles, el titular realizó un equilibrado del conjunto motor-bomba SW1-PP-01B. Las vibraciones habían alcanzado los 11-12 mm/s. Después del equilibrado las vibraciones se han quedado estabilizadas en 3-4 mm/s.

PT-IV-213: Evaluaciones de operabilidad

Bomba de esenciales SW1-PP-01B

El titular emitió la revisión 1 de la condición anómala CA-AL1-16/12 de la bomba de esenciales SW1-PP-01B, con el objeto de cumplir con lo requerido en la carta CSN/C/DSN/ALO/16/63. En la nueva revisión se incluye la siguiente acción "para asegurar que no se superan los valores de actuación según ASME": En el caso de que sólo se encuentren operativas cuatro bombas de SW (siendo SW1-PP-01B una de ellas) se realizará un seguimiento pormenorizado de los niveles de vibración de esta bomba. Si el nivel de vibración medio medido en algún punto supera los 8,2 mm/s y la línea de tendencia supere en algún momento los 17,78 mm/s (valor ASME de operabilidad) cuando se prolongue a los 30 días posteriores, el titular comenzará en el plazo de 48 horas un ajuste de pernos o equilibrado dinámico del conjunto.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

Inoperabilidad de los aspersores del sistema de agua de servicios esenciales

La inspección residente ha comprobado los periodos de inoperabilidad declarada en los aspersores del sistema de extracción de calor residual en los últimos 3 años. La información obtenida ha sido la siguiente:

-Todas las inoperabilidades consisten en un “descargo”. Se cierran y se ponen tarjetas a las válvulas de los dos trenes que llevan a los aspersores y se abren las que llevan a Arrocampo. Una vez está el descargo colocado, se pueden hacer trabajos o no. Mientras no hacen trabajos consideran que el sistema está “disponible”. En todos los casos en que hay trabajos estiman un tiempo de recuperación de 6 horas.

-Descargo general del 29/10/2013 al 7/5/2014. Hay trabajos de limpieza de aspersores chorreándolos que no dejan indisponible el sistema. Del 22/11/2013 al 7/5/2014 se abren las bridas de final de línea y se desmontan las boquillas. Eso deja el sistema no disponible. El tiempo de recuperación (volver a montar todo) estimado por el titular es de 6 horas.

-Descargo del 3/12/2014 al 18/5/2015. Del 28/1/2015 al 5/5/2015 se abren las bridas de final de línea y se desmontan las boquillas, quedando el sistema no disponible. El tiempo de recuperación (volver a montar todo) lo han estimado en 6 horas.

-Descargo del 9/11/2015 al 26/11/2015. Los días 11 y 26 se desmontan y montan las boquillas dejando el sistema no disponible con tiempo de recuperación de 6 horas.

-Descargo del 28/3/2016 al 17/6/2016. Hay trabajos de limpieza de los aspersores chorreándolos que no dejan indisponible el sistema. El día 1/4/2016 se hace la prueba de diagnosis de la válvula SWX-HV-3695 (admisión al tren B de aspersores). No provoca indisponibilidad. El día 7/4/2015 se hace la prueba de diagnosis de la válvula SWX-HV-3694 (admisión al tren A de aspersores). No provoca indisponibilidad. Del 9/4/2016 al 22/4/2016 se hacen trabajos de sustitución de tubos y cables de la válvula de tren B. Eso deja el sistema no disponible. El titular afirma que con un “conexionado provisional de cables”, recuperarían el sistema en 6 horas. Del 11/4/2016 al 20/4/2016 se hacen trabajos de sustitución de tubos y cables de la válvula de tren A. Eso deja el sistema no disponible. El titular afirma que con un “conexionado provisional de cables”, recuperarían el sistema en 6 horas. Del 28/4/2016 al 3/5/2016 se realizan trabajos de lijado, abujardado y pintado de los actuadores de las válvulas. Este trabajo no provoca indisponibilidad.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

Condiciones anómalas de los cambiadores de CC

El 29 de diciembre el titular emitió una nueva revisión de las condiciones anómalas de los cuatro cambiadores del sistema de refrigeración de componentes.

En esta revisión se incluye la limitación de declarar el cambiador inoperable antes de 24 horas después de haber perdido el sistema Taprogge, o demostrar inequívocamente mediante estudio de ingeniería dentro de esas 24 horas que existe un margen suficiente para continuar la operación hasta el siguiente análisis de ingeniería a realizar a las 72 horas siguientes. Posteriormente se haría una verificación de la operabilidad cada 72 horas. En caso contrario se debería ir a disponible caliente en 6 horas y parada fría en 72 horas. Esta nueva limitación operativa ha sido incluida en las condiciones anómalas para cumplir con lo requerido por el CSN en la carta CSN/C/DSN/AL0/16/64.

También se incluyen en las nuevas condiciones anómalas información sobre el resultado de las pruebas de eficiencia de los cambiadores de la unidad 2 realizadas al comienzo de la recarga.

Como información adicional se indica que tras la reunión de 15 de noviembre de 2016 en la sede del CSN en relación a los resultados de los PV de eficiencia de los cambiadores de la unidad 2, se emitirá una revisión del procedimiento IRX-PV-28 incluyendo la metodología utilizada.

Condición anómala CA-AL2-16/041 sobre válvula MS2-LV-4790

Durante las pruebas de mantenimiento de recarga el titular ha observado que la válvula MS2-LV-4790 (válvula en línea de calentamiento de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar) tiene una grieta en su asiento. Esta válvula se encuentra normalmente cerrada y abre cuando hay alto nivel en el pocete de recogida de los condensados en colector de vapor a la turbo de AF (los condensados se dirigen posteriormente al tanque de expansión intermedio)

En la evaluación de la CA se determina que el hecho de que una pequeña parte de los condensados fluya a través de la grieta en la válvula no compromete la función de seguridad de la turbo de AF.

Las medidas correctivas son obtener repuestos y sustituir el cuerpo de la válvula previstas para el final del verano del año 2018.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

Revisión anual de condiciones anómalas abiertas:

- La inspección ha revisado el plan de medidas compensatorias correspondiente a todas las condiciones degradadas/no conformidad que el titular mantiene abiertas en la unidad 1 a fecha 31.12.2016. Las condiciones anómalas abiertas a parte de las anteriormente indicadas son:

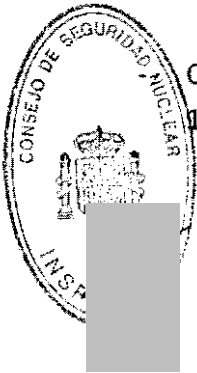
- CA-AL1-13-003: Monitores de radiación RM1-RE-6791/2/3
 - o Implantar la modificación de diseño 1-MDR-3241-00/01 en la recarga R125. (29.09.2017)
- CA-AL1-14/003: Nivel de cavidad del reactor.
 - o Verificar la eficacia de las acciones tomadas para evitar la repetición del suceso.
 - o Corregir incoherencias de ETF analizadas en el informe TJ-14/002 de la cavidad del reactor. (30.06.2017)
- CA-AL1-14/004: Acumuladores de inyección de seguridad.
 - o Verificar la eficacia de las acciones tomadas para evitar la repetición del suceso. (31.12.2018)
 - o Corregir incoherencias de las ETF analizadas en el informe TJ-14/002 de los tanques acumuladores. (30.06.2017)
- CA-AL1-14/005: Tanques de ácido bórico.
 - o Verificar la eficacia de las acciones tomadas para evitar la repetición del suceso. (31.12.2018)
 - o Corregir incoherencias de las ETF analizadas en el informe TJ-14/002 de los tanques de ácido bórico. (30.06.2017)
- CA-AL1-14/006: Tanque de agua de recarga.
 - o Verificar la eficacia de las acciones tomadas para evitar la repetición del suceso. (31.12.2018)
 - o Corregir incoherencias de las ETF analizadas en el informe TJ-14/002 del tanque de agua de recarga. (30.06.2017)
 - o Recalibrar la instrumentación para igualar las medidas y corregir defectos de ubicación de transmisores. (30.09.2017)
- CA-AL1-14/009: Tanque almacenamiento de agua alimentación auxiliar





CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

- Editar la revisión de las ETF, tras la aprobación de la PME correspondiente (30.06.2017)
- CA-AL1-14/010: Tanque almacenamiento de gasoil 5DG y 1DG
 - Editar la revisión de las ETF, tras la aprobación de la PME correspondiente (30.06.2017)
- CA-AL1-14/011: Tanques de los generadores de emergencia 5DG, 3DG y 1DG
 - Editar la revisión de las ETF, tras la aprobación de la PME correspondiente (30.06.2017)
- CA-AL1-14/013: Válvula de control de agua de alimentación auxiliar AF1-HV-1672/3/4/5/6/7 y válvula de descargo de motobombas AF1-FV-1681A y 1682A
 - Revisar el estudio final de seguridad teniendo en cuenta la capacidad funcional del aire de instrumentos en caso de pérdida de suministro exterior y sismo (31.05.2017)
 - Rediseñar el sistema de aire de instrumentos en base al diseño realizado en AC-AL-14/1142 (11.09.2017).
- CA-AL1-14/014: Válvulas de alivio de vapor principal MS1-PV-4794/5/6.
 - Revisar el estudio final de seguridad teniendo en cuenta la capacidad funcional del aire de instrumentos en caso de pérdida de suministro exterior y sismo (31.05.2017)
 - Rediseñar el sistema de aire de instrumentos en base al diseño realizado en AC-AL-14/1142 (11.09.2017).
- CA-AL1-14/015: Válvulas de control químico y volumétrico CS1-FCV-122; CS1-LCV-115A y CS1-PCV-145.
 - Revisar el estudio final de seguridad teniendo en cuenta la capacidad funcional del aire de instrumentos en caso de pérdida de suministro exterior y sismo (31.05.2017)
- CA-AL1-14/016: Válvulas con actuador neumático que en caso de pérdida de aire de instrumentos requieren una o más actuaciones.
 - Revisar el estudio final de seguridad teniendo en cuenta la capacidad funcional del aire de instrumentos en caso de pérdida de suministro exterior y sismo (31.05.2017)





CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

- Rediseñar el sistema de aire de instrumentos en base al diseño realizado en AC-AL-14/1142 (11.09.2017).
- CA-AL1-15/002: Pérdida puntual de espesor en un punto de la línea de 10" SW-1-76-156.
 - Hacer seguimiento mensual de los defectos detectados. (31.08.2017)
 - Sustituir el tramo con espesor mínimo recomendado de la línea 10" SW-1-76-156.
- CA-AL1-16/004: Purga de hidrógeno recinto de la contención.
 - Analizar y ejecutar las mejoras oportunas para reducir la fuga en el housing a valores aceptables, si fuera requerido en función de la acción CO-AL-16/172. (30.08.2017)
- CA-AL1-16/005: Caudal total del sistema de refrigerante del reactor.
 - Instalar tapón en cápsula Y sustituir tapón en cápsula X. (15.08.2017)
- CA-AL1-16/006: Tren B ventilación edificio de combustible asociado a la VA1-MS-71B.
 - Sustitución de las compuertas VA1-DP-28A/B y VA1-DP-29A/B (31.07.2017)
- CA-AL1-16/007: RC1-CO-R-RCP-2, Cojinete radial bomba 2 de refrigeración del reactor.
 - Realizar seguimiento de los siguientes parámetros: vibraciones de la bomba, temperatura de agua de inyección a cierres, caudal de inyección a cierres, temperatura agua de retorno del cierre nº1. (15.08.2017)
 - Reparar CS1-TE-128 en la parada para la R125. (15.08.2017)

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

El día 4 de octubre se asistió a la toma de tiempos de accionamiento de la válvula RH2-HCV-605A (válvula de by-pass del intercambiador de calor residual de tren A), según el procedimiento IRX-PV-7.04, tras haberse realizado sobre ella la gama de mantenimiento C-SY-0261. Los trabajos principales indicados en la gama son una inspección de la válvula, desmontaje y montaje de manorreductores, calibración del convertidor de la válvula, ajuste del manómetro y montaje final. El resultado de la toma de tiempos (25,9 s para la apertura y 19,7 s para el cierre) se encontraba dentro de los valores admisibles para la prueba trimestral a partir de los tiempos de referencia de ASME y, por tanto, dentro de los tiempos límite.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

El día 10 de octubre la inspección residente comprobó los registros de los resultados de las pruebas similares realizados tras el mantenimiento equivalente sobre la válvula del otro tren, RH2-FCV-605B realizada el día 11 de octubre con resultados también dentro de los valores admisibles de 33,6 s para la apertura y 19,3 s para el cierre. Igualmente, para las válvulas de control del caudal de salida de ambos trenes (RH2-FCV-603A y B) se revisaron los resultados de las pruebas post-mantenimiento equivalentes realizadas respectivamente los días 3 y 10 de octubre tras su correspondiente mantenimiento prerrecarga, ambas con resultado satisfactorio.

PT-IV-217. Recarga y otras actividades de parada

Antes de la parada para la recarga 23 de la unidad 2, la inspección realizó el informe de recarga CSN/IEV/INRE/ALO/1611/103 en el que se realizó la evaluación del informe de planificación de la recarga y se analizaron distintos aspectos de la misma.

El día 7 de noviembre, con la unidad 2 en modo 3 y con posterioridad a la inspección visual de fugas que realiza el titular en el edificio de la contención, la inspección realizó una inspección independiente por las diferentes plantas del edificio de la contención sin encontrar indicios de fugas relevantes.

Orden y limpieza en contención en modos 3 y 4

El día 7 de noviembre, en el proceso de enfriamiento de la unidad después de la parada para recarga, y el día 14 de diciembre, en el proceso de calentamiento de la unidad, con la unidad 2 en modo de operación 3, la inspección residente realizó una inspección por las diferentes cotas del edificio de la contención para verificar la ausencia de material que pudiera ser transportado al sumidero de la contención. No se encontró material suelto durante las inspecciones.

Parada de recarga:

El día 6 de enero comenzó la 23ª parada de recarga de la Unidad 2, 23R2, con una duración programada de 43 días y una dosis colectiva prevista de 407mSvxp. Los hitos más significativos:

- 06.11.2016. 16.00. Inicio de bajada de carga.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

- 06.11.2016. 23.56. Se desacopla la unidad.
- 07.11.2016. 00.45. Paso a modo 3.
- 07.11.2016. 16.46. Paso a modo 4
- 08.11.2016. 16.45. Paso a modo 5.
- 09.11.2016. 20.40. Parada de la bomba principal RCP-2 (pico de cobalto).
- 14.11.2016. 09.00. Inicio descarga de combustible.
- 16.11.2016. 00.45. Finalización descarga de combustible.
- 17.11.2016. 00.15. Inicio inspección por corrientes inducidas en GV
- 20.11.2016. 16.10h. Operable tren A.
- 21.11.2016. 00.30h. Inoperable tren B.
- 22.11.2016. 04.05h. Final inspección por corrientes inducidas en GV.
- 22.11.2016. 23.00h. Cerradas y tensionadas tapas de GV.
- 24.11.2016. 02:00h. Inicio inspección visual de vasija.
- 26.11.2016. 09.57h. Inicio carga de combustible.
- 28.11.2016. 16.00h. Final carga de combustible (mapa del núcleo).
- 30.11.2016. 03.50h. Apoyada cabeza sobre vasija.
- 01.12.2016. 06.50h. Final tensionado de pernos (modo 5).
- 02.12.2016. 04:55h. Inicio retirada material de contención (abierta esclusa de equipos).
- 4.12.2016. 20.05h. Inicio presurización contención para prueba ILRT.
- 6.12.2016. 8.00h. Inicio despresurización recinto contención.
- 7.12.2016. 22.00h. Final prueba de integridad de contención.
- 9.12.2016. 17.30h. Arrancada RCP-2.
- 11.12.2016. 4.20h. Modo 4.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

- 12.12.2016. 13.30h. Modo 3.
- 14.12.2016. 12.00h. Alcanzado P y T nominales.
- 15.12.2016. 15.20h. Modo 2
- 15.12.2016. 17:05h. Criticidad.
- 16.12.2016. 21.25h. Acoplamiento generador. Modo 1.
- 20.12.2016. 6.00h. Alcanzado 99% de potencia.

El día 24 de diciembre, una vez introducidos los parámetros del sistema de medida de caudal de agua de alimentación por ultrasonidos ("Cross-Flow") y aclarada la "alarma de fallo crítico", se alcanzó el 100% de potencia.

La recarga finalizó con un adelanto sobre el programa de 27 horas y la dosis acumulada fue de 385,85 mSv-p frente a los 406,70 mSv-p previstos.

No fue necesario taponar ningún tubo en ninguno de los tres generadores de vapor.

PT-IV-219. Requisitos de vigilancia

Realización del PV de eficiencia de cambiadores de CC

El titular aprobó el día 4 una revisión del procedimiento IRX-PV-28 ("Comprobación de temperaturas de los intercambiadores de calor del sistema de refrigeración de componentes") en el cual entre los cambios más relevantes respecto de la versión utilizada durante las pruebas de eficiencia del cambiador de calor 1B que tenía su sistema de limpieza indisponible el pasado verano se encuentran:

- Para garantizar la estabilidad de los datos de la muestra se mantendrán condiciones estables de operación y de verificar que el tiempo de muestreo elegido, actualmente fijado en 30 minutos, proporciona datos con una dispersión aceptable.
- En lugar de utilizar el resultado más desfavorable entre los obtenidos considerando las cargas térmicas por los dos sistemas (componentes y esenciales) se utiliza un valor medio de ambos. Sin embargo, el criterio por el que se controlaba que la diferencia entre dichas cargas térmicas para dar validez a dicho valor medio que en la revisión anterior del procedimiento era un criterio de



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

aceptación de la prueba “la diferencia de carga térmica entre lado CC y lado SW no será superior al 15%” pasa a ser un “criterio de revisión”.

- Se añade un “criterio de revisión” de comprobación de que el coeficiente global de transmisión de calor medido es mayor o igual al requerido para que el cambiador cumpla su función de seguridad.
- En el procedimiento se indica que en el caso de no cumplirse algún “criterio de revisión”, se analizará el motivo, sin cuestionar inicialmente la validez de la prueba.

El procedimiento de prueba no incluye las siguientes conclusiones en relación con el procedimiento de vigilancia del informe del CSN CSN/IEV/INSI/AL0/1610/1013 de fecha 13/10/2016 emitido a raíz de las averiguaciones posteriores a la inoperabilidad del cambiador 1B del mes de julio por indisponibilidad de su sistema de limpieza por bolas:

- Se deben tener en cuenta las incertidumbres de las medidas en aplicación de la guía de UNESA CEN-37, “Graduación de los análisis de incertidumbre de los puntos de tarado de ETF” de febrero de 2012.

- El titular debe proporcionar una base sólida que justifique el criterio usado de diferencia de 15% entre la carga térmica transmitida a ambos lados y el valor de la media de ambos, adoptado como valor final medido.

- Finalmente, el titular debe así mismo analizar la aplicabilidad de las guías de EPRI

Estos requisitos fueron transmitidos por el CSN al titular de C.N.Almaraz en su carta de referencia CSN/C/DSN/AL0/16/64 que no fue enviada al titular de Almaraz hasta el mismo día 4 de noviembre y que proporcionan un plazo para incorporar estos requisitos de 4 meses (hasta el 28 de febrero de 2017).

El día 8 el titular realizó el PV de eficiencia a ambos cambiadores. Este PV sirve para satisfacer el Requisito de Vigilancia 5.7.3.1.d de las Especificaciones de Funcionamiento que pide: “Verificando, al menos cada recarga, que la temperatura del agua de refrigeración de componentes a la salida del cambiador es inferior al valor admisible por diseño para la eficiencia del cambiador de calor”. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tren A:

Temperatura de salida de componentes: 28,60 °C

Temperatura máxima admisible de salida de componentes: 28,589 °C



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

Diferencia carga térmica SW/CC: 18%

Tren B:

Temperatura de salida de componentes: 28,29 °C

Temperatura máxima admisible de salida de componentes: 29,283 °C

Diferencia carga térmica SW/CC: 20%

La temperatura de salida de componentes admisible se calcula a partir de las cargas térmicas medias, es decir, de una forma menos conservadora que la que se realizaba en la revisión anterior del procedimiento en que se escogía la carga térmica más desfavorable de los dos sistemas (esenciales y componentes) por lo que, con esta nueva metodología se obtiene un valor admisible superior al de la metodología anterior. Además, el criterio de aceptación controlaba la diferencia entre dichas cargas térmicas en un 15% tampoco se cumplía en ninguna de los dos trenes. Aún con todo eso, en el caso del tren A, la temperatura medida a la salida del cambiador por el lado de componentes es superior a la temperatura máxima admisible calculada en las nuevas condiciones más favorables.

En embargo, el titular emitió un análisis de los resultados el día 10 de noviembre en el comunicado a operación CI-TJ-001611 en el que se daba por satisfactoria la prueba y cumplido el requisito de vigilancia.

En dicho comunicado, en la parte correspondiente al “análisis de los resultados” y en las explicaciones posteriores requeridas por la inspección residente el titular afirma que una manera más correcta de determinar la capacidad de los cambiadores de cumplir con su función de seguridad es basarla en los resultados de los coeficientes de transmisión de calor y de ensuciamiento de los cambiadores, en lugar de lo establecido en las Especificaciones de Funcionamiento vigentes que se basa en la comparación de la temperatura de salida del agua de componentes con un valor máximo admisible por diseño. Esta misma filosofía de basar la operabilidad en un criterio distinto el establecido en las Especificaciones de Funcionamiento es la que ya había seguido en los informes de ingeniería TJ-35 y TJ-45 emitidos como análisis de la inoperabilidad del cambiador de tren B del mes de julio. A partir de esta premisa el titular compara los coeficientes de transmisión y ensuciamiento que obtienen de los datos recogidos durante la prueba obteniendo resultados superiores a los de diseño, lo que les sirve para dar validez a la prueba. A partir de las diferencias entre esos coeficientes de transmisión se determina un “margen” de dicho coeficiente que, por iteración, se convierte en un “margen” de temperatura que restan a la temperatura máxima admisible de diseño y denominan temperatura “calculada” de salida de componentes. Con



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

ese valor que es, al tratarse de una resta, obviamente, inferior a la temperatura máxima admisible de diseño consideran satisfecho el requisito de vigilancia.

En cuanto al criterio de revisión sobre la diferencia de cargas térmicas (superior al anterior criterio de aceptación de un valor máximo del 15%), el titular afirma en el comunicado que se puede atribuir el aumento de la diferencia de carga térmica al hecho de que en esta ocasión el procedimiento de medida se haya hecho basado en el promedio de 600 puntos, tomados en un intervalo de tiempo en que las variables a medir se encontraban estables (en lugar de pruebas con valores puntuales aislados a partir de las cuales se estableció el criterio anterior del 15%), es decir, que mejorar el método de adquisición de datos redundaría en un empeoramiento del parámetro de control de validez de la prueba, y, al tratarse únicamente de un criterio de revisión de la misma, se limita a dar el resultado por satisfactorio.

La inspección residente ha comprobado que los procedimientos de medida de eficiencia de cambiadores de otras centrales PWR son muy similares y también utilizan el promedio de cargas térmicas con la salvedad de que en ellos se considera que con "una diferencia superior al 10% no se deben continuar los cálculos y se debe solventar la causa" (Vandellós-4) y que si "el error del balance térmico es superior a la incertidumbre asociada al propio balance térmico el cálculo no es válido" (Ascó).

El día 15 de noviembre, representantes de la central de Almaraz mantuvieron una reunión en el CSN en la que expusieron estos puntos por los que consideran el resultado de la prueba satisfactorio. No existe nota de reunión ni documentación alguna del contenido de la misma.

El día 24 de noviembre el titular aprobó una nueva revisión –la número 16- del procedimiento de prueba de eficiencia de cambiadores (IRX-PV-28). En esta versión se mantiene el criterio del 15% de diferencia de carga térmica entre los dos sistemas sólo como "criterio de revisión", no de aceptación; se añade un Anexo 1 indicando información sobre la metodología de cálculo incluyendo en el punto "F" del mismo que "se compara el valor del coeficiente de transmisión de calor del cambiador [...] ratificando que el cambiador se encuentra en condición mejor a la supuesta para diseño"; y se modifica el formato de cumplimentación del PV para que se considere la temperatura de salida de componentes "calculada" en lugar de la que resulta de la medida de la misma.

El día 25 de noviembre el titular envió al CSN una carta en la que indica que "como comprobación de la eficacia de las actividades de limpieza realizadas a los cambiadores durante la presente recarga, se va a efectuar una prueba de eficiencia teniendo en cuenta tanto las condiciones actuales de funcionamiento como la utilización de instrumentación que permita en lo posible cuantificar las incertidumbres y la inclusión de la diferencia de



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

cargas térmicas en los criterios de aceptación". El día 8 de diciembre se aprobó en CSNC el procedimiento IRX-PT-07 para realizar esta comprobación de las actividades de limpieza de los cambiadores. El día 11 de diciembre se realizó la prueba.

Pruebas de operabilidad del generador diésel 5DG:

El día 5 de diciembre la inspección residente comprobó los registros de las pruebas de operabilidad del generador diésel 5DG, OPX-PV-08.02.05 "Operabilidad Generador Diésel 5DG" y OPX-PV-08.06A "Operabilidad del generador diésel 5DG. Funcionamiento continuo 24 horas contra la red". Se comprobó el resultado satisfactorio de dichas pruebas y el cumplimiento con los requisitos de vigilancia 4.8.1.2.2e, 4.8.1.1.2a, 4.8.1.1.2a4, 4.8.1.1.2b2a, 4.8.1.2.2a, 4.8.1.2.2a4, 4.8.1.2.2b2a, 4.8.1.1.2g2, 4.8.1.1.2g3, 4.8.1.1.2g5, 4.8.1.1.2h correspondientes a ambas unidades.

Prueba de mínima simulada del generador diésel 2DG:

Tras revisar los registros de la prueba de mínima simulada del generador diésel 2DG realizada el día 2, se comprobó que no se cumplía en todo momento con los requisitos de la Regulatory Guide 1.09 que se encuentran en el anexo del procedimiento de prueba, por lo que el día 8 se repitió la prueba con resultado satisfactorio. El día 17 de diciembre la inspección residente comprobó los registros de los resultados de ambas pruebas.

PT-IV-220. Cambios temporales

La inspección revisó la Alteración Temporal de Planta ATP-AL1-628 implantada en noviembre de 2015 mediante la que se retira la compuerta de la válvula SW1-603 (válvula de aislamiento del suministro de agua del sistema de agua de servicios esenciales al enfriador de la sala del generador diésel 3, VA1-HX-89C) que se había encontrado muy deteriorada por corrosión con riesgo grande de soltarse del vástago al manipularse. En la ATP se indica que debido a que esta válvula se encuentra aguas arriba del enfriador, la modificación no interviene en la operabilidad del sistema ya que en ningún momento se interrumpe el caudal de agua del mismo. En caso de existir problemas de fugas en el enfriador, no podría aislarse y sería necesario dejar todo el tren inoperable, pero esa situación ya era necesaria aunque pudiera aislarse ya que la sala cuenta con dos cambiadores del 50% de capacidad. Se realizó una prueba de caudales con resultado satisfactorio.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

La inspección residente preguntó al titular si existían más casos en los que se hubiera detectado deterioro de componentes debido a la corrosión, a lo que este respondió que no tenían constancia de ningún caso más.

El día 3 de noviembre de 2016, varios días antes del comienzo de la recarga de combustible de la unidad 2, durante una inspección de alineamiento del sistema CC (sistema de agua de componentes), en el cubículo A-5, cota -5,000 del edificio auxiliar -5,000, la inspección encontró una instalación temporal de manguera para drenaje de calentadores ya colocada con acopio de material. La bomba de succión se encontraba en contacto con la válvula de drenaje del calentador 2A. La manguera pasa por encima de una bandeja de cables (de no seguridad) sin protección para evitar derramamiento de líquido sobre cables. El titular manifestó que previo a su necesidad real, es necesario realizar el tendido de mangueras y preparativos previos, teniendo siempre en cuenta que no se debe realizar ninguna conexión al sistema ni interferir con ningún sistema que sea requerido operable. El titular manifestó que se encontraba en proceso de preparación de la maniobra de drenaje del cambiador, estando la bandeja y bomba atada a los soportes, si bien aún no se había finalizado el montaje de la misma. Una vez finalizado el montaje, el anclaje y la bomba estaba en contacto con la tubería de drenaje. En cuanto la manguera sin protección pasando sobre bandejas de cables el día 14 de noviembre la inspección comprobó que la instalación seguía igual. El titular manifestó que esta maniobra está documentada con la Alteración Temporal de Planta ATP-AL2-583 no siendo necesaria la instalación de tubos guardas ya que transcurren por bandejas de no seguridad. En el apartado justificación del anexo de la ATP se evalúa desde el punto de vista de la seguridad del montaje de esta maniobra.

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.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

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:

- Fugas/rezumes y restos de boro en componentes.
- Debris diversos en cubículos de seguridad.
- Indicaciones de identificación de equipos no oficiales.
- Falta de identificación de equipos.
- Equipos de seguridad con oxidación.
- Cajas eléctricas abiertas.

PT-IV-222 Inspecciones no anunciadas



Los días 3.11.2016 y 30.11.2016, se realizaron inspecciones fuera de horario en la central. Se realizaron comprobaciones sobre el estado general de ambas unidades en ese momento. El día 3.11.2016 se realizó una inspección por zona contralada para comprobar el estado de los cubículos de la unidad 2 con los trabajos que se estaban realizando previos a la recarga, y el día 30.11.2016 se realizó una ronda por zona controlada, incluyendo contención de la unidad 2 para verificar el estado de los trabajos en la cavidad de recarga. Las posibles desviaciones encontradas se describen en su procedimiento correspondiente.

PT-IV-226 Inspección de sucesos notificables

ISN-16/002 a 30 días rev.1

El día 29 de septiembre de 2016 el titular emitió la revisión 1 del suceso notificable ISN-I-16/002 por una inoperabilidad de dos sistemas de detección de fugas del sistema de refrigeración del reactor (monitores de radiación de actividad de gases y partículas del recinto de contención RM1-RE-6791/6793).

En esta revisión del informe del ISN se identifican como causas raíces del mismo:

- No realización de mantenimiento preventivo en el interior del módulo doble de control de las bombas de los monitores, lo que provocó la existencia de suciedad que originó que la bomba alineada no arrancara por la avería de uno de sus pulsadores "Start" o "Stop".



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

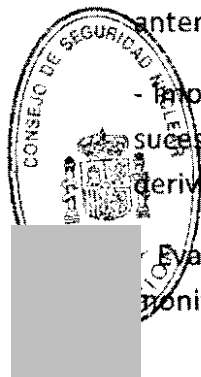
- Existencia de un punto de vulnerabilidad en el sistema de los monitores de radiación RE-6791/92/93 cuyo fallo único puede dar lugar a la entrada en la acción de ETF de parada de la unidad.

Derivado de este análisis de causa raíz se establecen varias acciones correctivas adicionales:

- Establecer tareas de mantenimiento preventivo, con la frecuencia adecuada, para limpieza interior de los módulos de control de las bombas de los monitores RM-RE-6751//6791/6792/6793 y revisión del estado de los contactos y conexiones del mismo
- Identificar los posibles puntos del sistema de monitores de radiación RM-RE.
- Establecer las medidas de contingencia necesarias para solucionar, hasta la implantación de las ETF's Mejoradas, de forma rápida y antes de iniciar la secuencia de parada, un problema en el módulo de control, alimentación eléctrica y los puntos identificados en la acción anterior, de los monitores de radiación RE-6791/92/93 (ES-AL-16/613).

- Impartir formación al personal de Operación con licencia y sin licencia y de PR sobre este suceso con las bombas de los monitores de radiación RM-RE-6791/2/3 y las acciones derivadas del mismo.

- Evaluar la efectividad de las acciones derivadas de este suceso con las bombas de los monitores de radiación RM-RE-6791/2/3.



ISN-I-16/003 a 30 días, revisión 1:

El día 29/11/2016 el titular emitió una revisión 1 sobre el Suceso Notificable de Unidad 1 ISN-I-16/003 emitido el 24/6/2016 debido a que el resultado "as-found" de las pruebas de las válvulas de seguridad del presionador RC1-8010A y RC1-8010B, realizada en laboratorio había dado un resultado con una desviación superior al $\pm 3\%$. La revisión 1 se emite para incorporar las conclusiones y acciones correctivas derivadas del análisis realizado. En el informe se incorpora experiencia operativa externa relacionada adicional al de la revisión anterior.

En cuanto al análisis detallado de lo sucedido la inspección residente ha comprobado los informes de las pruebas emitidos por el laboratorio [REDACTED] encargado de las pruebas pudiendo determinar lo siguiente:

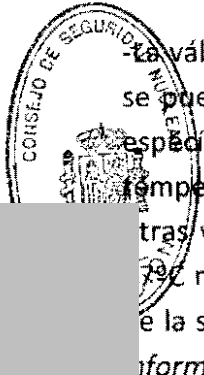
-El resultado que se refleja en el ISN sobre la prueba "as-found" de la válvula que se encontraba en la posición RC1-8010C (la que obtuvo un resultado satisfactorio) se obtiene

SN

CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

en el primer disparo que se hace en el laboratorio. De hecho, se obtiene un valor inferior al 1% que sería válido como resultado "as-left". Entonces se repite la prueba 9 veces, hasta conseguir dos disparos seguidos con un margen inferior al 1%. En los intentos 2, 3 y 4 el valor obtenido es de más del 1% (se llega a un mínimo en el cuarto disparo de 167,97 kg/cm² que es una desviación superior al 3%). El 5º disparo sale bien. Los disparos 6 y 7 vuelven a salir fuera del 1%. Los intentos 8 y 9 salen otra vez dentro del 1% y se da la válvula por ajustada. El titular transmitió a la inspección residente que el laboratorio da por válida la prueba cuando dos disparos seguidos tienen un margen inferior al 1%.

-El resultado del primer disparo de la válvula que se encontraba en la posición RC1-8010B – una desviación respecto del punto de tarado de -5,5%- se obtiene el resultado que viene en el ISN en la primera prueba. Luego se repite la prueba 3 veces obteniendo en todos los casos valores superiores al 3%. A partir de ahí, se desmonta la válvula, se vuelve a ajustar el muelle y luego se le hace una prueba "as-left". Entre los ajustes y disparos, la válvula se vuelve a probar 16 veces (con resultados dentro del 1% en los dos últimos intentos).



-La válvula de posición RC1-8010A, que es la que había tenido fuga durante todo el ciclo, no se puede probar adecuadamente debido a los niveles de fuga que presenta. Se menciona específicamente que no se puede alcanzar los niveles de estabilización de presiones y temperatura de la prueba. La prueba (sólo una) dura unos 10 minutos menos que las de las otras válvulas y las temperaturas alcanzadas en todos los parámetros son inferiores (unos 79°C menos) en las temperaturas del vapor de prueba. Esta información se refleja en el ISN de la siguiente manera: *"Válvula con número de serie N-60446-0026. Con objeto de obtener información adicional sobre esta válvula, que había sido sustituida durante el ciclo por fugar por asiento, fue probada sin las condiciones de estabilización térmica exigidas en el procedimiento de prueba, debido a dicha fuga, obteniendo un valor de ajuste as-found de 168,01 Kg/cm², lo que supone una desviación de -3.8% (2389,6 psig)."* El titular transmitió a la inspección que al haber sido sustituida por mantenimiento correctivo, debido a la fuga durante la operación, el código ASME no exige la realización de la prueba as-found. Posteriormente, la válvula se desmonta, se vuelve a montar y en 3 disparos se obtienen resultados de la apertura dentro del margen del 1% requerido en el "as-left". En el Análisis de Causa Raíz del suceso para el que se ha formado un grupo multidisciplinar se identifican 5 posibles causas origen sin determinar unívocamente una causa raíz y se establecen medidas compensatorias al respecto:

-Condiciones de realización de la prueba de laboratorio con temperaturas de la válvula diferentes a las condiciones de planta.

-Válvula desalineado internamente origina un primer disparo con tarado inadecuado.



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

-Daños en los internos que originan un tarado inadecuado.

-Hechos relacionados con el muelle que provocan un tarado inadecuado en primeros disparos.

-La existencia de fugas durante el ciclo provoca la inadecuada comprobación del tarado en el laboratorio.

A este respecto se establecen medidas correctoras entre las que destacan la modificación de la especificación y de los procedimientos de la prueba de laboratorio "as-left" (prevista para marzo de 2017) incluyendo un nuevo ciclo de estabilización y calentamiento de la válvula antes de hacer la prueba y limitaciones en las variaciones de temperatura entre las pruebas "as-left" y "as-found" de la válvula; cambios en los procedimientos de transporte de las válvulas; e incluir en los procedimientos de prueba comprobaciones sobre el estado de los muelles e internos.

PT-IV-253 Inspección de las actividades de gestión de residuos radiactivos de baja y media actividad (RBMA)

El día 3 de noviembre de 2016, en ronda por el edificio auxiliar cota -5,000, la inspección comprobó que el titular tenía acopiado en el cubículo de las bombas y cambiadores de calor del sistema de agua de componentes el motor que había estado instalado en la posición CC1-PP-02B-M (motor de la bomba de componentes B, unidad 1). Este motor había sido sustituido en el programa de renovación de motores y se encontraba a la espera de tomar la decisión de su destino. La inspección solicitó información sobre su caracterización radiológica. El titular manifestó que se había realizado una caracterización radiológica, pero que antes de trasladarlo a otra ubicación se realizaría una nueva caracterización radiológica y que estaba en curso la petición de ofertas tanto para motores nuevos como revisados y en función de las ofertas recibidas, se definiría el programa de sustitución.

La inspección revisó los informes de las caracterizaciones realizadas.

PT-IV-257 Control de accesos a zona controlada

La inspección ha realizado las siguientes comprobaciones de medida de tasas de dosis en cubículos y en tuberías verificando que no había discrepancias entre la señalización existente y las medidas realizadas por la inspección:



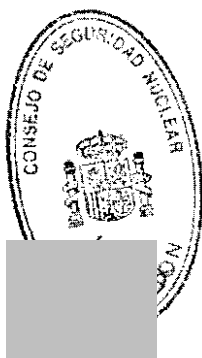
CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

12.07.2016. Edificio Salvaguardias, Cota: -17,350, Cubículo: 15.7

- Tasa de dosis en punto caliente junto a SS1-242: 0,56 mSv/h

El día 17 de febrero de 2017 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:

- Acopio de tuberías junto a cambiadores de CC.
- Mangueras sin protección para evitar posibles derramamientos de líquidos sobre cables de seguridad.
- Mangueras dentro armario eléctrico.
- Tramex junto a piscina de combustible.
- Cable de no seguridad entrando en bandeja de tren B.
- Puerta del cubículo de la bomba de RHR de tren A abierta durante descargo del tren.
- Colillas en túnel de esenciales.
- Inoperabilidad de la bomba SW2-PP-01A por caída de casco en la aspiración de la bomba.
- Inoperabilidad de sistema de aspersión fuera de los meses más fríos analizados en el EFS (de noviembre a enero).
- Prueba de operabilidad de cambiadores CC declarada válida con la temperatura medida de salida de componentes por encima de la requerida.
- Pruebas de operabilidad de cambiadores CC con diferencia carga térmica superior al requisito de revisión.





CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR

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 17 de febrero de 2017.

P.D.



Fdo:



INSPECTOR



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, 2 de marzo de 2017



Director de Servicios Técnicos



COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCION

DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Ref.- CSN/AIN/AL0/17/1107



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107
Comentarios

Comentario general:

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

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

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



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107

Comentarios

Hoja 12 de 30, primer a último párrafo:

Dice el Acta:

"Inoperabilidad de los aspersores del sistema de agua de servicios esenciales"

La inspección residente ha comprobado los periodos de inoperabilidad declarada en los aspersores del sistema de extracción de calor residual en los últimos 3 años. La información obtenida ha sido la siguiente:

- Todas las inoperabilidades consisten en un "descargo". Se cierran y se ponen tarjetas a las válvulas de los dos trenes que llevan a los aspersores y se abren las que llevan a Arrocampo. Una vez está el descargo colocado, se pueden hacer trabajos o no. Mientras no hacen trabajos consideran que el sistema está "disponible". En todos los casos en que hay trabajos estiman un tiempo de recuperación de 6 horas.

- Descargo general del 29/10/2013 al 7/5/2014. Hay trabajos de limpieza de aspersores chorreándolos que no dejan indisponible el sistema. Del 22/11/2013 al 7/5/2014 se abren las bridas de final de línea y se desmontan las boquillas. Eso deja el sistema no disponible. El tiempo de recuperación (volver a montar todo) estimado por el titular es de 6 horas.

- Descargo del 3/12/2014 al 18/5/2015. Del 28/1/2015 al 5/5/2015 se abren las bridas de final de línea y se desmontan las boquillas, quedando el sistema no disponible. El tiempo de recuperación (volver a montar todo) lo han estimado en 6 horas.

- Descargo del 9/11/2015 al 26/11/2015. Los días 11 y 26 se desmontan y montan las boquillas dejando el sistema no disponible con tiempo de recuperación de 6 horas.

- Descargo del 28/3/2016 al 17/6/2016. Hay trabajos de limpieza de los aspersores chorreándolos que no dejan indisponible el sistema. El día 1/4/2016 se hace la prueba de diagnosis de la válvula SWX-HV-3695 (admisión al tren B de aspersores). No provoca indisponibilidad. El día 7/4/2015 se hace la prueba de diagnosis de la válvula SWX-HV-3694 (admisión al tren A de aspersores). No provoca indisponibilidad. Del 9/4/2016 al 22/4/2016 se hacen trabajos de sustitución de tubos y cables de la válvula de tren B. Eso deja el sistema no disponible. El titular afirma que con un "conexionado provisional de cables", recuperarían el sistema en 6 horas. Del 11/4/2016 al 20/4/2016 se hacen trabajos de sustitución de tubos y cables de la válvula de tren A. Eso deja el sistema no disponible. El titular afirma que con un "conexionado provisional de cables", recuperarían el sistema en 6 horas. Del 28/4/2016 al 3/5/2016 se realizan trabajos de lijado, abujardado y pintado de los actuadores de las válvulas. Este trabajo no provoca indisponibilidad."

Comentario:

Por este motivo, en la revisión 26 de la OP1-IA-37 y en la revisión 21 de la OP2-IA-37 de Agua de Servicios Esenciales, se incluyeron los apartados 6.9 Retirada de servicio Colectores de Aspersores para temporada de Invierno y 6.10 Alineamiento de Colectores de Aspersores tras temporada de Invierno.

Actualmente, se han incorporado mejoras en el control y gestión de descargos estacionales con el fin de evitar situaciones similares. De hecho, en el año 2017, el sistema de aspersores ha sido declarado operable el 01/02/2017.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107

Comentarios

Hoja 19 de 30, último a tercer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“- En lugar de utilizar el resultado más desfavorable entre los obtenidos considerando las cargas térmicas por los dos sistemas (componentes y esenciales) se utiliza un valor medio de ambos. Sin embargo, el criterio por el que se controlaba que la diferencia entre dichas caras térmicas para dar validez a dicho valor medio que en la revisión anterior del procedimiento era un criterio de aceptación de la prueba “la diferencia de carga térmica entre lado CC y lado SW no será superior al 15%” pasa a ser un “criterio de revisión.

- Se añade un “criterio de revisión” de comprobación de que el coeficiente global de transmisión de calor medido es mayor o igual al requerido para que el cambiador cumpla su función de seguridad.

- En el procedimiento se indica que en el caso de no cumplirse algún “criterio de revisión”, se analizará el motivo, sin cuestionar inicialmente la validez de la prueba.”.

Comentario:

Es importante tener en cuenta que, en revisiones anteriores del procedimiento, se utilizaban datos de entrada puntuales, habiéndose modificado para que dichos valores fuesen obtenidos como medias de datos estabilizados durante un tiempo determinado. De esta forma, el procedimiento se hizo más representativo dando resultados más fidedignos del estado de los cambiadores.

Del mismo modo, utilizar las cargas térmicas medias se considera el método más representativo de cálculo, siendo éste el recomendado por las guías de EPRI y habiéndose tomado como referencia por el CSN, tal como se refleja a continuación:

- Esta metodología se encuentra en consonancia con lo recogido en el acta de la inspección, que tuvo lugar en EEAA el 20 de Septiembre de 2016 sobre el comportamiento del cambiador CC1-HX-01B, donde se indicó que se siguieran las guías de EPRI para los cálculos de la U real como justificación del uso de la carga térmica media (ver penúltimo párrafo de la página 3 de 8 del acta de inspección CSN/AIN/AL0/16/1094).
- Posteriormente, en la carta CSN/C/DSN/NAL0/16/64, que se envió a C.N. Almaraz en el mes de Noviembre de 2016, se solicitó analizar la aplicabilidad de las guías de EPRI TR-107397 y EPRI NP-7552, con el fin de verificar la validez del procedimiento de vigilancia IRX-PV-28.

El uso de cargas térmicas medias calculadas a partir de los datos de entrada de temperatura lado CC y SW junto a los caudales para cada lado, es considerado el método recomendado para el cálculo que determine el estado del cambiador, siendo, por tanto, el método más representativo que el anteriormente usado.

El procedimiento de vigilancia IRX-PV-28 se revisó incluyendo como criterio de aceptación el requisito de vigilancia de acuerdo a la revisión vigente de las ETFs, es decir la temperatura. Tal como se indica en el procedimiento, **“Adicionalmente al criterio anterior, se realizará una evaluación para comprobar si el coeficiente global de transmisión de calor medido es mayor o igual al requerido para que el cambiador cumpla su función de seguridad. En caso contrario se analizará el motivo.”**

Del análisis de las guías de EPRI anteriormente referenciadas y de la bibliografía analizada, se recomienda utilizar como método comparativo el cálculo de los coeficientes de transferencia de calor o factores de ensuciamiento. Esta metodología es la que se ha considerado en la solicitud de modificación de ETFs con referencia PME-1/2-16/008 “Modificación de los Requisitos de Vigilancia del cambiador del sistema de agua de refrigeración de componentes”, enviada al CSN.

En la reunión mantenida con la inspección residente la tarde del día 10 de Noviembre, para resolver las preguntas en relación con los resultados del IRX-PV-28, se comentó, en consonancia con lo indicado anteriormente, que el método de comparación de coeficientes de transmisión de calor o factores de



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107

Comentarios

ensuciamiento se consideraba más representativo y en caso de que esta comparativa indicara que el cambiador no cumpliera con su función, no se declararía la prueba como válida. Además, la utilización de la comparación de temperaturas de salida es un método que introduce más imprecisiones a los resultados obtenidos, por lo que la conclusión de que el estado de los cambiadores es el correcto se ve reforzada por la comparación de los coeficientes de transferencia de calor.

No obstante lo anterior, durante la inspección de las pruebas de eficiencia de los cambiadores en el arranque tras la recarga R223, que tuvo lugar en planta el 11 de Diciembre de 2016, se revisó la ejecución de la Exigencia de Vigilancia 4.7.3.1e1 de las ETF sobre el cambiador CC2-HX-01B por indisponibilidad de la bomba SW2-PP-02B del sistema de limpieza Tapproge, ejecutándose el IIRX-PV-28 y evaluándose de la misma manera y con los mismos criterios que los reflejados en este párrafo (ver página 5 de 9 del acta de inspección CSN/AIN/AL2/16/1102).



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107

Comentarios

Hoja 20 de 30, cuarto a octavo párrafo:

Dice el Acta:

“El procedimiento de prueba no incluye las siguientes conclusiones en relación con el procedimiento de vigilancia del informe del CSN CSN/IEV/INSI/AL0/1610/1013 de fecha 13/10/2016 emitido a raíz de las averiguaciones posteriores a la inoperabilidad del cambiador 1B del mes de julio por indisponibilidad de su sistema de limpieza por bolas:

- Se deben tener en cuenta las incertidumbres de las medidas en aplicación de la guía de UNESA CEN-37, “Graduación de los análisis de incertidumbre de los puntos de tarado de ETF” de febrero de 2012.*
- El titular debe proporcionar una base sólida que justifique el criterio usado de diferencia de 15% entre la carga térmica transmitida a ambos lados y el valor de la media de ambos, adoptado como valor final medido.*
- Finalmente, el titular debe así mismo analizar la aplicabilidad de las guías de EPRI*

Estos requisitos fueron transmitidos por el CSN al titular de C.N.Almaraz en su carta de referencia CSN/C/DSN/AL0/16/64 que no fue enviada al titular de Almaraz hasta el mismo día 4 de noviembre y que proporcionan un plazo para incorporar estos requisitos de 4 meses (hasta el 28 de febrero de 2017).”.

Comentario:

C.N. Almaraz no tiene acceso al informe del CSN CSN/IEV/INSI/AL0/1610/1013 referenciado en el acta de inspección.

La carta CSN/C/DSN/AL0/16/64 se recibió en las oficinas de C.N. Almaraz el día 8 de Noviembre, día de la ejecución del procedimiento IRX-PV-28.

En la carta CSN/C/DSN/AL0/16/64, el CSN solicita a CN Almaraz que, antes del 28 de Febrero de 2017, deberá remitirse información sobre el análisis el alcance y contenido de los RV 4.7.3 d) y e), teniendo en cuenta las incertidumbres identificadas en su aplicación, considerando las incertidumbres de las medidas en aplicación de la guía de UNESA CEN-37, “Graduación de los análisis de incertidumbre de los puntos de tarado de ETF” de febrero de 2012.

En respuesta a este punto, con fecha 28/02/2017, se ha enviado al CSN la carta ATA-CSN-012395 con el informe TJ-17/008 “Estudio del Contenido y Alcance del Procedimiento de Vigilancia IRX-PV-28 y reanálisis de la capacidad y márgenes del sistema de refrigeración de componentes en accidente”.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107

Comentarios

Hoja 21 de 30, segundo párrafo:

Dice el Acta:

“La temperatura de salida de componentes admisible se calcula a partir de las cargas térmicas medias, es decir, de una forma menos conservadora que la que se realizaba en la revisión anterior del procedimiento en que se escogía la carga térmica más desfavorable de los dos sistemas (esenciales y componentes) por lo que, con esta nueva metodología se obtiene un valor admisible superior al de la metodología anterior. Además, el criterio de aceptación controlaba la diferencia entre dichas cargas térmicas en un 15% tampoco se cumplía en ninguna de los dos trenes. Aún con todo eso, en el caso del tren A, la temperatura medida a la salida del cambiador por el lado de componentes es superior a la temperatura máxima admisible calculada en las nuevas condiciones más favorables.”

Comentario:

Tal como se ha comentado anteriormente, la utilización de las cargas térmicas medias se considera el método más representativo de cálculo, siendo éste el recomendado por las guías de EPRI y habiéndose tomado como referencia por el CSN. Ver comentario anterior, a la hoja 19 de 30, último a tercer párrafo de la hoja siguiente.

Como se ha comentado en las diversas reuniones mantenidas con el CSN, tanto con la inspección residente (10 de Noviembre) como con el CSN (15 de Noviembre), la utilización de la comparación de temperaturas de salida es un método que introduce más imprecisiones a los resultados obtenidos. Aunque se indica que para el tren A la temperatura medida a la salida es superior a la admisible, para el tren B esa diferencia de temperaturas es muy cercana, por tanto, la determinación de que el estado de los cambiadores es el correcto viene reforzado por la comparación de los coeficientes de transferencia de calor, que en ambos casos nos indican que ambos cambiadores están en una situación por encima de diseño.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107

Comentarios

Hoja 21 de 30, tercer a primer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

"Sin embargo, el titular emitió un análisis de los resultados el día 10 de noviembre en el comunicado a operación CI-TJ-001611 en el que se daba por satisfactoria la prueba y cumplido el requisito de vigilancia.

En dicho comunicado, en la parte correspondiente al "análisis de los resultados" y en las explicaciones posteriores requeridas por la inspección residente el titular afirma que una manera más correcta de determinar la capacidad de los cambiadores de cumplir con su función de seguridad es basarla en los resultados de los coeficientes de transmisión de calor y de ensuciamiento de los cambiadores, en lugar de lo establecido en las Especificaciones de Funcionamiento vigentes que se basa en la comparación de la temperatura de salida del agua de componentes con un valor máximo admisible por diseño. Esta misma filosofía de basar la operabilidad en un criterio distinto el establecido en las Especificaciones de Funcionamiento es la que ya había seguido en los informes de ingeniería TJ-35 y T-45 emitidos como análisis de la inoperabilidad del cambiador de tren B del mes de julio. A partir de esta premisa el titular compara los coeficientes de transmisión y ensuciamiento que obtienen de los datos recogidos durante la prueba obteniendo resultados superiores a los de diseño, lo que les sirve para dar validez a la prueba. A partir de las diferencias entre esos coeficientes de transmisión se determina un "margen" de dicho coeficiente que, por iteración, se convierte en un "margen" de temperatura que restan a la temperatura máxima admisible de diseño y denominan temperatura "calculada" de salida de componentes. Con ese valor que es, al tratarse de una resta, obviamente, inferior a la temperatura máxima admisible de diseño consideran satisfecho el requisito de vigilancia."

Comentario:

Como se ha comentado en las diversas reuniones mantenidas con el CSN, tanto con la inspección residente (10 de Noviembre) como con el CSN (15 de Noviembre), la utilización de la comparación de temperaturas de salida es un método que introduce más imprecisiones a los resultados obtenidos.

Ver comentario anterior, a la Hoja 19 de 30, último a tercer párrafo de la hoja siguiente y Hoja 21 de 30, segundo párrafo.

Durante la inspección de las pruebas de eficiencia de los cambiadores en el arranque tras la recarga R223, que tuvo lugar en planta el 11 de Diciembre de 2016, se revisó la ejecución de la Exigencia de Vigilancia 4.7.3.1e1 de las ETF sobre el cambiador CC2-HX-01B por indisponibilidad de la bomba SW2-PP-02B del sistema de limpieza Tapproge, ejecutándose el IRX-PV-28 y evaluándose de la misma manera y con los mismos criterios que los reflejados en este párrafo, no habiéndose comunicado ni recogido en el acta de inspección ninguna objeción al respecto de su validez (ver página 5 de 9 del acta de inspección CSN/AIN/AL2/16/1102).



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107

Comentarios

Hoja 22 de 30, segundo a tercer párrafo:

Dice el Acta:

“En cuanto al criterio de revisión sobre la diferencia de cargas térmicas (superior al anterior criterio de aceptación de un valor máximo del 15%), el titular afirma en el comunicado que se puede atribuir el aumento de la diferencia de carga térmica al hecho de que en esta ocasión el procedimiento de medida se haya hecho basado en el promedio de 600 puntos, tomados en un intervalo de tiempo en que las variables a medir se encontraban estables (en lugar de pruebas con valores puntuales aislados a partir de las cuales se estableció el criterio anterior del 15%), es decir, que mejorar el método de adquisición de datos redundaría en un empeoramiento del parámetro de control de validez de la prueba, y, al tratarse únicamente de un criterio de revisión de la misma, se limita a dar el resultado por satisfactorio.

La inspección residente ha comprobado que los procedimientos de medida de eficiencia de cambiadores de otras centrales PWR son muy similares y también utilizan el promedio de cargas térmicas con la salvedad de que en ellos se considera que con “una diferencia superior al 10% no se deben continuar los cálculos y se debe solventar la causa” (Vandellós-II) y que si “el error del balance térmico es superior a la incertidumbre asociada al propio balance térmico el cálculo no es válido” (Ascó).”

Comentario:

Del estudio y análisis de las guías de EPRI referenciadas en la carta CSN/C/DSN/AL0/16/64 del CSN, se ha podido verificar que es más correcto aplicar un criterio no fijo, sino calculado en base al error de balance térmico HBE. En la prueba IRX-PT-07 “Prueba de eficiencia de los intercambiadores de calor del sistema de refrigeración de componentes en R223”, que se ejecutó en el arranque de la unidad, se consideró el Heat Balance Error (HBE).

Esta metodología se ha recogido en el informe TJ-17/008 “Estudio del Contenido y Alcance del Procedimiento de Vigilancia IRX-PV-28 y reanálisis de la capacidad y márgenes del sistema de refrigeración de componentes en accidente” enviado al CSN con carta ATA-CSN-012395 el 28/02/2017, siendo importante remarcar que, en base a las incertidumbres de medida y condiciones de la prueba, valores superiores al 15% de diferencias de cargas térmicas podrían considerarse válidos.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107

Comentarios

Hoja 22 de 30, penúltimo a primer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“El día 24 de noviembre el titular aprobó una nueva revisión –la número 16- del procedimiento de prueba de eficiencia de cambiadores (IRX-PV-28). En esta versión se mantiene el criterio del 15% de diferencia de carga térmica entre los dos sistemas sólo como “criterio de revisión”, no de aceptación; se añade un Anexo I indicando información sobre la metodología de cálculo incluyendo en el punto “f” del mismo que “se compara el valor del coeficiente de transmisión de calor del cambiador [...] ratificando que el cambiador se encuentra en condición mejor a la supuesta para diseño”; y se modifica el formato de cumplimentación del PV para que se considere la temperatura de salida de componentes “calculada” en lugar de la que resulta de la medida de la misma.

El día 25 de noviembre el titular envió al CSN una carta en la que indica que “como comprobación de la eficacia de las actividades de limpieza realizadas a los cambiadores durante la presente recarga, se va a efectuar una prueba de eficiencia teniendo en cuenta tanto las condiciones actuales de funcionamiento como la utilización de instrumentación que permita en lo posible cuantificar las incertidumbres y la inclusión de la diferencia de cargas térmicas en los criterios de aceptación”. El día 8 de diciembre se aprobó en CSNC el procedimiento IRX-PT-07 para realizar esta comprobación de las actividades de limpieza de los cambiadores. El día 11 de diciembre se realizó la prueba.”

Comentario:

El día 11 de Diciembre, dos inspectores del CSN presenciaron en planta la ejecución del procedimiento IRX-PT-07 “Prueba de eficiencia de los cambiadores de calor del sistema de refrigeración de componentes en R223” y se revisaron los resultados de la ejecución de la Exigencia de Vigilancia 4.7.3.1e1 de las ETF sobre el cambiador CC2-HX-01B por indisponibilidad de la bomba SW2-PP-02B del sistema de limpieza Tapproge, que se realizó con el procedimiento IRX-PV-28 a las 16:30h de ese mismo día, no habiéndose comunicado ni recogido en el acta de inspección ninguna objeción al respecto de su validez. La información sobre la inspección se ha recogido en el acta CSN/AIN/AL2/16/1102.

De acuerdo a los compromisos adquiridos durante la inspección, se ha editado el informe IR-16/027 “Pruebas de eficiencia de los cambiadores de calor de CC2-HX-01A/B realizadas según el procedimiento IRX-PT-07 el día 11/12/2016” enviado por correo electrónico al área INSI el 13/01/2017 y habiéndose revisado en el CSNC-00769. No se han recibido comentarios del CSN al citado informe.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1107

Comentarios

Hoja 23 de 30, último a primer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“La inspección revisó la Alteración Temporal de Planta ATP-AL1-628 implementada implantada en noviembre de 2015 mediante la que se retira la compuerta de la válvula SW1-603 (válvula de aislamiento del suministro de agua del sistema de agua de servicios esenciales al enfriador de la sala del generador diésel 3, VA1-HX-89C) que se había encontrado muy deteriorada por corrosión con riesgo grande de soltarse del vástago al manipularse. En la ATP se indica que debido a que esta válvula se encuentra aguas arriba del enfriador, la modificación no interviene en la operabilidad del sistema ya que en ningún momento se interrumpe el caudal de agua del mismo. En caso de existir problemas de fugas en el enfriador, no podría aislarse y sería necesario dejar todo el tren inoperable, pero esa situación ya era necesaria aunque pudiera aislarse ya que la sala cuenta con dos cambiadores del 50% de capacidad. Se realizó una prueba de caudales con resultado satisfactorio.

La inspección residente preguntó al titular si existían más casos en los que se hubiera detectado deterioro de componentes debido a la corrosión, a lo que este respondió que no tenían constancia de ningún caso más.”

Comentario:

A la pregunta de la inspección residente, el titular respondió que esta Alteración Temporal de Planta se había revisado en la inspección de modificaciones en centrales y en la inspección de Inspección en Servicio de la Recarga R223, tal como se recogen en las actas de inspección CSN/AIN/AL0/16/1101 y CSN/AIN/AL2/16/1100, respectivamente.

Adicionalmente, el 24 de Noviembre se envió a la inspección residente por correo electrónico el informe TJ-15/092 “Plan de Renovación Plan de Renovación de líneas de SW afectadas por MIC”, indicándose que, de acuerdo a lo comprometido en la inspección de modificaciones, estaba previsto actualizar dicha información, incorporando las actuaciones en válvulas, antes de finales del mes de Noviembre.

Posteriormente, el día 30 de Noviembre, se envió a la inspección residente por correo electrónico el informe TJ-16/053 “Estado del Proyecto de Control del MIC en SW (Noviembre de 2016)”, indicándose que el punto 4.3 de dicho informe se recogen las actuaciones relacionadas con las válvulas. Este informe se ha enviado al CSN con carta ATA-CSN-012194 el 5 de Diciembre de 2016.

Para más información, se puede consultar el acta de inspección y los comentarios enviados al acta de inspección CSN/AIN/AL0/16/1101 (páginas 15 a 17) y CSN/AIN/AL2/16/1100 (hojas 11 a 12).

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "TRÁMITE" del acta de inspección CSN/AIN/ALO/17/1107, correspondiente a la inspección realizada en la Central Nuclear de Almaraz a lo largo del cuarto trimestre de 2016, los inspectores que la suscriben declaran:

Comentario general:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 12 de 30, primer a último párrafo:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 19 de 30, último a tercer párrafo de la hoja siguiente:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 20 de 30, cuarto a octavo párrafo:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 21 de 30, segundo párrafo:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 21 de 30, tercer a primer párrafo siguiente:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 22 de 30, segundo a tercer párrafo:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 22 de 30, penúltimo a primer párrafo de la hoja siguiente:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Hoja 23 de 30, último a primer párrafo de la hoja siguiente:

El comentario no afecta al contenido del acta.

Almaraz, 5 de abril de 2017



Fdo.: 
INSPECTOR